

## بررسی مقایسه ای میزان سختی یک کامپوزیت دندان پلیمریزه شده با دستگاههای لایت کیور LED و هالوژن

دکتر هنگامه صفرچراتی<sup>۱\*</sup>، دکتر همایون علاقه مند<sup>۱</sup>

۱- استادیار گروه ترمیمی و مواد دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل

### خلاصه فارسی

**سابقه و هدف:** کیفیت پلیمریزاسیون به نوع دستگاه لایت کیور مورد استفاده نیز بستگی دارد، این مطالعه با هدف مقایسه میزان سختی یک نوع کامپوزیت سخت شده با LED و هالوژن انجام پذیرفت.

**مواد و روشها:** در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، ۲۰ نمونه استوانه ای شکل از کامپوزیت Tetric Ceram تهیه شدند. نیمی از نمونه ها با دستگاه LED Ultralume 2 و نیمی دیگر با استفاده از دستگاه هالوژن Astralis 7 سخت شدند. سپس در عمق ۰، ۱، ۲ و ۳ میلی متری از سطح، یک نقطه در محیط و یک نقطه در مرکز در نظر گرفته و با استفاده از آزمون Vickers، سختی این نقاط تعیین شد. اطلاعات با آزمون کولمگوروف-اسمیرنوف، تجزیه و تحلیل اندازه گیری تکرار و آزمونهای T با سطح معنی داری ۰/۰۵ ارزیابی شدند.

**یافته‌ها:** میانگین سختی اعماق مختلف نمونه ها در محیط، در گروه LED از گروه هالوژن بیشتر بوده که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بوده است ( $p=0/048$ ) اما این تفاوت در قسمت مرکزی از نظر آماری معنی دار نیست ( $p=0/644$ ). میانگین سختی در مرکز و محیط نمونه های هر دو گروه از سطح به عمق روند کاهشی نشان می دهد و در ناحیه مرکزی بیشتر از ناحیه محیطی در هر دو گروه می باشد.

**نتیجه گیری:** دستگاه لایت کیور LED نسبت به هالوژن سختی بیشتری را در اعماق مساوی از کامپوزیت های سخت شده ایجاد می کند. به علاوه میزان سختی قسمتهای مرکزی از محیطی در هر دو گروه بیشتر است.  
**واژه های کلیدی:** کامپوزیت دندان، LED، هالوژن، سختی.

### Comparative evaluation of hardness dental composite polymerized with LED and Halogen Light Curing units

H. Safarcherati<sup>1</sup>(DDS), H. Alaghehmand<sup>1</sup>(DDS)

1- Assistant Professor Department of Operative Dentistry, Babol Dental School

**Background:** The degree of polymerization depends on type of light curing unit. The aim of this study is to compare composite cured by LED and halogen light curing units.

**Methods:** In this in vitro experimental study 20 samples of composite (Tetric Ceram) were made. Half of these samples were cured by Ultralume 2 LED and rest of them were cured by Astralis 7 light curing unit. In depth of 0,1,2 and 3 from surface, one point in peripheral and one point in central portion were marked then the hardness of these points was measured by Vickers's test. Data analyzed by Kolmogorov-Sminov test, Repeated measurement and T-test with significant level of 0.05.

**Findings:** Mean hardness of samples by LED unit was more than halogen in different depth and this difference was significant ( $p=0.048$ ), but this difference was not significant in central points ( $p=0.644$ ).

The mean hardness of composites in both groups in peripheral and central portions had a decreasing trend from surface to deep parts and it was more in central than peripheral portions in both groups.

**Conclusion:** Composites cured by LED unit showed more hardness than halogen in similar depths, besides mean hardness of central portions in both groups is more than peripheral portions.

**Key words:** Dental composite, LED, halogen, hardness.



**مقدمه**

امروزه بیماران به زیبایی دندانهایشان اهمیت بسیار می دهند. در سالهای اخیر استفاده از کامپازیت رزینها به عنوان ماده ای جهت ترمیم دندانها به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. این مواد ترمیمی از رزینهای خود سخت شونده تا انواع نوری گسترش یافته اند (۱) و تلاشهای زیادی برای بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی این مواد صورت می گیرد. با بهبود کفایت پلیمریزاسیون این مواد، خواص فیزیکی و مکانیکی از جمله سختی آنها نیز بهبود می یابد. سختی سطحی که به صورت مقاومت در برابر فرورفتگی یا نفوذ اجسام به سطح تعریف می شود یک روش غیر مستقیم برای اندازه گیری درجه پلیمریزاسیون بوده است و اطلاعات مفیدی را می توان با مقایسه سختی سطح و عمق سطوح بدست آورد (۲و۳). از آنجائی که پلیمریزاسیون رزینهای نوری عمدتاً به خواص و نوع منبع تابش نور مورد استفاده بستگی دارد، روشی برای به دست آوردن خواص بهتر ترمیم نهایی سخت شده، پیشرفت و بهبود دستگاه های لایت کیور می باشد (۲).

از دهه ۱۹۷۰ لامپهای هالوژن به میزان وسیعی به عنوان منبع نور دستگاه های لایت کیور استفاده شده اند. این لامپها معایب مختلفی نظیر آزادسازی مقادیر زیادی طول موجهای ناخواسته که موجب ایجاد حرارت در دندان و رزین و همچنین کاهش تشعشعات خروجی دستگاه در طول زمان، به دلیل زوال فیلتر و لامپ که طول عمر محدودی حدود ۱۰۰-۴۰ ساعت دارند، می گردند. از این رو تلاشهای وسیعی جهت یافتن جایگزین مناسب صورت گرفت و دستگاه های لایت کیور LED معرفی شدند. این دستگاه نیمه هدایت گرهای نیتريد گالیوم هستند که وقتی در معرض جریان الکتریکی قرار می گیرند از خود نور تولید می کنند که نور خروجی آنها در محدوده ۴۷۰ نانومتر (نور آبی) است. از آنجائی که حداکثر میزان جذب کامفور کینون (آغازگر نوری در کامپازیت ها) در همین محدوده است، بنابراین دستگاه ها نیاز به فیلتر ندارند. عمر طولانی بیش از ۱۰۰۰۰ ساعت برای آنها گزارش شده است و حتی برخی از آنها با باتری کار می کنند. به علاوه چون این دستگاه ها حرارت زیادی تولید نمی کنند، نیاز به خنک کننده ندارند و در برابر ضربه نیز مقاومتر از دستگاه های هالوژن هستند (۲و۴). گزارشهای متعددی مبنی بر درجه پلیمریزاسیون بیشتر و ثبات ابعادی بهتر با کامپازیت های سخت شده با دستگاه های LED در مقایسه با

هالوژن بدست آمده است (۵و۶). در مطالعه Yap و همکاران، سختی سطحی کامپازیت های سخت شده توسط دستگاه های LED جدید با قدرت بالا (Elipar Freelight 2) مورد بررسی قرار گرفت و آنرا با کامپازیت های سخت شده با LED معمولی، هالوژن معمولی و هالوژن با شدت بالا مقایسه نمودند. نتایج نشان داد که این نوع جدید LED می تواند کامپازیت ها را در نیمی از زمان مصرف شده با دستگاه های LED و هالوژن معمولی و با همان کیفیت سخت نماید. همچنین Park و همکارانش نیز به نتایج مشابهی در مورد دستگاه های LED جدید با قدرت بالا دست یافتند (۷و۸).

اما برخی مطالعات نشان داد که دستگاه های لایت کیور LED باعث ایجاد کامپازیت هایی با کیفیت نامناسب تری نسبت به هالوژن می گردند. البته این مطالعات بیشتر مربوط به دستگاه های لایت کیور LED نسل اول بود که شدت نور خروجی آنها کم بوده است. Kurachi و همکاران سختی کامپازیت های پلیمریزه شده با LED نسل اول با شدت نور خروجی ۷۹ mw/cm<sup>2</sup> را با هالوژن معمولی مقایسه نمودند و سختی کمتری را در نمونه های گروه LED بدست آوردند (۹). Soh و همکاران نیز در مطالعه شان در مورد دستگاه های LED نسل اول، به نتایج مشابهی دست یافتند (۴).

از آنجائی که مطالعات انجام شده در مورد پلیمریزاسیون کامپازیت ها با دستگاه های لایت کیور LED و اثر آن روی سختی، نتایج متفاوتی را نشان داده اند و با توجه به اینکه دستگاه های LED اخیراً با تنوع زیاد به میزان وسیعی وارد بازار شده اند. امید است این پژوهش بتواند کارایی یک نوع دستگاه LED و هالوژن را بررسی کند.

**مواد و روشها**

در این مطالعه که به صورت in vitro انجام شد، ۲۰ نمونه کامپازیتی به رنگ A3 از کامپازیت ( Vivadent, Liechtenstein ) Tetric Ceram، در دو گروه، داخل یک سری مولدهای فلزی استوانه ای شکل با قطر داخلی ۸ و عمق ۵ میلی متر تهیه شد. سپس سطوح نمونه ها توسط لامل شیشه ای پوشانیده شدند. گروه اول شامل نیمی از نمونه ها (۱۰ مورد) بود که توسط دستگاه لایت کیور Ultralume 2 (LED, Ultradent, USA) با شدت نور خروجی ۵۶۰ mw/cm<sup>2</sup> و به مدت ۴۰ ثانیه سخت شدند. گروه دوم شامل ۱۰ مورد بعدی بود که با شدت کم دستگاه هالوژن Astralis 7 با شدت نور خروجی mw/cm<sup>2</sup>

(Independent T-test و همچنین از آزمون مقایسه زوجها Paired T-test) برای مقایسه عمق در هر دو گروه استفاده شد. ضمناً سطح معنی داری آزمونها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته ها

با استفاده از روش تجزیه و تحلیل اندازه گیری تکراری مشخص گردید که به طور کلی میانگین سختی در ناحیه محیطی گروه سخت شده با LED در هر ۴ عمق بیشتر از میانگین سختی در گروه هالوژن بود و این اختلاف به طور کلی معنی دار بوده است ( $p=0/48$ ). همچنین تجزیه و تحلیل مذکور، اختلاف معنی داری در میانگین سختی در ناحیه مرکزی در دو گروه سخت شده با LED و هالوژن را نشان نداد (جدول شماره های ۱ و ۲).

علیرغم اینکه در اعماق ۲ و ۱ میلی متر، میانگین سختی در ناحیه مرکز گروه سخت شده هالوژن اندکی از گروه LED بیشتر است، ولی نتایج مطالعه نشان می دهد که در سایر اعماق تفاوت قابل توجهی در میانگین سختی گروه LED نسبت به گروه هالوژن وجود دارد. برای بررسی میزان سختی نمونه ها در قسمتهای مرکزی و محیطی به طور مجزا در کامپازیت های سخت شده به وسیله LED و هالوژن، میانگین سختی هر کدام از نقاط ۰، ۱، ۲ و ۳ میلی متری مقایسه گردید. نتایج نشان داد که در برخی از اعماق اختلاف آماری معنی داری وجود دارد (جدول شماره های ۱ و ۲). در کامپازیت های سخت شده به وسیله دستگاه های LED میانگین سختی در ناحیه مرکزی و محیطی نمونه ها از سطح به عمق کاهش یافته و این روند کاهشی در برخی موارد از نظر آماری معنی دار است ( $p=0/01$ ) و ( $p=0/019$ ).

۴۰۰ و زمان ۶۰ ثانیه سخت و به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. عمل سخت شدن بدون هیچ فاصله ای بین نوک دستگاه لایت کیور و لامل شیشه ای پوشاننده نمونه های کامپازیتی انجام شد. سپس تمامی نمونه ها داخل اپوکسی رزین مدفون و با دستگاه برش از مرکز بریده شدند. سطوح بدست آمده توسط دیسک های پرداخت سیلیکون کارباید ۶۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ grit و در سه مرحله مجزا، پرداخت گردیدند. پس از این مرحله آزمون سنجش سختی Vickers روی هر کدام از نمونه ها در عمق ۰، ۱، ۲، و ۳ میلی متری از سطح سخت شده کامپازیتی به طور جداگانه انجام گرفت. قابل توجه است که در هر یک از اعماق ۰، ۱، ۲ و ۳ میلی متری، دو نقطه یکی در مرکز و دیگری در محیط استوانه کامپازیتی مشخص شد و مورد آزمون سختی سنجی قرار گرفتند تا میزان سختی در نواحی محیطی و مرکزی نمونه های سخت شده توسط دو دستگاه LED و هالوژن نیز با یکدیگر مقایسه گردند. آزمون سختی سنجی Vickers در آزمایشگاه مکانیک پیلوت سرامیک مشهد به این صورت انجام گرفت که در هر ۸ نقطه مختلفی که روی هر استوانه کامپازیتی مشخص شده بود توسط دستگاه، نیرویی معادل ۲۰۰ گرم بمدت ۱۰ ثانیه وارد گردید، که میزان سختی هر نقطه بدست آمد. بنابراین برای هر نمونه کامپازیتی ۸ عدد بدست آمد که مربوط به سختی عمق مختلف در ناحیه مرکزی و محیطی نمونه ها بود.

اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از انجام آزمون کولمگروف-اسمیرنوف جهت طبیعی بودن متغیرها جهت مقایسه میانگین سختی در اعماق مختلف بین دو گروه دستگاه سختی LED و هالوژن، از تجزیه و تحلیل اندازه گیری تکراری (Repeated Measures) و برای هر یک از اعماق از آزمون T دو نمونه مستقل (Two Samples

### جدول شماره ۱. نتایج توزیع میانگین و انحراف معیار سختی اعماق مختلف کامپازیت ها به تفکیک

#### گروه های کیورینگ در ناحیه مرکزی نمونه ها

عمق گروه	Mean±SD			
	نقطه صفر	۱ میلیمتر	۲ میلیمتر	۳ میلیمتر
LED	۹۳/۹۳±۱۱/۹۹	۸۳/۳۷±۹/۴۱	۷۷/۲۲±۱۱/۱۵	۷۵/۳۳±۱۰/۶۲
هالوژن	۸۴/۵۱±۹/۱۶	۸۳/۵۹±۴۴/۸۵	۷۷/۵۹±۲۹/۴۳	۶۹/۰۶±۱۶/۷۵
P- value	۰/۰۶۴	۰/۹۸۸	۰/۹۷۱	۰/۳۳۱

$$p=0/644$$

همچنین نتایج مطالعه نشان می دهد که میانگین سختی در ناحیه مرکزی بیشتر از ناحیه محیطی در هر دو دستگاه سخت شده می باشد که در بیشتر موارد اختلافها از نظر آماری معنی دار است. (در گروه LED:  $p=0/042$  و  $p=0/047$ ) و (در گروه هالوژن:  $p=0/049$  و  $p=0/004$ ).

در کامپازیت های سخت شده به وسیله دستگاه هالوژن میانگین سختی در ناحیه محیطی از سطح به عمق کاهش داشته و این روند کاهشی در دو مورد از سه مورد معنی دار است ( $p=0/005$  و  $p=0/033$ ). در ناحیه مرکزی به وسیله دستگاه هالوژن روند کاهشی از سطح به عمق وجود داشت اما این روند از نظر آماری معنی دار نیست.

### جدول شماره ۲. توزیع میانگین و انحراف معیار سختی اعماق مختلف کامپازیت ها به تفکیک

#### گروه های کیورینگ در ناحیه محیطی نمونه ها

عمق گروه	Mean±SD			
	نقطه صفر	۱ میلیمتر	۲ میلیمتر	۳ میلیمتر
LED	۸۱/۱۱±۱۴/۸۱	۷۷/۰۸±۷/۲۴	۷۰/۰۵±۱۶/۹۳	۶۲/۴۵±۱۵/۲۵
هالوژن	۷۱/۵۲±۸/۲۳	۶۴/۸۳±۷/۰۳	۶۲/۱۰±۴/۸۸	۵۷/۰۵±۶/۴۶
P- value	۰/۰۹۰	۰/۰۰۱	۰/۱۴۹	۰/۳۱۶

$p=0/048$

### بحث و نتیجه گیری

حرارت کمتری تولید می کند (۵-۸). اما برخی از مطالعات نتایج متفاوتی بدست آوردند. Kurachi و همکاران به مقایسه سختی کامپازیت های پلیمریزه شده با دستگاه های LED و هالوژن معمولی پرداختند. سختی کامپازیت های پلیمریزه شده با دستگاه LED که دارای شدت نور خروجی  $79 \text{ mw/cm}^2$  بود نسبت به گروه هالوژن با شدت نور خروجی  $475 \text{ mw/cm}^2$  در صورت یکسان بودن زمان تابش، کمتر بدست آمد (۹).

Soh و همکاران نیز در مطالعات خود روی دو دستگاه LED و هالوژن دریافتند که سختی نمونه های پلیمریزه شده با دستگاه هالوژن به طور معنی داری از LED بیشتر بوده است. در مطالعه این افراد شدت نور خروجی هر دو دستگاه  $200 \text{ mw/cm}^2$  اما زمان تابش دستگاه LED ۱۰ ثانیه و هالوژن ۴۰ ثانیه بود (۴).

اختلاف نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیقات دیگران بدلیل تفاوت در شدت و زمان نور تابشی است. در هر دو مطالعه فوق، کارایی دستگاه LED در پلیمریزاسیون کامپازیت ها نسبت به هالوژن کمتر است و این مسئله احتمالاً به دلیل شدت نور خروجی کمتر دستگاه LED در مطالعه Kurechi و زمان تابش کمتر در مطالعه Soh می باشد. شدت نور خروجی دستگاه هالوژن در این مطالعه  $200 \text{ mw/cm}^2$  و زمان تابش ۴۰ و زمان تابش LED  $560 \text{ mw/cm}^2$  و زمان تابش

بر اساس نتایج این مطالعه، به طور کلی میانگین سختی کامپازیت های سخت شده با دستگاه LED در تمامی ۴ عمق کامپازیت ها در قسمت محیطی بیش از ۴ عمق مشابه در کامپازیت های سخت شده با دستگاه هالوژن است که این اختلافها معنی دار می باشد. همچنین غیر از تفاوت اندکی که در عمق ۱ و ۲ میلی متر در ناحیه مرکزی کامپازیت های سخت شده با دستگاه هالوژن در مقایسه با دستگاه LED وجود دارد، در ناحیه سطح و ۳ میلی متر کامپازیت های سخت شده دستگاه LED نیز تفاوت قابل ملاحظه ای در مقایسه با دستگاه LED دیده شده است. بنابراین با توجه به روند اختلافها بر اساس مطالعه حاضر، کارائی دستگاه LED استفاده شده بالاتر از دستگاه هالوژن است.

گزارشهای متعددی نتایج این مطالعه را تایید می کنند. Miles و همکاران نشان دادند که کفایت دستگاه های LED در پلیمریزاسیون و ایجاد سختی، از دستگاه های هالوژن بیشتر است (۱). همچنین Rahiotis و همکاران با بررسی کفایت کیورینگ دستگاه های لایت کیور LED و هالوژن به این نتیجه رسیدند که درجه تبدیل مونومر به پلیمر (DC)، فاصله لبه ای و عمق کیور در دستگاه LED بالاتر از هالوژن است (۱۰). به علاوه در اکثر مطالعات اتفاق نظر وجود داشت که عمق کیورینگ دستگاه LED نسبت به هالوژن بیشتر است و

سختی کاهش می یابد. مقایسه میانگین سختی در ناحیه مرکزی و محیطی در هر دو گروه به طور مجزا در نقاط ۰، ۱، ۲ و ۳ نشان داد که در تمامی موارد، میانگین سختی ناحیه مرکزی بیش از ناحیه محیطی است. به این دلیل که بیشترین میزان شدت نور خروجی از قسمت مرکزی نوک دستگاه لایت کیور ساطع می شود و این مسئله در مورد هر دو دستگاه مشابه است. به علاوه ممکن است نوری که به محیط نمونه می رسد پس از برخورد با مولد فلزی به مرکز نمونه بازتابیده شود و موجب سخت شدن بیشتر قسمت مرکزی شود که در کلینیک به صورت حضور نوار ماتریکس فلزی بازسازی می گردد.

۱- دستگاه لایت کیور LED نسبت به هالوژن، سختی بیشتری را در اعماق مساوی از کامپازیت های سخت شده ایجاد می کند.  
۲- میزان سختی نمونه های کامپازیتی در ناحیه مرکزی بیشتر از ناحیه محیطی در هر دو گروه می باشد.

### تقدیر و تشکر

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل جهت حمایت مالی طرح قدردانی می شود.



### References

1. Mills RW, Jandt KD, Ashworth SH. Dental composite depth of cure with halogen and blue light emitting diode technology. Br Dent J 1999; 186(8):388-391.
2. Powers JM, Sakaguchi RL. Resin composite restorative materials. In: Craig's Restorative Dental Materials. 12<sup>th</sup> ed, St Louise, Mosby, 2006. P. 205-207.
3. Dietschi D, Marret N, Krejci I. Comparative efficiency of plasma and halogen light sources on composite microhardness in different curing conditions. Dental materials 2003; 19(6): 493-500.
4. Soh MS, Yap AU, Siow KS. Effectiveness of composite cure associated with different curing modes of LED lights. Oper Dent 2003; 28(4): 371-377.
5. Nomura Y, Teshima W, Tanaka N, Yoshida Y, Nahara Y, Ozakai M. Thermal analysis of dental resins cured with blue light-emitting diodes (LEDs). J of Biomedical Materials Research 2002; 63(2):209-213(abs).
6. Campregher UB, Samuel SMW, Fortes CBB, Medina ADC, Ogliairi FA. Effectiveness of second-generation light-emitting Diode (LED) light curing units. J of Contemporary Dental Practice 2007; 8(2):1-10(abs).
7. Yap AUG, Soh MS. Curing efficiency of a new generation high-power LED lamp. Oper Dent 2005; 30(6):758-763.
8. Park SH, Kim SS, Cho YS, Lee SY, Noh BD. Comparison of linear polymerization shrinkage and microhardness between QTH-cured and LED-cured Composites. Oper Dent 2005; 30(4): 461-467.

۴۰ ثانیه بوده است. علت انتخاب زمانهای متفاوت برای دو دستگاه، یکسان نمودن انرژی ساطع شده از دو دستگاه در نظر گرفته شد. به علاوه زمانهای ۴۰ و ۶۰ ثانیه، از زمانهای مورد استفاده و قابل قبول در کلینیک هستند. در این مطالعه در عمق ۳ میلی متری محیطی نمونه ها، میزان سختی در نمونه های سخت شده با LED بیش از گروه هالوژن بود ولی این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود.

نتایج برخی از مطالعات نشان می دهد که خواص مکانیکی و سختی کامپازیت های سخت شده با LED با هالوژن مشابه است که می تواند نتایج مطالعه حاضر را تایید کند (۱۱). همچنین علاقه مند و همکاران میزان سایش کامپازیت های سخت شده با دستگاه های LED و هالوژن مشابه مطالعه حاضر را بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که میزان سایش در گروه هالوژن بیشتر از LED بوده اما این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبوده است (۱۲).

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، میانگین سختی در هر دو گروه چه در مرکز و چه در محیط، از سطح به عمق روند کاهشی را طی می کند و این نشاندهنده آن است که هر چه به سمت عمق پیش رود میزان نفوذ اشعه و در نتیجه میزان پلیمریزاسیون و

9. Kurachi C, Tuboy AM, Maalhaes DV, Bagnato VS. Hardness evaluation of a dental composite polymerized with experimental LED-based devices. *Dental Materials* 2001; 17(4):309-315.
10. Rahiotis C, Kakabouera A, Pilodeos M, Vougiouklakis G. Curing efficiency of various types of light curing units. *Rur J Oral Sci* 2004; 112(1): 89-94(abs).
11. Latorre G, Marigo L, Pascarella GA, Rumi G. Light emitting diodes (LED) technology applied to the photopolymerization of resin composites. *Minerva Stomatol* 2003; 200352(5): 193-200(abs)
12. Alaghehmand H, Safarcherati H, Ghasemzadeh Azar F. Evaluation of wear rate of dental composites polymerized by halogen and LED light curing units. *J of Dental Medicine Tehran University of Medical sciences* 2006; 19(3): 59-65.