تعیین دقت ثبت ایمپلنت در دو روش تری باز و تری بسته و تعیین ثبت جزئیات سطح دندان حین این قالب‌گیری

دکتر مرضیه علی‌خاصی[1]- دکتر عباس منزوی[2]- دکتر حکیمه سیادت[3]- دکتر بی‌تا فتحی[4]+

1- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

2- دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات لیزر در دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

3- دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

4- دستیار تخصصی گروه آموزشی اندودنتیکس دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

Accuracy of implant transfer with open-tray and closed-tray impression techniques and surface detail reproduction of the tooth during impression

Marziyeh Alikhasi[1], Abbas Monzavi[2], Hakimeh Siadat[3], Bita Fathi[4†]

1- Assistant Professor, Department of Prosthodontics/Dental Research Center, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Prosthodontics/Laser Research Center in Dentistry, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Prosthodontics/Dental Research Center, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4†- Post-graduate Student, Department of Endodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Fathi_bita@yahoo.com)

Background and Aims: Accurate recording of implant location is required to achieve passive fit and have the implants without stress concentration. The aim of this in-vitro study was to evaluate the dimensional and angular accuracy of open-tray and closed-tray impression techniques using polyether impression material and also to assess the surface detail reproduction of the tooth while impression making.

Materials and Methods: One reference metal model with 2 implants (Implantium) on the position of the maxillary second premolar and first molar and one molar tooth for evaluation of surface details was prepared. 27 polyether impressions of these models were made (9 using open-tray, 9 using closed-tray techniques and 9 were made just of the surface of the teeth without any implants). Impressions were poured with ADA type IV stone. Coordinate Measuring Machine was used for measuring the dimensional accuracy and video measuring machine for surface detail reproduction. All of these measurements were compared with the measurements on the reference model. Data were analyzed by and compared by T-test and One-way ANOVA.

Results: There was a significant statistical difference between open-tray and closed-tray techniques ($P<0.001$). There was no significant difference in the surface detail reproduction of open-tray and Closed-tray techniques and impression making with or without the implants ($P>0.05$).

Conclusion: The accuracy of open-tray impression technique was more than closed-tray technique. The surface detail reproduction of the tooth was not affected by impression technique.

Key Words: Impression; Implant; Polyether; Accuracy; Reproduction

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2012;25(2):77-84

+ مولف مسوول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی اندودنتیکس
تلفن: 88015950 نشانی الکترونیک: Fathi_bita@yahoo.com

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

چکیده

زمینه و هدف: قرارگیری ایمپلنت‌ها به صورت غیرفعال و بدون استرس در محل خود از اهمیت زیادی برخوردار است. در این مطالعه دقت ابعادی و زاویه‌ای 2 تکنیک قالب‌گیری تری باز و تری بسته به وسیله ماده قالب‌گیری پلی‌اتر و نیز دقت ثبت جزئیات سطحی دندان حین قالب‌گیری از ایمپلنت‌های دندانی مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: یک مدل فلزی با دو ایمپلنت در ناحیه دندان پرمولر دوم و مولر اول ماگزیمم و یک دندان با سطح شیاردار در ناحیه دندان مولر اول سمت مقابل جهت بررسی ثبت جزئیات در نظر گرفته شد. 27 قالب پلی‌اتر (با قوام متوسط) از این مدل (9 عدد به صورت تری باز و 9 عدد به صورت تری بسته و 9 عدد بعد از باز کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری) گرفته شد. قالب‌ها با استفاده از گچ نوع 4 ریخته شد. ثبت ابعادی با استفاده از دستگاه Coordinate Measuring Machine (CMM) و ثبت جزئیات قالب‌ها با استفاده از دستگاه Video Measuring Machine (VMM) ارزیابی شد. نتایج حاصله آنالیز و با استفاده از آزمون T-test و One-way ANOVA مقایسه شدند.

یافته‌ها: بین دو تکنیک تری باز و تری بسته از لحاظ آماری تفاوت قابل توجهی در ثبات ابعادی وجود داشت ($P<0/001$). به علاوه تفاوت معنی‌داری در ثبت جزئیات بین قالب‌گیری به روش باز و بسته و قالب‌گیری با و بدون وجود ایمپلنت‌ها مشاهده نشد ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: دقت قالب‌گیری با استفاده از تکنیک تری باز بیش از تری بسته ثبت گردید. وجود ایمپلنت یا عدم وجود آن در ثبت جزئیات سطحی دندان اهمیت چندانی نداشت.

کلید واژه‌ها: قالب‌گیری؛ ایمپلنت؛ پلی‌اتر؛ دقت؛ ثبت

وصول: 90/05/13 اصلاح نهایی: 91/02/22 تأیید چاپ: 91/03/25

مقدمه

قالب دندانی یک نگاره منفی از ساختار دهانی به عنوان یک ثبت دایمی برای ساخت رستوریشن‌ها یا پروتزهاست. چون دقت قالب‌گیری در دقت کست مؤثر است برای ساخت یک پروتز با تطابق کامل نیاز به یک قالب‌گیری دقیق داریم. تهیه قالب دقیق عاملی مؤثر در درمان موفق ایمپلنت است (1،2). هرگونه عدم قرارگیری صحیح پروتز بر روی ایمپلنت، آشکارا یا پنهانی می‌تواند باعث القای تنش درونی در واحد یکپارچه ایمپلنت و پروتز شود (3). یکی از اصلی‌ترین اهداف هنگام ساخت پروتزهای متکی بر ایمپلنت ساخت سوپراستراکچری با تطابق غیرفعال بر روی چند ایمپلنت است (4،5). نیروهایی که به علت فعال بودن ساختار پروتزی در ایمپلنت ایجاد می‌گردد می‌تواند سبب شکستگی در استخوان اطراف ایمپلنت، ایسکمی در مارژین ایمپلنت و ترمیم با بافت غیرمعدنی در اطراف ایمپلنت گردد (3). علت نیاز به تطابق غیرفعال در سوپراستراکچرهای ایمپلنت را خاصیت اتصال آنها به استخوان می‌دانند (6). تطابق غیرفعال باعث می‌شود زمانی که نیروی اکلوزالی وجود ندارد کشش و فشار موجود روی استخوان صفر باشد (7). تطابق نامناسب نقش مهمی در مشکلاتی همچون شل شدن پیچ اباتمنت‌ها و شکستگی در رستوریشن‌های متصل شده به ایمپلنت دارد. برای افزایش دقت قالب‌ها و کاهش عدم تطابق از تکنیک‌های مختلف قالب‌گیری از جمله روش‌های تری باز و تری بسته استفاده شده است. ممکن است شرایطی کلینیکی وجود داشته باشد که استفاده از تکنیک تری بسته را ایجاب کند مثل زمانی که بیمار فضای بی‌دندانی محدودی دارد، حساسیت به رفلکس تهوع وجود داشته باشد و یا اینکه قراردهی ایمپلنت در نواحی خلفی دهان مشکل باشد (8،9). گرچه پروسه قالب‌گیری یک فاکتور مهم در دقت قالب‌گیری است ولی خود ماده قالب‌گیری هم به تنهایی فاکتور دیگری مرتبط با دقت نهایی کست مورد مطالعه می‌باشد. زمانی که از تکنیک مستقیم جهت قالب‌گیری ایمپلنت استفاده می‌شود ماده قالب‌گیری به کار رفته باید دو خصوصیت داشته باشد: یکی سختی کافی جهت جلوگیری از چرخش‌های کوپینگ قالب‌گیری در قالب و دیگری کمترین تغییرات ابعادی نسبت به دهان. دو ماده اصلی که در تحقیقات مختلف برای ثبت ایمپلنت‌ها به کار گرفته شده یکی سیلیکون‌های افزایشی و دیگری پلی‌اتر است (10،11). پلی‌اتر به علت سختی کافی می‌تواند کوپینگ‌های قالب‌گیری را به راحتی بدون هیچ تغییری در خود حفظ نماید. همچنین این ماده فشار کمی را حین فشرده شدن پیدا می‌کند و مقاومت برشی بسیار بالایی دارد (12-9). با این وجود، مشکلی که در استفاده از این مواد وجود دارد این است که خارج کردن قالب از دهان به علت سختی زیاد ماده قالب‌گیری بسیار مشکل است (13،14). در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

بین مطالعاتی که در مورد تکنیک قالب‌گیری بررسی کرده‌اند، Carr (1991) دو تکنیک مستقیم و غیرمستقیم را روی 5 مدل ایمپلنت مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که در روش مستقیم (Direct transfer) دقت بسیار بیشتری روی کست نهایی به دست می‌آید (8). در سال Daoudi 2001 و همکاران دقت 4 روش قالب‌گیری را با استفاده از 2 ماده قالب‌گیری متفاوت مطالعه کردند (15). نتایج تفاوت‌های زیادی را در مقایسه تکنیک قالب‌گیری Repositioning با تکنیک Pick up نشان دادند. در سال Lee 2008 و همکاران (16) در یک مطالعه مروری که با هدف بررسی دقت تکنیک‌های مختلف قالب‌گیری و نیز فاکتورهای مؤثر در دقت قالب‌گیری از ایمپلنت انجام شد، نتایجی به شرح ذیل ارایه کردند: از میان حدود 14 مطالعه که دقت قالب‌گیری به روش Transfer و Pick up را بررسی کرده بودند 5 مطالعه 3 یا تعداد کمتری ایمپلنت را مورد استفاده قرار داده بودند؛ 4 مطالعه تفاوتی بین تکنیک Transfer و Pick up پیدا نکردند؛ 9 مطالعه مقایسه این دو تکنیک را وقتی که 4 و یا تعداد بیشتری ایمپلنت مورد استفاده قرار گرفته بودند بررسی کردند که 5 تا از آنها دقت بیشتری را در تکنیک Pick up و یکی در تکنیک Transfer نشان دادند و 3 مطالعه تفاوتی بین دو تکنیک نشان ندادند. هدف از انجام این مطالعه، بررسی دقت ابعادی و زاویه‌ای دو تکنیک قالب‌گیری تری باز و تری بسته و دقت ثبت جزئیات سطحی با استفاده از ماده قالب‌گیری پلی‌اتر بود.

روش بررسی

یک مدل فلزی از فک بالا به گونه‌ای آماده شد که دو ایمپلنت از نوع ایمپلنتیوم (Implantium, Dentium, Seoul, South Korea) در نواحی دندان‌های پرمولر دوم و مولر اول یک طرف قرار گرفته باشد (شکل 1). دو ایمپلنت به طور موازی با یکدیگر با استفاده از سورویور (J.M.Ney Co., Bloom Field, CT) و با کمک آکریل فوری (Technovits 4000, Heraeus kulzer, Wehrheim, Germany) قرار داده شد. در سطح اکلوزال دندان 6 مقابل که به صورت افقی آماده شده بود برای بررسی میزان ثبت جزئیات با توجه به استاندارد ISO-4823 با استفاده از Wire Cut سه خط با عمق 8±75 میکرومتر، 8±50 میکرومتر و 4±25 میکرومتر ایجاد گردید. در مرکز مدل فکی یک رفرنس فلزی به عنوان مرجع اندازه‌گیری وجود داشت. با هیدروکلوئید غیرقابل برگشت (Alginoplast; Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) از مدل درحالی که ترانسفر کوپینگ‌های مربوط به قالب‌گیری تری بسته بر روی آن بسته شده بود قالب تهیه شد. بدین ترتیب کستی ساخته شد که تری اختصاصی از آن به دست آمد. برای ساخت تری اختصاصی جهت قالب‌گیری از دندان به تنهایی، بدون وجود کوپینگ‌ها قالب‌گیری انجام شده و تری اختصاصی ساخته شد. کست‌ها با دو لایه موم بیس پلیت (Modelling Wax; Dentsply, Weybridge, UK) پوشانده شد تا ضخامت کافی ماده قالب‌گیری پلی‌اتر فراهم گردد و به علاوه 3 استاپ بافتی در آن تعبیه شد تا موقعیت قرارگیری تری در هنگام تهیه قالب و نیز ضخامت ماده قالب‌گیری استاندارد باشد. با استفاده از نرم‌افزار Mini tab حجم نمونه 9 عدد در هر گروه برای مطالعه حاضر تعیین گردید.

شکل 1- کست مرجع تهیه شده

شکل 2- تری‌های اختصاصی به صورت تری باز و تری بسته تهیه شده

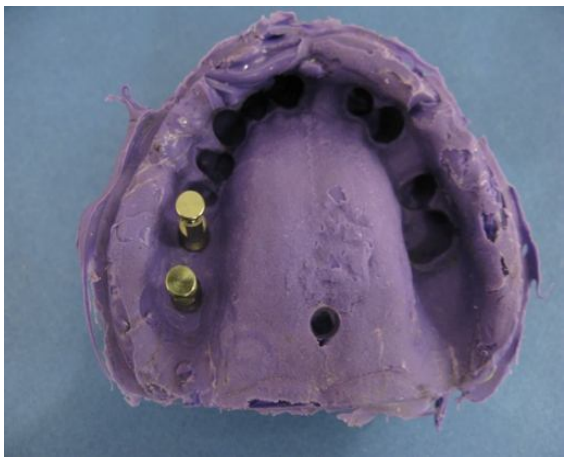
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

27 عدد تری اختصاصی با ضخامت 2 میلی‌متر (9 عدد تری باز و 18 عددتری بسته) با رزین سریع پلی‌مریزه شونده نوری (Megatray; Megadent, Radeberg, Germany) ساخته شد (شکل 2). تری‌ها فضای داخلی مشابهی (3 میلی‌متر) داشتند و مقدار مساوی از ماده قالب‌گیری را در خود جای می‌دادند. پلی‌اتر (Impregum F; ESPE Dental Seefeld, Germany) با ویسکوزیته متوسط به عنوان ماده قالب‌گیری انتخاب شد (شکل 3) و براساس دستور کارخانه سازنده مورد استفاده قرار گرفت. همه قالب‌های گرفته شده در دمای محیط کنترل شده 28 درجه تهیه شدند. سطح داخلی و 5 میلی‌متر اطراف لبه‌های همه تری‌های قالب‌گیری سوراخ شده و با چسب پلی‌اتر 15 دقیقه قبل از قالب‌گیری پوشانده شدند. گروه‌های مورد مطالعه عبارت بودند از:

1- قالب‌گیری به روش تری باز ایمپلنت‌ها

2- قالب‌گیری به روش تری بسته ایمپلنت‌ها

3- قالب‌گیری از مدل بدون وجود ایمپلنت‌ها



شکل 3- قالب‌گیری با پلی‌اتر انجام می‌شود و کوپینگ‌های متصل به آنالوگ ایمپلنت در داخل قالب‌ها قرار می‌گیرند.

مقداری از ماده قالب‌گیری با دقت بسیار در اطراف ترانسفرها تزریق شد تا اطمینان حاصل شود که کوپینگ‌ها را کاملاً پوشش داده است. بقیه ماده قالب‌گیری برای پر کردن تری استفاده شد. تری قالب‌گیری روی مدل پایین آورده شد به گونه‌ای که به طور کامل در محل موردنظر قرار گرفت. وزنه استاندارد 5 کیلوگرمی روی تری قالب‌گیری در هنگام ست شدن ماده قالب‌گیری قرار گرفت و نیز ماده قالب‌گیری در هنگام ست شدن در مخزن حاوی آب با درجه حرارت 35±1 درجه سانتی‌گراد قرار داده شد (17). بعد از 5 دقیقه 9 قالبی را که به روش تری بسته از ایمپلنت‌ها تهیه شده بودند به صورت عمودی از مدل جدا شده و کوپینگ‌های مخروطی پس از جدا شدن از مدل به آنالوگ ایمپلنت متصل شدند و سریعاً در محل خود در قالب جایگزین شدند. مجموع واحد کوپینگ-آنالوگ در قالب به گونه‌ای قرار داده شد که در محل خود تا عمق کامل فشار داده شود و سپس اندکی در جهت ساعت‌گرد چرخانده شد تا یک حالت مقاومت در برابر چرخش در آن ایجاد شود. این حس لامسه به وسیله 3 شیار روی کوپینگی که در محل قفل می‌شد و نیز به وسیله جهت ایمپلنت (در صورتی که به طرز صحیح انتقال داده شود) تعیین گردید.

در 9 قالبی که به روش تری باز تهیه شدند پیچ کوپینگ‌ها باز شد سپس قالب و مدل از هم جدا شدند. به محض خارج کردن قالب، آنالوگ ایمپلنت با کوپینگ موردنظر منطبق شده و پیچ آن محکم گردید. سپس هر یک از قالب‌ها به دقت مشاهده شد و در صورتی که مواردی مثل حباب، وجود ماده قالب‌گیری در محل اتصال آنالوگ-کوپینگ و جدا شدن ماده قالب‌گیری از تری اختصاصی مشاهده شد، قالب‌ها تکرار شد. 9 تری اختصاصی باقی مانده بعد از باز کردن کوپینگ‌ها استفاده شدند و فقط جهت قالب‌گیری از دندان از آنها استفاده شد. یک ساعت بعد قالب‌ها با گچ دندانپزشکی نوع 4 (Herostone; Vigodent S/A; Rio de Janeiro- Brazil) با نسبت پودر به آب 30gr/7ml، با توجه به سفارش کارخانه سازنده و تحت ویبره مداوم توسط یک اپراتور ریخته شدند. پس از ست شدن گچ (120 دقیقه بعد از ریختن) قالب‌ها از کست‌ها جدا شدند. یک بررسی‌کننده کالیبره شده برای خواندن همه اندازه‌ها انتخاب شد (به صورت تصادفی و بدون ترتیب) تا دقت قرارگیری ایمپلنت‌ها را با استفاده از Coordinate Measuring Machine (CMM) (Mistral; DEA Brown & Sharpe Grugliasco, Italy) و با دقت 2/8 میکرومتر ارزیابی کند. این وسیله می‌تواند ابعاد را در راستای x, y به صورت همزمان ثبت کند. هر کست آزمایشی 3 دفعه اندازه‌گیری شد (یک میانگین به دست آمده) و فواصل از نقاط مرجع سطح فوقانی مرکزی با مدل‌های اصلی مقایسه شدند. علاوه بر آن

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

جدول 1- میانگین و انحراف معیار تغییرات ثبت شده با دستگاه CMM برای سیستم Implantium در دو روش قالب‌گیری (تغییرات ابعاد برحسب میلی‌متر و تغییرات زاویه‌ای برحسب گراد است).

P-Value	Closed Tray		Open Tray		
	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	
P<0/001	0/2273	0/0779	0/0861	0/2307	Horizontal Displacement (Δx)
P=0/006	0/0131	0/0178	0/0464	0/0608	Vertical Displacement (ΔY)
P<0/001	0/2273	1/0781	0/0879	0/2420	Linear Displacement (Δr)*
P=0/16	0/2380	0/5287	0/4261	0/7545	Angular Displacement ($\Delta\theta$)

*$\Delta r^2=\Delta x^2+\Delta y^2$

جدول 2- میانگین و انحراف معیار تغییرات ثبت شده با دستگاه VMM برحسب میکرومتر در قالب‌گیری به روش تری باز و تری بسته با وجود ایمپلنت و بدون وجود آن

Deep	Medium	Shallow	Descriptive	Group
11/900	8/700	0/900	Mean	Closed Tray
8/386	6/147	4/748	Std. Deviation	
15/333	10/333	9/222	Mean	No Implant
16/830	14/230	8/151	Std. Deviation	
14/100	10/700	7/600	Mean	Open Tray
13/320	11/363	6/915	Std. Deviation	

متغییری به نام Δr به صورت $\Delta r=\sqrt{x^2+y^2}$ تعریف شد. برای اندازه‌گیری جابجایی زاویه‌ای ($\Delta\theta$)، از سطح صاف موجود بر روی ترانسفر مخروطی استفاده گردید.

برای اندازه‌گیری شیارهای ایجاد شده از دستگاه Video Measuring Machine (Starrett ساخت کشور انگلستان با دقت 0/5 میکرون) استفاده شد. ابتدا دستگاه بر روی بزرگنمایی 205 قرار داده شد و سپس با استفاده از پروب با قطر صفر (شبیه سوزن) یک صفحه در بالای شیارها ایجاد گردید. سپس سه نقطه در عمیق‌ترین جاهای هر شیار ایجاد گردید. فاصله هر نقطه از صفحه ایجاد شده یک عمق را مشخص می‌نماید. سپس از جمع بستن این سه عمق و سپس تقسیم بر سه نمودن عدد به دست آمده عمق هر شیار به دست آمد. اطلاعات به دست آمده از مطالعات در جداول ثبت و خلاصه گردیدند. آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS version 16 (SPSS Inc. Chicago, IL) انجام شد.

برای مقایسه متغیرها (θ,r,y,x) از T-test و برای مقایسه شیارها در 3 گروه آنالیز One-way ANOVA استفاده شد و مقدار P-value کمتراز 0/05 معنی‌دار درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

جابجایی و تغییرات حاصل از هر یک از محورها (x,y) و میانگین و انحراف معیار گروه‌های مورد مطالعه در جدول 1 نشان داده شده است. نتایج آنالیز آماری نشان داد که در روش تری باز جابجایی افقی و خطی به طور معنی‌داری نسبت به روش تری بسته کمتر است. (به ترتیب با میانگین 0/2307 و 0/2420 میلی‌متر در روش تری باز و 1/0779 و 1/0781 میلی‌متر در روش تری بسته و P<0/001) در روش تری بسته جابجایی عمودی کمتری وجود داشت. (با میانگین 0/0608 میلی‌متر در روش تری باز و 0/0178 میلی‌متر در روش تری بسته و P<0/001) تفاوت معنی‌داری بین قالب‌گیری به روش تری باز و تری بسته از لحاظ جابجایی زاویه‌ای یا چرخشی ($\Delta\theta$) مشاهده نشد (P=0/16) (جدول 1). در ثبت جزئیات سطحی که توسط دستگاه VMM صورت گرفت هیچ تفاوت معنی‌داری بین قالب‌گیری به روش تری باز و تری بسته با وجود ایمپلنت و نیز قالب‌گیری بدون وجود ایمپلنت‌های دندانی در هیچ یک از خطوط با عمق‌های کم، متوسط و زیاد مشاهده نشد (P>0/5) (جدول 2).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که ایمپلنت‌های دندانی، برخلاف دندان‌های طبیعی که به وسیله لیگامان‌های پریودنتال در آلوئول محافظت می‌شوند، تحمل حرکت و جابجایی برای تطابق یافتن با فشارهای ساختار فلزی را ندارند، پروتزهایی که فاقد تطابق غیرفعال بر روی ایمپلنت‌ها باشند، تمرکز تنش بالایی را ایجاد می‌کنند (18،19). در مطالعه حاضر به دلیل عدم وجود توافق نظر در مطالعات قبلی و نیز تعداد اندک ایمپلنت‌ها و با توجه به نتایج بسیاری از مطالعات که بیان کرده‌اند که اسپلینت کردن کوپینگ‌ها ممکن است از نظر آماری معنی‌دار باشد ولی از نظر کلینیکی اهمیتی ندارد، از اسپلینت استفاده نشد (22-20). به هر حال، نه تنها تکنیک‌ها و مواد قالب‌گیری گوناگونی وجود دارند بلکه وجود تنوع بسیار در سیستم‌های ایمپلنت با شکل‌های مختلف اجزای پروتز، تحقیق و بررسی بر روی کیفیت اجزای ایمپلنت را لازم می‌سازد تا مناسب‌ترین شکل و در نتیجه سیستم ایمپلنت به دست آید. با اینکه وجود دندانه بیشتر در کوپینگ‌های مربوط به روش تری باز، قابلیت تثبیت‌کنندگی بهتری در ماده قالب‌گیری ایجاد می‌کند، اما تغییر شکل ماده می‌تواند منجر به خطا شود. Carr (8) بیان کرده است که اشتباه در تکنیک تری بسته، ممکن است ناشی از تغییر شکل آشکار یک ماده قالب‌گیری سخت مانند پلی‌اتر باشد. با اینکه پلی‌اتر به عنوان ماده منتخب برای قالب‌گیری ایمپلنت پیشنهاد شده است، به صورت تئوری، یک ماده قالب‌گیری ارتجاعی‌تر می‌تواند تغییر شکل دایمی قالب را کاهش دهد و ایمپرشن کوپینگ‌ها با جزء نگهدارنده بیشتر منجر به ایجاد بی‌دقتی کمتری می‌شود (23،24). نتایج این تحقیق نشان داد که از نظر آماری تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین تکنیک‌های قالب‌گیری تری باز و تری بسته وجود دارد. بسیاری از تحقیقات دیگر نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (23،25،26). این تحقیقات دقت بیشتری را در تکنیک تری باز گزارش کرده‌اند و برخی از آنها از کوپینگ‌های اسپلینت شده استفاده کردند (25). اکثر مطالعات دقت بالاتری را برای تکنیک مستقیم هنگامی که از تعداد بیشتری ایمپلنت استفاده می‌شود بیان کرده‌اند و روش غیرمستقیم را محدود به موارد منفرد می‌دانند (27). بعضی مطالعات نیز تکنیک مستقیم را برای قالب‌گیری از ایمپلنت ارجح دانسته و علت آن را توانایی بیشتر فرار ماده قالب‌گیری و کاهش فشار هیدروستاتیک هنگام نشاندن تری ذکر کرده‌اند (28). بعضی مطالعات ثبت جزئیات قالب‌گیری را در شرایط متفاوت محیطی (مرطوب، خشک) مورد بررسی قرار دادند (29). در این مطالعات از دستگاه‌های مانند Surfanalyzer 4000 و Traveling microscope جهت بررسی توانایی ثبت جزئیات استفاده شده است و متعاقباً فاصله بین خطوط به جای عمق خطوط مورد ارزیابی قرار گرفته است. بعضی مطالعات نیز تداوم خطوط موجود روی کست‌ها را بعد از قالب‌گیری با میکروسکوپ اندازه‌گیری مورد بررسی قرار دادند (30). این روش‌ها از ارزیابی‌های کیفی کلینیکی مانند رادیوگرافی‌ها و مواد آشکار ساز تا روش‌های کمی مانند میکروسکوپ، Strain gauges، Photo grammetric، دستگاه‌های ویدیویی لیزری، و CMM متغیر است (25،31). برخی از آزمایشات از روش‌های اندازه‌گیری مستقیم مانند Traveling microscope استفاده کرده‌اند که در آنها خطا فقط در دو بعد نشان داده می‌شود (32،33). برخی دیگر برای نشان دادن دقت قالب‌گیری زاویه بین ایمپلنت و دندان را با استفاده از Profile projector مورد بررسی قرار دادند (34). CMM که در این تحقیق استفاده شده است، دارای دقت قابل توجهی بوده و میزان دقت آن 0/0028 میلی‌متر می‌باشد. در این بررسی جابجایی زاویه‌ای در دو روش قالب‌گیری تفاوت معنی‌داری نداشت که ممکن است به دلیل شکل خاص کوپینگ‌ها در سیستم ایمپلنتیوم که اجازه چرخش کوپینگ‌ها را داخل ماده سخت پلی‌اتر نمی‌دهد، باشد. همچنین مشاهده می‌شود که جابجایی عمودی در روش تری باز نسبت به روش تری بسته بیشتر بوده که این موضوع ممکن است به علت توانایی بیشتر کوپینگ‌های قالب‌گیری جهت جابجایی عمودی در این روش و بیش از حد بزرگ بودن سوراخ‌های تری باشد. در این صورت اگر اتصال آنالوگ- کوپینگ با فشار انجام گیرد و بازگشت الاستیک ماده صد در صد نباشد، جابجایی در جهت عمودی رخ خواهد داد. عدم دقت در روش تری بسته معمولاً به علت جایگذاری مجدد کوپینگ‌ها به داخل قالب می‌باشد. یکی از نقاط قوت این تحقیق این است که مدل مورد مطالعه دارای نواحی گیردار بافتی و دندانی مشابه با محیط دهان می‌باشد. نواحی گیردار بافتی می‌توانند باعث خطاهای بیشتری در قالب‌گیری به خصوص در تکنیک تری بسته شوند. محدودیت دیگر در تعمیم‌دهی اطلاعات به شرایط بالینی این است که جداسازی تری مشابه دهان نبوده و تری‌ها عمود بر سطح اکلوزالی خارج شدند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که محل‌های ایمپلنت‌های انتهایی دارای بیشترین تنش به وجود آمده در هنگام قالب‌گیری به روش تری بسته از کست اصلی هستند (17). با این حال در این تحقیق از آن جا که تری‌های قالب‌گیری به صورت عمود بر سطح ایمپلنت برداشته شده‌اند، موقعیت ایمپلنت آن طور که در دهان است، متغیری با اهمیت محسوب نمی‌شود. عدم وجود شیار لثه‌ای روی مدل و درنظر نگرفتن آن نیز یکی از مسایلی است که ممکن است روی دقت قالب‌ها تاثیرگذار بوده و شرایطی متفاوت با محیط دهان ایجاد کرده باشد. از محدودیت‌های دیگر این مطالعه این است که تنها از یک سیستم ایمپلنت استفاده شده و ممکن است نتایج در انواع دیگر متفاوت باشد. به علاوه در دو تکنیک تری باز و تری بسته از اشکال مختلف کوپینگ قالب‌گیری استفاده می‌شود که ممکن است نتایج مطالعه را تحت تاثیر قرار دهد.

با درنظر گرفتن محدودیت‌های این تحقیق نتایج زیر حاصل می‌شود:

1- دقت ابعادی در تکنیک قالب‌گیری تری باز نسبت به تری بسته بیشتر است.

2- جابجایی زاویه‌ای در دو روش قالب‌گیری تری باز نسبت به تری بسته تفاوتی ندارد.

3- ثبت جزئیات سطح دندان حین قالب‌گیری از ایمپلنت به روش‌های تری باز و تری بسته تفاوت ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از پایان‌نامه مقطع دکترای دندانپزشکی در سال 1390 و با شماره قرارداد 132/1185 می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران و بنیاد نخبگان اجرا شده است.

منابع:

1- Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental materials:properties & manipulation. St Louis: 7th ed. Mosby; 2000:138-78.

2- Shillinburg HT, Hobo S, Brackett SE. Fundamentals of fixed prosthodotnics. 3rd ed. Quintessence Publishing Co; 1997:281-98.

3- Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. J Prosthet Dent. 1983;49(6):843-8

4- Branemark pl, Zarb GA, Alberktsoon T. Tissue integrated prostheses:Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1985:253-7.

5- Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants:The Toronto Study. Part II:The prosthetic results. J Prosthet Dent. 1990;64(1):53-61.

6- Kilinberg IJ, Murray GM. Design of superstructure for osseointegrated fixure. Swed Dent J Suppl. 1985;25:63-9.

7- Mulcahy Conor, Sherrif M, Walter JD, Fenlon MR. Measurement of misfit at the implant-prosthesis interface:An experimental method using a coordinate measuring machine. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15(1):111-8.

8- Carr AB. Comparison of impression techniques for a five implant mandibular model. Int J Oral Maxillofact Implants. 1991; 6(4):448-55.

9- Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R. Accuracy of open tray implant impressions:an in vitro comparison of stock versus custom trays. J Prosthet Dent. 2003;89(3):250-5.

10- Grossmann Y, Pasciuta M, Finger IM. A novel technique using a coded healing abutment for the fabrication of a CAD/CAM titanium abutment for an implant-supported restoration. J Prosthet Dent. 2006;95(3):258-61.

11- Barrett MG, De Rijk WG, Burgess JO. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. J Prosthodont. 1993;2(2):75-82.

12- Holst S, Blatz MB, Bergler M, Goellner M, Wichmann M. Influence of impression material and time on the 3-dimensional accuracy of implant impressions. Quintessence Int. 2007;38(1):67-73.

13- Chai J,Takahashi Y, Lautenschlager EP. Clinically relevant mechanical properties of elastomeric impression materials. Int J Prosthodont. 1998;11(3):219-23.

14- Lu H, Nguyen B, Powers JM. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 2004; 92(2):151-4.

15- Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. A laboratory investigation of the accuracy of two impression techniques for single-tooth implants. Int J Prosthodont. 2001;14(2):152-8.

16- Lee H , So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions:A systematic review. J Prosthet Dent. 2008;100(4):285-91.

17- Rashidan N, Alikhasi M, Samadizadeh S, Beyabanaki E, Kharazifard M. Accuracy of implant impressions with different impression coping types and shapes. Clin Implant Dent Relat Res. 2012;14(2):218-25

18- Schnitman PA, Rubenstein JE, Whorle PS, DaSilva JD, Koch GG. Implants for partial edentulism. J Dent Educ. 1988;52(12):725-36.

19- Fenton AH, Jamshaid A, Davis D. Osseointegrated fixture mobility. J Dent Res. 1987;66:144-6.

20- Spector MR, Donovan TE, Nicholls JI. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. J Prosthet

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]

Dent. 1990;63(4):444-7.
21- Assif D, Marshak B, Schmidt A. Accuracy of implant impression techniques. Int J Oral Maxillofac Implants. 1996;11:216-22.
22- Philips KM, Nicholls JI, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant techniques:a three dimentional analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 1994;9:533-40.
23- Vigilo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G. An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant prostheses. J Prosthet Dent. 2004;92(5):470-6.
24- Assuncao WG, Filho HG, Zanique O. Evaluation of transfer impression for osseointegrated implants at various angulations. Implant Dent. 2004;13(4):358-66.
25- Carbral LM, Guedes CG. Comparative analysis of 4 impression techniques for implants. Implant Dent. 2007;16(2):187-94.
26- Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. J Prosthet Dent. 2007;97(6):349-56.
27- Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. J Prosthet Dent. 2003;89(2):186-92.
28- Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R. Accuracy of open tray implant impressions:An in vitro comparison of stock versus custom trays. J Prosthet Dent. 2003;89(3):250-5.
29- Johnson G, Lepe X, Aw TC. The effect of surface moisture on detail reproduction of elastomeric Impressions. J Prosthet Dent. 2003;90(4):354-64.
30- Petrie CS, Walker MP, O'mahony AM, Spencer P. Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. J Prosthet Dent. 2003;90(4):365-72.
31- Hsu CC, Millstetin PL, Stein RS. A Comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. J Prosthet Dent. 1993;69(6):588-93.
32- Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A. Comprative accuracy of implant impression procedures. Int J Periodontics Restorative Dent. 1992;12(2):112-21.
33- Chee WW, Alexander ML. Impression techniques for arches requiring both implant and natural tooth restorations. J Prosthodont. 1998;7(1):45-8
34- Nicholls JI. The measurement of distortion:concluding remarks. J Prosthet Dent. 1980;43(2):218-23.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-29]