مقایسه دقت تکنیک‌های مختلف قالب‌گیری در قالب‌های سطح اباتمنت در ایمپلنت‌های دندانی با طرح All-on-4

دکتر مرضیه علی‌خاصی[۱]- دکتر مهناز ارشد[۲]- دکتر حکیمه سیادت+[۳]- دکتر سوسن رحیمیان[۴]

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

۲- دستیار تخصصی گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

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

۴- دستیار تخصصی، گروه آموزشی رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

Accuracy of different abutment level impression techniques in All-On-4 dental implants

Marzieh Alikhasi[1], Mahnaz Arshad[2], Hakime Siadat[3†], Susan Rahimian[4]

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

2- Post-graduate Student, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3†- Associate Professor, Implant Research Center/Dental Research Center/Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (hsiadat@sina.tums.ac.ir)

4- Post-graduate Student, Department of oral Radiology, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Background and Aims: Passive fit of prosthetic frameworks is a major concern in implant dentistry. Impression technique is one of the several variables that may affect the outcome of dental implants. The purpose of this study was to compare the three dimensional accuracy of direct and indirect abutment level implant impressions of ALL-ON-4 treatment plan.

Materials and Methods: A reference acrylic resin model with four Branemark fixtures was made according to All-On-4 treatment plan. Multiunit abutments were screwed into the fixtures and two special trays were made for direct and indirect impression techniques. Ten direct and ten indirect impression techniques with respective impression transfers were made. Impressions were poured with stone and the positional accuracy of the abutment analogues in each dimension of x, y, and z axes and also angular displacement ($\Delta\theta$) were evaluated using a Coordinate Measuring Machine (CMM). Data were analyzed using T- test.

Results: The results showed that direct impression technique was significantly more accurate than indirect technique ($P<0.001$).

Conclusion: The results showed that the accuracy of direct impression technique was significantly more than that of indirect technique in $\Delta\theta$ and Δr coordinate and also Δx, Δy, Δz.

Key Words: Abutment; Displacement; Impression technique; Implant

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2012;25(3):166-173

+ مولف مسوول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی پروتزهای دندانی
تلفن: ۸۸۰۱۵۹۵۰ نشانی الکترونیک: hsiadat@sina.tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

چکیده

زمینه و هدف: دستیابی به Passive fit در سوپرااستراکچرهای متکی بر ایمپلنت یکی از رموز موفقیت درمان‌های ایمپلنت می‌باشد. متغیرهای مختلفی این مسئله را تحت تاثیر قرار می‌دهند که یکی از آنها تکنیک قالب‌گیری می‌باشد. هدف از این مطالعه ارزیابی سه بعدی قالب‌گیری مستقیم و غیرمستقیم از سطح اباتمنت مولتی‌یونیت در طرح درمان All-On-4 بود.

روش بررسی: در این تحقیق یک ماگزیلای آکریلی تهیه شد و ۴ مدل فیکسچر برنمارک به روش All-On-4 در آن قرار داده شد. اباتمنت‌های مولتی‌یونیت بر روی فیکسچرها بسته شد و دو تری اختصاصی باز و بسته جهت قالب‌گیری‌های مستقیم و غیرمستقیم تهیه شد. ۱۰ قالب به روش مستقیم و ۱۰ قالب به روش غیرمستقیم با استفاده از ترانسفرهای قالب‌گیری مربوطه تهیه شد. پس از تهیه کست‌ها موقعیت ایمپلنت‌ها در محورهای X, Y, Z، θ و r با استفاده از دستگاه Coordinate Measuring Machine (CMM) با مدل اصلی مقایسه شد. اطلاعات به دست آمده با آنالیز آماری T-test ارزیابی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد استفاده از تکنیک مستقیم به طور معنی‌داری از دقت بالاتری نسبت به تکنیک غیرمستقیم برخوردار بود ($P<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه تفاوت معنی‌داری از نظر جابجایی چرخشی $\Delta\theta$ و جابجایی خطی Δr در دو تکنیک قالب‌گیری مستقیم و غیرمستقیم نشان داد. همچنین تفاوت آماری معنی‌داری در $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ دیده شد. براساس یافته‌های این مطالعه تکنیک قالب‌گیری مستقیم از دقت بالاتری برخوردار است.

کلید واژه‌ها: اباتمنت؛ جابجایی؛ تکنیک قالب‌گیری؛ ایمپلنت

وصول: ۹۰/۰۷/۳۰ اصلاح نهایی: ۹۱/۰۴/۱۲ تأیید چاپ: ۹۱/۰۴/۱۵

مقدمه

دستیابی به تطابق صحیح در فریم‌ورک متکی بر ایمپلنت مستلزم داشتن کست نهایی دقیق و مشابه موقعیت داخل دهانی بیمار می‌باشد(۱،۲). کست نهایی دقیق بستگی به نوع ماده قالب‌گیری، تکنیک قالب‌گیری، استفاده از مواد دای دقیق و تکنیک Casting صحیح دارد. تکنیک قالب‌گیری دقیق نقش مهمی را در تهیه کست اصلی صحیح و ایجاد Passive fit بین سوپرااستراکچر و اباتمنت ایمپلنت بازی می‌کند. امروزه مشخص شده است نداشتن Passive fit یا یک سوپرااستراکچر Strain-free سبب ایجاد مشکلات مکانیکال مثل تداخلات اکلوزالی، شل شدن اباتمنت، شکستن پیچ پروتز یا ایمپلنت، تطابق نامناسب و مارژینال دیسکرپانسی می‌شود. تطابق نامناسب سبب ایجاد گیر غذایی شده که بافت نرم و سخت اطراف ایمپلنت را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از طرف دیگر وجود دیسکرپانسی سبب شسته شدن سمان از داخل کران و شل شدن پروتزهای سمان شونده می‌شود. ایجاد Passive fit در پروتزهای پیچ شونده مشکل‌تر بوده و عدم دستیابی به آن سبب شل شدن یا شکستن پیچ‌ها می‌شود. بنابراین دستیابی به تطابق صحیح فریم ورک در پروتزهای پیچ شونده مشکل‌تر و مهم‌تر می‌باشد (۳،۴). اکثر نویسندگان معتقدند توجه به Passive fit پروتز سبب افزایش طول عمر رستوریشن‌های متکی بر ایمپلنت می‌شود. بنابراین افزایش دقت در مراحل قالب‌گیری ایمپلنت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۵-۱،۳).

هدف از قالب‌گیری ایمپلنت انتقال موقعیت اباتمنت یا فیکسچر از دهان بیمار به کست اصلی می‌باشد. فاکتورهایی که دقت این قالب‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد تکنیک قالب‌گیری مستقیم و غیرمستقیم، اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری، زاویه ایمپلنت یا اباتمنت، ماده قالب‌گیری، تری قالب‌گیری و شکل connection ایمپلنت، عمق قرارگیری ایمپلنت، تری مورد استفاده، و سطوح مختلف قالب‌گیری می‌باشد (۷-۵). بعضی از محققین گزارش کرده اند تکنیک قالب‌گیری با تری سوراخدار در مقایسه با تکنیک‌های تری بدون سوراخ دقیق‌تر هستند (۱۰-۸). با این وجود تکنیک تری سوراخدار ممکن است مشکلاتی مثل نشست غیر دقیق کوپینگ‌های قالب‌گیری را از جهت عمودی یا چرخشی سبب شود (۱۳-۱۱). مطالعات مختلف در مورد اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری نتایج متفاوتی به دست آورده‌اند (۱۱،۱۴). همچنین بعضی از بررسی‌ها نشان داده است که استفاده از تکنیک قالب‌گیری Transfer (غیرمستقیم) در مقایسه با تکنیک قالب‌گیری Pickup (مستقیم) دقیق‌تر است (۱۰،۱۵). بیشتر مطالعات لابراتواری برروی دقت قالب‌گیری ایمپلنت‌های دندانی برروی ایمپلنت‌های موازی انجام شده است و مطالعات کمی برروی ایمپلنت‌های غیرموازی انجام شده است (۷،۹،۱۳،۱۶،۱۷).

در سیستم برنمارک هم کوپینگ‌های قالب‌گیری مربعی (تکنیک مستقیم) و هم کوپینگ‌های قالب‌گیری تیپر (تکنیک غیرمستقیم) جهت انتقال موقعیت اباتمنت‌های مولتی‌یونیت استفاده می‌شود.

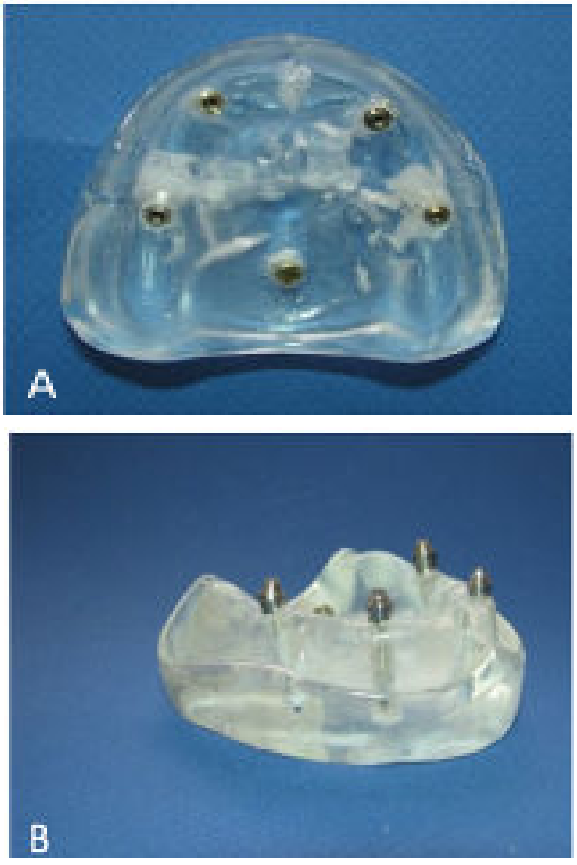
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

Humphries و همکاران، نشان دادند که استفاده از کوپینگ‌های قالب‌گیری تیپر در مقایسه با کوپینگ‌های Pickup اسپلینت شده و نشده از دقت بالاتری برخوردار هستند (۸). در عوض مطالعات دیگر نشان دادند استفاده از سیستم‌های قالب‌گیری مستقیم در مقایسه با کوپینگ‌های تیپر دقت بیشتری دارند (۷،۱۰). بعضی از مطالعات نیز نشان دادند که هر دو تکنیک از دقت یکسانی برخوردارند (۱۶-۱۱). اما مشخص نیست کدامیک از این تکنیک‌ها دقیق‌تر هستند مخصوصاً در شرایطی که فیکسچرها با زوایای متفاوتی گذاشته شده باشند.

مشخص شده است استفاده از ایمپلنت‌های کج در فک یک درمان آلترناتیو برای پیوندهای استخوانی، جابجایی سینوس ماگزیلا و جابجایی عصب مندیبل می‌باشد(۱۸،۱۹). با استفاده از ایمپلنت‌های دیستالی کج موقعیت خلفی بیشتری به دست می‌آید، طول کانتی‌لور کاهش یافته و تکیه گاه (Anchorage) بهتری جهت فیکسچر در استخوان کورتیکال ایجاد می‌شود (۱۸،۱۹). امروزه استفاده از چهار ایمپلنت در تئوری All-On-4 در بیمارانیکه تحلیل ریج پیشرفته دارند و کاندید جراحی‌های وسیع Reconstruction نیستند کاربرد نسبتاً فراوانی دارد (۱۸،۱۹). استفاده از دو ایمپلنت مستقیم در قدام و دو ایمپلنت با زاویه ۴۵ درجه در خلف نتایج کلینیکی خوبی را به همراه داشته که استفاده از آن را رو به ازدیاد می‌کند. اما به علت طبیعت پیچ شونده پروتز متکی بر این نوع فیکسچرها دستیابی به یک Passive fit قابل قبول بسیار مشکل است (۴). از این رو قالب‌گیری در این نوع از طرح درمان‌ها بسیار حساس و مهم می‌باشد. با توجه به جستجوهای انجام شده مطالعه‌ای که در زمینه قالب‌گیری طرح All-On-4 انجام شده باشد یافت نشد. از این رو هدف از این مطالعه مقایسه انواع قالب‌گیری‌های مستقیم و غیرمستقیم سطح اباتمنت‌های مولتی‌یونیت متکی بر این فیکسچرها با زوایای متفاوت بود.

روش بررسی

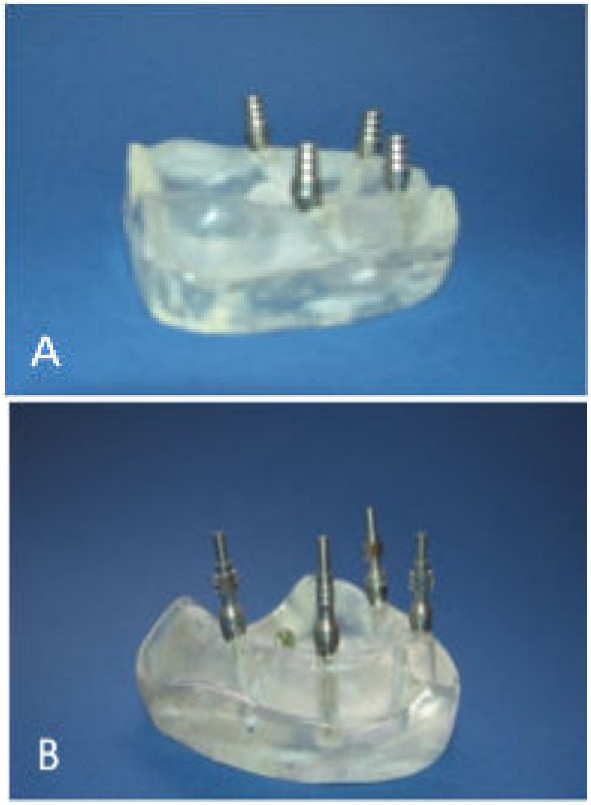
یک مدل رزین اکریلیک مرجع ماگزیلا با بی‌دندانی کامل ساخته شد. با استفاده از خط کش All-On-4 دو سوراخ در قدام ناحیه دندان‌های ۳ به صورت موازی و دو سوراخ در خلف در ناحیه دندان‌های ۵ با زاویه ۴۵ درجه به قطر ۴ و ارتفاع ۱۴ میلی‌متر ایجاد شد و چهار عدد ایمپلنت رپلیکا برنمارک (Branemark System, MK III, Nobel Biocare, Kloten, Switzerland) به قطر ۳/۷۵ و ارتفاع ۱۳ میلی‌متر با رزین آکریلیک Auto polymerize (Technovits 4000, Heraeus kulzer, Wehrheim, Germany) در محل‌های آماده شده قرار داده شدند. یک سیلندر فلزی مرجع در وسط سطح خلفی مدل توسط رزین آکریلیک (GC United Kingdom Ltd, Newport Pagnell, UK) قرار داده شد و به عنوان رفرنس به کار رفت (شکل ۱، A) کلیه جابجایی‌ها نسبت به این نقطه سنجیده شد. طبق پروتکل سیستم All-On-4 دو عدد اباتمنت مولتی‌یونیت مستقیم (Multi-unit Abutment 3 mm 29181, Nobel Biocare, Kloten, Switzerland) برروی فیکسچرهای قدامی و دو عدد اباتمنت مولتی‌یونیت زاویه‌دار با زاویه ۳۰ درجه (30° Multi-unit Abutment 4 mm 29192, Nobel Biocare, Kloten, Switzerland) بر روی فیکسچرهای خلفی بسته شد (شکل ۱، B).



شکل ۱- A) ماگزیلای رزینی با ۴ ایمپلنت رپلیکای برنمارک همراه با سیلندر فلزی مرجع در وسط کام. B) اباتمنت‌های مولتی‌یونیت برروی مدل اصلی بسته شده است.

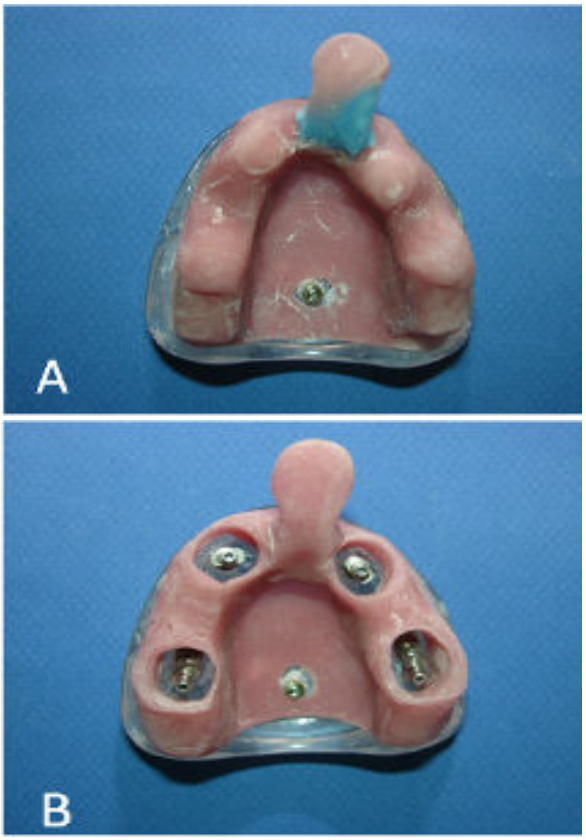
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

سپس ترانسفرکوپینگ‌های قالب‌گیری (Impression closed Coping Closed Tray Multi-unit 29090, NobelBiocare, Kloten, Switzerland) و open (Impression Open Coping Tray Multi-unit 29089, NobelBiocare, Kloten, Switzerland) به ترتیب بر روی اباتمنت‌های مولتی‌یونیت بسته شد (شکل ۲، B, A).



شکل ۲- A) ترانسفرهای قالب‌گیری غیرمستقیم بسته شده بر روی اباتمنت‌های مولتی‌یونیت. B) ترانسفرهای قالب‌گیری مستقیم بسته شده بر روی اباتمنت‌های مولتی‌یونیت.

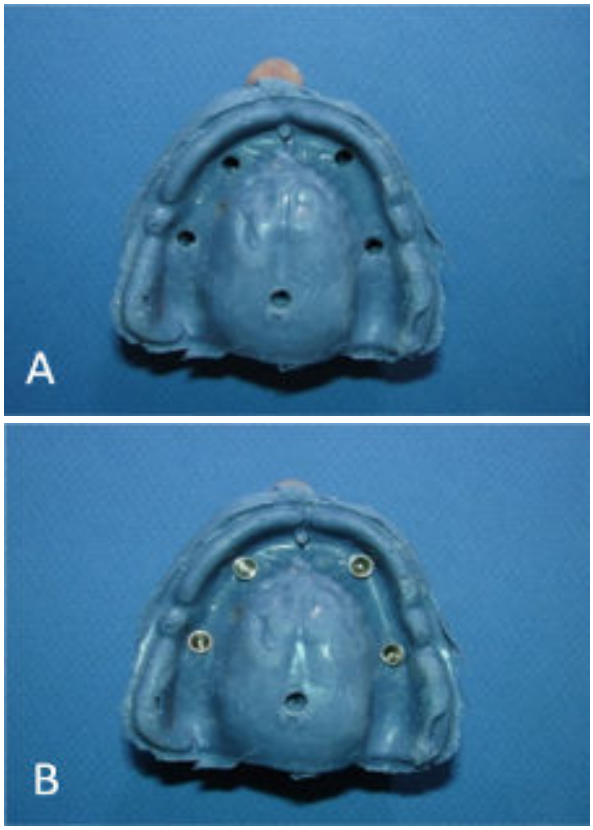
به منظور ساخت تری اختصاصی open و closed ترانسفرکوپینگ‌های قالب‌گیری با موم رز بلاک آوت شده و با هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر (Alginoplast; Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) قالب اولیه تهیه و کست گچی تهیه شد. کست‌های به دست آمده با دو لایه موم پوشانده شد سپس Tissue stop هایی در محل‌های بی‌دندانی جهت حفظ فضا برای ماده قالب‌گیری تعبیه شده و تری اختصاصی open و closed با استفاده از رزین پلیمریزه شونده نوری (Megatray; Megadenta, Radebery, Germany) بر روی هرکدام از کست‌های مربوطه ساخته شد (شکل ۳، B, A).



شکل ۳- A) تری اختصاصی Closed جهت قالب‌گیری غیرمستقیم. B) تری اختصاصی Open جهت قالب‌گیری مستقیم.

ترانسفرکوپینگ‌های قالب‌گیری open و closed به ترتیب بر روی اباتمنت‌های مولتی‌یونیت کست اصلی بسته شد و با استفاده از تری اختصاصی Open ده قالب مستقیم و با استفاده از تری اختصاصی closed ده قالب غیرمستقیم تهیه شد. ماده قالب‌گیری Elit (Zhermack Elite HD+ Regular Body, Kouigo, Italy) به عنوان ماده قالب‌گیری و طبق دستور کارخانه استفاده شد. ماده قالب‌گیری همزمان با قرارگیری در تری اختصاصی در اطراف ترانسفرکوپینگ‌های قالب‌گیری نیز تزریق شد. تری با فشار دست تا رسیدن به Tissue stopها بر روی مدل نشانده شد و جهت جریان ماده قالب‌گیری یک فشار استاندارد به میزان ۲ کیلوگرم توسط یک وزنه که بر روی تری قرار داده شد، اعمال گردید. پس از کامل شدن پلیمریزاسیون و گذشت دوازده دقیقه (۲۰) در دمای اتاق، قالب‌ها از روی مدل اصلی برداشته شد (شکل ۴، B, A).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

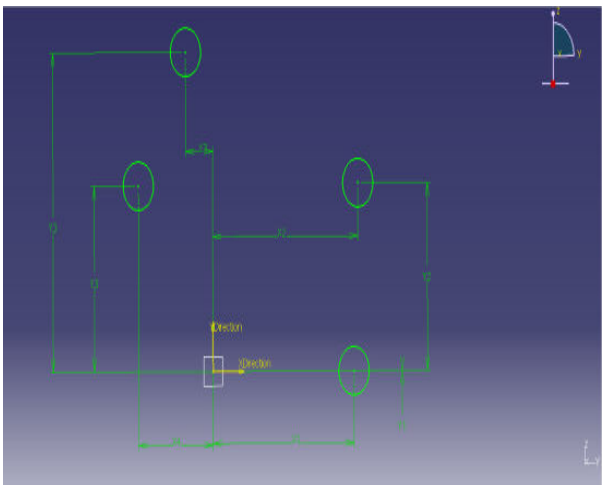


شکل ۴- A) قالب غیرمستقیم تهیه شده از ترانسفرهای قالب‌گیری Closed. B) قالب مستقیم تهیه شده از ترانسفرهای قالب‌گیری Open.

در قالب‌های تهیه شده به روش غیرمستقیم ترانسفرهای قالب‌گیری closed از روی اباتمنت‌ها باز شده، بر روی آنالوگ‌های اباتمنت (Abutment Replica Multi-unit, 31161, NobelBiocare, Kloten, Switzerland) بسته شده و در داخل قالب قرار داده شد و در جهت عقربه‌های ساعت به آرامی حرکت داده شد تا کاملاً در جای خود قرار گرفته و حرکت نکنند. در قالب‌های تهیه شده به روش مستقیم ترانسفرهای قالب‌گیری open از روی اباتمنت‌ها باز شده و آنالوگ‌های اباتمنت برروی ترانسفرهای داخل قالب پیچ شدند. تمامی قالب‌ها با استفاده از گچ تایپ IV (Vel-Mix; Kerr Corporation, Orange, CA) ۳۰ دقیقه بعد از تهیه طبق دستور کارخانه ریخته شدند. ۲۲ میلی‌لیتر آب با ۱۱۰ گرم گچ به مدت ۱۵ ثانیه به وسیله دست مخلوط شدند سپس به مدت ۳۰ ثانیه با استفاده از ماشین وکیوم مخلوط شده و کلیه قالب‌ها ریخته شدند. پس از دو ساعت کست‌ها از قالب جدا شدند (شکل ۵). کلیه مراحل کار توسط یک نفر و در شرایط یکسان انجام شد. لازم به ذکر است در طول تهیه کست‌ها تمام مراحل چک شده و هرگونه عدم دقت مثل جدا شدگی ماده قالب‌گیری از تری یا وجود حباب در کست منجر به تکرار کار شده است. پس از ریختن قالب‌ها بیست کست تهیه شد، ده کست مربوط به روش مستقیم و ده کست مربوط به روش غیرمستقیم.

شکل ۵- نمونه‌ای از کست به دست آمده از قالب‌گیری سطح اباتمنت مولتی‌یونیت

اندازه‌گیری دقت ابعادی با استفاده از دستگاه CMM (Coordinate Measuring Machine) (Mistral, DEA Brown&Sharp, Grugliasco, Italy) با دقت ۰/۰۰۲۸ میلی‌متر انجام شد. این دستگاه قادر است با پروب‌های ظریف عدم دقت را در سه محور X, Y, Z نسبت به نقطه رفرنس که برروی تمامی کست‌ها در کست رفرنس وجود دارد محاسبه کند (شکل ۶).



شکل ۶- محورهای X, Y, Z نسبت به نقطه رفرنس

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

جدول ۱- مقادیر میانگین ± انحراف معیار (میلی‌متر) در گروه‌های قالب‌گیری مستقیم (Open) و غیرمستقیم (Closed)

تکنیک قالب‌گیری	محور	سطح اباتمنت		P-value
		Open Tray (n=۱۰)	Closed Tray (n=۱۰)	
مختصات	X	۰/۳۱ ± ۰/۲۷	۰/۴۳ ± ۰/۳۱	<۰/۰۰۱
	Y	۰/۱۶ ± ۰/۱۹	۰/۲۷ ± ۰/۲۹	<۰/۰۰۱
	Z	۰/۳۲ ± ۰/۱۹	۰/۴۷ ± ۰/۳۰	<۰/۰۰۱
	Δr	۰/۳۲ ± ۰/۳۳	۰/۷۵ ± ۰/۶۰	<۰/۰۰۱
	Δθ	۹/۷۵ ± ۸/۸۲	۱۲/۴۸ ± ۱۵/۶۶	۰/۰۰۱

برای ارزیابی میزان چرخش از متغیر (Δθ) استفاده شد. متغیر دیگری که استفاده شد (Δr) بود که مجموع جابجایی‌های خطی و طبق فرمول $\Delta r=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ محاسبه شد. جهت جلوگیری از عدم دقت، هر کست سه بار اندازه‌گیری شد و با داده‌های مدل اصلی مقایسه شد. داده‌های مطالعه در نرم‌افزار SPSS version 16 (SPSS Inc.Chicago,IL) تحت آنالیز آماری T-test قرار گرفتند.

یافته‌ها

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار در محورهای X, Y, Z و میزان جابجایی r و θ در دو گروه مطالعه آورده شده است. بین دو روش قالب‌گیری مستقیم و غیرمستقیم در سطح اباتمنت‌های مولتی‌یونیت در تکنیک All-On-4 تفاوت آماری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). نتایج این مطالعه تفاوت معنی‌داری از نظر جابجایی چرخشی Δθ و جابجایی خطی Δr در دو تکنیک قالب‌گیری مستقیم و غیرمستقیم نشان داد. همچنین تفاوت آماری معنی‌داری در Δx, Δy, Δz دیده شد (P<۰/۰۰۱). نتایج نشان داد استفاده از تکنیک قالب‌گیری مستقیم به طور معنی‌داری از دقت بالاتری (۸/۸۲±۹/۷۴۵۸ میلی‌متر) نسبت به تکنیک غیرمستقیم برخوردار بود (۱۵/۶۶±۱۲/۴۷۶۱ میلی‌متر) (P<۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه دو تکنیک قالب‌گیری مستقیم و غیرمستقیم بر روی اباتمنت‌های مولتی‌یونیت با استفاده از دستگاه CMM با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد استفاده از ترانسفر کوپینگ‌های Open میزان جابجایی کمتری را نشان می‌دهد.

بیشتر مطالعات درمورد دقت قالب‌های ایمپلنت را اثر اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری را بررسی کرده‌اند. بعضی از مطالعات نشان داده‌اند که اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری Pickup (مستقیم) سبب افزایش دقت قالب‌گیری می‌گردد (۸). مطالعات دیگر نشان داده است اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری ضروری نیست چون هیچ اثری در افزایش دقت قالب‌گیری ندارند (۱۲،۱۰-۸). حتی بعضی از مطالعات نشان داده‌اند اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری سبب کاهش دقت قالب‌گیری می‌شود. اکثر این مطالعات این کاهش دقت را مربوط به انقباض رزین آکریل (دورالی) که جهت اسپلینت کردن استفاده می‌شود می‌دانند (۱۲،۱۴،۱۷). Kim و همکاران در سال ۲۰۰۶ مطالعه‌ای را برروی میزان جابجایی قالب‌های مستقیم تهیه شده از سطح اباتمنت‌های مولتی‌یونیت برنمارک با دو تکنیک اسپلینت و غیراسپلینت با استفاده از CMM انجام دادند (۲۰). آنها نشان دادند طی فرآیند قالب‌گیری کمترین میزان جابجایی خطی مربوط به گروه غیراسپلینت می‌باشد. با توجه به این نتایج محققین این مطالعه تصمیم گرفتند از اسپلینت کردن کوپینگ‌های قالب‌گیری در دو تکنیک مستقیم و غیرمستقیم خودداری کنند.

Del Acqua و همکاران (۲۱) در سال ۲۰۰۸ مطالعه‌ای را بر روی میزان gap حاصله در سوپرااستراکچر در قالب‌های تهیه شده از سطح اباتمنت‌های مولتی‌یونیت موازی در دو تکنیک مستقیم و غیرمستقیم در حالت اسپلینت و غیراسپلینت انجام دادند. آنها نتیجه گرفتند اسپلینت کردن ترانسفرهای قالب‌گیری به دلیل ۰/۳٪- انقباض سبب ایجاد کست‌های غیردقیق و افزایش gap تا ۸۲/۴۷ µm می‌شوند. از طرف دیگر آنها نتیجه گرفتند که تکنیک قالب‌گیری مستقیم از دقت بالاتری برخوردار است و این تکنیک میزان gap (۳۸/۰۳ µm) کمتری را نشان

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

می‌دهد. نتایج حاصل از مطالعه ما نیز با مطالعه مذکور مطابقت دارد.

علی‌خاصی و همکاران (۲۲) در سال ۲۰۱۰ مطالعه‌ای را بر روی دقت قالب‌های تهیه شده از سطح اباتمنت و سطح فیکسچر با استفاده از CMM انجام دادند. آنها نشان دادند که قالب‌گیری از سطح فیکسچر به طور معنی‌داری دقیق‌تر از قالب‌گیری از سطح اباتمنت است. نتایج آنها با اکثر مطالعات دیگر در تناقض بود که این تفاوت را مربوط به جنس پلاستیکی ترانسفرهای قالب‌گیری دانستند. بنابراین آنها اعلام کردند ترانسفرهای قالب‌گیری پلاستیکی سطح اباتمنت در مقایسه با ترانسفرهای قالب‌گیری فلزی سطح فیکسچر از دقت پایین‌تری برخوردار هستند. در مطالعه حاضر از ترانسفرهای قالب‌گیری فلزی استفاده شد.

Rashidan و همکاران (۲۳) در سال ۲۰۰۹ مطالعه‌ای را بر روی دقت قالب‌های تهیه شده با ترانسفرهای قالب‌گیری با اشکال مختلف در سیستم‌های Replace و ایمپلنتیوم با استفاده از CMM انجام دادند. آنها نشان دادند که ترانسفرهای قالب‌گیری سیستم Replace میزان جابجایی کمتری دارند. همچنین آنها نشان دادند که میزان جابجایی در تکنیک مستقیم (Open) در مقایسه با تکنیک غیرمستقیم دقیق‌تر است. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعه حاضر نیز همخوانی دارد.

Sorrentino و همکاران (۲۴) در سال ۲۰۱۰ طی مطالعه‌ای بر روی دقت قالب‌گیری ایمپلنت‌های با زوایای متفاوت با Profile projector نشان دادند که قالب‌گیری از ایمپلنت‌های زاویه‌دار می‌تواند سبب کاهش دقت شود. آنها این کاهش دقت را مربوط به وجود آندرکات‌ها و ایجاد تغییر شکل در قالب طی فرآیند برداشتن آن مربوط دانستند. آنها بیان داشتند وجود ایمپلنت‌های کاملاً موازی در کلینیک به علت وجود محدودیت‌های آناتومیک بسیار اندک است و پیشنهاد کردند در صورت وجود ایمپلنت با زوایای متفاوت به منظور افزایش دقت از مواد قالب‌گیری سیلیکونی افزایشی یا پلی‌اتر با قوام ریگولار استفاده شود. مطالعات دیگر نشان دادند سیلیکون افزایشی در مقایسه با پلی‌اتر ضریب الاستیسیته کمتری دارند؛ بنابراین در موارد حضور اندرکات‌ها و ایمپلنت‌های غیرموازی قالب راحت‌تر خارج شده و تغییر شکل دایمی کمتری را بین قالب و کوپینگ‌ها ایجاد می‌کند (۸،۷،۲۵،۲۶).

در مطالعه حاضر نیز که برروی فیکسچرها با زوایای متفاوت انجام شد، گرچه با استفاده از اباتمنت‌های زاویه‌دار مقداری از زاویه ایمپلنت‌ها جبران شد اما باز هم ۴ اباتمنت به صورت کاملاً موازی با یکدیگر قرار نگرفتند. بنابراین جهت کاهش خطاها از ماده قالب‌گیری سیلیکونی افزایشی Elit با قوام Regular استفاده شد.

Assuncao و همکاران در سال ۲۰۰۴ مطالعه‌ای را بر روی دقت قالب‌گیری ایمپلنت‌های مستقیم و زاویه‌دار با دستگاه پروفیلومتر (Profilemeter) انجام دادند. آنها نیز نتیجه گرفتند بیشترین عدم دقت در ایمپلنت‌های زاویه‌دار و در تکنیک قالب‌گیری غیرمستقیم می‌باشد (۲۷). در مطالعه مروری سیستماتیک که در سال ۲۰۰۸ توسط Lee و همکاران انجام دادند، مشخص شد که اکثر مطالعات ذکر کرده‌اند که روش قالب‌گیری Pick up یا مستقیم در مقایسه با روش قالب‌گیری Transfer یا غیرمستقیم از دقت بالاتری برخوردار هستند. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعه حاضر نیز هماهنگ است (۲۸).

Conrad و همکاران در سال ۲۰۰۷ تحقیقی را بر روی ایمپلنت‌های زاویه‌دار (با زاویه ۵ تا ۱۰ درجه) انجام دادند و نشان دادند که قالب‌گیری Open و Closed در این زوایای کم تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (۲۹). به هر حال باید قبول داشت با افزایش میزان زاویه ایمپلنت‌ها احتمال جابجایی در آنها طی فرایند قالب‌گیری افزایش می‌یابد. با توجه به محدودیت‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت قالب‌گیری سطح اباتمنت در طرح درمان All-On-4 در تکنیک مستقیم (Open tray) در تمامی جهات از دقت بالاتری برخوردار است.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران به شماره قرارداد ۱۰۱۵۰ می‌باشد، که بدینوسیله قدردانی می‌گردد. همچنین از جناب آقای دکتر خرازی بابت همکاری‌های صمیمانه‌شان در انجام بخش آماری مطالعه سپاسگزاری می‌شود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

منابع:

1- Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. Int J Oral Maxillofac Implants. 1996;11(5):620-5.

2- Wee AG,Aquilino AS, Schneider RL. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: A review of literature. Int J Prosthodont. 1999;12(2):167-78.

3- Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. In vitro comparison of master cast accuracy for single-tooth implant replacement. J Prosthet Dent. 2000;83(5):562-6.

4- Heckmann SM, KarlM,Wichmann MG,Winter W, Graef F, Taylor TD. Cement fixation and screw retention: parameters of passive fit. An in vitro study of three-unit implant supported fixed partial dentures. Clin Oral Implants Res. 2004;15(4): 466-73.

5- Jemt T, Rubenstein JE, Carlsson L, Lang BR. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. J Prosthet Dent. 1996;75(3):314-25.

6- Lie A, Jemt T. Photogrammetric measurements of implant positions. Description of a technique to determine the fit between implants and superstructures. Clin Oral Implants Res. 1994;5(1):30-6.

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

8- Humphries RM,Yaman P, Bloem TJ.The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. Int J Oral Maxillofac Implants. 1990;5(4):331-6.

9- Hsu CC,Millstein PL, Stein RS. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. J Prosthet Dent. 1993;69(6):588-93.

10- Phillips KM, Nicholls JI,Ma T, Rubenstein J.The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 1994;9:533-40.

11- Naconecy MM,Teixeira ER, Shinkai RSA, Frasca LCF, Eng AC. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19(2):192-8.

12- Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. A laboratory investigation of the accuracy of the repositioning impression coping technique at the implant level for single-tooth implants. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2003;11(1):23-8.

13- Liou AD, Nicholls JI, Yuodelis RA, Brudvik JS. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. Int J Prosthodont. 1993;6(4):377-83.

14- Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. J Prosthet Dent. 1997;77(1):68-75.

15- Inturregui JA,Aquilino SA, Ryther JS, Lund PS. Evaluation of three impression techniques for osseointegrated oral implants. J Prosthet Dent. 1993;69(5):503-9.

16- Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. Int J Oral Maxillofac Implants. 1992;7(4):468-75.

17- Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. J Prosthet Dent. 2000;83(5):555-61.

18- Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5 Suppl 1:2-9.

19- Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 Suppl 1:S88-94.

20- Kim S, Nicholls JI, Han CH, Lee KW. Displacement of implant components from impressions to definitive casts. Int J Oral Maxillofac Implants. 2006;21(5):747-55.

21- Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008 ;23(2):226-36.

22- Alikhasi M, Siadat H, Monzavi A, Momen-Heravi F. Three-dimensional accuracy of implant and abutment level impression techniques; The effect on the marginal discrepancy. J Oral Implantol. 2011;37(6):649-57.

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

24- Sorrentino R, Gherlone EF, Calesini G, Zarone F. Effect of implant angulation, connection length, and impression material on the dimensional accuracy of implant impressions: an in vitro comparative study. Clin Implant Dent Relat Res. 2010;12 Suppl 1:e63-76.

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

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

27- Assuncao WG, Filho HG, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. Implant Dent. 2004;13(4):358-66.

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

29- Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. J Prosthet Dent. 2007;97(6):349-56.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]