

## ریزشت لبه‌ای ترمیم‌های کلاس V کامپوزیتی قبل و بعد از کاربرد ژل APF

دکتر عبدالرحیم داوری<sup>۱</sup> - دکتر علیرضا دانش کاظمی<sup>۱</sup> - دکتر مریم مدبر<sup>۲</sup> - دکتر محمد مالک‌زاده<sup>۳</sup>

۱- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی و عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دهان و دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

۲- استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

### Marginal microleakage of class V composite restorations before and after APF gel application

Abdolrahim Davari<sup>1</sup>, Alireza Daneshkazemi<sup>1</sup>, Maryam Modaber<sup>2</sup>, Mohammad Malekzadeh<sup>3</sup>

1- Associate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

2- Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

3<sup>†</sup>- Post-graduate Student, Department of Prosthodontics, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran (M.Malekzadeh@gmail.com)

**Background and Aims:** The most effective preventing tooth decay method is fluoride compounds applications. Some studies suggested that APF gels caused changes on the superficial physical properties of composite. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the marginal microleakage of class V composite restorations before and after APF gel application.

**Materials and Methods:** The class V cavities in buccal surfaces of 45 molar teeth were made in such a way that occlusal margin was placed in enamel and cervical margin in cement. In group 1, at first fluoride-therapy and then cavity preparation and restoration by composite resin was done. In group 2, at first the class V cavities were prepared and restored, then fluoride-therapy was carried out. In group 3, cavities were prepared and restored with no fluoride-therapy. The dye penetration rate in occlusal and cervical margins was examined by stereomicroscope. Data were statistically analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney test.

**Results:** There was no statistically significant difference between groups (P=0.975).

**Conclusion:** Fluoride-therapy using APF gel before and after class V composite restorations, had no significant effect on the microleakage of dentin and enamel margins.

**Key Words:** Restoration, Marginal, Composite

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2015;27(4):241-46

مؤلف مسوول: نشانی: یزد- بلوار دهه فجر- دانشکده دندانپزشکی- دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد- گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی  
تلفن: ۰۹۱۳۱۵۵۴۰۱۴ نشانی الکترونیک: M.Malekzadeh@gmail.com

## چکیده

**زمینه و هدف:** مؤثرترین راه‌های پیشگیری از پوسیدگی دندان‌ی استفاده از ترکیبات فلوراید است. بعضی مطالعات بیان کرده‌اند که، ژل APF باعث تغییر خواص فیزیکی سطحی مواد کامپوزیتی می‌شوند. لذا هدف از این مطالعه بررسی تأثیر ژل APF قبل و بعد از ترمیم‌های کامپوزیت بر ریزنشت لبه‌ای بود.

**روش بررسی:** در سطوح باکال ۴۵ دندان مولر، حفره‌های کلاس V طوری ایجاد شد که مارژین اکلوژالی در مینا و مارژین سرویکالی در سمان قرار گرفت. در گروه اول ابتدا فلورایدتراپی، سپس تهیه حفره و ترمیم توسط رزین کامپوزیت انجام شد. در گروه دوم ابتدا حفرات تهیه و ترمیم شده، سپس فلورایدتراپی انجام گرفت. در گروه سوم حفرات تراشیده و ترمیم شدند و فلورایدتراپی انجام نگرفت. میزان نفوذ رنگ در لبه‌های اکلوژال و سرویکال توسط استریومیکروسکوپ چشمی مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها توسط آزمون کروسکال والیس و آزمون من ویتنی مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** بین سه گروه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $P=0/975$ ).

**نتیجه‌گیری:** فلوراید تراپی با ژل APF قبل و بعد از ترمیم‌های کامپوزیت کلاس V تأثیر معنی‌داری بر ریزنشت لبه‌های عاجی و مینایی نداشت.

**کلید واژه‌ها:** ریزنشت، ترمیم، لبه، کامپوزیت

وصول: ۹۳/۰۲/۱۸ اصلاح نهایی: ۹۳/۰۹/۳۰ تأیید چاپ: ۹۳/۱۰/۰۳

## مقدمه

APF ۱/۲۳٪ اثر معنی‌داری بر روی ریز نشت ترمیم‌های کامپوزیت فلو و فیشور سیلانت ندارد. در شرایط کلینیکی گاهی لازم است که پوسیدگی کلاس V درمان شده و برای جلوگیری از پوسیدگی‌های بعدی احتیاج به فلوراید تراپی دارد و یا قبل از قرار دادن ترمیم، فلوراید تراپی انجام شده است. از طرفی در بعضی مطالعات بیان شده است که APF چون حاوی اسید فسفریک و اسید هیدروفلوریک است می‌تواند باعث اچ شدن کامپوزیت، سرامیک و سمان‌های دندان‌ی شوند (۶).

APF می‌تواند باعث آسیب به سطح، از دست رفتن وزن و کاهش مقاومت اصطکاکی در مواد با پایه کامپوزیتی شود (۸).

از طرفی نقصان مشخص ساختار سطحی می‌تواند باعث از دست رفتن زیبایی و یکپارچگی مارژین‌های ترمیم شده که احتیاج به تعویض ترمیم ایجاد می‌شود (۱). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر ژل APF قبل و بعد از ترمیم کامپوزیت بر ریز نشت لبه‌ای بود.

## روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی ۴۵ دندان مولر دارای سطح باکال سالم و بدون پوسیدگی انتخاب شدند. ابتدا به وسیله پودر پامیس تمیز و با استفاده از تیمول ۰/۵٪ به مدت یک هفته در دمای ۴۰ درجه ضدعفونی شدند و سپس در رطوبت ۱۰۰٪ و حرارت ۳۷ درجه نگهداری شدند. دندان‌ها به صورت تصادفی به سه گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند. در گروه اول، ابتدا سطوح باکال دندان‌ها کاملاً خشک شدند، ژل APF ۱/۲۳٪ (Sultan, USA) طبق دستورالعمل کارخانه به مدت چهار دقیقه روی

پوسیدگی دندان‌ی یک بیماری میکروبیولوژیک عفونی دندان‌ها است که به فرسودگی و تخریب موضعی بافت‌های کلسفیه دندان می‌انجامد (۱). این بیماری از شایع‌ترین بیماری‌های مزمن انسان در جهان به شمار می‌آید (۲). پیشگیری به عنوان مهم‌ترین و مؤثرترین راه مقابله با هرگونه بیماری همچون پوسیدگی دندان‌ی شناسایی شده است (۳)، از مؤثرترین راه‌های رسیدن به این هدف استفاده از ترکیبات فلوراید است، که اثر کاربوآستاتیک فلوراید به صورت متقاعدکننده‌ای آشکار شده است و کاهش اخیر در شیوع پوسیدگی‌ها اصولاً به افزایش استفاده از انواع مختلف فلوراید مربوط می‌شود (۴،۵).

در مطالعه‌ای که Kula و همکاران (۶) به منظور بررسی تأثیر ژل فلوراید فسفات اسیدی (APF) بر سطح کامپوزیت‌های با فیلرهای مختلف انجام دادند، ۱۶ ماده کامپوزیتی با فیلرهای مختلف را به کار بردند، نمونه‌ها بعد از کیور شدن به مدت ۴ دقیقه تحت تأثیر ژل APF ۱/۲۳٪ قرار گرفتند، درجه تغییرات از نظر رتبه‌بندی سطح بعد از تأثیر ژل APF همراه با انواع مختلف ذرات فیلر تغییر کرد. کامپوزیت دارای زینک گلاس، باریم بور آلومینوسیلیکات گلاس و مخلوطی از همین باریم بور آلومینوسیلیکات گلاس و سیلیکا و لیتیوم آلومینیوم سیلیکات و باریم گلاس بیشترین تغییرات Visual را نشان دادند.

Tabari و همکاران (۷) در سال ۲۰۱۲ در مطالعه‌ای که به منظور بررسی تأثیر ژل فسفات فلوراید اسیدی بر روی ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت فلو و فیشورسیلانت انجام دادند نتیجه گرفتند ژل

شاهد، حفرات کلاس V باکالی مانند گروه ۱ تهیه و ترمیم شدند و هیچ گونه فلوراید تراپی انجام نگرفت.

سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه قرار گرفتند. بعد طی ۵۰۰ سیکل بین دماهای ۵ و ۵۵ درجه با زمان توقف (Dwell time) یک دقیقه و زمان انتقال ۳۰ ثانیه‌ای بین دماها، توسط دستگاه تروموسایکلینگ (Vafaei, Iran) تحت شوک حرارتی قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها به صورت سطحی خشک گردیده و تمام سطح نمونه‌ها به جز در نواحی ترمیم و ۱ میلی‌متر اطراف آن توسط یک لایه لاک ناخن پوشانده شده، سپس همه نمونه‌ها در محلول فوشین بازی ۰/۵٪ وزنی به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور شدند، نمونه‌ها شستشو داده شده، سپس در آکريل خود سخت شونده شفاف مانع گردیدند و در جهت باکولینگوال به وسیله دستگاه برش (Vafaei, Iran) از وسط ترمیم برش خوردند، سپس میزان نفوذ رنگ از ناحیه لبه ترمیم تا دیواره اگزیرال در محل فصل مشترک دندان- ترمیم به وسیله استریومیروسکوپ (Zeiss, Germany) و بزرگنمایی ۴۰ نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. ملاک زیر برای درجه‌بندی نفوذ ماده ردیاب استفاده شد:

۰- عدم نفوذ رنگ

۱- نفوذ رنگ کمتر از ۱/۲ عمق دیواره‌ها

۲- نفوذ رنگ بیش از ۱/۲ عمق دیواره‌ها بدون نفوذ به دیواره

اگزیرال

۳- نفوذ رنگ به کل عمق دیواره‌ها و به دیواره اگزیرال

با استفاده از آزمون‌های کروسکال والیس و آزمون من ویتنی

SPSS17 داده‌ها پس از ورود به نرم افزار تجزیه و تحلیل شد.

## یافته‌ها

توزیع فراوانی وضعیت ریزش در گروه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین جدول ۲ نشان می‌دهد آزمون کروسکال والیس بدون در نظر گرفتن مکان لبه مورد بررسی، بین ۳ گروه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۹۷۵). با توجه به جدول ۳ بررسی داده‌ها با آزمون Mann-Whitney نشان داد که ریزش به طور معنی‌داری در لبه اکلوزال کمتر از لبه سرویکال بود (P<۰/۰۰۱).

سطوح باکال دندان‌ها قرار گرفت (۴،۷،۹). بعد از سپری شدن چهار دقیقه فلوراید اضافی از سطوح پاک شد. بعد از ۱ ساعت تهیه حفره بر روی سطوح باکال آغاز گردید. ابعاد حفره به وسیله یک مداد و فویل آلومینیومی که ابعاد حفره در آن تعبیه شده بود بر روی سطح دندان مشخص شد به طوری که ابعاد مزیدستال ۴ میلی‌متر، اکلوزوجینجیوال ۳ میلی‌متر و عمق حفره ۲ میلی‌متر بود که با پروب پریودنتال اندازه‌گیری شد. در هر سطح باکال یک حفره کلاس V به وسیله فرز فیشور شماره ۱۰ (Tizkavan, Iran) با سرعت بالا و با اسپری آب و هوا ایجاد شد به طوری که مارژین‌های اکلوزال در مینا و مارژین‌های سرویکال ۰/۵ میلی‌متر زیر CEJ قرار گرفت. فرزها بعد از تهیه هر ۵ حفره تعویض می‌شدند.

زاویه Cavosurface در مینا با فرز فیشور الماسی شماره ۰-۱۰ (Tizkavan, Iran) به میزان ۰/۵ میلی‌متر بول شده و مارژین جینجیوال با زاویه ۹۰ درجه نسبت به سطح خارجی Finish شد. نمونه‌ها تا زمان انجام ترمیم در نرمال سالین نگهداری شدند. ترمیم‌ها براساس دستورات کارخانه انجام شدند. طبق روش Wet-bonding ابتدا حفرات با ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (Bisco, USA) به مدت ۲۰ ثانیه اچ و به مدت ۲۰ ثانیه شستشو و بعد به آرامی جهت نگهداری رطوبت نسبی به وسیله پوار هوا خشک شدند. از سیستم ادهزیو Single bond (3M/USA) از نوع Etch and rinse استفاده شد، بدین ترتیب که محلول ادهزیو توسط اپلیکاتور بر روی سطوح عاج و مینا قرار داده شد، به وسیله پوار هوا به مدت ۵ ثانیه نازک گردید و سپس به مدت ۳۰ ثانیه توسط دستگاه LED (DEMI kerr, USA) با شدت  $500 \text{ mW/cm}^2$  سخت شدند.

پس از آن طبق روش پرکردن لایه‌ای رزین کامپوزیت Filtek (3M/USA و Z250) از نوع میکرو هیبرید درون حفره قرار داده شد، به طوری که هر لایه حدود ۱ میلی‌متر ضخامت داشت و به مدت ۴۰ ثانیه با دستگاه LED (DEMI kerr, USA) با شدت  $500 \text{ mW/cm}^2$  سخت شدند. سپس Finishing نهایی با فرز کامپوزیت Knife edge (Tizkavan, Iran) انجام شد، عمل پالیش توسط دیسک و لاستیک مخروطی انجام گرفت. در گروه ۲، ابتدا حفرات کلاس V باکالی مانند گروه ۱ تهیه، سپس ترمیم شدند و ۱ ساعت بعد از قراردادی ترمیم به مدت چهار دقیقه مورد فلوراید تراپی قرار گرفتند. در گروه ۳ یا گروه

جدول ۱- توزیع فراوانی وضعیت ریزنشت در گروه‌های مورد مطالعه

گروه	درجه ریزنشت									
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
کنترل	۷	۴۶/۷	۶	۴۰	۱	۶/۷	۱	۶/۷	۱	۱۵
فلوراید تراپی قبل از تهیه حفره	۸	۵۳/۳	۴	۲۶/۷	۱	۶/۷	۲	۱۳/۳	۱۵	۱۰۰
فلوراید تراپی بعد از ترمیم حفره	۷	۴۶/۷	۵	۳۳/۳	۲	۱۳/۳	۱	۶/۷	۱۵	۱۰۰
جمع	۲۲	۴۸/۹	۱۵	۳۳/۳	۴	۸/۹	۴	۸/۹	۴۵	۱۰۰

جدول ۲- تعیین و مقایسه میانگین ریزنشت بدون در نظر گرفتن محل در گروه‌های مورد بررسی

گروه	تعداد	میانگین رتبه‌ها	آمار کروסקال والیس	P-value
کنترل	۱۵	۲۲/۹		
فلوراید تراپی قبل از تهیه حفره	۱۵	۲۲/۵۷	۰/۰۵	۰/۹۷۵
فلوراید تراپی بعد از ترمیم حفره	۱۵	۲۳/۵۳		

جدول ۳- تعیین و مقایسه میانگین ریزنشت به تفکیک محل بررسی بدون در نظر گرفتن گروه‌های مورد بررسی

گروه	تعداد	میانگین رتبه‌ها	P-value
لبه سرویکال	۴۵	۳۵/۴۲	<۰/۰۰۱
لبه اکلوژال	۴۵	۵۵/۵۸	

## بحث و نتیجه‌گیری

ریزنشت لبه‌ای کامپوزیت Herculite XRV (Kerr, USA) و گلاس آینومر Fuji II LC (GC, Japan) در حفرات کلاس V انجام دادند. نتایج نشان داد که کاربرد APF قبل و بعد از ترمیم بر ریزنشت مارجین‌های مینایی ترمیم کامپوزیت بی‌تأثیر بود، ولی ریزنشت مارجین‌های مینایی ترمیم‌های گلاس آینومر با فلوراید تراپی افزایش یافت.

Tabari و همکاران (۷) در سال ۲۰۱۲ مطالعه‌ای به منظور بررسی ژل فسفات فلوراید اسیدی بر روی ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت Tetric flow (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) و فیشورسیلنت Helioseal (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) انجام دادند، نتایج نشان داد که ژل APF ۱/۲۳٪ اثر معنی‌داری بر روی ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت Tetric Flow (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) و فیشورسیلنت Helioseal (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) نداشت.

EL-Houssein و Sharaf (۱۱) در سال ۲۰۰۵ در بررسی کاربرد APF قبل از مراحل باندینگ جهت فیشورسیلانت دریافتند که این

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر فلوراید از نوع ژل APF بر ریزنشت لبه‌ای قبل و بعد از ترمیم دندان توسط کامپوزیت رزین بود. مطالعات قبلی کامپوزیت‌های میکروفیلد را به علت داشتن مدول الاستیسیته کمتر و در نتیجه تحمل خمش بیشتر نسبت به کامپوزیت‌های میکروهیبرید برای ترمیم‌های طوق دندان مناسب دانسته‌اند (۱۰). با توجه به این که کامپوزیت‌های میکروهیبرید امروزه به عنوان یک کامپوزیت یونیورسال بیشتر در دسترس بوده و سازندگان آن‌ها را برای تمامی مناطق دندانی توصیه می‌کنند، در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند.

در این مطالعه تفاوت معناداری از نظر نمره ریزنشت بین گروه‌های مورد بررسی بدون در نظر گرفتن مکان، مشاهده نشد. این نتایج با نتایج مطالعه Moosavi و همکاران (۹) در سال ۲۰۱۰ و Tabari و همکاران (۷) در سال ۲۰۱۲ هم‌سو بود.

Moosavi و همکاران (۹) مطالعه‌ای به منظور بررسی تأثیر فلوراید تراپی موضعی به وسیله ژل APF قبل و بعد از ترمیم بر

روش سبب کاهش گیر فیشورسیلانت نمی‌شود.

Dionysopoulos و همکاران (۱۲) مطالعه‌ای به منظور بررسی اثر فلوراید خانگی بر گلاس آینومر Fuji II LC (GC, Germany)، کامپومر (Dyract, F200, USA) و کامپوزیت Z100 (3M, ESPE, USA) ترمیم حفرات CLV انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که APF به صورت آشکاری باعث خوردگی ذرات گلاس کوچک و اچ شدن ذرات گلاس بزرگ‌تر شده ولی تأثیر فلوراید خنثی حداقل بوده است.

Soeno و همکاران (۱۳) در مطالعه خود که تأثیر دو نوع ژل APF را بر روی کامپوزیت میکروفیل و هیبرید مورد بررسی قرار دادند، بیان کردند سطح کامپوزیت رزین که توسط آنالیزر سطح و SEM مورد بررسی قرار گرفت، کامپوزیت رزین دارای ذرات فیلر ماکرو (میکروهیبرید) نسبت به کامپوزیت میکروفیل خشن تر بودند و الگوی اچ شده قابل توجه بوسیله محلول APF ایجاد گردیده بود.

Santos-Pinto و همکاران (۱۴) در مطالعه که به منظور ارزیابی تأثیر فلوراید موضعی بر سختی سه ماده رزین، سیلانت و کامپوزیت انجام دادند، بیان داشتند که کاهش سختی در زمانی که تحت تأثیر APF در مدت زمان طولانی‌تر قرار داشت، به طور محسوسی بیشتر بود.

در مطالعه‌ای که Kula و همکاران (۶) به منظور تأثیر ژل فلوراید APF بر سطح کامپوزیت با فیلرهای مختلف انجام دادند، نمونه‌ها توسط SEM و درجه تغییرات Visual مورد بررسی قرار گرفتند. تغییرات از نظر رتبه‌بندی سطحی بعد از تأثیر ژل APF همراه با انواع مختلف ذرات فیلر تغییر کرد. کامپوزیت دارای زینک گلاس، باریم بور آلومینوسیلیکات گلاس و سیلیکا و لیتیوم آلومینوسیلیکات و باریم گلاس بیشترین تغییرات Visual را نشان دادند. کامپوزیت‌های دارای سیلیکا، لیتیوم، آلومینیوم سیلیکات، استرانیوم گلاس و مخلوط باریم آلومینیوم

## منابع:

سیلیکات و لیتیوم آلومینیوم تغییرات مشخص ولی محدودتر نشان دادند. El-Badrawy و همکاران (۱۵) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که ژل APF باعث مستعد شدن سطح کامپوزیت به اروژن می‌شود. اکثر مطالعات اثر تخریبی APF را بر روی فیلرهای باریم گلاس و بورو آلومینیوم سیلیکات گلاس ذکر کرده‌اند و درجه تغییر و تخریب سطحی را مرتبط با ترکیب و سایز فیلر دانسته‌اند (۱۵، ۱۴، ۶).

شاید بتوان نتیجه گرفت علت عدم تأثیر APF بر ریزش کامپوزیت در مطالعه حاضر نوع ترکیب فیلر این کامپوزیت باشد که براساس ترکیب اعلام شده از طرف کارخانه سازنده (3M-ESPE, USA) حاوی ۶۰٪ حجمی فیلر غیرآلی زیرکونیوم/سیلیکا با اندازه ۳/۵-۱-۰/۱ میکرون است از طرف دیگر بیشتر مطالعات ذکر شده در بالا تغییرات سطحی کامپوزیت و تغییر سختی سطحی تحت تأثیر انواع فلوراید را بیان کرده‌اند و به صورت مستقیم ریزش را مورد بررسی قرار نداده‌اند. بنابراین شاید بین تأثیر انواع فلوراید بر خواص سطحی کامپوزیت و تأثیر آن بر ریزش کامپوزیت نتوان ارتباط مستقیمی برقرار کرد.

از طرفی به نظر می‌رسد علت عدم تأثیر ژل APF بر ریزش قبل از ترمیم عدم ایجاد تغییرات سطحی یا الگوی اچ شدن تحت تأثیر ژل APF باشد که این تغییرات می‌تواند از عوامل اصلی تأثیرگذار بر روی ریزش کامپوزیت باشد. فلوراید تراپی توسط ژل APF را می‌توان قبل و بعد از ترمیم‌های کامپوزیت کلاس V بدون تأثیر بر ریزش لثه مینایی یا عاجی به کار برد.

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از پایان‌نامه تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به شماره ثبت ۲۵۶۰ می‌باشد که بدین وسیله قدردانی می‌گردد. در ضمن از مشاور آمار این پایان‌نامه سرکار خانم فریماه شمسی تشکر می‌گردد.

- 1- Heymann HO, Swift EJ, Ritter AV. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 6<sup>th</sup> ed. Elsevier; 2013:25-48,110-1.
- 2- Ramos-Gomez F, Crystal YO, Ng MW, Tinanoff N, Featherstone JD. Caries risk assessment, prevention, and management in pediatric dental care. Gen Dent. 2010;58(6):505-17.

- 3- Loesche WJ. Role of Streptococcus Mutans in human dental decay. Microbiol Rev. 1986;50(4): 353-80.
- 4- McDonald RE, Avery DR. Dentistry for the child and adolescent. 9<sup>th</sup> ed., St. Louis: Mosby; 2011:194-9.
- 5- Marinho VC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. Eur Arch Paediatr Dent. 2009;10(3):183-91.

- 6- Kula K, Nelson S, Kula T, Van T. in vitro effect of acidulated phosphate fluoride gel on the surface of composite with different filler particles. *J Prosthet Dent.* 1986;56(2):161-9.
- 7- Tabari M, Saffarcherati H, Soltan Karimi V, Bani Ameri Z, Poorsattar Bejeh Mir A. effect of acidulated phosphate (APF) of the microleakage of composite flow and fissure sealant restoration. *J Dent Med.* 2012;24(4):238-44.
- 8- Yap Au, Mok By. Effect of professionally applied topical fluorides on surface hardness of composite based restorative. *Oper Dent.* 2001;27(6):576-81.
- 9- Moosavi H, Shabzendedar M, Shaibani V. Evaluation of the effect of pre- and post-topical fluoride treatment on marginal microleakage of resin composite and glass ionomer restorations. *J Islam Dent Assoc.* 2010;22(3):151-60.
- 10- Bayne SC. Dental Composites/glass ionomers:clinical reports. *Adv Dent Res.* 1992;6(1):65-77.
- 11- EL-Houssein AA, Sharaf AA. Evaluation of fissure sealant applied to topical fluoride treated teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 2005;29(3): 215-9.
- 12- Dionysopoulos P, Gerasimou P, Tolidis k. The effect of home-use fluoride gels on glass-ionomer, compomer and composite resin restorations. *J Oral Rehabil.* 2003;30(7):683-9.
- 13- Soeno K, Matsumura M, Kawasaki K, Atsuta M. Influence of Acidulated phosphate fluoride agents on surface characteristics of composite restorative materials. *AMJ Dent.* 2000;13(6):297-300.
- 14- Santos- Pinto LAM, Watanabe I, Seale NS. Effect of of topical fluoride application on hardness of dent of materials. *J Dent Res.* 1997;76:Abst 2494.
- 15- EL-Badrawy WA, McComb D, Wood RE. Effect of home-use fluoride gels on glass ionomer and composite restorations. *Dent Mater.* 1993;9(1):63-7.