

## بررسی تأثیر دو نوع ماده اسپلینت Impla و آکريل دورالی بر تغییرات ابعادی در قالب‌گیری از ایمپلنت‌های مستقیم

دکتر غلامرضا اصفهانی‌زاده<sup>۱</sup> - دکتر ظفر مهدوی ایزدی<sup>۱</sup> - دکتر آنیئا عیوضلو<sup>۲</sup> - دکتر محمد پویان<sup>۲</sup>  
 ۱- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، تهران، ایران  
 ۲- دندانپزشک، تهران، ایران

### چکیده

**مقدمه:** یکی از نگرانیهای دندانپزشکان قالب‌گیری از چند ایمپلنت به طور همزمان به منظور تهیه پروتز می‌باشد. یکی از روشها برای قالب‌گیری با دقت بالا و تطابق بهتر پروتز، استفاده از اسپلینت‌های دندانی است. بنابراین هدف از این مطالعه تعیین تأثیر دو نوع ماده اسپلینت Impla و آکريل دورالی بر تغییرات ابعادی در قالب‌گیری از ایمپلنت‌های مستقیم می‌باشد.

**روش بررسی:** این مطالعه به روش تجربی و از نوع آزمایشگاهی می‌باشد. مدل اصلی با استفاده از اپوکسی رزین تهیه گردید، سپس سه فیکسچر با فاصله ۱۵ میلی‌متر به صورت عمودی در محل قرار داده شدند. در ادامه Impression Copping بسته و با استفاده از دو ماده Impla Fix و آکريل دورالی به صورت مجزا اسپلینت تهیه شد. پس از ۱۴ بار قالب‌گیری از اسپلینت‌ها تغییرات در قالبهای ریخته شده توسط دستگاه CMM در سه محور ( $x$ ،  $y$  و  $z$ ) اندازه‌گیری شد. جهت آنالیز داده‌ها از آزمون  $T$  استفاده گردید.

**یافته‌ها:** میانگین و انحراف معیار در گروه آکريل دورالی و Impla به ترتیب  $۲۸/۰۷ \pm ۸/۶۸$  میکرون و  $۲۵ \pm ۷/۳۹$  میکرون محاسبه شد. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان تغییرات در آکريل دورالی در هر سه محور  $x$  ( $p=۰/۷۴۶$ )،  $y$  ( $p=۰/۷۷۲$ ) و  $z$  ( $p=۰/۶۳۱$ ) کمی بیشتر است ولی این اختلاف از لحاظ آماری معنادار نبود.

**نتیجه‌گیری:** کاربرد ماده اسپلینت Impla نسبت به آکريل دورالی به علت تغییرات کمتر و سهولت در اجرا بر اساس مطالعه انجام شده بهتر می‌باشد.

**کلید واژه‌ها:** ایمپلنت دندانی، تکنیک قالب‌گیری دندانی، اسپلینت، پروتز دندانی

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۶/۱۸

اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۵/۷

وصول مقاله: ۱۳۹۳/۲/۲۹

**نویسنده مسئول:** دکتر غلامرضا اصفهانی‌زاده، گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، تهران، ایران  
 e.mail: r.esfahanizadeh@dentaliau.ac.ir

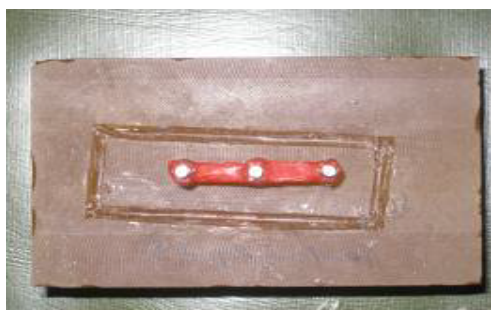
### مقدمه

ثبات ابعادی بر روی مدل مستقیم ایمپلنت به صورت مستقیم و با استفاده از CAD-CAM می‌باشد. (۵)، اسپلینت یک روش مورد تأیید است ولی نوع ماده مصرفی با بیشترین دقت و ثبات ابعادی مورد بحث و جستجو است. (۶)، خلأ اطلاعاتی عظیم در مورد مواد مختلفی که جهت اسپلینت به کار می‌رود وجود دارد. (۷)، هدف از این مطالعه تعیین تأثیر دو ماده اسپلینت Impla و آکريل دورالی بر تغییرات ابعادی در قالب‌گیری از ایمپلنت‌های مستقیم می‌باشد.

Hsu و Asif، Burawi و نیز در سالهای ۹۲-۹۳ و ۹۶ آزمایشهای مشابهی را انجام دادند. (۸-۱۰)، Herbts

یکی از دغدغه و نگرانیهای ایمپلنتولوژیست‌ها قالب‌گیری همزمان از چند ایمپلنت به منظور تهیه پروتز است. (۱)، وجود ثبات در ابعاد و اندازه اسپلینت برای تهیه پروتز با تطابق بهتر اهمیت زیادی دارد. (۲)، نخستین بار Brann Maris و همکاران به اهمیت اسپلینت و اتصال کوپلینگ‌های قالب‌گیری به هم، برای رسیدن به دقت بیشتر پی بردند. (۳)، عدم تطابق ایمپلنت با پروتز عامل انتقال تنش به ایمپلنت و استخوان و فک مورد نظر و عامل شکستگی استخوان و در نتیجه از دست رفتن استحکام و اینتگریشن خواهد بود. (۴)، یکی از روشها برای رسیدن به پروتز دقیق، اسپلینت با مواد مختلف و بررسی

Coping به داخل قالب متصل و قالب توسط گچ VEL-MIX (Kerr, Germany) ریخته شد. دو ساعت بر اساس دستور کارخانه Setting time گچ بود. (شکل ۲) و نهایتاً قالبهای حاصل توسط دستگاه اندازه‌گیری SP25M CMM (RENISHAW, UK) که واحد اندازه‌گیری میکرون است از هر سه بعد  $x$ ،  $y$ ،  $z$  مورد ارزیابی قرار گرفت. (شکل ۳) ایمپلنت مرکزی به عنوان مرجع در نظر گرفته شد. برای بررسی موقعیت پایه‌ها توسط دستگاه سنجش موقعیت و با استفاده از یک ساچمه به قطر  $3/185$  میلی‌متر در داخل فیکسچرها جهت اندازه‌گیری استفاده شد. دستگاه CMM دارای دقت تماسی  $0/1$  میکرون است و یک پروب حساس دارد و جهت ثبت دقیق مرکز ساچمه از تماس پروب با لاین انگل خارجی افقی و ساچمه کمک گرفته شد و در صورت سه بار توالی عدد ثابت آن به عنوان موقعیت فضایی هر ایمپلنت در ابعاد  $x$ ،  $y$ ،  $z$  به روی فرم اطلاعاتی ثبت گردید و چنانچه سه بار متوالی یکسان نشد از مطالعه حذف گردید و مجدداً نمونه جدید ساخته شد. در پایان میزان تغییرات با آزمون  $T$  محاسبه شد که دلیل آن هم توزیع نرمال داده‌ها بود.



شکل ۱: اسپلینت کوبینگ‌ها توسط ماده آکريل دورالی



شکل ۲: نمونه مدل‌های گچی

قالب‌گیری با کوبینگ باریک و مربعی را با روش متصل و غیر متصل مقایسه کرده و تفاوت معناداری در این روش مشاهده نکردند. (۱۱)، Vigolo در سال ۲۰۰۳ دقت کوبینگ‌های قالب‌گیری چهار گوش را توسط رزین‌های آکريلي خود پلی‌مریزه شونده با استفاده از روش Particl و Adhesiv Coated انجام داد و آنها را نسبت به قالب‌گیری غیر متصل سنجیدند. (۱۲)، در این آزمایش نتیجه بدین صورت بود که در هنگام استفاده از کوبینگ‌های قالب‌گیری متصل شده به هم با رزین‌های آکريلي خود پخت و کوبینگ‌هایی Particl و Adhesiv Coated شده بودند دقت کست‌های اصلی بالاتر بود.

Chio (۱۳)، Naconecy (۱۴) و Herbts (۱۱) نیز در سالهای بعد تحقیقات دیگری جهت بررسی دقت روشهای مختلف قالب‌گیری اسپلینت و غیر اسپلینت بررسی کردند. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر دو ماده اسپلینت Impla و آکريل دورالی بر تغییرات ابعادی در قالب‌گیری از ایمپلنت‌های مستقیم می‌باشد.

### روش بررسی

این مطالعه به صورت تجربی و از نوع آزمایشگاهی می‌باشد. ابتدا با استفاده از اپوکسی رزین CW2215 (Hunstman, Germany) مدل اصلی تهیه شد و با استفاده از دستگاه GB65CNC (Index, Germany) محل Fixture (Dentium, Korea) مشخص و با فاصله ۱۵ میلی‌متر و به صورت عمود قرار داده شدند. در مرحله بعد Special tray آکريلي از نوع Open tray روی مدل اصلی تهیه شد. در ادامه کوبینگ‌های قالب‌گیری توسط دو ماده اسپلینت آکريل دورالی (USReliance) سلف کیور (شکل ۱) و ImpIa fix (Schultz, Germany) لایت کیور به هم متصل شد. پس از آن مواد اسپلینت قطع شده و مجدداً به هم متصل گردید و در نهایت مدل ساخته شد. در ادامه یک ایندکس ساخته و بعد بر مبنای این ایندکس اسپلینت آماده و در انتها اسپلینت‌ها توسط گیج در همه نقاط بررسی شد. پس از پلی‌مریزه شدن مجموعه کوبینگ و مواد اسپلینت ۲۴ ساعت نگهداری شد تا انقباضها پایان یابد. پس از آن از مدل اسپلینت شده توسط پلی وینیل سایلوکسان (Monoprenttransfer, US) و به روش Open tray مجموعه ۱۴ بار قالب گرفته شد (۳) و نهایتاً Impression

EG3 synOcta ایمپرشن کوپینگ با نوار رزین اکریلیک اسپلینت شد و در EG4 و EG5 با یک نوار کامپوزیت رزینی لایت کیور اسپلینت شد. در EG3 و EG5 نوارهای رزینی، برش داده شدند، در حالی که در گروه تجربی دیگر، این عمل انجام نشد. در نتیجه‌گیری این مطالعه در شرایط قالب‌گیری از ایمپلنت‌های متعدد، ایمپرشن کوپینگ اسپلینت شده با رزین اکریلیک نتایج برتری را نسبت به روش بدون اسپلینت و اسپلینت با کامپوزیت لایت کیور نشان داد که نتایج آن با تحقیق حاضر در مغایرت است. (۱۵)

در تحقیقی از Cerqueria NM و همکاران در سال ۲۰۱۲، دو رزین اکریلیک (رزین الگوی GC، Duralay II) و روش قالب‌گیری با کوپینگ‌های اسپلینت شده اسپلینت با استفاده از تجزیه و تحلیل گنج کششی مورد بررسی قرار گرفت. به دلیل Microstrain بالایی که تولید شده، Duralay II نباید برای اسپلینت رزین اکریلیک یک تکه استفاده شود، جداسازی و اتصال مجدد پیشنهاد می‌شود. برای رزین‌های Pattern GC، تغییرات در روشهای اسپلینت به طور قابل توجهی در میزان ایجاد Microstrain تاثیر نمی‌گذارد. (۱۶)، نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر هم راستا می‌باشد.

مقاله‌ایی از Avila ED و همکاران در سال ۲۰۱۲ چاپ شد. در این تحقیق یک مستر کست با چهار ایمپلنت مستقیم و فریم ورک غیرفعال ساخته شد. دو گروه با پنج کست برای هر گروه تقسیم بندی گردید: گروه ۱ (ایمپرشن کوپینگ مربعی بدون اسپلینت-S) و گروه ۲ (اسپلینت ایمپرشن کوپینگ مربعی با دریل متال والگوی رزینی-SS). در این مقاله نتیجه‌گیری شده که روش استفاده شده برای گروه ۲ نتایج بهتری از روش استفاده شده برای گروه ۱ نشان می‌دهد که هم راستا با مطالعه حاضر است. (۱۷)

در سال ۲۰۱۳ Lopes-Júnior I و همکاران مقاله‌ایی چاپ کردند. در این تحقیق چهار مارک تجاری رزین‌های اکریلیک فعال از نظر شیمیایی از طریق تجزیه و تحلیل Photoelastic مقایسه شد. بلوک رزین Photoelastic با دو ایمپلنت به موازات یکدیگر قرار داده و دو کوپینگ مربعی اسپلینت شده ساخته شد. هر دو انتقال با رزین اکریلیک فعال از نظر شیمیایی اسپلینت شد: Dencrilay، DuralayI، DuralayII و GC. تفاوت آماری معنی‌دار بین سه مارک تجاری از رزین اکریلیک فعال از نظر شیمیایی یافت نشد. Dencrilay تغییر ابعادی بیشتری نشان داد. DuralayI و GC ها برای انتقال



شکل ۳: دستگاه CMM برای اندازه‌گیری نمونه‌ها در سه بُعد

### یافته‌ها

مطالعه روی ۱۴ نمونه که شامل هفت نمونه آکريل دورالی و هفت نمونه Impla Fix و در سه محور X و Y و Z انجام گرفت. در محور X میزان تغییرات در آکريل دورالی  $28/07 \pm 8/68$  میکرون و در گروه Impla Fix برابر  $25 \pm 7/39$  میکرون بود و این تغییرات در آکريل دورالی کمی بیشتر است. ولی این اختلاف در آزمون T از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.  $(P > 0/05)$   $(P = 0/746)$

در محور Y میزان تغییرات در گروه آکريل  $29 \pm 7/33$  میکرون و در گروه Impla Fix برابر  $25/33 \pm 7/77$  میکرون و در آکريل دورالی کمی بیشتر است ولی این اختلاف در آزمون T از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.  $(P > 0/05)$   $(P = 0/772)$

در محور Z میزان تغییرات در گروه آکريل برابر  $241/78 \pm 8/66$  میکرون و در گروه Impla Fix  $219/57 \pm 7/42$  میکرون بود و این تغییرات در آکريل دورالی کمی بیشتر است ولی این اختلاف در آزمون T از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.  $(P > 0/05)$   $(P = 0/631)$

### بحث

نتایج مطالعه نشان داد که اتصال کوپینگ‌ها در روش قالب‌گیری باز توسط دو ماده اسپلینت آکريل دورالی و Impla بر دقت کست نهایی از لحاظ فواصل نقاط اندازه‌گیری شده در سه بعد X و Y و Z با هم اختلاف معنی‌داری ندارد، با ذکر این نکته که در مجموع دقت ایمپلنت نسبت به دورالی کمی بهتر بود. در تحقیقی از Ongul D و همکاران که در سال ۲۰۱۲ انجام شد پنج گروه تجربی ( $n=5$ ) مورد ارزیابی قرار گرفت.

مدل‌های تجربی با استفاده از روش بدون اسپلینت (EG1) و روش اسپلینت مستقیم (EG2 تا EG5) تعیین شدند. در EG2 و

آنچه که در هنگام مقایسه نتایج تحقیقات تجربی و نیمه تجربی باید مورد توجه قرار گیرد روشهای متفاوت پژوهشی است که محققان برگزیده‌اند و همچنین اختلاف در روش تحقیق اعم از طراحی مدل‌های تجربی دستگاههای اندازه‌گیری و فواصل مورد ارزیابی نسبت به نقاط مرجع متفاوت و روشهای مختلف اتصال کوپینگ‌های فلزی (Splinting) مقایسه دقیق نتایج را با هم دشوار می‌سازد و انجام تحقیقات داخل دهانی (in vivo) در این زمینه به منظور افزایش تعمیم پذیری کلینیکی و رسیدن به دقیق‌ترین و ساده‌ترین روش قالب‌گیری در ایمپلنت‌های دندانی ضروری به نظر می‌رسد. لازم به ذکر است که انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه جهت بررسی امکان افزایش دقت ابعادی کست نهایی و نزدیک شدن به شرایط داخل دهانی جهت افزایش تعمیم پذیری کلینیکی ضروری به نظر می‌رسد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اتصال کوپینگ‌ها در روش قالب‌گیری باز توسط دو ماده اسپلینت آکريل دورالی و ایمپلا بر دقت کست نهایی از لحاظ فواصل نقاط اندازه‌گیری شده در سه محور  $x$ ،  $y$  و  $z$  با هم اختلاف معنی‌داری ندارد، با ذکر این نکته که در مجموع دقت Impla نسبت به دورالی کمی بهتر بود.

موقعیت چند ایمپلنت توصیه شد. (۱۸)  
در مطالعه حاضر علت اختلاف دقت ایمپلا و آکريل دورالی می‌تواند به سبب انقباض بیشتر آکريل در حین پلی‌مریزاسیون باشد. حتی عامل دقت عمل‌کننده نیز می‌تواند در میزان دقت دو ماده اسپلینت موثر باشد. در مورد ابزار اندازه‌گیری نمونه‌های تهیه شده روشهای مختلفی وجود دارد که باید دقتی بالاتر از دقت قالب‌گیری داشته باشد. یکی از روشها استفاده از شیوه‌های غیر مستقیم است. با بررسی میزان تطابق یک فریم ورک یا یک بار فلزی ساخته شده بر روی مدل و نمونه‌ها به صورت غیر مستقیم دقت قالب‌گیری را ارزیابی می‌کنند.

جهت ارزیابی تطابق Vigolo از دستگاه پروفایل پروژکتور استفاده کرد که چندان مطلوب نبود. (۱۲)، همچنین Naconeeey از گیج‌های حس‌گرهای الکترونیکی در اطراف پایه‌ها استفاده کرد که از مزایای این روش کاربرد ساده و حساسیت بالای آن می‌باشد. (۱۴)

روش دیگر شامل روش سه بعدی که یکی از دقیقترین آنها استفاده از ابزار اندازه‌گیری Coordinating مثل دستگاه CMM می‌باشد. از یافته‌های مطالعه حاضر که مشابه تحقیقات انجام شده: عدم انتقال کاملاً دقیق فواصل مورد اندازه‌گیری از مدل اصلی به کست نهایی توسط دو روش ارزیابی شده بود. عوامل مختلفی از جمله: تغییر ابعادی گچ، حرکت کوپینگ حین باز و بسته کردن میله راهنما از روی ایمپلنت و تغییرات ماده قالب‌گیری و انقباض مواد اسپلینت بود.

### REFERENCES

- Zarb GA, Schimit A. The Longitudinal clinical effectiveness of asseointegrated dental implants: The Toronto study. Part II. J Prosthet Dent. 1990 July;64(1): 53-61.
- Quiryale M, Naert O, Steenberg D, Schepers E. The cumulative failure rate of the Branemark system in the over denture.fixed partial and fixed full prosthesis design. J Head Neck Pathol. 1991;10:43-53.
- Branemark PI, Albrektsont, Zarb GA. Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in cilinical dentistry, Chicago: Quintessence; 1985; 253-7.
- Brunski JB. Biomechanics of oral implants: Future research directions. J Dent Edu. 1988 Dec;52(12):775-87.
- Kan JY, Kungcharassaeng K, Bohsai K, Goodarce JE. Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prostret Dent. 1999 Jan; 81(1):7-13.
- Brasky M, Major, Delogn R, Hodges J, Evaluation of dental arch reproduction using three - dimensional optical digitization. J Prosthet Dent. 2003 Nov; 40: 434-40.
- Skalak P. Biomechanical considerations in osseintegrated prostheses. J Prosthet Dent. 1983 June; 49(6):843-8'.
- Hsu.CC, Milstein Pi, Stein Rs. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. J Prosthet Dent. 1993 Jun;69(6):588-93.
- BurawiG, Hoston F, Byrne D, Claffey N. A compration of the dimensional accuracy of the spilnted and un splinted Impression techniques for the bone-lock implant system. 1997 Jan, JPD; 77(1): 68-75.

10. Assif D, Fenton A, Zarb G. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodont Rest Dent.* 1992;12(2):112-21.
11. Herbts D, NelJC, Driessen CH, Becker PJ: Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent.* 2000 May;83(5):555-61.
12. Vigolo B, Mayzoub Z, Gordiolo F. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent.* 2003 Feb; 89(2):186-92.
13. Chio JH, Lim YS, Yim SH, Kim CW. Evaluation of accuracy of implant-level impression techniques for internal connection implant prostheses in parallel and divergent models. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Sep-Oct;22:761-8.
14. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieria. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004 Mar-Apr;19(2):192-8.
15. Ongül D, Gökçen-Röhlig B, Şermet B, KeskinH. A comparative analysis of the accuracy of different direct impression techniques for multiple implants. *Aust Dent J.* 2012 Jun;57(2):184-9.
16. Cerqueira NM, Ozcan M, Gonçalves M, da Rocha DM, Vasconcellos DK, Bottino MA, Yener-Salihoğlu E. A strain gauge analysis of microstrain induced by various splinting methods and acrylic resin types for implant impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012 Mar-Apr;27(2):341-5.
17. Avila ED, Moraes FD, Castanharo SM, Del Acqua MA, Mollo Junior FA. Effect of Splinting in Accuracy of Two Implant Impression Techniques. *J Oral Implantol.* 2014 Dec;40(6):633-9.
18. Lopes-Júnior I, de Lima Lucas B, Gomide HA, Gomes VL. Impression techniques for multiple implants: A photoelastic analysis. Part II: comparison of four acrylic resins. *The J of Oral Implantology.* 2013 Oct;39(5):545-9.