

## قالب گیری آلترد کست برای مولر ساپورت شونده با دو ایمپلنت دندان: گزارش تکنیک

الهه بیابانکی<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۰/۱/۱۴ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۱۵

### Altered Cast Impression Technique for a Molar Supported with Two Dental Implants: A Technical Report

Elaheh Beyabanaki<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 3 March 2021; Accepted: 6 July 2021

**Introduction:** Since first molars are among the first lost teeth, is it common to restore them with dental implants. Considering the amount of remaining mesiodistal space, a wide/medium-diameter implant or two medium/narrow-diameter implants are used in this region. However, the impression procedure can be complicated when two closely adjacent implants are placed.

**Technical Report:** A patient with two narrow-diameter implants placed in the mandibular right first molar referring for prosthetic restoration. It was not possible to secure both impression copings simultaneously for conventional impression making due to the proximity of implants and the width of impression copings. Therefore, it was decided to follow the altered cast procedure after making two implant impressions, preparing casts, and selecting abutments separately. The preparation of the index for the final cast is possible via using two methods of splinting the final abutments or resin copings intraorally.

**Conclusion:** In case that the position of the implants is not ideal, the selection of the proper impression technique is important for achieving a successful prosthetic outcome. The use of the altered cast impression technique in the presence of two adjacent implants in the molar area is helpful for a successful treatment.

**Key words:** Dental implant, Implant molding, Implant-supported dental prosthesis

**Corresponding Author:** e.beyabanaki@gmail.com

*J Mash Dent Sch 2022; 45(4): 416-22.*

### چکیده

**مقدمه:** با توجه به اینکه مولرهای اول یکی از اولین دندان‌هایی هستند که زودتر از بقیه دندان‌ها از دست می‌روند، بازسازی آن‌ها با ایمپلنت‌های دندان‌شایع است. با توجه به میزان فضای مزودیستالی باقیمانده، یک ایمپلنت با قطر پهن/متوسط یا دو ایمپلنت با قطر متوسط/باریک در این ناحیه استفاده می‌شود. با این حال، وقتی دو ایمپلنت بسیار نزدیک به یکدیگر قرار دارند، روند قالبگیری می‌تواند پیچیده شود.

**گزارش تکنیک:** بیمار با دو ایمپلنت با قطر باریک در ناحیه مولر اول راست مندیبل جهت بازسازی پروتزی مراجعه نمود. با توجه به نزدیکی ایمپلنت‌ها و پهنای کویپینگ‌های قالبگیری، بستن همزمان دو کویپینگ جهت قالبگیری معمول ممکن نبود. در نتیجه، تصمیم گرفته شد بعد از قالبگیری دو ایمپلنت، تهیه کست‌ها و انتخاب اباتمنت‌ها بصورت جداگانه، روند آلترد کست دنبال شود. تهیه ایندکس برای کست نهایی از طریق دو روش اسپلینت کردن اباتمنت‌های نهایی یا کویپینگ‌های رزینی در داخل دهان ممکن است.

**نتیجه‌گیری:** انتخاب روش قالبگیری مناسب در صورت ایده‌آل نبودن شرایط قالبگیری نقش مهمی در دستیابی به نتیجه درمان پروتزی موفق دارد. استفاده از روش قالبگیری آلترد کست در موارد وجود دو ایمپلنت نزدیک بهم در ناحیه مولر برای موفقیت درمان کمک‌کننده است.

**کلمات کلیدی:** ایمپلنت دندان، قالبگیری ایمپلنت، پروتز دندان ساپورت شونده با ایمپلنت

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۰ / دوره ۴۵ / شماره ۴: ۲۲-۴۱۶.

## مقدمه

بطور کلی قراردعی ایمپلنت نسبت به جایگزینی دندان از دست رفته از طریق تراش دندان های زنده و ساخت بریج ارجح است.<sup>(۱)</sup> با این حال، قراردعی ایمپلنت نیازمند ارزیابی های پروتزی و جراحی از نظر مواردی چون میزان فضای مزبودیستالی و نیروی اکلوزالی می باشد.<sup>(۲)</sup> کیفیت ضعیف تر استخوان در نواحی خلفی نسبت به قدامی و از طرفی میزان بیشتر نیروهای اکلوزالی در خلف می تواند موفقیت کوتاه و بلند مدت ایمپلنت های دندانی را متاثر کند.<sup>(۳،۴)</sup> با توجه به اینکه مولر اول مندیبل، اولین مولری است که از دست می رود، این دندان شایع ترین مولر جایگزین شونده است.<sup>(۵)</sup> از طرفی، عوارض اندک و موفقیت بالای درمان ایمپلنت یک روش درمانی مطمئن برای بازسازی بی دندانی خلفی پارسیل است.<sup>(۶)</sup> در مقایسه با استفاده از یک ایمپلنت پهن، استفاده از دو ایمپلنت برای جایگزینی مولر برای اجتناب از عوارض پروتزی یک درمان منطقی می باشد.<sup>(۷-۱۰)</sup> با این حال، این روش با محدودیت اندازه ایمپلنت و قطعات پروتزی مربوطه همراه است. طبق مطالعه Misch<sup>(۱۱)</sup>، در صورت وجود فضای مزبودیستالی ۷ میلیمتر، یک ایمپلنت با قطر ۴ میلیمتر، در صورت فضای ۸ تا ۱۲ میلیمتر، یک ایمپلنت با قطر ۵ میلیمتر، در صورت فضای ۱۴ میلیمتر، دو ایمپلنت با قطر ۴ میلیمتر، در صورت فضای ۱۵ میلیمتر، دو ایمپلنت با قطر ۴ و ۵ میلیمتر و در صورت فضای ۱۶ میلیمتر، دو ایمپلنت با قطر ۵ میلیمتر توصیه می شود. با این حال، با استفاده از ایمپلنت های با قطر باریک تر می توان از دو ایمپلنت در فضای کوچکتر نیز استفاده کرد.<sup>(۱۱)</sup> نیروهای اکلوزالی در ناحیه مولر ۳ تا ۴ برابر بزرگتر از ناحیه انسیزور است.<sup>(۱۲)</sup> با توجه به این مساله و اینکه بطور مقایسه ای میزان موفقیت دو ایمپلنت بیشتر از یک ایمپلنت است، استفاده از دو ایمپلنت برای جایگزینی

یک دندان مولر برای جلوگیری از مشکلات پروتزی منطقی می باشد.<sup>(۱۲)</sup>

تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت، ارتفاع مارجین لثه ی اطراف ایمپلنت و در نتیجه زیبایی را متاثر می کند.<sup>(۱۳)</sup> افزایش تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت، با کاهش فاصله بین ایمپلنت و دندان و نیز فاصله بین ایمپلنتی کمتر از ۳ میلیمتر افزایش می یابد.<sup>(۱۴)</sup> به عبارتی، ساپورت استخوانی بین دندان و ایمپلنت یا بین دو ایمپلنت روی تشکیل یا حفظ پایپلا نیز موثر است.<sup>(۱۵،۱۶)</sup> بطوریکه در صورت وجود فاصله ۵ میلیمتر و کمتر بین کرست استخوان و سطح تماس اینترپروگزیمالی دندان/رستوریشن، پایپلا تقریباً همیشه وجود خواهد داشت.<sup>(۱۷)</sup>

بطور کلی چنانچه جراحی ایمپلنت دندانی بدون توجه به طرح درمان پروتزی انجام شود، می توان انتظار مشکلات قالبگیری، طراحی و فانکشن پروتز، دسترسی برای رعایت بهداشت و زیبایی را داشت. گاهی بدلیل محل یا زاویه نامناسب ایمپلنت ها، قالبگیری در سطح ایمپلنت به روش معمول با بستن کوپینگ های قالبگیری امکانپذیر نیست. این شرایط دندانیزشک را وادار به انتخاب روش قالبگیری متفاوتی خواهد کرد. McCartney<sup>(۱۸)</sup> روش قالبگیری در سطح اباتمنت را برای ایمپلنت های بسیار نزدیک به هم مطرح کرد که شامل استفاده از سیلندر طلا بعنوان کوپینگ قالبگیری می باشد. Chaimattayompol و همکاران<sup>(۱۹)</sup> در روش دیگری استفاده از کوپینگ های پیچ شونده تیتانیومی یا پلاستیکی با فیت اصطکاکی را برای ایمپلنت های با موقعیت نامناسب پیشنهاد کرد. Michalakakis<sup>(۲۰)</sup> از یک کوپینگ قالبگیری اصلاح شده برای این شرایط استفاده کرد. Ahuja و همکاران<sup>(۲۱)</sup> روش قالبگیری در سطح ایمپلنت را با استفاده از یک کوپینگ قالبگیری برای ایمپلنت خلفی توضیح دادند. در این روش یک ایندکس تعیین کننده

برای قالبگیری ایمپلنت ها در نظر گرفته شد. در این روش ابتدا یک کوپینگ قالبگیری در کنار هیلینگ اباتمنت مجاور بسته و قالبگیری همزمان با قوام پوتی و رگولار (Panasil®، Kettenbach GmbH & Co., KG, Schoenberg, Germany) با استفاده از تری قالبگیری آماده پلاستیکی سوراخ شده و ریجید انجام شد. روند مشابهی برای ایمپلنت مجاور تکرار و قالب های تهیه شده بعد از بستن آنالوگ های متناسب ریخته شد. کست های تهیه شده در مقابل کست های حاصل از قالب های آلژینات ماگزینا در رابطه حداکثر تماس کاسپی در آرتیکولاتور مانت شد.

بعد از انتخاب اباتمنت مستقیم (Biohorizons, Birmingham, AL, USA) مناسب بر اساس زاویه، قطر و فضای اکلوزالی موجود برای دو ایمپلنت، کست ها و اباتمنت ها جهت تهیه ایندکس متصل کننده دو اباتمنت به درمانگاه ارسال گردید. جهت تهیه ایندکس مذکور، بعد از بستن اباتمنت ها در دهان از ماده آکریل و مونومر (Pattern Resin, GC, Japan) به روش بید و براش استفاده شد (شکل ۱، الف و ب). بعد از ست شدن آکریل، اباتمنت های اسپلینت شده از روی ایمپلنت ها باز و به لایراتوار ارسال شد. روند آلترد کست با انتخاب یکی از کست ها به عنوان کست اصلی و حذف گچ و ناحیه ایمپلنت مجاور با فرز اکریلی هندپیس و میکروموتور آغاز شد. در ادامه آنالوگ مناسب به اباتمنت متناظر فضای ایجاد شده در کست به آن متصل و سپس اباتمنت دیگر روی آنالوگ موجود در کست بسته شد. در حالیکه اباتمنت ها با استفاده از ایندکس به یکدیگر متصل و اباتمنت و آنالوگ جدید در فضای ایجاد شده داخل کست قرار داشتند، مخلوط جدیدی از گچ تایپ (HerostoneVigodent Inc., Rio de Janeiro, RJ, IV Brazil) در اطراف آنالوگ جدید تا سطح آنالوگ مجاور اضافه شد.

موقعیت که حاوی کوپینگ دوم، هیلینگ اباتمنت و دندان های مجاور است، از داخل دهان تهیه می شود. سپس کست نهایی با استفاده از این ایندکس و به هدف قراردادی آنالوگ ایمپلنت دوم آلترد می شود. Selecman و همکاران<sup>(۲۲)</sup> استفاده از کوپینگ قالبگیری کلوز تری پلاستیکی سالیید و Press-fit را پیشنهاد کرد. صبوری و همکاران<sup>(۲۳)</sup> روش دیگری شامل دو قالبگیری جداگانه و سپس آلترد کست را پیشنهاد کرد. روش توصیف شده در این مقاله مشابه روش مذکور<sup>(۲۳)</sup> قالبگیری در سطح ایمپلنت های نزدیک به هم یا با زاویه زیاد را پیشنهاد می کند که بدلیل تداخل کوپینگ های قالبگیری با یکدیگر، امکان قالبگیری آن ها با بستن دو کوپینگ بطور همزمان وجود ندارد. مزیت این روش در مقایسه با سایر روش های ارائه شده برای این موقعیت ها<sup>(۱۸-۲۲)</sup>، عدم نیاز به تهیه اجزایی مانند سیلندرهای طلا یا کوپینگ های پلاستیکی با فیت اصطکاکی است که از طرفی دقت قالبگیری با آن ها بررسی نشده است.

### گزارش تکنیک

یک خانم ۵۴ ساله جهت درمان بازسازی پروتز دو واحد ایمپلنت دندان (Biohorizons, Birmingham, AL, USA) با ابعاد ۳/۸ در ۱۰/۵ میلیمتر در ناحیه دندان مولر اول سمت راست مندیبل به درمانگاه دندانپزشکی مراجعه کرد. طبق گزارش جراح مدت ۳ ماه از زمان جراحی سپری شده و ایمپلنت ها آماده قالبگیری بود. جهت آغاز مرحله قالبگیری کوپینگ های قالبگیری اپن تری در سطح ایمپلنت متناسب با سایز ایمپلنت ها انتخاب و جهت بستن روی ایمپلنت ها، هیلینگ اباتمنت ها از روی ایمپلنت ها باز شد. با توجه به نزدیکی دو ایمپلنت و قطر کوپینگ های قالبگیری، امکان بستن کامل و دقیق هر دو کوپینگ بدون تداخل با یکدیگر وجود نداشت. بدین منظور روش قالبگیری آلترد کست



شکل ۱: الف. تصویر اباتمنت های بسته شده داخل دهان.

ب. ایندکس رزین آکریلی متصل کننده اباتمنت ها در موقعیت صحیح.



شکل ۲: الف. کوپینگ های رزین آکریلی قرار داده شده روی

اباتمنت ها جهت اطمینان از قالبگیری مرحله اول و نیز تهیه ایندکس.

ب. کوپینگ های متصل شده با استفاده از رزین آکریلی بعنوان

ایندکس بعد از تهیه آلترد کست.

در روش دیگری می توان بعد از انتخاب اباتمنت مناسب، پترن آکریلی کوپینگ را به روش دستی یا با استفاده از تکنولوژی CAD/CAM<sup>۱</sup> روی هر یک از اباتمنت ها ساخت. در این روش بعد از بستن اباتمنت ها داخل دهان و اطمینان از نشست دقیق کوپینگ ها روی اباتمنت ها که تأییدکننده دقت قالبگیری مرحله قبل نیز می باشد، با استفاده از رزین آکریلی کوپینگ ها به هم متصل می شود. (شکل ۲، الف و ب). در ادامه برای انجام روند آلترد کست، کست ها همراه با اباتمنت ها و کوپینگ های اسپلینت شده به لابراتوار ارسال می شود. بعد از ساخت کست آلترد، می توان برای اطمینان از دقت مراحل انجام شده، قبل از ساخت کوپینگ فلزی یا زیرکونیایی مورد نظر، کوپینگ دو واحد یکپارچه جدیدی با استفاده از رزینی آکریلی ساخته شود و از دقت نشست آن در دهان اطمینان حاصل شود.

در هر دو روش، ادامه مراحل لابراتواری شامل تهیه فریم ورک، پرسن گذاری و گلنز طبق روال معمول انجام شد (شکل ۳). پروتز نهایی بعد از بررسی و تأیید تماس های پروگزیمالی، اکلوزالی در حداکثر تماس کاسپی و خارج مرکزی، کانتورها و زیبایی با استفاده از سمان موقت (Temp Bond, Kerr Manufacturing, Orange, CA, USA) روی اباتمنت های تورک داده شده به میزان N/Cm ۳۰ طبق سفارش سازنده سمان شد (شکل ۴، الف). در نهایت رادیوگرافی پری اپیکال پایه جهت تأیید نشست و عدم وجود سمان باقیمانده و نیز جهت بررسی های آینده از نظر سطح استخوان تهیه شد (شکل ۴، ب).

<sup>1</sup>Computer assisted design/computer assisted manufacturing

بازسازی ناحیه مولر بدلیلی چون محدودیت های آناتومیکی یا فضای مزودیستالی<sup>(۱۱و۱۲و۱۸)</sup> یا سایز کوپینگ های قالبگیری امکان بستن کوپینگ ها بدون تداخل با یکدیگر وجود ندارد.

با توجه به مواردی چون بزرگی ۳ تا ۴ برابری نیروهای اکلوزالی در ناحیه مولر نسبت به ناحیه انسیزور، پایین تر بودن کیفیت استخوان خلف نسبت به قدام و وجود محدودیت های آناتومیکی در خلف و اثر آن روی کمیت استخوان، موفقیت استفاده از دو ایمپلنت نسبت به یک ایمپلنت با قطر پهن توجیه می شود.<sup>(۷و۱۲)</sup> بعلاوه، وقتی پهنای باکولینگوالی استخوان ناکافی باشد، جایگزینی ایمپلنت با قطر پهن امکانپذیر نیست. از طرفی، قراردعی دو ایمپلنت در ناحیه مولر، از طریق ایجاد ساپورت بیشتر مزودیستالی و باکولینگوالی برای رستوریشن، از نیروهای چرخشی روی اجزای پروتزی جلوگیری می کند.<sup>(۱)</sup> به عبارتی در مقایسه با رستوریشن مولر ساپورت شونده با دو ایمپلنت، رستوریشن مولر روی یک ایمپلنت احتمال بیشتری برای شل شدن پیچ اباتمنت، لقی پروتز و شکست درمان از خود نشان می دهد.<sup>(۴و۲۴)</sup> همچنین، وقتی ایمپلنت های با قطر باریک برای جایگزینی یک مولر استفاده می شود، بدلیل نیروهای اکلوزالی زیاد در خلف، حرکت باکولینگوالی مندبیل و نیز جهت گیری کاسپ-شیار رستوریشن، خطر شل شدن یا شکستن پیچ افزایش می یابد.<sup>(۲۵)</sup> در نتیجه، در صورت امکان قراردعی دو ایمپلنت برای ساپورت یک رستوریشن تک واحدی مولر می تواند شرایط باثبات تری را ایجاد کند.<sup>(۹و۲۶)</sup> دو ایمپلنت مساحت بیشتری از تماس استخوانی ایجاد می کنند و روند جراحی قراردعی مطلوب و راحت تری از انواع قطورتر دارند که می تواند به حفظ سطح استخوان کرسست نیز کمک کند.<sup>(۱۰و۹و۱۰)</sup> هزینه های



شکل ۳: رستوریشن نهایی مولر مندبیل با دو ایمپلنت ساخته شده روی کست آلترد حاصل از ایندکس رزین آکریل



شکل ۴: الف. نمای داخل دهانی و ب. نمای رادیوگرافی رستوریشن فلز-سرامیک مولر مندبیل با دو ایمپلنت.

### بحث و نتیجه گیری

جهت اطمینان از موفقیت و دوام طولانی مدت درمان های متکی بر ایمپلنت داشتن تطابق پاسیو<sup>۱</sup> ضروری است.<sup>(۱۲)</sup> یکی از شرایط لازم برای رسیدن به این تطابق، قالبگیری دقیق و صحیح است.<sup>(۱۸)</sup> دقت قالبگیری ایمپلنت بطور کلی به مرحله قالبگیری و ریختن کست حاصل از قالب بستگی دارد. با این حال، مرحله داخل دهانی می تواند گاهی بدلیل زاویه و موقعیت ایمپلنت ها چالش برانگیز شود. از جمله این شرایط زمانی است که بدلیل زاویه یا نزدیکی بیش از حد ایمپلنت های قرار داده شده برای

<sup>1</sup>Passive fit

کیس، کوپینگ پلاستیکی عرضه نمی شود. از طرفی تراش کوپینگ های قالبگیری فلزی اپن تری با اندرکات های محدود مانند سیستم Biohorizon توصیه نمی شود.<sup>(۲۲)</sup> مسلماً تراش کوپینگ های قالبگیری فلزی بویژه در صورت نزدیکی زیاد ایمپلنت، به فرز و کوپینگ آسیب غیرقابل برگشت وارد می کند. گرچه این روش یک جلسه به مراحل درمان اضافه می کند، اما صرفاً سریعتر انجام شدن درمان بواسطه این تراش توجیه پذیر نیست. در تمام درمان های پروتزی آنچه اهمیت دارد دقت و دوام درمان نهایی است و اضافه شدن یک جلسه به این درمان در قبال اطمینان از دقت درمان و نیز عدم آسیب رسیدن به وسایلی که می توانند بارها استفاده شوند توجیه پذیر می باشد. روند توضیح داده شده در این مقاله برای بازسازی یک مولر با دو ایمپلنت می تواند راهکاری برای قالبگیری مناسب برای مولرهای جایگزین شونده با دو ایمپلنت بسیار نزدیک به هم یا با زاویه زیاد و تداخل کننده فراهم کند که امکان قالبگیری به روش معمول را ندارند.

اضافه شده بدلیل استفاده از ایمپلنت و قطعات پروتزی بیشتر را می توان با کاهش احتمال شکست درمان و عوارض بعدی توجیه کرد.

با این حال در صورت وجود دو ایمپلنت مجاور، در مرحله قالبگیری ممکن است به علت اندازه کوپینگ های قالبگیری بستن همزمان دو کوپینگ ممکن نباشد. اگرچه گاهی با تراش اندک بدنه یکی از کوپینگ ها می توان هر دو کوپینگ را بطور کامل در کنار هم نشانند، اما این کار باعث کاهش یا از بین رفتن کارایی کوپینگ قالبگیری برای استفاده مجدد در قالبگیری های بعدی خواهد شد.<sup>(۲۲)</sup> از این رو می توان از روش آلترد کست استفاده کرد که امکان ثبت دقیق موقعیت ایمپلنت ها و نیز اطمینان از دقت قالب قبل از ساخت رستوریشن نهایی را فراهم می کند. یکی از روش های پیشنهادی استفاده از کوپینگ قالبگیری کلوز تری پلاستیکی سالیید و Press-fit و اصلاح احتیاط کوپینگ پلاستیکی می باشد که متاسفانه در تمام سیستم های ایمپلنتی از جمله سیستم Biohorizon استفاده شده در این

### منابع

1. Mazor Z, Lorean A, Mijiritsky E, Levin L. Replacement of a molar with 2 narrow diameter dental implants. *Implant Dent* 2012; 21(1):36-8.
2. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 307 single-tooth morse taper-connection implants: a multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25(2):394-400.
3. Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(2):220-30.
4. Balshi TJ, Hernandez RE, Prysizlak MC, Rangert B. A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(3):372-8.
5. McCaul LK, Jenkins WM, Kay EJ. The reasons for the extraction of various tooth types in Scotland: a 15-year follow up. *J Dent* 2001; 29(6):401-7.
6. Levin L, Laviv A, Schwartz-Arad D. Long-term success of implants replacing a single molar. *J Periodontol* 2006; 77(9):1528-32.
7. Petropoulos VC, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Complications of mandibular molar replacement with a single implant: a case report. *J Can Dent Assoc* 2004; 70(4):238-42.
8. Moscovitch M. Molar restorations supported by 2 implants: an alternative to wide implants. *J Can Dent Assoc* 2001; 67(9):535-9.
9. Davarpanah M, Martinez H, Kebir M, Etienne D, Tecucianu JF. Wide-diameter implants: new concepts. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001; 21(2):149-59.
10. English C, Bahat O, Langer B, Sheets CG. What are the clinical limitations of wide-diameter (4 mm or greater) root-form endosseous implants? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15(2):293-6.

11. Misch CE. Single tooth replacement. Treatment options. In: Misch CE, editor. Contemporary implant dentistry. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis, MO: CV Mosby; 2008. P. 327-66.
12. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Two-implant-supported single molar replacement: interdental space requirements and comparison to alternative options. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997; 17(5):426-35.
13. Cardaropoli G, Wennström JL, Lekholm U. Peri-implant bone alterations in relation to inter-unit distances. A 3-year retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(4):430-6.
14. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000; 71(4):546-9.
15. Danza M, Zollino I, Avantaggiato A, Lucchese A, Carinci F. Distance between implants has a potential impact of crestal bone resorption. *Saudi Dent J* 2011; 23(3):129-33.
16. Garber DA, Salama MA, Salama H. Immediate total tooth replacement. *Compend Contin Educ Dent* 2001; 22(3):210-6.
17. Hartman GA, Cochran DL. Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling. *J Periodontol* 2004; 75(4):572-7.
18. McCartney JW. Management of implant malalignment precluding transfer coping placement. *J Prosthet Dent* 1992; 67(3):423-5.
19. Chaimattayompol N, Arbree NS, Wong SX. A simple method of making an implant-level impression when presented with limited space, unfavorable implant positions, or problematic implant angulations. *J Prosthet Dent* 2002; 87(6):684-7.
20. Michalakis KX, Kalpidis CD, Kang K, Hirayama H. A simple impression technique for dental implants placed in close proximity or adverse angulations. *J Prosthet Dent* 2005; 94(3):293-5.
21. Ahuja SA, Wicks RA, Brandt RL. Developing a fixture level cast for implants with interfering axial convergence. *J Tenn Dent Assoc* 2010; 90(2):28-9.
22. Selecman AM, Wicks RA. Making an implant-level impression using solid plastic, press-fit, closed-tray impression copings: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2009; 101(3):158-9.
23. Saboury A, Hadi A. A new, simple implant-level impression technique for dental implants in limited interproximal space. *J Prosthodont* 2012; 21(4):328-30.
24. Bakaeen LG, Winkler S, Neff PA. The effect of implant diameter, restoration design, and occlusal table variations on screw loosening of posterior single-tooth implant restorations. *J Oral Implantol* 2001; 27(2):63-72.
25. Conrad HJ, Schulte JK, Vallee MC. Fractures related to occlusal overload with single posterior implants: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2008; 99(4):251-6.