

مقایسه کلینیکی روش معمولی آلترد کست با یک روش تغییر یافته

دکتر میترا فرزین* - دکتر فریده بحرانی** - دکتر احمد زارعی***

*- استادیار گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز.

** - مربی گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز.

*** - دندانپزشک.

چکیده

زمینه و هدف: در هنگام آماده کردن پروتز پارسیل متحرک انتهای آزاد در فک پایین، با ریح‌های تحلیل رفته جهت افزایش گیر و ثبات، معمولاً نیاز به یک قالب‌گیری ثانویه (قالب‌گیری به روش آلترد کست) دارد. هدف از این مطالعه مقایسه کلینیکی روش معمولی آلترد کست با یک روش تغییر یافته می‌باشد که هر دو نوعی قالب‌گیری ثانویه می‌باشند.

روش بررسی: در این مطالعه آینده‌نگر و تجربی برای ۱۵ بیمار با شرایط ویژه از روش معمولی آلترد کست و از روش تغییر یافته آن جهت ساخت پروتز پارسیل انتهای آزاد استفاده شد. زخم روی ریح و زیر لب‌های دنچر، باکال شلف و رترومولارپد و همچنین میزان گسترش دنچر بیس را به عنوان معیار جهت بدست آوردن نتایج مورد بررسی قرار گرفت. بیماران در این مطالعه طی دو جلسه ۲۴ ساعت و یک هفته بعد از تحویل پروتز، تحت پیگیری قرار گرفتند. در روش معمولی آلترد کست نیاز به بریدن کست اصلی و ساختن باکس مومی، جهت اطمینان از دوپلیکاسیون مناسب ریح انتهای آزاد دارد. در حالی که جدا کردن قسمت بدون دندان از کست اصلی در روش تغییر یافته آلترد کست، از مراحل کار حذف می‌گردد که خود باعث راحتی و اطمینان از حاصل کار و کاهش زمان می‌شود. با استفاده از پرسشنامه و معاینه کلینیکی دقیق شش مورد از مشکلات بعد از تحویل پروتزیهای پارسیل در این بیماران مورد ارزیابی قرار گرفت و سپس با کمک آزمونهای آماری X^2 و آزمون دقیق Fischer نتایج به دست آمده مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: ایجاد زخم به وسیله پروتز بر روی ریح، لب‌های دنچر بیس، باکال شلف و رترومولارپد در روش تغییر یافته آلترد کست، کمتر از روش معمولی مشاهده گردید. در ضمن میزان گسترش دنچر بیس نیز در روش تغییر یافته مناسبتر بود، در حالی که میزان گسترش دنچر بیس در ناحیه دیستولینگوالی در دو روش یکسان بود. اختلاف این دو روش در ایجاد موارد فوق از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. **نتیجه‌گیری:** روش تغییر یافته آلترد کست باعث سهولت کار، کاهش زمان کارکرد و راحتی بیشتر بیمار می‌شود و از این جهت برای ساخت پروتزیهای پارسیل انتهای آزاد پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها: قالب‌گیری ثانویه - آلترد کست - پروتز پارسیل - انتهای آزاد

پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۶/۲۰

اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۱۲/۲۳

وصول مقاله: ۱۳۸۵/۶/۱۹

e.mail:Farzin_M_24@yahoo.com

نویسنده مسئول: گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

مقدمه

در بافت نرم و هم از دندانهای پایه به دست آید. (۱) در پروتزیهای پارسیل انتهای آزاد، قالب‌گیری به فرم آناتومیک صورت می‌گیرد، چون موقعیت دندانها تحت اعمال نیروی فانکشنال تغییر نمی‌کند. اما قالب‌گیری از بافتهای نرم باید به فرم فانکشنال صورت گیرد. (۲-۴)، هیچ ماده قالب‌گیری به تنهایی نمی‌تواند هم فرم آناتومیک دندانها و

در پروتزیهای متحرک CI I کندی، نیروها از یک طرف توسط دندانهای طبیعی و از طرف دیگر به وسیله نسج نرم و ریح باقی مانده ناحیه بی‌دندان تحمل می‌شود. این ترکیب حمایت نسجی و دندانی با دو کیفیت متفاوت منشأ بروز نارساییها و عدم کارآیی و نارضایتی اغلب بیماران از این گونه پروتزاها می‌باشد. در پروتز پارسیل متحرک انتهای آزاد حمایت باید

هزینه درمان بود. (۱۲-۱۳)

در تحقیق Herman و همکاران در ۱۹۹۸ مشخص گردید که قالب‌گیری آلترد کست با فشار انتخابی و یک مرحله‌ای باعث کاهش زمان درمان و سهولت کار لابراتواری و راحتی بیشتر بیمار می‌گردد. (۱۴)

هدف از این مطالعه مقایسه کلینیکی قالب‌گیری فانکشنال به روش معمول آلترد کست با یک روش نوین و تغییر یافته از آن می‌باشد که هر دو نوعی قالب‌گیری ثانویه می‌باشند.

روش بررسی

این مطالعه آینده نگر و تجربی در سال تحصیلی ۸۲-۸۳ بر روی ۱۵ نفر از بیماران مراجعه کننده به بخش پروتز متحرک دانشکده دندانپزشکی شیراز که دارای سن ۴۰-۶۰ سال بودند و همگی نیاز به پروتز پارسیل Cl I کندی در فک پایین داشتند انجام شد. این افراد به بیماریهای تضعیف کننده سیستم ایمنی مانند دیابت، سرطان و سوء تغذیه مبتلا نبوده و تحت هیچ‌گونه درمانی قرار نداشتند. در این ۱۵ بیمار تعداد دندانهای از دست رفته در دو سمت فک پایین یکسان و همانند بود. (هفت مورد آنها دندان پری‌مولار اول به بعد را از دست داده بودند و در هشت مورد دیگر از دندان کانین به بعد را نداشتند). تمام این بیماران در فک بالا از دندانهای طبیعی برخوردار بودند. میزان تحلیل ریح در همه بیماران نسبتاً زیاد بود. همه معاینات و بررسیها توسط یک نفر بر روی بیماران انجام گرفته تا ارزش مقایسه‌ای آنها حفظ شود. از این تعداد بیمار شش نفرشان دارای ریح Flat (صاف)، شش نفر لبه چاقویی (Knife-edge) و سه نفر ریح فیروزه و نرمال داشتند. برای تمام بیماران دو پروتز پارسیل کروم کبالت با طراحی یکسان بر روی کست نهایی که یکی از آنها با روش معمولی آلترد کست و دیگری با روش تغییر یافته آلترد کست ساخته شده است آماده و تحویل گردید، جمعاً سی نمونه در این مطالعه وجود داشت. در آلترد کست به روش معمولی بدین ترتیب عمل شد که قالب اولیه گرفته شده و تری اختصاصی لابراتواری آماده گردید و پس از تراش رست‌ها و بوردر مولدینگ قالب نهایی توسط آلزینات گرفته شده و بعد از آن فریم‌ورک ساخته

نسج را ثبت کند و در عین حال فرم فانکشنال ریح باقی مانده را نیز نشان دهد. (۵)، هدف از این مطالعه بررسی کاربرد و روشهای قالب‌گیری فانکشنال در ساخت پروتزهای پارسیل انتهای آزاد می‌باشد.

Applegate در سال ۱۹۵۹ کاربرد قالب‌گیری فانکشنال را برای تأمین توازن حمایت بین دندانها و نسوج نرم در پروتزهای پارسیل انتهای آزاد پیشنهاد کرد. (۶)

در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۷۰ توسط Helmes انجام شد، بعد از آماده شدن و امتحان فریم‌ورک در دهان بیمار، اقدام به ساخت یک تری رزینی در انتهای آن کرد. بعد از تریم و بوردر مولد کردن آن، قالب‌گیری نهایی توسط این تری از ریح انتهای آزاد انجام شد. (۷)

Bauman و همکاران در سال ۱۹۸۲ روش جدیدی را ارائه کردند که طبق آن ابتدا یک قالب‌گیری اولیه توسط هیدروکلونید غیرقابل برگشت انجام می‌شود و بعد از آماده کردن فریم‌ورک و قرار دادن آن در دهان بیمار، توسط یک تری فلزی با هیدروکلونید قالب اصلی گرفته می‌شود. چون نیاز به برش کست نیست، خطا و اشتباهات کمتر شده و در زمان درمان صرفه جویی می‌گردد. (۸)

Staurt در ۱۹۸۵ با انجام تحقیقاتی به این نتیجه رسید که جهت پخش و توزیع مناسب نیرو به سستیغ استخوانی و کاهش عمل اهرمی بر دندان پایه لازم است که مخاط در وضعیت فشرده ثبت شود. (۹)

در تحقیقی که Chen و همکاران در ۱۹۸۷ انجام دادند، روشی از آلترد کست ارائه شده که نیاز به بریدن کست و ساختن باکس برای ریختن دوباره قالب ندارد. (۱۰)

در تحقیقی که توسط Leupold و همکاران در ۱۹۹۲ صورت گرفت، مشخص شد که تغییرات عمودی پروتز پارسیل متحرک که با روش آلترد کست قالب‌گیری شد، حین اعمال نیروهای اکلوژالی، نسبت به قالب‌گیری با تری معمولی و یا اختصاصی کمتر می‌باشد. (۱۱)

در تحقیقی که توسط Shoulay در ۱۹۹۶ و Penin در ۱۹۹۸ انجام شد، روشی ارائه گردید که طی آن ثبت رابطه فکی و قالب‌گیری آلترد کست هر دو با هم در یک جلسه انجام گردید که باعث کاهش دادن جلسات ملاقات بیمار و کاهش

مراحل چیدن دندانها و آکرلیک گذاری و پالایش و پرداخت به صورت کور توسط یک نفر انجام می شود. نوع آکرلیک و طرز پالایش و پرداخت دنچر در دو روش یکسان می باشد.

قبل از تحویل پروتزها به بیماران، ابتدا پروتزها روی آرتیکولاتور مجدداً مانع شده و اکلوزن در رابطه مرکزی و غیر مرکزی کاملاً تنظیم می گردد. لبه دنچرها از لحاظ بلند بودن، ضخیم و یا زبر بودن و وجود حباب بعد از پخت و پالایش کاملاً بررسی و تصحیح شد.

پس از آماده شدن پروتزها، ابتدا یکی از آنها به صورت تصادفی به بیماران تحویل گردید و بعد از ۲۴ ساعت و یک هفته مورد معاینه قرار گرفتند.

پژوهشگر با کمک استاد راهنما، با در نظر گرفتن تمام جوانب و با دقت سوالات را مطرح و دهان بیمار را مورد معاینه و بررسی قرار دادند.

پس از تکمیل پرسشنامه در دو جلسه پیگیری، پروتز از بیمار گرفته شده و ده روز بعد پروتز بعدی به بیمار تحویل گردید و مراحل پیگیری در دو جلسه و تنظیم پرسشنامه ها مجدداً با دقت انجام گرفت.

سپس با کمک روشهای آماری X^2 و آزمون دقیق Fischer نتایج بدست آمده مورد بررسی قرار گرفت و نتایج به صورت جداول شماره ۲ و ۱ مشخص گردید.

یافته ها

در پرسشنامه تهیه شده به شش مورد از مشکلات بعد از تحویل پروتز توجه شد که با توجه به آنالیز آماری X^2 و Fischer exact test یافته ها بدین صورت بود:

ایجاد زخم در لبه های دنچر

روش معمولی آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۶۶/۷٪.

یک هفته پس از تحویل ۳۳/۳٪

روش تغییر یافته آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۴۰٪.

یک هفته پس از تحویل ۱۳/۳٪.

ایجاد زخم روی ریج

روش معمولی آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۴۰٪.

یک هفته پس از تحویل ۲۶/۷٪.

روش تغییر یافته آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۲۰٪.

شد. تمام مراحل ساخت فریم ورک در هر دو گروه کاملاً یکسان و به صورت تصادفی توسط یک نفر انجام شد. فریم ورک در دهان امتحان گردیده و بعد از مطمئن شدن از نشست کامل فریم ورک، آکرلیک اتوپلیمریزه در ناحیه ریج بی دندان روی فریم ورک گذاشته شد و بعد از تنظیم آن در دهان در ناحیه بی دندان توسط کامپاوند سبز بوردر مولد شد و قالب گیری فانکشنال توسط ZOE انجام گردید.

در حین قالب گیری هیچ گونه فشاری با انگشت به تری وارد نمی شود. بعد از سفت شدن کامل مواد قالب گیری، فریم ورک و تری از دهان خارج می شود.

ناحیه ریج بدون دندان به وسیله اره از کست اصلی جدا می شود. فریم توسط موم چسب به کست ثابت شده و جعبه مومی تهیه شده و سپس توسط استون ریخته شد. پس از اتصال بیس آکرلیک به انتهای آزاد فریم ورک، بوردر مولد در دهان بیمار انجام شده و قالب گیری به وسیله خمیر ZOE انجام گرفت. قالب گرفته شده از دهان بیمار خارج شده و مواد قالب گیری اضافی آن حذف گردید. اما حدود سه میلی متر از مواد قالب گیری روی بوردرهای فلنج نگه داشته می شود. در مرحله بعد یک تری فلزی مناسب انتخاب گردیده و درون دهان امتحان می شود. در حالی که فریم ورک و تری متصل به آن در جای اصلی خود در دهان قرار دارند، به وسیله تری فلزی یک قالب از تمام فک با آلژینات از دندانها، فریم و تری آکرلیک انجام می گردد: قالب گرفته شده به همراه فریم ورک و تری آکرلیک به صورت یک جا در آورده می شود. مواد قالب گیری باید حدود ۳-۵ میلی متر دور بوردرها گسترش یافته باشد.

با استفاده از یک وسیله تیز آلژینات اضافی از دور قالب بر روی سطح باکال و لینگوال و ناحیه رترومیلوهیوئید حدود سه میلی متر از زیر لبه فلنج تریم گردید. بعد قالب طی دو مرحله ریخته می شود. ابتدا تا سطح آلژینات قالب استون ریخته و هنگامی که استون تا حدودی سفت شد برای پنج دقیقه درون آب خیسانده می گردد و بعد قالب به طور کامل ریخته شد. بعد از اینکه استون به طور کامل سفت شد، تری فلزی با آلژینات از کست جدا می شود. سپس فریم و تری متصل به آن بدون شکستن دندانها از قالب جدا می گردد.

روش تغییر یافته آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۴۰٪.

یک هفته پس از تحویل ۲۰٪.

با توجه به جداول ۱ و ۲، مشخص می‌شود که در تمام موارد مورد بررسی بعد از ۲۴ ساعت و یک هفته بین دو روش قالب‌گیری آلترد کست اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

بحث

روشهای قالب‌گیری ثانویه در پروتز پارسیل CI I کندی باید دو نیاز ثبت و ارتباط انساج و پخش هرچه سریعتر نیروها را برآورده سازد. آلترد کست یک قالب‌گیری فانکشنال می‌باشد و هر روشی که رابطه فانکشنال ریج را ثبت نماید حمایت مناسبی را برای پروتز پارسیل فراهم می‌سازد. (۱۰،۷) با استفاده از روش قالب‌گیری آلترد کست می‌توان شاهد حمایت بهتر پروتز، حفاظت و نگهداری از بافت‌های دهان و ثبات بیشتر و در نتیجه راحتی بیمار بود. (۷، ۱۱ و ۱۳). همچنین تغییرات در حرکت عمودی پروتز پارسیل انتهای آزاد هنگام اعمال نیروهای اکلوزالی کمتر مشاهده می‌گردد. (۱۱)

یک هفته پس از تحویل ۷/۶٪.

ایجاد زخم در باکال شلف

روش معمولی آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۵۳/۳٪.

یک هفته پس از تحویل ۲۶/۷٪.

روش تغییر یافته آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل

۲۶/۷٪، یک هفته پس از تحویل ۱۳/۳٪.

ایجاد زخم در ناحیه رترومولارپد

روش معمولی آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۶۰٪.

یک هفته پس از تحویل ۲۶/۷٪.

روش تغییر یافته آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل

۴۶/۷٪، یک هفته پس از تحویل ۱۳/۳٪.

گسترش ناکافی دنچربیس

روش معمولی آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۴۰٪.

یک هفته پس از تحویل ۶/۷٪.

روش تغییر یافته آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۲۰٪.

یک هفته پس از تحویل صفر درصد.

گسترش نامناسب لبه دیستولینگوال

روش معمولی آلترد کست: ۲۴ ساعت بعد از تحویل ۴۰٪.

یک هفته پس از تحویل ۲۰٪.

جدول ۱: جدول توزیع فراوانی زخم در دو روش قالب‌گیری آلترد کست بعد از ۲۴ ساعت

ID ناحیه مورد بررسی	L ₁ آلترد کست تغییر یافته	R ₁ آلترد کست	P.value
A (ایجاد زخم در لبه های دنچر)	۶	۱۰	۰/۲۷
B (ایجاد زخم روی ریج)	۳	۶	۰/۴۳
C (ایجاد زخم در باکال شلف)	۴	۸	۰/۲۶
D (ایجاد زخم در ناحیه رترومولارپد)	۷	۹	۰/۷۱
E (گسترش ناکافی دنچر بیس)	۳	۶	۰/۴۳
F (گسترش نامناسب دنچر در ناحیه دیستولینگوال)	۶	۶	۱

جدول ۲: جدول توزیع فراوانی زخم در دو روش قالب‌گیری آلترد کست بعد از یک هفته

ID ناحیه مورد بررسی	L ₂ آلترد کست تغییر یافته	R ₂ آلترد کست	P.value
A (ایجاد زخم در لبه های دنچر)	۲	۵	۰/۳۹
B (ایجاد زخم روی ریج)	۱	۴	۰/۳۳
C (ایجاد زخم در باکال شلف)	۲	۴	۰/۶۵
D (ایجاد زخم در ناحیه رترومولارپد)	۲	۴	۰/۶۵
E (گسترش ناکافی دنچر بیس)	۰	۱	۱/۰
F (گسترش نامناسب دنچر در ناحیه دیستولینگوال)	۶	۳	۰/۴۳

همچنین نتیجه تحقیقات Ming-Shen و Garcia EE نشان دهنده ثبات بیشتر پروتزهای ساخته شده با روش تغییر یافته می باشد (۱۷ و ۱۰) که با نتایج مطالعه حاضر که کاهش زخم در ناحیه باکال شلف و لبه های دنچر را نشان می داد هماهنگی دارد.

در تحقیقی که Frank RP و همکاران در سال ۲۰۰۴ انجام دادند به این نتیجه رسیدند که روش قالب گیری یک مرحله ای آلترد کست تغییر یافته بر روش معمولی برتری دارد. در این روش علاوه بر اینکه این امکان است که از نشست کامل فریم ورک مطمئن بود، از حداکثر پوشش رترومولارپد و باکال شلف نیز برخوردار می باشد. (۱۸)

در مطالعه حاضر نیز ایجاد زخم در ناحیه رترومولارپد و باکال شلف در روش تغییر یافته کمتر از روش معمولی دیده شد که نشان دهنده ثبات و حمایت بیشتر و دقت بهتر قالب گیری می باشد. تمام موارد بررسی شده نشان می دهد در دو دوره پیگیری، ۲۴ ساعته و یک هفته بعد از تحویل در دو روش مورد بررسی، اختلاف معنی داری مشاهده نگردید، که البته یکی از علل عدم معنی داری نتایج می تواند مربوط به حجم پایین نمونه های مورد بررسی باشد که با توجه به نتایج Odd's Ratio برابر چهار در بعضی شاخصها اختلاف معنی دار نبوده است. می توان نتیجه گرفت که روش تغییر یافته آلترد کست علاوه بر برقرار کردن رابطه مناسب بین ریج باقی مانده و دندانهای پایه، باعث حداکثر گسترش محیطی لبه های دنچر با بافتهای اطراف شده و با توجه به کاهش تعداد جلسات ملاقات با بیمار، کارهای لابراتواری ساده تر و کاهش هزینه ها، می تواند به عنوان راه جدیدی در ساخت پروتزهای پارسیل انتهای آزاد قابل توصیه باشد.

نتیجه گیری

با توجه به مشکلات بعد از تحویل پروتزهای پارسیل متحرک CI I کندی و گوناگونی عوامل دخیل در آن، اختلاف آماری معنی داری در مقایسه با این دو روش وجود نداشت.

اما با این وجود این روش به علت حساسیت تکنیکی زیاد و دشوار آن که شامل بریدن کست اصلی و اتصال دادن فریم ورک به قسمت بدون دندان کست می باشد به گونه ای که در حین ریختن استون در قسمت بدون دندان کست جدید، فریم ورک باید ثابت و با دقت زیاد نگه داشته شود و همچنین افزایش تعداد جلسات ملاقات با بیمار، افزایش هزینه و وقت گیر بودن آن نیز باید مورد توجه قرار گیرد. (۱۳، ۱۱)

با توجه به این موارد روشهای مختلفی برای قالب گیری آلترد کست پیشنهاد گردیده که یک نمونه آن روش تغییر یافته مورد بررسی در این مطالعه می باشد.

در مقایسه روش معمولی قالب گیری آلترد کست با روش تغییر یافته آن Leupold و همکاران به این نتیجه رسیدند که روش تغییر یافته آلترد کست علاوه بر برقرار کردن رابطه مناسب بین ریج باقی مانده و دندانهای پایه دارای محاسن دیگری نیز می باشد. از جمله باعث حداکثر گسترش محیطی لبه های دنچر هماهنگ با آناتومی فانکشنال بافتهای اطراف می شود. حمایت خوبی را فراهم می کند و باعث توزیع مناسب نیروهای اکلوژی می گردد. (۱۵، ۱۱)

در نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر نیز در روش تغییر یافته ایجاد زخم در لبه های دنچر و گسترش ناکافی دنچر که در نتیجه ناهماهنگی لبه های پروتز با ریج بیمار ایجاد می شود کمتر از نوع معمولی دیده شد که با نتایج تحقیقات Leupold و همکاران مطابقت دارد و نشان دهنده دقت بالاتر قالب گیری می باشد.

در تحقیق Sheikh و همکاران به این نتیجه رسیدند که ثبت فرم Supportive ریج باقی مانده در پروتزهای پارسیل انتهای آزاد با روش قالب گیری تمام فک به وسیله تری مناسب موفقتر خواهد بود. (۱۶)

در مطالعه حاضر نیز ایجاد زخم روی ریج تقریباً ۵۰٪ و ایجاد زخم بر روی ناحیه رترومولرپد در روش تغییر یافته کمتر از روش معمولی دیده شد که نشان دهنده توزیع مناسب تر نیروها در اطراف دندانها و ریج باقی مانده می باشد.

REFERENCES

1. Carr, Alan B, Mc Giveny, Glen P, Brown, David T, McCracken. Removable partial prosthodontics. 11th ed. St Louis: Mosby; 2005,293-299.
2. McCord JF. A clinical overview of removable prostheses: 2. impression making for partial dentures. Dent Update. 2002 Nov;29(9):422-7.
3. Stewart, Rudd, Guebker. Clinical removable partial prosthodontics. 2nd ed. St Louis: IEA; 1992,373-83.
4. Tyrvtfukk WF. Impression techniques for removable partial dentures. Gen Dent. 2001 Jul-Aug;49(4):358-64.
5. Steven K, Nelson, Gregory R, Parr. Maintaining proper framework/altered master cast relationship when processing the distal extension removable partial denture: A simple technique. J Prosthet Dent. 1997-77 June;6: 639-40.
6. Applegate OC. Essentials of removable partial denture prosthesis. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1959; 230-52.
7. Holmes, John B. The altered cast impression procedure for the distal extension removable partial denture. Dent Clin of North Am. 1970 July;14(3):569-82.
8. Richard Bauman, James DeBoer. A modification of the altered cast technique. J Prosthet Dent. 1982 Feb;47(2): 212-13.
9. Stuart James Jeb. A simplified alternative to the altered cast impression technique for removable partial denture. J Prosthet Dent. 1985 Apr;53(4):598-99.
10. Ming-Shen Chen WA, Eichhold Chao-Chin Chien DA, Curtis. An altered cast impression technique that eliminates conventional cast dissecting and impression boxing. J Prosthet Dent. 1987 April;57(4):471-74.
11. Richard J, Leupold Robert J, Flinton. Comparison of vertical movement occurring during loading of distal-extension removable partial denture bases made by three impression techniques. J Prosthet Dent. 1992 Aug;68(2): 290-3.
12. Lih-Shou Lay, Wing-Hong Lai, Chem-tsye WU. Marking the framework try-in, altered-cast impression, and occlusal registration in one appointment. J Prosthet Dent. 1996 April;75(84):446-8.
13. Santana-Penin U, Lozano I, Gil. An accurate method for occlusal registration and altered cast impression for removable partial dentures during the same visit as the framework try-in. J Prosthet Dent. 1998 Nov;80(5):516-18.
14. Herman B, Dumbrigue Josephine F, Esquivel. Selective pressure single impression procedure for tooth-mucosa-supported removable partial dentures. J Posthet Dent. 1998 Aug;80(2):259-61.
15. Leupold RJ. Using the altered cast procedure to obtain the best support for extension partial dentures. J Med State Dent Assoc. 1981 Aug;24(2):67-9.
16. El-Sheikh HA, Adel M, Abdel-Hokim. Sectional impressions for mandibular distal extension removable partial dentures. J Prosthet Dent. 1998 Aug;80(2):216-9.
17. Garcia EE. Removable partial dentures: The altered cast technique. J Dent Technol. 1998 Sep;15(7):25-9.
18. Frank RP, James S, Brudvik Carolyn Jean N. Clinical outcome of alter cast impression procedure compared with use of a one-piece cast. J Prosthet Dent. 2004 May;91(5):468-76.