

# اندازه‌گیری زاویه تقارب دندانهای تراش خورده برای روکشهای کامل تک‌کراون

دکتر سعید نوکار\* - دکتر عباس منزوی\*\* - دکتر فلورا هاشمی\*\*\*

\* استادیار گروه آموزشی پروتزهای ثابت و اکلوزن دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران  
\*\* استادیار گروه آموزشی پروتزهای متحرک فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران  
\*\*\* دندانپزشک

**Title:** Measurement of the convergence angle in teeth prepared for single crown

**Authors:** Nokar S. Assistant Professor\*, Monzavi A. Assistant Professor\*\*, Hashemi F. Dentist

**Address:** \* Dept. of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

\*\* Dept. of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

**Abstract:** Retention, resistance and marginal integrity mostly depend on tooth preparation. An appropriate convergence angle fulfil this purpose, to high extent. In this study, a new method was used to measure the convergence angle of the teeth prepared for single crowns in General practitioners' offices in Tehran. In order to do this, 325 dyes, prepared by General dentists in Tehran, were collected from 10 laboratories. All dyes were trimmed at the area below the finishing line and then were scanned (Genius Color page- HR 6) buccolingually and mesiodistally. Convergence angle of dyes were also measured with Adobe Photoshop (5.0) software. Data were analyzed by variance analysis test and t- student by the help of SPSS software. Results showed that the average convergence angle ranged from  $16.18 \pm 8.34$  to  $35.18 \pm 10.38$  which belonged to maxillary canine and mandibular molars, respectively, and the measured convergence angle is more than the ideal value of 10-16 degrees. Dyes of the mandibular molars were maxillary convergent. These conclusions are helpful for professors, dentistry students and dentists, and are an indicative of the practice quality of General practitioners in Tehran. Due to the fact that a convergence angle, more than the allowed limitation, endangers retention, resistance and marginal integrity of the restoration, paying attention to the principles of tooth preparation and proper application of instruments and dental cements, can progress fixed restorations quality.

**Key words:** Convergence angle- Retention- Resistance- Single crown

*Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences (Vol. 15, No. 2, 2002)*

## چکیده

گیر، ثبات و تطابق لبه‌ای روکشها تا حدود زیادی به چگونگی آماده‌سازی دندان بستگی دارد. زاویه تقارب مناسب تا حد زیادی این موارد را تأمین می‌کند. در این تحقیق روش جدیدی برای اندازه‌گیری زاویه تقارب دندانهای آماده‌شده برای روکشهای تک‌کراون در مطبهای دندانپزشکان عمومی شهر تهران به کار گرفته شد و طی آن ۳۲۵ دای که توسط دندانپزشکان عمومی شهر تهران آماده شده بود، از ۱۰ لابراتوار در سطح شهر جمع‌آوری شد. دای‌ها از ناحیه زیر خط خاتمه تراش، تریم و سپس یک بار در بعد باکولینگوالی و یک بار در بعد مزودیستالی به وسیله رایانه، اسکن

شدند؛ همچنین زاویه تقارب دای‌ها در نرم‌افزار Adobe Photoshop (5.0) اندازه‌گیری گردید. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از تست آنالیز واریانس و t- student به کمک نرم‌افزار SPSS انجام شد؛ نتایج نشان داد که میانگین زاویه تقارب از  $16/18 \pm 8/34$  مربوط به کائین فک بالا تا  $35/18 \pm 10/38$  مربوط به مولر فک پایین قرار داشت و زاویه تقارب اندازه‌گیری شده بیشتر از میزان ایده‌آل (۱۶-۱۰ درجه) بود. دای‌های مربوط به دندانهای مولر فک پایین دارای بیشترین تقارب بودند. نتایج این بررسی مورد استفاده اساتید، دانشجویان دندانپزشکی و دندانپزشکان و نیز نشانگر بخشی از چگونگی کار دندانپزشکان عمومی شهر تهران می‌باشد. از آنجایی که افزایش زاویه تقارب بیشتر از حد مجاز، گیر، ثبات و تطابق رستوریشن را به خطر می‌اندازد، توجه به اصول درست آماده‌سازی دندانها و استفاده صحیح از ابزار و لوازم و کاربرد درست آگاهانه سمان‌های دندانی می‌تواند به بهبود کیفیت رستوریشن‌های ثابت کمک کند.

کلید واژه‌ها: زاویه تقارب- گیر- ثبات- روکشهای تک‌کراون

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۵، شماره ۲، سال ۱۳۸۱)

#### مقدمه

باکولینگوالی و یک بار از جهت مزبودیستالی ترسیم و زاویه تقارب آنها اندازه‌گیری شد (۱).

Mack میانگین تقارب کلینیکی را  $16/5$  درجه به دست آورد (۵).

Eames و همکاران وی زاویه تقارب  $20$  درجه را به طور میانگین در  $50$  دای که به طور تصادفی در لابراتوار انتخاب شده بودند، اندازه‌گیری کردند (۶). از تحقیقات محققین سایر کشورها چنین نتیجه‌گیری می‌شود که میزان این زاویه بسیار بیشتر از میزان ایده‌آل می‌باشد.

نتایج این تحقیق بیانگر میزان رعایت اصول تراش توسط دندانپزشکان عمومی می‌باشد و نیز این که آیا در دانشکده‌های دندانپزشکی نیاز به تأکید بیشتر بر آموزش و در کنگره‌ها و بازآموزی‌های مدون نیازی به یادآوری این اصول وجود دارد یا خیر؟

این مطالعه با هدف مقایسه میزان تقارب تراش دندانهای مختلف و با حد استاندارد طراحی گردید تا لزوم تأکید بیشتر بر آموزش اصول تراش در دانشکده‌ها و یا بازآموزی‌ها و کنگره‌ها مشخص گردد.

هنگام آماده‌سازی دندانها برای روکش کامل بین هر دو سطح مقابل (مزایال با دیستال و لینگوال با باکال) زاویه‌ای موسوم به زاویه تقارب ایجاد می‌گردد که میزان آن تأثیر زیادی بر روی گیر، ثبات و تطابق لبه‌ای روکش و ضخامت لایه‌ای سمان در ناحیه ختم تراش دارد (۱، ۲، ۳، ۴)؛ همه این خواص در دستیابی به یک پروتز ثابت موفق مؤثر می‌باشند؛ چنانچه میزان این زاویه از حد پیشنهادی کتب و مقالات بیشتر شود، نتیجه کار چندان رضایت‌بخش نخواهد بود.

Ohm و Silness زاویه تقارب دندانهای زنده را با میانگین  $19/2$  درجه از نظر مزبودیستالی و  $23$  درجه از نظر لیبولینگوالی اندازه گرفتند. در دندانهای غیر زنده متوسط تقارب مزبودیستالی  $12/8$  درجه و باکولینگوالی  $22/5$  درجه حاصل شد (۱). نمونه‌های جمع‌آوری شده، شامل دندانهای آماده‌شده توسط دانشجویان برای ساخت پروتز ثابت بود. دای‌هایی که با گچ Vel-mix از این دندانها تهیه شده بود، توسط میکروسکوپ Reichert Mef چهار مرتبه بزرگ شدند؛ سپس کانتور سطح خارجی دای‌ها یک بار از جهت

## روش بررسی

در این تحقیق دندانهای دو قوس فکی به ۸ گروه زیر تقسیم شدند:

- ۱- دندانهای انسیزور فک بالا
- ۲- دندانهای کانین فک بالا
- ۳- دندانهای پره‌مولر فک بالا
- ۴- دندانهای مولر فک بالا
- ۵- دندانهای انسیزور فک پایین
- ۶- دندانهای کانین فک پایین
- ۷- دندانهای پره‌مولر فک پایین
- ۸- دندانهای مولر فک پایین

گروههای ۵ و ۶ به علت کمبود نمونه‌های موجود، از مطالعه حذف شدند. برای سایر گروهها مطالعه مقدماتی (Pilot) انجام شد. حجم نمونه هر گروه با  $\alpha=5\%$  و  $Z=95\%$  برابر ۱/۹۶ در جدول ۱ آمده است.

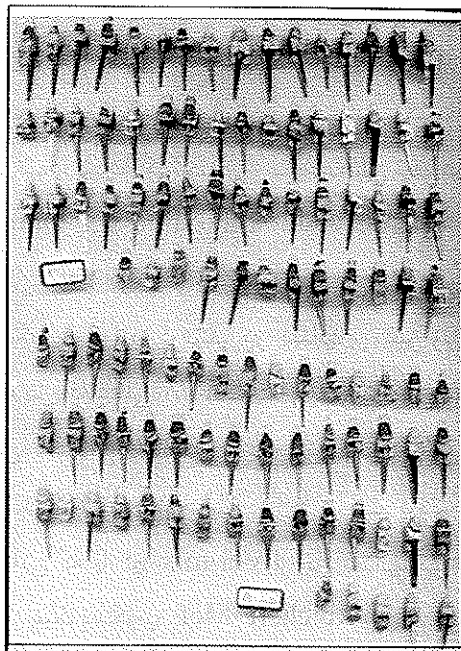
جدول ۱- حجم نمونه تعیین شده برای هر گروه از دندانها

گروه	تعداد	انحراف معیار ( $\delta$ )	دقت ( $d$ )
دندانهای انسیزور فک بالا	۵۰	۶	۱/۵
دندانهای کانین فک بالا	۸۰	۹	۲
دندانهای پره‌مولر فک بالا	۴۹	۳/۵	۱
دندانهای مولر فک بالا	۵۵	۳/۵	۰/۸۸
دندانهای پره‌مولر فک پایین	۴۵	۲/۲	۰/۶۵
دندانهای مولر فک پایین	۲۵	۲/۵	۱

برای نمونه‌گیری از ۶۲ لابراتوار شهر تهران، ۱۰ لابراتوار که بیشترین کارهای پروتز ثابت دندانپزشکان عمومی را دریافت می‌کردند، انتخاب شدند و تمامی کست‌های پروتز ثابت حاوی دای‌هایی که دندانپزشکان عمومی برای روکشهای ثابت تک‌کراون آماده کرده بودند، جمع‌آوری شدند.

پس از جمع‌آوری نمونه‌ها، همه دای‌ها از ناحیه زیر

دیجی، طوری تریم شدند که سطوح روبرو یعنی باکال با لینگوال و مزیال با دیستال دو به دو با هم موازی و عمود بر صفحه‌ای فرضی که از خط خاتمه تراش می‌گذرد، باشد؛ سپس خط خاتمه تراش توسط مداد قرمز مشخص تر گردید. دای‌های هر گروه، یک بار از جهت باکولینگوالی و یک بار از جهت مزیدیستالی روی تلق شفافی قرار گرفتند و از آنها اسکن رایانه‌ای تهیه شد؛ سپس در نرم‌افزار Photoshop برای دندانهای قدامی در سطوح باکال و لینگوال با رسم دو نقطه خطوطی مماس بر صفحات ۱/۲ ژئریوالی در باکال و بخش سینگولوزنژیوالی در لینگوال و در سطوح پروگزیمالی نیز با رسم دو نقطه خطوطی مماس بر تمام طول اکلوژونژیوالی رسم گردید و از امتداد این خطوط زاویه تقارب مشخص و اندازه‌گیری شد (تصویرهای ۲، ۱، ۳). در دندانهای خلفی نیز به همین روش مماسها رسم و زاویه تقارب اندازه‌گیری شد. در مورد کاسپ‌های فانکشنال دقت شد تا بول کاسپ فانکشنال اشتباهاً به جای تقارب دوباره محاسبه نشود.



تصویر ۱- اسکن رایانه‌ای از دای‌ها

به شرح زیر می‌باشد (جدول ۲):

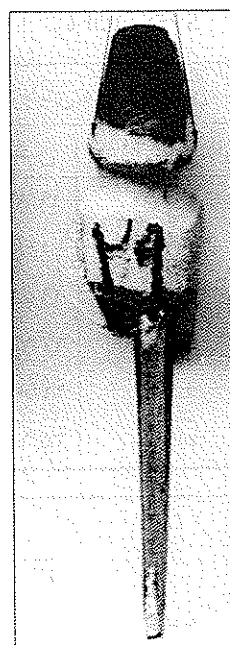
زوایای تقارب بین ۱۶/۱۸ - ۳۵/۱۸ درجه متغیر بود. در فک بالا میزان P در تست ANOVA برای زوایای باکولینگوالی ۰/۳۶۵ به دست آمد که معنی‌دار نبود؛ اما برای زوایای مزبودیستالی معنی‌دار بود ( $P \leq 0/001$ ). آزمون Tukey HSD اختلاف معنی‌داری را از نظر آماری بین میانگین زوایای مزبودیستالی کانین و مولر فک بالا نشان داد ( $P \leq 0/001$ )؛ همچنین میانگین زوایای تقارب دندانهای فک بالا به طور واضح کمتر از دندانهای مولر فک بالا بود.

در فک پایین میزان P در آزمون t برای زوایای باکولینگوالی و مزبودیستالی معنی‌دار بود ( $P \leq 0/001$ ) و نشان‌دهنده این مطلب است که میانگین زوایای تقارب دندانهای پره‌مولر فک پایین به طور واضح کمتر از دندانهای مولر فک پایین است.

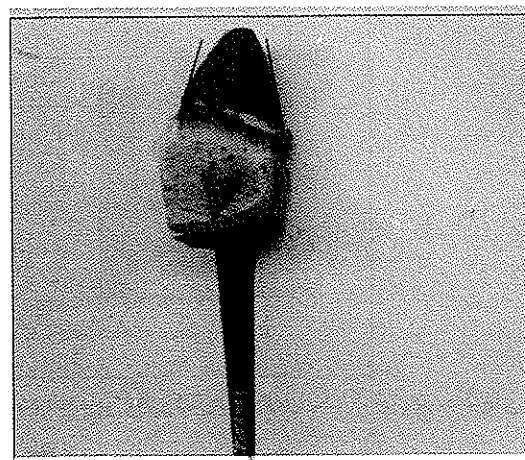
در مقایسه دندانهای پره‌مولر فک بالا و پایین نتایج آزمون t نشان داد که اختلاف میانگین زوایای تقارب معنی‌دار نمی‌باشد ( $P_{M-D} = 0/134$   $P_{B-L} = 0/963$ ).

در مقایسه دندانهای مولر فک بالا و پایین، نتایج آزمون t اختلاف میانگین معنی‌داری را نشان داد و میانگین زوایای تقارب دندانهای مولر فک پایین به طور واضح بیشتر از دندانهای مولر فک بالا بود ( $P_{M-D} \leq 0/134$   $P_{B-L} = 0/018$ ).

در مقایسه زوایای باکولینگوالی و مزبودیستالی هر گروه این نتیجه حاصل شد که در فک بالا میانگین زوایای تقارب باکولینگوالی بیشتر از مزبودیستالی و در فک پایین این نسبت برعکس است؛ همچنین کمترین میزان تقارب در دندانهای کانین فک بالا با میانگین تقارب مزبودیستالی ۱۶/۱۸ درجه و بیشترین تقارب در دندانهای مولر فک پایین با میانگین تقارب مزبودیستالی ۳۵/۱۸۴۸ درجه بود (تصویر ۴).



تصویر ۲- یک دای اسکن شده به همراه مماس‌های ترسیم شده در بعد مزبودیستالی



تصویر ۳- یک دای اسکن شده به همراه مماس‌های ترسیم شده در بعد باکولینگوالی

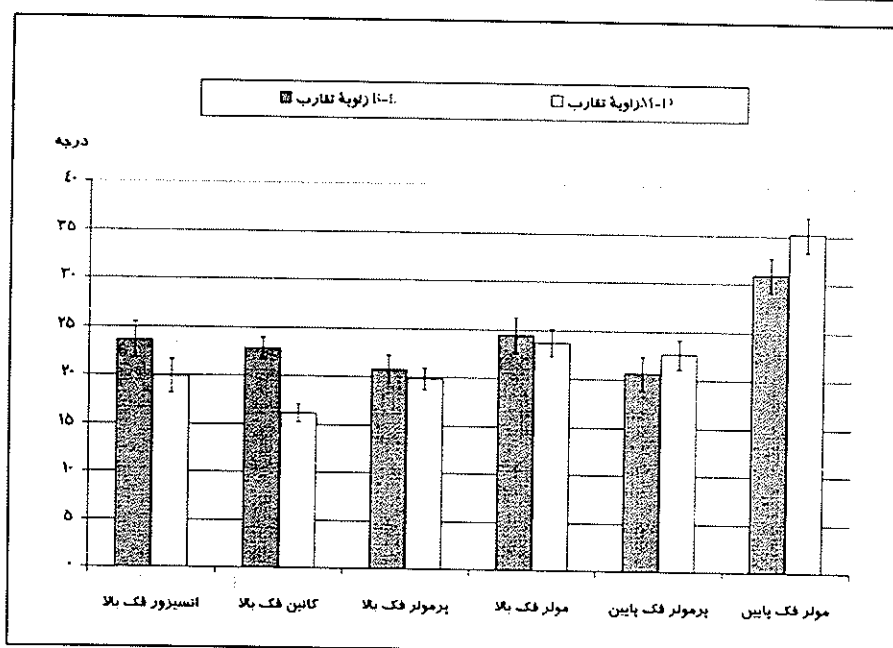
جهت مقایسه زاویه تقارب تراش در دندانهای فک بالا از آنالیز واریانس یک طرفه و به منظور مقایسه زاویه تقارب تراش در پره‌مولر و مولر فک پایین از آزمون t استفاده شد.

## یافته‌ها

نتایج حاصل از تحلیل آماری داده‌ها در نرم‌افزار SPSS

جدول ۲- خلاصه نتایج به دست آمده از آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS

تعداد	گروه	زوایای باکولینگوالی		زوایای مزویدیستالی	
		خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد	میانگین
۵۱	دندانهای انسیزور فک بالا	$\pm 1/82$	۲۳/۶۰۹۸	$\pm 1/73$	۱۹/۸۹۴۱
۸۰	دندانهای کانین فک بالا	$\pm 1/09$	۲۲/۸۳۳۸	$\pm 0/93$	۱۶/۱۸
۶۰	دندانهای پرمولر فک بالا	$\pm 1/41$	۲۰/۷۷۱۷	$\pm 1/12$	۱۹/۸۴۱۷
۵۳	دندانهای مولر فک بالا	$\pm 1/8$	۲۴/۴۵۰۹	$\pm 1/4$	۲۳/۷۰۳۸
۴۸	دندانهای پرمولر فک پایین	$\pm 1/74$	۲۰/۶۶۸۸	$\pm 1/5$	۲۲/۶۱۴۶
۳۳	دندانهای مولر فک پایین	$\pm 1/82$	۳۰/۹۳۰۳	$\pm 1/81$	۳۵/۱۸۴۸



تصویر ۴- میانگین و میزان خطای استاندارد زوایای تقارب دندانهای آماده شده برای روکشهای کامل تک کراون در مطبهای دندانپزشکان عمومی شهر تهران

## بحث

تنها ۷ دندان پرمولر از هر دو جهت باکولینگوالی و مزویدیستالی تقارب مناسب داشتند.

این که میانگین زوایای تقارب دندانهای قدامی بیشتر از میزان پیشنهادی است، شاید به علت ارتفاع کم سینگولوم در دندانهای قدامی باشد (۹).

نتایج دیگر تحقیق نشان داد که در فک بالا دندانهای مولر بیشترین زاویه تقارب را دارند که علت آن خلفی بودن موقعیت دندان و کاهش دید و دسترسی دندانپزشک

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که میانگین زوایای تقارب دندانهای آماده شده به وسیله دندانپزشکان عمومی شهر تهران بیشتر از میزانی است که باید باشد. از آنجایی که حداقل تقارب ۱۰ درجه برای دندانهای قدامی و حداکثر تقارب ۲۲ درجه برای دندانهای مولر قابل قبول است (۸، ۷)، در مطالعه حاضر در فک بالا تنها ۶ دندان قدامی، ۸ دندان پرمولر، ۱۰ دندان مولر و در فک پایین

دانشکده، Eames و همکاران ۵۰ دای از یک لایبراتور، Nordlander و همکاران کار ۲ دندانپزشک، Kent و همکاران (۱۹۸۸) زاویه ۸ رزیدنت و ۲ پروتزیست و Kent و همکاران (۱۹۸۸) زاویه تقارب دندانهای آماده شده دکتر Shillingburg را اندازه‌گیری کردند؛ اما تحقیق حاضر در سطح دندانپزشکان عمومی شهر تهران انجام شد.

روش اندازه‌گیری این بررسی دقیق‌تر بوده است؛ چرا که اسکن دای‌ها در اندازه واقعی خود انجام شد و شرایط برای همه دای‌ها یکسان بود و اندازه‌گیری زوایا نیز به جای روش دستی با رایانه و دقت ۰/۰۱ انجام گرفت که مسلماً از اندازه‌گیری دستی زوایا دقیق‌تر می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که متأسفانه دندانپزشکان عمومی شهر تهران دندانها را با تقاربی بسیار بیشتر از میزان مطلوب برای پروتز ثابت آماده می‌کنند. توجه به اصول تراش دندانها، استفاده از فرزهای مناسب، استفاده از عوامل گیردهنده کمکی مثل باکس و شیار (۱۴)، استفاده از سمان‌های مناسب (۱۵) و فیبرهای اپتیک برای دید بهتر هنگام کار، اچ نمودن سطح داخلی روکشها برای افزایش خشونت، گیر و ... می‌تواند منجر به افزایش طول عمر پروتزهای ثابت گردد.

در خاتمه پیشنهاد می‌گردد که دندانپزشکان زاویه تقارب دندانهای آماده‌شده را هر چند گاه، اندازه‌گیری و کنترل کنند.

به خصوص به پروگزیمال دندانهای مولر فک بالا به علت مزاحمت زائده کروئوئید فک پایین، هنگام باز شدن دهان و دشواری قرارگیری توربین و آینه دندانپزشکی می‌باشد.

اما دندانهای مولر فک پایین دارای بیشترین زاویه تقارب می‌باشند که به نظر می‌رسد علت آن علاوه بر کاهش دید و دسترسی دندانپزشک به علت خلفی بودن موقعیت دندان و کمبود فضای بین دو فک در خلف، هنگام باز شدن دهان و سختی قرارگیری مناسب توربین و آینه دندانپزشکی، تمایل لینگوالی دندانهای فک پایین و مزاحمت زبان و جمع شدن بزاق باشد (۹).

در مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات مشابه قبلی باید اذعان نمود که در بررسی انجام‌شده، میانگین زوایای تقارب کل نمونه‌ها ۲۲/۴۲ درجه حاصل شد؛ در صورتی که Ohm و Silness (۱۹۷۸) در مطالعه‌ای روی دندانهای آماده شده توسط دانشجویان، میانگین زاویه تقارب را ۲۱/۱ درجه (۱)، Mack ۱۶/۵ درجه (۸)، Eames و همکاران ۲۰ درجه (۶)، Leempoel و همکاران ۲۱ درجه (۱۰)، Nordlander و Goldfoel ۱۹/۶ درجه برای رزیدنت‌های پروتز و ۲۰/۱ درجه برای پروتزیست‌ها (۷)، Kent ۱۴/۳ درجه (۱۱)، Nooman و همکاران ۱۹/۲ درجه (۱۲)، Weed و همکاران ۲۱/۶ درجه (۱۳) به دست آوردند.

آنچه که به طور کلی در مورد این تحقیق شایان ذکر است، وسیعتر بودن جامعه مورد مطالعه نسبت به تحقیقات مشابه قبلی می‌باشد؛ چرا که Weed، Ohm و Silness، Nooman و Goldfogel کارهای دانشجویان یک

### منابع:

- 1- Ohm E, Silness J. The convergence angle in theeth prepared for artificial crowns. J Oral Rehabil 1978; 5: 371-75.
- 2- Jorgensen KD. The relation between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. Acta Odontol Scand 1956; 13: 35-39.
- 3- Hegdahl T, Silness J. Preparation areas resisting displacement of artificial crowns. J Oral Rehabil 1977; 4: 201-205.
- 4- Jorgensen KD. Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cemnts. Acta Odontol Scand 1960; 18: 479-83.

- 5- Mack PJ. A theoretical and clinical investigation into the taper achieved on crown and inlay preparation. *J Oral Rehabil* 1980; 7: 255-65.
- 6- Eames WB, O'neal SJ, Monterio J, Miller C, Roan JD, Cohen KS. Techniques to improve the seating of casting. *J Am Dent Assoc* 1978; 96: 432-37.
- 7- Weed Rm. Determining adequate crown convergence. *Tex Dent J* 1980; 98: 14-19.
- 8- Dodge WW, Weed RM, Baez RJ, Buchanan RN. The effect of convergence angle on retention and resistance form. *Quintessence Int* 1985; 16: 191-95.
- 9- Nordlander J, Weir D, Stoffer W, Ochi S. The taper of clinical preparations for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1988; 60: 148-51.
- 10- Leempoel PJB, Lemmens LM, Snock PA, Van't Hof MA. The convergence angle of tooth preparation for complete crowns. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 414-16.
- 11- Kent WA, Shillingburg HT, Duncanson MG, Jr. Taper of clinical preparations for cast restorations. *Quintessence Int* 1988; 19:339-45.
- 12- Nooman JE, Goldfogel MH. Convergence of the axial walls of full veneer crown preparation in a dental school environment. *J Prosthet Dent* 1991; 66 (5): 706-708.
- 13- Weed RM, Suddick RP, Kleffner JH. Taper of clinical and typodont crowns prepared by dental student *J Dent Res* 1984; 63: 286-90.
- 14- el- Mowafy OM, Fenton AH, Forrester N, Milenkovic M. Retention of metal ceramic crowns cemented with resin cements: effects of preparation taper and height. *J Prosthet Dent* 1996 Nov; 76 (5): 524-29.
- 15- Kaufman EG, Coelho DH, Colin L. Factors in influencing the retention of cemented gold castings. *J Prosthet Dent* 1961; 11 (3): 487-502.