



مجله دندانپزشکی



دانشگاه علوم پزشکی مشهد

# مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد

دارای رتبه علمی - پژوهشی

شماره ۳

۱۳۹۳



## تأثیر کامپوزیت Flowable بر پایداری باند کامپوزیت Packable به عاج به دنبال سیکل‌های حرارتی و مکانیکی

زهرا جابری انصاری\*، امیر قاسمی\*\*، مریم اشراقی\*\*، مریم ابروانی\*\*

\* دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

\*\* متخصص دندانپزشکی ترمیمی

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۱۰/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۱۸

### Effect of Flowable Composite on Dentinal Bond Strength of Packable Composite Following Thermal and Mechanical Cycling

Zahra Jaberi Ansari\*, Amir Ghasemi\*\*, Maryam Ashraghi\*\*, Maryam Irvani\*\*

\* DDS, MSc, Associated Professor, Dept of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*\* DDS, MSc, Associated Professor, Dept of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*\*\* DDS, MSc, Operative Dentist

Received: 18 January 2014 ; Accepted: 5 July 2014

**Introduction:** Due to high viscosity, adaptation of packable composite to cavity walls is doubtful. This study investigates the effect of flowable composite liner on the dentinal bond strength of packable composite after thermal and mechanical cycling and its comparison with hybrid composites.

**Materials & Methods:** In this experimental study, Single Bond was applied on the dentinal surface of 30 third molars. The teeth were randomly divided into three groups: In group I, P60 with Filtek Flow, in Group II, composite P60 alone, and in Group III, composite Z100 were used. After thermocycling, each group was randomly divided into two sub-groups (control and experimental) and only experimental subgroups were tested under load cycling (50 Newton, 100000 load cycles). Microtensile bond strength of all samples was measured and the failure mode was examined with a stereomicroscope. The results were statistically analyzed by Kurskal Wallis, Mann Whitney and Fisher's Exact test.

**Results:** Before load cycling, the mean bond strength and standard deviation of group 1 was  $25.49 \pm 2.35$ , group 2 was  $35.63 \pm 3.57$  and group 3 was  $30.61 \pm 5.56$  MPa, which was statistically significant ( $P < 0.05$ ). After load cycling, the mean bond strength and standard deviation of group 1 was  $24.37 \pm 1.42$ , group 2 was  $31.36 \pm 2.63$  and group 3 was  $26.87 \pm 9.16$  MPa. The difference was not statistically significant. The difference between control and experimental groups was not statistically significant in any of the materials.

**Conclusion:** Flowable composite liner was not effective on the bond strength of packable composite to dentin and it was the same as hybrid composite pre and post cycling.

**Key words:** Tensile strength, composite resin, fatigue.

# Corresponding Author: amir\_gh\_th@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 193-200 .

#### چکیده

**مقدمه:** تطابق کامپوزیت‌های قابل تراکم با دیواره‌های حفره، به علت گرانش زیاد، مورد تردید است. هدف این مطالعه، بررسی تأثیر کاربرد لاینر کامپوزیتی سیال زیر کامپوزیت قابل تراکم در دوام باند کامپوزیت به عاج به دنبال سیکل‌های حرارتی و مکانیکی و مقایسه آن با کامپوزیت هیبرید بود.

# مولف مسؤول، نشانی: تهران، اوین، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، گروه دندانپزشکی ترمیمی، تلفن: ۰۹۱۲۱۰۹۹۱۸۶

E-mail: amir\_gh\_th@yahoo.com

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی روی عاج سطح اکلوژال ۳۰ دندان مولر سوم، باندینگ Single Bond اعمال گردید. دندان‌ها به صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند: در گروه اول، کامپوزیت P60 با لاینر Filtek Flow، در گروه دوم کامپوزیت P60 به تنهایی و در گروه سوم کامپوزیت Z100 استفاده شد. پس از ترموسایکلینگ هر گروه به طور تصادفی به دو زیرگروه آزمایش و کنترل تقسیم شده و دندان‌های گروه آزمایش تحت ۱۰۰۰۰۰ لود ۵۰ نیوتنی قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها با آزمون استحکام باند میکروتنسایل ارزیابی شدند. الگوی شکست با استریومیکروسکوپ بررسی شد. نتایج، توسط Mann Whitney، Kurskal Wallis، Fisher Exact test و آنالیز آماری شدند.

**یافته‌ها:** قبل از لود سایکلینگ، میانگین استحکام باند و انحراف معیار گروه یک ۲۵/۴۹±۲/۳۵، گروه دو ۳۵/۶۳±۳/۵۷ و گروه سه ۳۰/۶۱±۵/۵۶ مگاپاسکال بود که تفاوت معنی‌دار آماری داشتند. بعد از آزمایش، میانگین استحکام باند میکروتنسایل گروه یک ۲۴/۳۷±۱/۴۲ و گروه دو ۳۱/۳۶±۲/۶۳ و گروه سه ۲۶/۸۷±۹/۱۶ مگاپاسکال بود که اختلافشان از نظر آماری معنی‌دار نبود. اختلاف آماری بین دو گروه آزمایش و شاهد نیز در هیچ یک از گروه‌ها معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری:** قرار دادن کامپوزیت سیال زیر کامپوزیت قابل تراکم باند کامپوزیت-عاج را بهبود نبخشید و همچنین از نظر میزان باند فرقی بین کامپوزیت قابل تراکم و هیبرید قبل و بعد از سیکل‌ها وجود نداشت.

**واژه‌های کلیدی:** استحکام باند میکروتنسایل، خستگی، کامپوزیت رزین. مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۲۸ / شماره ۳: ۲۰۰-۱۹۳.

## مقدمه

است. در حالی که برخی محققین کاربرد لاینر کامپوزیتی Flowable زیر ترمیم‌های کامپوزیت Packable کلاس II را مثبت گزارش کرده‌اند.<sup>(۶-۱۱)</sup> در مورد تاثیر این مواد در بهبود تطابق ترمیم با دیواره‌های حفره و بهبود میزان باند نتایج ضد و نقیضی وجود دارد.<sup>(۱۲-۱۵)</sup> از طرف دیگر اطلاعات متعدد و متفاوتی در مورد کاهش باند متعاقب سیکل‌های مکانیکی و حرارتی وجود دارد.<sup>(۱۶-۱۹)</sup> لذا با توجه به محدودیت اطلاعات متقن و استفاده روزافزون توام کامپوزیت‌های با ویسکوزیته مختلف و از آنجایی که تاثیرات مخرب خستگی به شکل، اندازه و ترکیب شیمیایی ذرات فیلر بستگی دارد<sup>(۲۰)</sup> این مطالعه آزمایشگاهی با هدف بررسی تاثیر کاربرد لاینر کامپوزیت سیال زیر کامپوزیت قابل تراکم در دوام باند کامپوزیت به عاج و مقایسه با کامپوزیت هیبرید به دنبال سیکل‌های حرارتی و مکانیکی انجام شد. فرضیات مطالعه افزایش باند کامپوزیت قابل تراکم متعاقب استفاده از لاینر کامپوزیت سیال و باند برابر با کامپوزیت هیبرید بود.

افزایش توجه به ترمیم‌های رنگ دندان در سال‌های اخیر، باعث گسترش تحقیقات در مورد این مواد، در دندانپزشکی ترمیمی شده است. زیبایی، سازگاری نسجی و خصوصیات کلینیکی مناسب، در موفقیت کلینیکی این مواد ترمیمی موثرند.<sup>(۱)</sup>

درصد حجمی و توزیع ذرات فیلر کامپوزیت‌های Packable به گونه‌ای است، که خواص فیزیکی و مکانیکی آنها بهبود یافته و کاربرد آنها در نواحی بین دندان‌ی راحت‌تر شده است<sup>(۲،۳)</sup>، هم چنین انقباض پلیمریزاسیون به حداقل رسیده و درجه پلیمریزاسیون افزایش یافته است. از طرف دیگر افزایش درصد حجمی فیلر، گرانروی کامپوزیت را کاهش داده، که باعث از دست دادن تطابق با دیواره‌های حفره و در نتیجه افزایش ریزش و عود پوسیدگی می‌شود.<sup>(۳-۵)</sup>

کاربرد کامپوزیت‌های Flowable به عنوان لاینر، به علت گرانروی پایین، ضریب کشسانی کم و قابلیت مرطوب کردن بالای دندان توسط محققین توصیه شده

**مواد و روش‌ها**

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی از ۳۰ دندان مولر سوم سالم انسان بدون پوسیدگی، پرکردگی، شکستگی یا ترک که به دلایل درمانی کشیده شده بودند، استفاده شد. دندان‌ها با برس و پامیس تمیز شدند، و مینای اکلوزال با استفاده از دیسک الماسی (D&G, Germany) زیر جریان آب با سرعت کم برداشته شد. نمونه‌ها با کاغذ سمباده ۱۸۰ grit (Matador-Germany) زیر جریان آب شسته شدند تا باقیمانده مینای اکلوزال برداشته شود. سپس سطح عاجی با کاغذ سمباده ۶۰۰ grit (Matador-Germany) زیر جریان آب به مدت ۶۰ ثانیه پالیش شد، تا در همه نمونه‌ها لایه اسمیر یکسانی ایجاد شود.

سطح عاجی همه نمونه‌ها به مدت ۱۵ ثانیه با اسیدفسفریک ۳۵٪ (3M-USA) اچ شده و سپس ۱۰ ثانیه با جریان آب شسته شد، آب اضافی با گلوله پنبه برداشته شده و باندینگ (3M, Products, USA) Single Bond طبق دستور کارخانه بر روی سطح نمونه‌ها اعمال و لایت کیور (آپادانا تک، ایران) شد. دندان‌ها به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند:

گروه ۱: روی سطح آماده شده نمونه‌ها، با استفاده از یک قالب استوانه‌ای فلزی به قطر داخلی ۱ cm و ارتفاع ۱mm کامپوزیت Filtek Flow (3M, Dental Products, USA) به رنگ A3، قرار داده شد و ۴۰ ثانیه لایت کیور شد. سپس قالب استوانه‌ای پلاستیکی به رنگ سیاه با قطر داخلی ۱ cm و ارتفاع ۴ mm روی دندان قرار گرفته و با کامپوزیت Packable (3M, Dental Products, Filtek P60, USA) به رنگ A3 در ۲ لایه پر شد، هر لایه مطابق دستور سازنده لایت کیور شد. روی لایه دوم، اسلب شیشه‌ای قرار گرفت و سپس نور تابانده شد، به این ترتیب سطحی صاف بدست آمد.

گروه ۲: روی سطح باند شده نمونه‌ها همان قالب استوانه‌ای پلاستیکی سیاه رنگ قرار گرفت، و به همان ترتیب تنها با کامپوزیت Packable، Filtek P60 رنگ A3 پر شد.

گروه ۳: استوانه‌های روی سطح آماده شده دندان، به همان شکل نمونه‌های گروه ۲ بوده ولی فقط از کامپوزیت هیبرید (3M, Dental Products, USA) Z100 به رنگ A3 استفاده شد.

نمونه‌های آماده شده به صورت مجزا به مدت ۲۴ ساعت در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند. پس از آن، همه نمونه‌ها در دستگاه ترموسایکلینگ (کارخانه وفایی-ایران) تحت ۵۰۰ چرخه حرارتی بین ۵ و ۵۵ درجه سانتیگراد، قرار گرفتند. سپس، هر کدام از گروه‌ها به صورت تصادفی به دو زیرگروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. و دندان‌های گروه آزمایش تحت آزمون لود سایکلینگ قرار گرفتند. برای این آزمایش، دندان‌ها از ۲ میلی متری زیر CEJ، درون آکریلی به شکل مکعب مستطیل و با ابعاد ۱۰×۳×۳ cm مانت شدند. این ابعاد به دلیل سازگاری با دستگاه مقلد جویدن (کارخانه وفایی-ایران) انتخاب شد. هر نمونه در یک اتاقک دستگاه قرار گرفته و توسط فک بالای دستگاه، صدهزار نیروی فشاری ۵۰ نیوتونی با تناوب ۱ هرتز در محیط آبی اتاقک‌ها، به سطح نمونه‌ها وارد شد. سپس نمونه‌ها به شکل راد و به ابعاد ۱×۱×۸. میلی‌متر تراش داده شدند تا آماده آزمایش میکروتنسایل شوند و توسط دستگاه Microtensile Tester (Bisco Inc., USA) تحت نیروی کششی ۲۰۰ نیوتن با سرعت ۰/۵mm/min قرار گرفتند. استحکام شکست بر حسب مگاپاسکال ثبت شد.

بعد از آن نمونه‌ها توسط استرومیوسکوپ (Olympus Optical Co. LTD, model SZX-1LLB2000, )

بعد از اعمال سیکل‌ها میانگین استحکام باند میکروتنسایل گروه یک  $24/37 \pm 1/42$ ، گروه دو  $31/36 \pm 2/63$  و گروه سه  $26/87 \pm 9/16$  مگاپاسکال بود که اختلافشان از نظر آماری معنی‌دار نبود. اختلاف آماری بین دو گروه آزمایش و شاهد نیز در هیچ یک از گروه‌ها معنی‌دار نبود.

در تمام آزمون‌های آماری جهت اعلام معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) در نظر گرفته شد.

توزیع موقعیت شکست مواد مختلف در گروه کنترل و آزمایش در جدول‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. آزمون دقیق Fisher نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین الگوی شکست گروه‌های مختلف وجود ندارد.

جدول ۲: توزیع موقعیت شکست در گروه کنترل

گروه	ادهزیو	کوهزیو	مخلوط
تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)
۱	۱۷ (۶۸/۰)	۰ (۰/۰)	۸ (۳۲/۰)
۲	۱۵ (۶۰/۰)	۵ (۲۰/۰)	۵ (۲۰/۰)
۳	۱۴ (۵۶/۰)	۸ (۳۲/۰)	۳ (۱۲/۰)

جدول ۳: توزیع موقعیت شکست در گروه آزمایش

گروه	ادهزیو	کوهزیو	مخلوط
تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)
۱	۸ (۳۲/۰)	۹ (۳۶/۰)	۸ (۳۲/۰)
۲	۱۴ (۵۶/۰)	۵ (۲۰/۰)	۶ (۲۴/۰)
۳	۱۴ (۵۶/۰)	۸ (۳۲/۰)	۳ (۱۲/۰)

(Japan) با بزرگنمایی ۲۰ برابر از نظرنوع شکست از محل عاج بررسی شدند. شکست در حدفاصل کامپوزیت-عاج ادهزیو، در داخل کامپوزیت کوهزیو و در هر دو مخلوط نامیده شد

### یافته‌ها

قبل از لود سایکلینگ، میانگین استحکام باند میکروتنسایل گروه یک  $25/49 \pm 2/35$  و گروه دو  $35/63 \pm 3/57$  و گروه سه  $30/61 \pm 5/56$  مگاپاسکال بود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار استحکام باند بر حسب مگاپاسکال در گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه‌ها	آزمایش	کنترل
	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین
Filtek flow+p60	$24/37 \pm 1/42$	$25/49 \pm 2/35$
P60	$31/36 \pm 2/63$	$35/63 \pm 3/57$
Z100	$26/87 \pm 9/16$	$30/61 \pm 5/56$

با آزمون Kolmogorov-Smirnov فرض نرمال بودن داده‌ها تایید گردید اما آزمون Levene نشان داد که واریانس‌ها با هم برابر نیستند لذا با توجه به عدم برقراری شرایط استفاده ANOVA از آزمون Kruskal-Wallis استفاده گردید که تفاوت معنی‌دار آماری را نشان داد. از آن جایی که این آزمون در سه گروه اول قبل از اعمال سیکل‌ها اختلاف را نشان داد به منظور مقایسه دوبه دو از Mann-Whitney استفاده شد که حاکی از بالاتر بودن باند در P60 نسبت به filtek flow+P60 بود ( $P < 0/05$ ) و دو گروه دیگر اختلاف معنی‌دار آماری نداشتند.

## بحث

نتایج مطالعه حاضر، نشان داد که قبل از آزمایش لود سایکلینگ، میانگین استحکام باند ترمیم کامپوزیتی P60 بیشتر از P60 همراه با لاینر سیال بود گرچه این افزایش در مورد Z100 معنی دار نبود. این نتایج می‌تواند ناشی از خصوصیت فیزیکی و مکانیکی این کامپوزیت‌ها باشد. مطالعات مختلفی نشان داده اند که استحکام باند ترمیم کامپوزیتی به دندان، به خصوصیات مکانیکی ماده کامپوزیتی، از قبیل، استحکام کششی، استحکام خمشی و ضریب کشسانی ارتباط مستقیم دارد.<sup>(۲۴-۲۱)</sup> از طرفی تحقیقات مختلفی نیز، ارتباط بین حجم و اندازه ذرات فیلر، و نحوه توزیع آنها با خصوصیات مکانیکی کامپوزیت‌ها را نشان داده اند.<sup>(۲۶، ۲۵ و ۱۰)</sup> از طرف دیگر، علیرغم پیشرفت‌های قابل توجه در مواد ترمیمی با بیس رزینی، استرس ناشی از انقباض پلیمریزاسیون، به صورت یک عیب عمده باقی مانده است؛ این استرس بر سطح تماس دندان/ترمیم اعمال شده و به خصوص در گروه توام با Flowable با میزان انقباض بیشتر باعث خدشه بیشتر در میزان باند می‌شود.<sup>(۲۷)</sup>

طبق داده‌های کارخانه 3M، کامپوزیت Z100، ۶۵٪ حجمی و کامپوزیت P60، ۶۱٪ حجمی فیلر دارد. اندازه ذرات آنها بین ۰/۱ و ۳/۵ میکرون و متوسط ۰/۶ میکرون می‌باشد. اما نحوه توزیع ذرات در این دو کامپوزیت متفاوت بوده و بدین ترتیب کامپوزیت P60 دارای تعداد ذرات بیشتری نسبت به Z100 می‌باشد این افزایش تعداد ذرات در P60 سطوح تماس ماتریکس و فیلر را افزایش می‌دهد که این امر در تئوری باعث بهبود استحکام می‌شود.

بر اساس همین داده‌ها، اگرچه خصوصیات مکانیکی این دو کامپوزیت در مواردی با هم اختلاف دارد، ولی

این تفاوت‌ها سبب اختلاف آماری معنی‌دار در باند نشده است. به علاوه در ماتریکس کامپوزیت P60، به جای مونومر TEGDMA که در کامپوزیت Z100 و Filtek Flow وجود دارد و منومری با وزن مولکولی پایین است، ترکیبی از UDMA و Bis-EMA به کار رفته است. هر دوی این مونومرها دارای وزن مولکولی بالاتر و در نتیجه تعداد باندهای دوگانه کمتری در واحد وزن، نسبت به مونومر TEGDMA هستند. این حالت باعث می‌شود که میزان انقباض حجمی کامپوزیت P60 حدود ۷۵٪ انقباض Z100 باشد. مجموعه عوامل ذکر شده می‌تواند در استحکام باند بالاتر کامپوزیت P60 در مقابل Z100 دخیل باشد.

میزان استحکام باند پایین‌تر در گروه P60+Filtek flow در مقایسه با دو گروه دیگر با علم به درصد حجمی کمتر فیلر (۴۷٪) در کامپوزیت Flowable، خصوصیات مکانیکی ضعیف‌تر آن، و انقباض زیاد حین پلیمریزه شدن، که حدود ۴ برابر کامپوزیت P60 است، قابل توجیه می‌باشد. هرچند، در گروه کنترل تفاوت استحکام باند این گروه با استحکام باند کامپوزیت Z100 از نظر آماری معنی‌دار نیست. این نتیجه در توافق با نتایج مطالعه Hasegawa و همکاران<sup>(۲۱)</sup> و Cadenaro و همکاران<sup>(۲۷)</sup> می‌باشد.

پس از انجام آزمایش لودسایکلینگ، با وجود کاهش استحکام باند در هر سه گروه، اختلاف معنی‌دار آماری بین دو زیر گروه آزمایش و کنترل دیده نشد. این نتیجه با نتیجه مطالعه Bedran-De-Castro و همکاران<sup>(۲۸)</sup> همخوانی دارد؛ طبق پژوهش وی، کاربرد نیروهای مکانیکی تکرار شونده به تنهایی تاثیر قابل توجهی در کاهش استحکام باند ندارد. به هر حال، در تضاد با این یافته، Staninec و همکاران<sup>(۲۹)</sup> در مورد خستگی (Fatigue) عاج-کامپوزیت با روش خمش چهار نقطه‌ای این طور بیان کرد که

Drummond و همکاران<sup>(۱۸)</sup> در مورد رفتار خستگی کامپوزیت‌های دندانی می‌باشد؛ که در آن مطالعه بیان شد، کامپوزیت‌های با درصد وزنی فیلر بالاتر مقاومت به سیکل خستگی بیشتری نسبت به کامپوزیت‌های با درصد وزنی فیلر پایین‌تر دارند.

در گروه آزمایش اختلاف معنی‌دار آماری بین سه ماده وجود نداشت؛ که به علت کاهش نامساوی در مقادیر استحکام باند سه ماده بود.

در بررسی موقعیت شکست نمونه‌ها، بین سه ماده در گروه آزمایش و سه ماده در گروه کنترل اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت.

در گروه P60+Filtek flow از نظر توزیع موقعیت شکست قبل و بعد از آزمایش، تفاوت معنی‌دار نبود؛ اگرچه در این گروه قبل از آزمایش، ۶۸/۸٪ شکست‌ها به صورت ادهزیو بود و شکست کوهزیوی مشاهده نشد، پس از تست لود سیکل، ۴۶/۷٪ موارد، شکست‌ها به صورت کوهزیوی بودند و فقط ۳۳/۳٪ موارد ادهزیو بود. تغییر موقعیت شکست از ادهزیو به کوهزیو بعد از آزمایش لود سیکل را می‌توان به تفاوت در ضریب کشسانی کامپوزیت Flowable و Packable و در نتیجه تفاوت در میزان خمش این دو ماده در برابر نیروهای فشاری، نسبت داد.<sup>(۱۸)</sup>

### نتیجه‌گیری

با شرایط مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد که قرار دادن کامپوزیت Flowable زیر کامپوزیت Packable درمیزان باند به عاج بعد از سیکل‌های ترمومکانیکال تاثیر ندارد و از این نظر فرقی بین کامپوزیت قابل تراکم و هیبرید قبل و بعد از سیکل‌ها موجود نباشد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم

خستگی، مکانیسمی مهم در تجزیه باند عاج-کامپوزیت می‌باشد؛ به علاوه، Belli در سال ۲۰۱۰ با مطالعه سطح تماس ادهزیو-عاج، تحت بارگذاری دوره‌ای از نوع کششی و خمشی، کاهش قابل توجهی در حد خستگی دو نوع سیستم باندینگ گزارش کرد.<sup>(۳۰)</sup>

علت دیگر عدم وجود تفاوت آماری بین گروه آزمایش و کنترل در هر ماده می‌تواند تعداد نیروهای خستگی مورد استفاده در این مطالعه باشد، که طبق تحقیقات انجام شده، حدود یک دهم نیروهای سالیانه وارده بر یک ترمیم در محیط دهان است.<sup>(۱۶)</sup>

در پژوهش انجام شده، کاهش در میزان استحکام باند بعد از آزمایش، در گروه P60+Filtek flow، کمتر از دو گروه دیگر بود. این نتیجه می‌تواند با خاصیت شکست چگرمگی در ارتباط باشد، که به صورت مقاومت مواد در برابر پیشرفت ترک توصیف می‌شود.<sup>(۲۰)</sup>

طبق نتایج مطالعات Esteben و همکاران<sup>(۳۱)</sup> و Bonilla و همکاران<sup>(۳۲)</sup> با افزایش حجم فیلر، میزان Fracture toughness کاهش می‌یابد. بر این اساس، Knobloch و Bonilla اظهار کردند که Fracture toughness کامپوزیت‌های Flowable از Packable بیشتر است و کامپوزیت‌های هیبرید کمترین میزان Fracture toughness را دارند.<sup>(۱۷،۳۲)</sup>

تافنس بالای کامپوزیت‌های Flowable، بیانگر توانایی آنها در جذب بالای انرژی و به تاخیر انداختن شکست در ناحیه اینترفاز، هنگام وارد شدن نیروهای تکرار شونده است.<sup>(۳۲)</sup> این واقعیت به علاوه ضریب کشسانی پایین کامپوزیت‌های Flowable و در نتیجه قابلیت تغییر شکل پلاستیک آنها، میزان کمتر کاهش در استحکام باند در گروه P60+Filtek flow را نسبت به گروه‌های دیگر توجیه می‌کند. اگرچه این نتیجه در تضاد با نتایج مطالعه

پزشکی شهید بهشتی انجام گرفته است و بدین وسیله از اساتید و پرسنل بخش ترمیمی تشکر می‌گردد.

### منابع

- Gomec Y, Dorter C, Dabanaglu A, Koray F. Effect of resin based material combination on the compressive and the flexural strength. J Oral Rehab 2005; 32(2): 122-7.
- Opdam N, Robert Y, Peters T, Burgersdij KR, Kuijs R. Consistency of resin composites for posterior use. Dent Mater 1996; 12(6): 350-4.
- Deborah SC, Katherine MM, Mcgregor BS, Marcos AV. The physical properties of packable and conventional posterior resin-based composites: A comparison. J Am Dent Assoc 2000; 131(11): 1670-5.
- Leinfelder KF, Prasad A. A new condensable composite for the restoration of posterior teeth. Dent Today 1998; 17(2): 112-6.
- Pamir T, Torkon M. Factor's affecting microleakage of a packable resin composite: An *in vitro* study. Oper Dent 2005; 30(3): 338-45.
- Tung FF, Hsieh WW, Estefan D. *In vitro* microleakage study of a condensable and flowable composite resin. General Dentistry 2000; 48(6): 711-5.
- Peris AR, Duarte SJR, De Anderade MF. Evaluation of marginal microleakage in class II cavities: Effect of microhybrid, flowable, and compactable resins. Quintessence Int 2005; 34(2): 93-8.
- Ferdianakis K. Microleakage reduction from newer esthetic restorative materials in permanent molars. J Clin Pediatr Dent 1998; 22(3): 221-9.
- Unlun N, Krakaya S, Ozer F, Say EC. Reducing microleakage in composite resin restorations: An *in vitro* study. Eur J Prosthodont Restor Dent 2003; 11(4): 171-5.
- Olmez A, Oztas N, Bodur H. The effect of flowable resin composite on microleakage and voids in class II composite restorations. Oper Dent 2004; 29(6): 713-9.
- Attar N, Tam LE, Mc Comb D. Flow, strength, stiffness and radio opacity of flowable resin composites. J Can Dent Assoc 2003; 69(8): 516-21.
- Estefan D, Estefan A, Leinfelder K. Cavity wall adaptation of resin based composites. Am J Dent 2003; 31(4): 231-9.
- Haak R, Wicht M, Noack M. Marginal and internal adaptation of extended class I restorations lined with flowable composites. J Dent 2003; 31(4): 240-9.
- Fabianelly A, Gorracci C, Ferrari M. Sealing ability of packable resin composite in class II restorations. J Adhes Dent 2003; 5(3): 217-23.
- Ozgunalty G, Gorucu J. Fracture resistance of class II packable composite restorations with and without flowable liners. J Oral Rehab 2005; 32(2): 111-5.
- Roberson TM, Heyman H, Swift EJ. Art and Science of Operative Dentistry. 6<sup>th</sup> ed. Mosby Co; 2010. P. 132.
- Bonilla ED, Mardissian G, Caputo AA. Fracture toughness of posterior resin composites. Quintessence Int 2001; 32(3): 206-10.
- Drummond JL, Lin L, Al-Turki LA, Hurley RK. Fatigue behaviour of dental composite materials. J Dent 2009; 37(5): 321-30.
- Bayne SC, Thampson JY, Swift EJ, Stamatiades P, Wilkerson MA. Characterization of first-generation of flowable composites. J Am Dent Assoc 1998; 129(5): 567-77.
- Sakaguchi RL, Powers JM. Craig's Restorative Dental Materials. 13<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Co; 2012. P. 175-82.
- Hasegava T, Itoh K, Koike T, Yukitani W, Hisamitsu H, Wakum TS, et al. Effects of mechanical properties resin composites on the efficacy of the dentin bonding systems. Oper Dent 1999; 24(6): 323-30.
- Zidan O, Asmussen E, Jorgensen KD. Correlation between tensile and bond strength of composite resins. Scand J Dent Res 1980; 88(4): 348-53.
- Bayer DB, Chalkey Y, Chan KC. Correlation between strength of bonding to enamel and mechanical properties of dental composites. J Biomed Mater Res 1982; 16(6): 775-83.
- Miyazaki M, Hinoura K, Onose H, Moore BK. Effect of filler content of light-cured composites on bond strength to bovine dentin. J Dent 1991; 19(5): 301-3.
- Manhart Y, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cure packable composite resins. Dent Mater 2000; 16(1): 33-40.



26. Jain P, Belcher M. Microleakage of class II resin-based composite restorations with flowable composite in the proximal box. *Am J Dent* 2000; 13(5): 235-8.
27. Cadenaro M, Marchesia G, Antoniollia F, Davidsonb C, Dorigoa EDS, Breschia L. Flowability of composites is no guarantee for contraction stress reduction. *Dent Mater* 2009; 25(5): 649-54.
28. Bedran-de-Castro AKB, Pereira PNR, Thompson JY. Influence of load cycling and tubule orientation on ultimate tensile strength of dentin. *J Adhes Dent* 2004; 6(3): 191-4.
29. Stanineca M, Kimb P, Marshalla GW, Ritchiec RO, Marshalla SJ. Fatigue of dentin-composite interfaces with four-point bend. *Dent Mater* 2008; 24(6): 799-803.
30. Belli R, Baratieri LN, Braem M, Petschelt A, Lohbauer U. Tensile and bending fatigue of the adhesive interface to dentin. *Dent Mater* 2010; 26(12): 1157-65.
31. Esteban DB, Manhart Y, Angelo AC. Fracture toughness of nine flowable composites. *J Prosthet Dent* 2003; 89(3): 261-7.
32. Knobloch LA, Kerby RE, Seghi R, Berlin JS, Clelland N. Fracture toughness of packable and conventional composite materials. *J Prosthet Dent* 2000; 88(3): 307-13.

## بررسی مقایسه‌ای خواص مکانیکی و زیست فعالی میکرو و نانو ذرات سمان‌های کلاس آینومر دندان‌دانی

معصومه خاقانی\*، علی دوست محمدی\*\*\*#

\* کارشناس ارشد مهندسی مواد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ایران  
\*\*\* استادیار گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه شهرکرد، ایران  
تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۸/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۰

### A Comparative Study of Bioactivity and Mechanical Properties of Micro and Nano Dental Glass Ionomer Cement Particles

Masoomeh Khaghani\*, Ali Doostmohammadi\*\*\*#

\* MSc, Material Engineering Department, Islamic Azad University of Najafabad, Esfahan, Iran.

\*\* PhD, Assistant Professor, Dept of Materials, School of Engineering, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

Received: 9 November 2013 ; Accepted: 10 May 2014

**Introduction:** Lack of information about different glass ionomer cements (GICs) in Iran's market makes it necessary to conduct further studies about production of glass ionomer cement. The purpose of this study was preparation and characterization of glass ionomer cements nano and microparticles and comparing their mechanical properties and *in vitro* bioactivity.

**Materials & Methods:** The nanoparticles of the ceramic part of GIC were prepared using sol-gel method with particle size less than 80 nm and microparticles of the ceramic part of GIC were produced through melting method with particle size less than 70  $\mu\text{m}$ . XRD, XRF, SEM and TEM examinations were used to evaluate phase structure, chemical composition and particles' morphology. For investigating the *in vitro* bioactivity, samples were immersed in the simulated body fluid (SBF) for 28 days. Scanning electron microscope (SEM) was used for confirmation of the apatite layer formation on the surface of glass ionomer cements. Also, the compressive strength of the samples was determined and compared. One-way ANOVA was used for data analysis.

**Results:** The results confirmed the production of GIC using the sol-gel and melting technique. Amorphous and glassy structure of GIC powders and their proper chemical composition were verified by characterization tests. The result of soaking in SBF showed that nGIC had higher bioactivity in comparison to  $\mu\text{GIC}$ . The compressive strength measurements showed that nGIC had higher compressive strength in comparison to  $\mu\text{GIC}$ .

**Conclusion:** All these results confirmed higher *in vitro* bioactivity and compressive strength of nano glass ionomer cements compared to macro glass ionomer cements.

**Key words:** Glass ionomer cement, sol-gel method, micro technique, bioactivity, compressive strength.

# Corresponding Author: Alidstm@gmail.com

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 201-10 .

#### چکیده

**مقدمه:** عدم وجود اطلاعات کافی در مورد سیمان‌های گلاس آینومر مختلف در بازار ایران، ضرورت مطالعه بیشتر در زمینه ساخت سمان گلاس آینومر را الزامی می‌سازد. هدف از پژوهش حاضر، ساخت و مشخصه‌یابی نانوذرات و میکروذرات سمان گلاس آینومر و مقایسه خواص زیستی و مکانیکی آن‌ها بود.

**مواد و روش‌ها:** نانوپودر سرامیکی سمان گلاس آینومر با اندازه دانه کمتر از ۸۰ نانومتر به روش سل-ژل و میکروذرات آن با اندازه دانه تقریبی کمتر از ۷۰ میکرومتر با استفاده از روش ذوبی ساخته شد. جهت مطالعات فازی، تأیید حضور اکسیدها در ترکیب نهایی، اندازه و

# مولف مسؤول، نشانی: شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، گروه مواد دانشکده فنی-مهندسی، تلفن: ۰۹۱۳۳۲۶۶۶۳۲

E-mail: Alidstm@gmail.com

همچنین شکل ذرات به ترتیب از آزمون‌های مشخصه‌یابی XRF، XRD، SEM و TEM بهره گرفته شد. برای بررسی خواص زیستی، نمونه‌ها در محلول شبیه‌سازی شده بدن (SBF)، به مدت ۲۸ روز غوطه‌ور شدند و از SEM برای تأیید و تشخیص لایه آپاتیت بر روی سطح نمونه‌ها بهره گرفته شد. از آزمون استحکام فشاری نیز جهت تعیین استحکام نمونه‌ها استفاده شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون *t*-student انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون‌های مشخصه‌یابی، ساخت جزء سرامیکی سیمان‌های گلاس‌آینومر به دو روش سل-ژل و ذوبی را تأیید کردند. نتایج حاصل از آزمون‌های غوطه‌وری و استحکام فشاری نشان دادند که پودر سمان نانومتری از فعالیت زیستی و استحکام بیشتری نسبت به پودر سمان میکرومتری برخوردار بود.

**نتیجه‌گیری:** تمامی این نتایج نشان داد که گلاس‌آینومر نانوساختار (nGIC)، در مقایسه با گلاس‌آینومر میکروساختار ( $\mu$ GIC) خواص مکانیکی بهتر و زیست فعالی مطلوب‌تری را در محیط فیزیولوژیکی بدن نشان می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** سمان گلاس‌آینومر، روش سل-ژل، روش ذوبی، زیست فعالی، استحکام فشاری.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۱۰-۲۰۱.

## مقدمه

یون‌های آلومینم و کلسیم می‌باشد که پس از آن با پلی‌اکریلیک اسید ترکیب می‌شوند تا زنجیره‌های پلی‌اکریلات کلسیم و آلومینیوم تشکیل شود. یون‌های کلسیم و آلومینیوم با حمله پروتون بر سطح ذرات گلاس آزاد می‌شوند و این یون‌ها با تشکیل پیوند عرضی با زنجیره‌های پلی‌اسید شبکه‌ای متخلخل ایجاد می‌کنند که عبور آزاد یون‌های هیدروکسیل و فلوراید را به سمت داخل و خارج ماده زمینه‌ای سمان ممکن می‌سازد. واکنش سخت شدن گلاس‌آینومر یک واکنش طولانی مدت دنباله‌دار است که تا یک ماه پس از جایگزینی ماده ادامه می‌یابد.<sup>(۱)</sup> در واقع می‌توان گفت گلاس‌آینومر، ماده‌ای غیرمعمول با خاصیت عالی و متفاوت از سایر مواد است. خاصیت نیمه شفاف آن همانند چینی دندان است و به نسج دندان می‌چسبد.<sup>(۲)</sup> این مواد چسبندگی دائمی به مینا و عاج پیدا می‌کنند<sup>(۳)</sup>، که این امر سبب می‌شود درز بین ماده و نسج دندانی تقریباً به طور کامل بسته شده و مانع از نفوذ عوامل پوسیدگی زا گردد و بدین وسیله مانع از پیدایش پوسیدگی ثانویه می‌شود.<sup>(۴)</sup> اخیراً گزارش شده است که این مواد دارای خاصیت آزادسازی فلوراید به مدت طولانی هستند و هنگامی که در معرض محلول فلوراید قرار می‌گیرند قادر به جذب فلوراید هستند و

سیمان‌های گلاس‌آینومر حدود سی سال است که در دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اختراع سمان گلاس‌آینومر در سال ۱۹۶۹ توسط ویلسون و کنت نتیجه مستقیم مطالعات ابتدایی روی سیمان‌های سیلیکات دندانپزشکی بوده است.<sup>(۱)</sup> سیمان‌های گلاس‌آینومر از نظر ظاهر و طرز کار شبیه سیمان‌های سیلیکات و از نظر چسبندگی شبیه سیمان‌های پلی‌کربوکسیلات می‌باشند.<sup>(۲)</sup> ترکیبات سمان گلاس‌آینومر پیچیده و متنوع است. حتی دو نمونه تجاری از نظر ترکیب یکسان نیستند و ممکن است از نظر کیفیت نیز متفاوت باشند. با وجود این برخی ویژگی‌های شیمیایی در این مواد مشترک است. ماده اصلی تشکیل‌دهنده سمان گلاس‌آینومر، کلسیم فلوروآلومینو سیلیکات است.<sup>(۳)</sup> سه جزء اصلی تشکیل‌دهنده سیمان‌های گلاس‌آینومر مصرفی در دندانپزشکی، سیلیکا (SiO<sub>2</sub>)، آلومینا (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) و کلسیم فلوراید (CaF<sub>2</sub>) هستند که وقتی به هم اتصال یابند یک ساختار شیشه‌ای مناسب برای تشکیل سمان به وجود می‌آورند. در سیمان‌های گلاس‌آینومر اساس واکنش سخت شدن و تشکیل سمان بر مبنای واکنش اسید-باز است. مکانیزم سخت شدن شامل حل شدن ذرات گلاس و آزاد شدن

خواص و کاربرد بیومواد رخ داده است. به نظر می‌رسد استفاده از این علم در ارتقای خواص سیمان‌های گلاس نیز می‌تواند مفید باشد. هدف از پژوهش حاضر، ساخت و مشخصه‌یابی سیمان‌های گلاس‌آینومر نانوساختار و میکروساختار و ارزیابی خواص زیستی و مکانیکی آن‌ها با یکدیگر است.

### مواد و روش‌ها

در این پژوهش، میکروذرات سرامیکی به روش ذوبی ساخته شدند. به منظور سهولت بررسی پودرهای پیش ساز سنتز شده، در ادامه متن به ترتیب از علائم اختصاری nGIC (گلاس‌آینومر نانومتری) و  $\mu$ GIC (گلاس‌آینومر میکرومتری) استفاده می‌شود.

مواد اولیه استفاده شده برای تهیه جزء سرامیکی  $\mu$ GIC شامل اکسید آلومینیم ( $Al_2O_3$ )، اکسید سیلیسیم ( $SiO_2$ )، فلوراید استرانسیم (SrF)، فسفات آلومینیم ( $AlPO_4$ ) و فلوراید کلسیم ( $CaF_2$ ) با میزان خلوص ۹۹/۸ درصد بود که همگی ساخت شرکت Merck آلمان بودند. در ابتدا درصدهای وزنی تعیین شده‌ای از اکسیدهای مذکور برای ساخت جزء سرامیکی سمان گلاس‌آینومر، تهیه و جهت یکنواخت شدن پودرها در یک آسیاب گلوله‌ای ماهواره‌ای با گلوله‌های آلومینایی (Planetary Ball Mill, Fara Pajouhesh CO, FP2) مخلوط شدند. سپس مقدار تعیین شده از مواد اولیه وارد کوره ذوب الکتریکی (Exciton, 1500, 2l) شد و تا رسیدن به محدوده دمایی ۱۴۰۰ درجه سانتیگراد به مدت سه ساعت با سرعت پنج درجه سانتیگراد بر دقیقه حرارت داده شد. در این پژوهش، برای ذوب مواد اولیه از بوته آلومینایی استفاده گردید. از ذوب مواد کریستالی مذکور در ۱۴۰۰ درجه سانتیگراد شیشه مذاب حاصل شد. این شیشه در دمای محیط خنک شد و به مدت پنج ساعت در یک آسیای

بدین جهت پیشرفت پوسیدگی در نسج دندان مجاور را مهار می‌کنند.<sup>(۹)</sup> در واقع می‌توان گفت قابلیت آزادسازی فلوراید و باند حقیقی شیمیایی و باند میکرومکانیکال آن‌ها با دندان دو ویژگی اصلی است که انتخاب این سمان را در بیماران با ضایعات پوسیدگی متعدد و ریسک بالا و نیز ترمیم ضایعات سرویکال مطرح می‌نماید.<sup>(۱۰)</sup> از سمان گلاس‌آینومر به عنوان یک ماده ترمیمی و یا در زیر پرکردگی‌های دیگر، به عنوان عایق و محافظت‌کننده از بافت دندان استفاده می‌شود. با توجه به این که این سمان از خود فلوراید آزاد می‌کند از ایجاد پوسیدگی مجدد در دندان تا حد زیادی پیشگیری می‌شود.<sup>(۱۱) و (۱۲)</sup> از دیدگاه کلی می‌توان بیان کرد که گلاس‌آینومرها، عموماً برای ترمیم ساختارهای دندانی در دندانپزشکی کلینیکی به طور گسترده استفاده می‌شوند. به غیر از دندانپزشکی، سمان گلاس‌آینومر برای کاربردهایی که نیازمند زیست سازگاری خوبی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد.<sup>(۱۳) و (۱۴)</sup> در سال‌های اخیر گلاس‌آینومر به عنوان ماده‌ای برای استفاده در سیمان‌ها در جراحی‌های ترمیم استخوان پیشنهاد شده است.<sup>(۳)</sup> همچنین برای تثبیت کاشتنی حلزون گوش و برای ترمیم عیوب جمجمه نیز از سمان گلاس استفاده شده است.<sup>(۱۳)</sup> همچون سایر مواد دندانی سیمان‌های گلاس‌آینومر هم دارای ضعف‌هایی هستند که عمدتاً شامل حساسیت به رطوبت و استحکام اولیه پایین است. تلاش‌هایی جهت بهبود خصوصیات سیمان‌های گلاس‌آینومر اولیه و رفع ضعف‌های فوق انجام شده است. این تلاش‌ها شامل تغییراتی در ساختار پودر گلاس‌آینومر و پلی‌اکریلیک اسید می‌باشد که در نتیجه تفاوت‌های واضحی در ترکیب شیمیایی و ویژگی‌های فیزیکی و روش کاربرد انواع مواد تجاری ایجاد شده است.<sup>(۱۴)</sup> با ظهور و گسترش فن آوری نانو، جهش چشمگیری در

خشک کن (Oven, Hoshmand, bn55) خشک شد و سپس در دمای ۶۰۰ درجه سانتی گراد برای دو ساعت با استفاده از یک کوره الکتریکی تحت عملیات حرارتی قرار گرفت. برای آماده‌سازی سیمان‌ها ابتدا پودرهای سرامیکی روی اسلب سرد توزیع گردیدند. سپس در ابتدا نیمی از پودرهای توزیع شده، به آرامی وارد مایع پلیمری (محلول‌های آبی ۴۵ تا ۵۰ درصد وزنی پلی‌اکریلیک اسید و ۱۰ درصد وزنی اسید تارتاریک) شدند و به سرعت در زمان ۲۰ ثانیه مخلوط شدند. سپس، قسمت دوم پودرها، به طور کامل وارد مخلوط شدند.

جهت نمونه‌سازی برای انجام آزمون‌های استحکام فشاری، پودرهای حاصل با مایع پلیمری با نسبت ۱/۵ به ۱ (پودر به مایع) در دمای اتاق مخلوط و درون قالب‌های استوانه‌ای به قطر ۴ و ارتفاع ۶ میلی متر (ابعاد هر یک از نمونه‌ها جهت آزمون فشار بر اساس استاندارد BS6039: 1981، ۶×۴mm<sup>2</sup> در نظر گرفته شد) ریخته شدند. ۵ نمونه برای تست فشاری آماده شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون *t* انجام شد. مقدار *P* کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شد.

ساختار فازی و شیشه‌ای پودرهای گلاس‌آینومر به کمک آزمون پراش پرتو ایکس (XRD, Philips Xpert) مورد بررسی قرار گرفت. از آنالیز عنصری فلورسانس پرتو ایکس (XRF, Bruker, S4PIONEER, Germany) به منظور تأیید حضور اکسیدها در ترکیب نهایی پودرهای گلاس‌آینومر مطابق درصد وزنی مورد نظر بهره گرفته شد. برای مطالعه و بررسی اندازه، مورفولوژی و ریزساختار پودر سیمان گلاس‌آینومر از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM, Seron Technology, AIS2100) استفاده شد. در نهایت برای ارزیابی و تأیید زیست فعالی پودرهای گلاس‌آینومر تولید شده، ذرات پودری سیمان گلاس در

گلوله‌ای-سیاره‌ای (Fretch Pulverisette-5) با محفظه‌های زیرکونیایی مقاوم به ساییش با رعایت پارامترهایی نظیر نسبت گلوله به پودر (وزن گلوله‌ها نسبت به وزن پودر)، تعداد گلوله و سرعت چرخش تحت عملیات خردایش قرار گرفتند. پودر به دست آمده از این مرحله، از یک الک با توری ۲۰۰ مش (معادل ۷۶ میکرون) عبور داده شد تا طبق استاندارد ASTM به عنوان یک پودر شیشه‌ای تعریف شود.<sup>(۱۶)</sup>

در این پژوهش، نانوذرات سرامیکی سمان گلاس‌آینومر به روش سل-ژل ساخته شدند. برای سنتز جزء سرامیکی nGIC، تترا اتوکسی سیلان (TEOS, Aldrich, 99.9% و نیترات آلومینیوم نه آبه (Aldrich, 99.9%)، نیترات (Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.9H<sub>2</sub>O, Merck, Germany, 99.9%)، کلسیم چهار آبه (Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4H<sub>2</sub>O, Merck, Germany, 99.9%)، نیترات سدیم (NaNO<sub>3</sub>, Merck, Germany, 99.9%)، اسید فلئوئوروسیلیسیک (H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>, Merck, 99.9%) و تری اتیل فسفات (Germany, 99.9%) استفاده شد. به منظور تهیه نانوپودر nGIC براساس فرآیند سل-ژل، ابتدا TEOS در اتانول با استفاده از همزن مغناطیسی و در دمای اتاق به مدت یک ساعت، هیدرولیز شد. پس از آن محلول تری اتیل فسفات به آرامی به ترکیب فوق اضافه گردید. آنگاه نمک‌های آلومینیوم، کلسیم و استرانسیم حل شده در آب مقطر به صورت قطره قطره به محلول TEOS هیدرولیز شده، اضافه شدند. پس از ۳۰ دقیقه هم زدن مداوم، اسیدفلئوئوروسیلیسیک به آرامی به محلول اضافه شد. سپس دمای محلول تا ۸۰ درجه سانتی گراد بالا رفت و هم‌زدن مداوم تا جایی ادامه یافت تا محلول به ژل با گرانیوی زیاد تبدیل شد. به منظور به دست آوردن نمونه پودری، ابتدا ژل در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد در

جدول ۲: درصد وزنی ترکیبات nGIC

ترکیب	درصد وزنی
SiO <sub>2</sub>	۲۶/۳۲
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	۲۹/۸۳
CaO	۲۲/۱۳
SrO	۱۰/۱۰
F	۴/۰۳
LOI*	۷/۵۹

تصاویر گرفته شده به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی از ذرات جزء سرامیکی سمان  $\mu$ GIC ساخته شده، در تصویر ۲ و در بزرگنمایی‌های مختلف نشان داده شده است. آنچه که از این تصاویر به خوبی دریافت می‌شود، شکل نامنظم و اندازه کمتر از ۱۰۰ میکرومتری ذرات شیشه است. شکل نامنظم ذرات به دلیل آسیاب کاری ذرات پس از استحصال مذاب منجمد شده است. هرچه زمان این آسیاب کاری بیشتر باشد، اندازه ذرات شیشه ریزتر خواهد بود. اندازه کمتر از ۱۰۰ میکرومتر برای ذرات شیشه تولید شده به روش ذوبی، توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است.<sup>(۱۶)</sup>

تصاویر گرفته شده به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی از نانوذرات پودر پیش ساز nGIC در تصویر ۴ و در بزرگنمایی‌های مختلف نشان داده شده است. در این تصاویر آگلومره شدن ذرات به دلیل کاهش انرژی سطحی کاملاً مشهود است. این امر نشانگر ذات نانومتری ذرات پودر پیش ساز nGIC است.

محلول شبیه‌سازی شده بدن (Simulated Body Fluid, SBF) غوطه‌ور شدند. میزان تشکیل آپاتیت (به عنوان نشانه زیست‌فعال) بر روی پودرهای سمان گلاس آینومر پس از ۲۸ روز غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

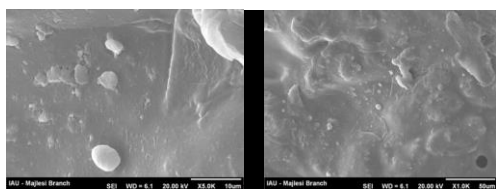
### یافته‌ها

در تصویر ۱ الگوی پراش پرتو ایکس دو نمونه میکرو و نانوپودر گلاس آینومر سنتز شده به روش سل-ژل و ذوبی پس از ترکیب شدن با مایع پلیمری (پلی‌اکریلیک اسید) نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود در الگوی پراش پرتو ایکس نمونه‌ها هیچ پیک آشکاری ملاحظه نشد.

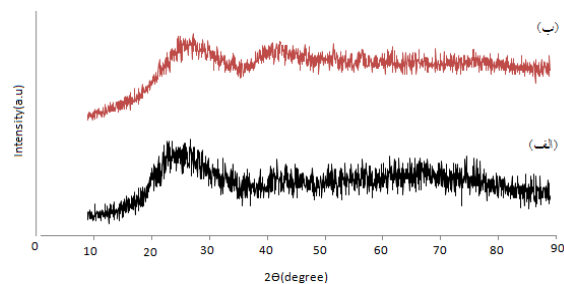
آنالیز عنصری به روش فلورسانس پرتو ایکس بر روی هر دو نمونه پودر گلاس آینومر  $\mu$ GIC و nGIC به منظور تأیید حضور اکسیدها در ترکیب مطابق درصد وزنی مورد نظر، انجام گرفت. نتایج این آزمون در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱: درصد وزنی ترکیبات  $\mu$ GIC

ترکیب	درصد وزنی
SiO <sub>2</sub>	۳۹٪
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	۲۵/۵٪
AlPO <sub>4</sub>	۱۶/۵٪
CaF <sub>2</sub>	۱۲٪
SrF	۷٪

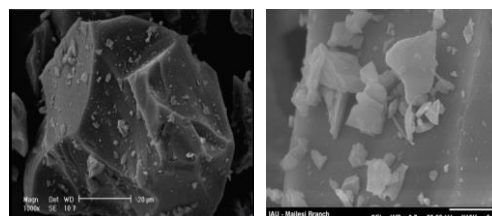


تصویر ۵: تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سمان nGIC (پودر مخلوط شده با مایع پلیمری).

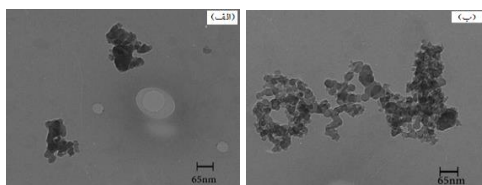


تصویر ۱: طیف‌های آنالیز پراش اشعه ایکس: الف) میکروپودر گلاس آینومر، ب) نانوپودر گلاس آینومر.

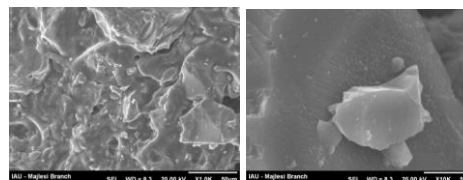
تصویر ۶ تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) از نانوذرات پودر پیش ساز nGIC را نشان می‌دهد. با توجه به تصاویر مشاهده می‌شود که ذرات عمدتاً مورفولوژی شبه کروی داشته و اندازه ذرات پودر پیش ساز تقریباً کمتر از ۷۰ نانومتر می‌باشد.



تصویر ۲: تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از میکروذرات μGIC در بزرگنمایی‌های مختلف.

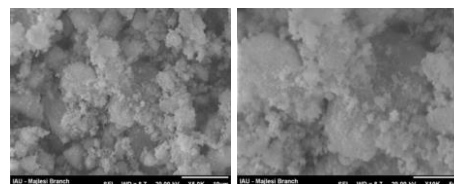


تصویر ۶: تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری از نانو پودر گلاس آینومر nGIC.

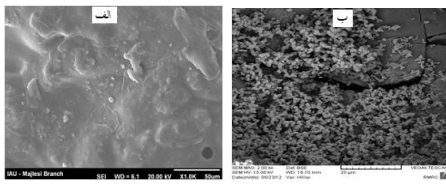


تصویر ۳: تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سمان μGIC (پودر مخلوط شده با مایع پلیمری).

نتایج ارزیابی استحکام فشاری سیمان‌های nGIC و μGIC، در جدول ۳ ارائه شده است. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، سمان nGIC استحکام فشاری بیشتری نسبت به μGIC از خود نشان داد ( $P < 0.001$ ).



تصویر ۴: تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی نانو پودر سمان nGIC.



تصویر ۸: سطح نمونه سمان nGIC پیش از غوطه‌وری (الف) و پس از غوطه‌وری (ب) در محلول شبیه‌سازی شده بدن.

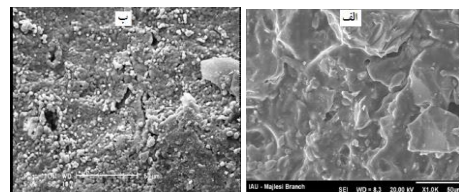
جدول ۳: میانگین و انحراف معیار استحکام فشاری سیمان‌های

گلاس آینومر $\mu$ GIC و GICs	
سیمان گلاس آینومر	استحکام فشاری (MPa)
$\mu$ GIC	$46/10 \pm 3/39$
nGIC	$82/86 \pm 5/87$

به عنوان یکی از نشانه‌های زیست فعالی، توانایی تشکیل آپاتیت در محلول شبیه‌سازی شده بدن بر روی سطح سیمان‌های  $\mu$ GIC و nGIC به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بررسی و مقایسه شد و میزان آپاتیت رسوب کرده بر روی سطح نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. شایان ذکر است که مقایسه تصاویر میکروسکوپی کاملاً کیفی بوده و میان تصاویر با بزرگنمایی‌های مشابه انجام شده است. سطح نمونه  $\mu$ GIC پیش از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن، در تصویر ۷-الف نشان داده شده است. تصویر ۷-ب، سطح همان نمونه را پس از ۲۸ روز غوطه‌وری در محلول، نشان می‌دهد.

### بحث

نتایج آزمون پراش پرتو ایکس به خوبی نشان داد که پودرهای گلاس آینومر  $\mu$ GIC و nGIC هر دو ساختار آمورف و بی‌شکل دارند (تصویر ۱). این نتیجه حاکی از تشکیل ساختار شیشه‌ای مورد نظر در پودرهای گلاس آینومر سنتز شده است. نتایج آزمون فلورسانس پرتو ایکس نیز نشان داد که ترکیب شیمیایی جزء سرامیکی سمان  $\mu$ GIC با تقریب بسیار خوبی مشابه درصد‌های وزنی گزارش شده توسط ویلسون و مک لین<sup>(۱)</sup> و همینطور ترکیب شیمیایی جزء سرامیکی nGIC مشابه درصد‌های وزنی گزارش شده توسط برتولینی و همکاران<sup>(۱۷)</sup> بود. با توجه به تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی ذرات جزء سرامیکی سمان  $\mu$ GIC که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود، شکل نامنظم ذرات به دلیل آسیاب کاری ذرات پس از استحصال مذاب منجمد شده است. هرچه زمان این آسیاب کاری بیشتر باشد، اندازه ذرات شیشه ریزتر خواهد بود. اندازه کمتر از ۱۰۰ میکرومتر برای ذرات شیشه تولید شده به روش ذوبی، توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است.<sup>(۱۶)</sup> تصاویر گرفته شده به کمک میکروسکوپ الکترونی روبشی از ساختار شیشه‌ای یکپارچه  $\mu$ GIC (مخلوط پودر گلاس آینومر با مایع پلیمری (پلی‌اکریلیک اسید)) نشان داد



تصویر ۷: سطح نمونه سمان  $\mu$ GIC پیش از غوطه‌وری (الف) و پس از غوطه‌وری (ب) در محلول شبیه‌سازی شده بدن.



مشاهده می‌گردد. نتایج آزمون استحکام فشاری نشان داد که سمان nGIC استحکام فشاری بیشتری نسبت به  $\mu$ GIC داشته است. این نتایج با گزارشات ارائه شده توسط برتولینی و همکاران<sup>(۱۷)</sup> تطابق داشت. به نظر می‌رسد تفاوت در اندازه دانه‌های جزء سرامیکی پیش ساز سمان گلاس که متأثر از روش ساخت آن است، دلیل این تفاوت است. نانوذرات گلاس آینومر (nGIC) در طی این پژوهش به روش شیمیایی (سل-ژل) ساخته شد در حالی که ذرات میکرومتری گلاس آینومر ( $\mu$ GIC) با روش ذوبی به دست آمد. در یک دیدگاه کلی می‌توان بیان کرد که رابطه مهمی بین ترکیبات، ریزساختار و خواص مکانیکی سیمان‌های گلاس آینومر وجود دارد. سمان گلاس آینومر به مثابه یک کامپوزیت زمینه پلیمری است که ذرات سرامیکی درون آن پراکنده شده اند. تأثیر اندازه ذرات بر خواص مکانیکی کامپوزیت توسط پژوهشگران متعددی بررسی شده است<sup>(۱۸)</sup> مهمترین نقطه ضعف این نوع کامپوزیت‌ها، شکست آنها درست در فصل مشترک ذره سرامیکی و زمینه پلیمری است. مسلم است ریزی هرچه بیشتر ذرات جزء سرامیکی باعث خواهد شد پذیرش آنها توسط زمینه پلیمری بسیار راحت‌تر صورت گرفته و زمینه پلیمری ذره را به آسانی در میان خود جای داده و ناپیوستگی در فصل مشترک ذره و زمینه حاصل نگردد.<sup>(۱۸)</sup> نتیجه این امر، مقاومت بیشتر ماده در برابر نیروهای کششی و فشاری و افزایش استحکام خواهد بود.<sup>(۱۸-۲۰)</sup>

نتایج ارزیابی زیست فعالی سیمان‌های گلاس آینومر سنتز شده قبل و بعد از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن (تصاویر ۷ و ۸)، به وضوح نشان داد که سطح نسبتاً صاف و یکنواخت نمونه‌ها پس از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن به صورت متخلخل و غیریکنواخت درآمده است. در واقع با گذشت مدت زمان

که جزء سرامیکی ساخته شده، به خوبی با مایع پلیمری مخلوط شده است و از این جهت استحکام شیشه گلاس آینومر تضعیف نخواهد شد. سطح نسبتاً یکنواخت و یکپارچه  $\mu$ GIC، به خوبی در تصاویر گرفته شده به کمک میکروسکوپ الکترونی رومیزی ملاحظه می‌شود. این نتایج با گزارشات ارائه شده توسط مشاورنیا و همکاران<sup>(۳)</sup> و نورمحمدی و همکاران<sup>(۱۸)</sup> تطابق داشت. تصاویر گرفته شده به کمک میکروسکوپ الکترونی رومیزی از نانوذرات جزء سرامیکی nGIC در تصویر ۴ و در بزرگنمایی‌های مختلف نشان داده شده است. همانگونه که در تصاویر آشکار است نانوذرات پیش‌ساز سرامیکی nGIC تمایل به آگلومره شدن دارند. در این تصاویر آگلومره شدن ذرات به دلیل کاهش انرژی سطحی ذرات می‌باشد. به منظور مشاهده و تشخیص اندازه واقعی ذرات لازم است که نتایج میکروسکوپ الکترونی عبوری هم بررسی شود. تصاویر گرفته شده به کمک میکروسکوپ الکترونی رومیزی (SEM) از ساختار سمان گلاس آینومر nGIC (مخلوط پودر گلاس آینومر با مایع پلیمری) که در تصویر ۵ مشاهده می‌شود، نشان داد که جزء سرامیکی ساخته شده به خوبی با مایع پلیمری مخلوط شده است. این امر نشانگر ذات نانومتری ذرات پودر پیش ساز nGIC است. آنچه در تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) ذرات جزء سرامیکی سمان nGIC مشاهده شد، مورفولوژی شبه کروی با اندازه ذرات کمتر از ۷۰ نانومتری پودر گلاس بود. تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری پودر پیش‌ساز nGIC نشان می‌دهد که به دلیل کاهش انرژی سطحی ذرات تمایل به چسبیدن به یکدیگر و ایجاد آگلومره را دارند (تصویر ۶-الف). در تصویر ۶-ب اندازه ذرات به خوبی آشکار است، اگرچه باز هم به خاطر کاهش انرژی سطحی، چسبندگی بین ذرات

بافت سخت و استخوان آسیب دیده نیز خواهد شد.

### نتیجه گیری

نتایج نهایی این پژوهش نشان داد که گلاس آینومر نانوساختار (nGIC) در مقایسه با گلاس آینومر میکروساختار ( $\mu$ GIC) استحکام فشاری بالاتر و زیست فعالی مطلوب تری را در محیط شبیه سازی شده بدن نشان می دهد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب سپاس خود را از دانشکده مهندسی مواد دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان اعلام می دارند.

غوطه وری، یون های کلسیم از محلول SBF با گروه های Si-OH و COOH موجود در سمان گلاس آینومر پیوند می دهند و کمپلکس های غنی از کلسیم را تشکیل می دهند. در نهایت این کمپلکس ها منجر به تشکیل لایه های خشن آپاتیت بر روی سطح نمونه خواهند شد.<sup>(۲۱)</sup> تشکیل لایه های آپاتیت بر روی سطح سمان nGIC (تصویر ۸) به مراتب بیشتر بود. این نتایج با گزارشات ارائه شده توسط نورمحمدی و همکاران<sup>(۲۱)</sup> تطابق داشت. سطح ویژه بسیار بالای نانوذرات باعث رهایش بیشتر و سریع تر یون های آپاتیت ساز از سطح سیمان گلاس می شود. این ویژگی باعث گسترش کاربرد سیمان های گلاس آینومر، به ویژه سمان گلاس آینومر nGIC در مصارف ارتوپدی و ترمیم

### منابع

1. Dennis S. Development of glass-ionomer cement systems. J Biomater 1998; 19(6): 467-78.
2. Bagheri J. Glass ionomer cements. 1<sup>st</sup> ed. Mashhad: Imam Reza University; 2004. 89-96. (Persian)
3. Moshaverinia A, Ansari S, Moshaverinia M, Roohpour N, Darr JA, Rehman I. Effects of incorporation of hydroxyapatite and fluoroapatite nanobioceramics into conventional glass ionomer cements. Bio Mater 2008; 4(1): 432-40.
4. Crisp S, Wilson AD. Reaction in glass ionomer cements. Decomposition of the Powder J Dent Res 1974; 53(6): 1408-13.
5. Pearson GJ, Atkinson AS. Long-term flexural strength of glass ionomer cements. J Bio Mater 1991; 12(7): 658-60.
6. Gu YW, Yap AUJ, Cheang P, Khor KA. Effects of incorporation of HA/ZrO<sub>2</sub> into glass ionomer cement (GIC). J Bio Mater 2005; 26(7): 713-20.
7. Choi JY, Lee HH, Kim HW. Bioactive sol-gel glass added ionomer cement for the regeneration of tooth structure. J Mater Sci 2008; 19(10): 3287-94.
8. Doosti A. Fundamental and Clinical Application of Glass Ionomer. 1<sup>st</sup> ed. Qum: Publication; 1386. P. 12-40.
9. Aranha AMF, Giro EMA, Souza PPC, Hebling H, Costa SAS. Effect of curing regime on the cytotoxicity of resin-modified glass-ionomer lining cements applied to an odontoblast-cell line. J Dent Mater 2006; 22(9): 864-9.
10. Momoi Y, Hirotsaki KA. Flexural properties of resin- modified "Hibrid" glass ionomers in comparison with conventional acid-base glass ionomers. J Dent Mater 1995; 14(2): 109-19.
11. Summit BY, Robbins WJ, Schwartz SR. Fundamentals of Operative Dentistry a Contemporary Approach. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Quintessence Pub 2006. Chapter 5,13.
12. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, Mctigue DJ, Nowak A. Pediatric Dentistry Infancy through Adolescent. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: W.B. Saunders Co; 2005. P. 33.
13. Yli-Urpo H, Narhi M, Narhi T. Compound changes and tooth mineralization effects of glass ionomer cements containing bioactive glass (S53P4), an *in vivo* study. J Bio Mater 2005; 26(30): 5934-41.
14. Basiri M. Studing the flexural strength of six glass ionomer cements. J Dent 2007; 20(2): 118-29. (Persian)
15. Khaghani M, Doostmohamadi A, Golniya Z, Monshi A. Preparation physicochemical characterization, and bioactivity evaluation of strontium-containing glass ionomer cement. ISRN Ceramics 2013; 3(1): 1-7.
16. Todo A, Hirasawa M, Kato Sh. Glass powder for dental glass ionomer cement. United States Patent Number: 6, 136, 737.

17. Bertolini MJ, Zaghete MA, Gimenes R. Development of experimental glass ionomer cement containing niobium and fluoride. *J Non Cryst Sol* 2005; 351(3): 3884-7.
18. Moczo J, Pukanszky B. Polymer micro and nanocomposites: Structure, interactions, properties. *J Ind Eng Chem* 2008; 14(3): 535-63.
19. Doostmohammadi A, Monshi A, Salehi R, Fathi MH, Karbasi S, Uwe P, et al. Preparation, chemistry and physical properties of bone-derived hydroxyapatite particles having a negative zeta potential. *Mater Chem Physics* 2012; 132(5): 445-6.
20. Bellucci D, Cannillo V, Sola A. A New highly bioactive composite for bone tissue repair. *Int J App Ceramic Tech* 2011; 22(1): 100-10.
21. Nourmohammadi J, Sadrnezhad SK, Behnamghader A. *In vitro* bioactivity of novel cured ionomer cement based on iron oxide. *Ceramics Int* 2010; 36(5): 1645-51.

## مقایسه ثبات رنگ کامپوزیت با پایه سیلوران و با پایه متاکریلات پس از Accelerated Artificial Aging

لقمان رضایی صوفی\*، مهدی شیرین زاد\*\*، مریم السادات میرتورابی\*\*\*

\* دانشیار ترمیمی و زیبایی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

\*\* استادیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

\*\*\* دستیار تخصصی گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۱۱/۹ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۲۸

### Comparison of the Color Stability of Silorane-Based with Methacrylate-Based Resin Composites after Accelerated Artificial Aging

Loghman Rezaei-Soufi\*, Mehdi Shirinzad\*\*#, Maryam al sadat Mirtorabi\*\*\*

\* DDS, MSc, Associate Professor of Operative Dentistry, Dental Research Center, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

\*\* DDS, MSc, Assistant Professor, Dept of Operative Dentistry, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

\*\*\* DDS, Postgraduate, Dept of Operative Dentistry, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

Received: 29 January 2014; Accepted: 18 June 2014

**Introduction:** Discoloration is one of the most common reasons for replacement of resin composites. The purpose of this study was to compare the color stability of three Methacrylate-based Resin Composites (Filtek Z250, Filtek Z250x, Filtek Z350xt) with Silorane-based Resin Composites (Filtek P90) after Accelerated Artificial Aging (AAA).

**Materials & Methods:** In this *in vitro* study 56 composite discs were prepared (N=14). CIE L\*a\*b\* parameters of each specimen were measured by a reflectance spectrophotometer after 24h and 384 h of AAA. Then Color change ( $\Delta E$ ) of each composite was calculated. Data were analyzed by one way ANOVA, Tukey and paired t-test at the significance level of 0.05.

**Results:**  $\Delta E$  values of Filtek Z250, Filtek Z250x, Filtek Z350xt and Filtek P90 were 7.77, 5.86, 8.95 and 8, respectively. One way ANOVA demonstrated a significant difference between  $\Delta E$  values of composites ( $P < 0.001$ ). Tukey's test revealed that  $\Delta E$  value of Filtek Z250xt was significantly lower than those of other composites ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Silorane and methacrylate based composites showed a color change more than the clinically acceptable level ( $\Delta E > 3.3$ ) after AAA. Filtek Z250xt showed the lowest color change and other composites showed relatively similar color change.

**Key words:** Composite resin, silorane, aging, color.

# Corresponding Author: shirinzad@umsha.ac.ir

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 211-20.

#### چکیده

**مقدمه:** تغییر رنگ کامپوزیت‌های دندانی یکی از رایج‌ترین علل تعویض آنها محسوب می‌شود. هدف از این مطالعه مقایسه ثبات رنگ سه کامپوزیت با پایه متاکریلات Filtek Z250، Filtek Z250xt، Filtek Z350xt و کامپوزیت با پایه سیلوران Filtek P90 پس از Accelerated Artificial Aging (AAA) بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه آزمایشگاهی ۵۶ دیسک کامپوزیتی تهیه شد (n=14). سپس با دستگاه اسپکتروفتومتر انعکاسی پارامترهای CIE L\*a\*b\* هر نمونه یک بار پس از ۲۴ ساعت و یک بار پس از اینکه نمونه‌ها به مدت ۳۸۴ ساعت تحت AAA قرار گرفتند اندازه گیری و میزان تغییر رنگ ( $\Delta E$ ) هر کامپوزیت محاسبه شد. داده‌ها با آزمون‌های واریانس یک سویه، توکی و تی زوجی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آنالیز شد.

# مولف مسؤول، نشانی: همدان، بلوار شهید فهمیده، روبروی پارک مردم، دانشکده دندانپزشکی، تلفن: ۰۸۱۱۸۳۵۴۲۵۰

E-mail: shirinzad@umsha.ac.ir

**یافته‌ها:** مقادیر  $\Delta E$  کامپوزیت‌های Filtek Z250، Filtek Z250xt، Filtek Z350xt و Filtek P90 به ترتیب، ۷/۷۷، ۵/۸۶، ۸/۹۵ و ۸ بود. آزمون واریانس یک سوبه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین  $\Delta E$  کامپوزیت‌ها وجود دارد ( $P < 0.001$ ). آزمون توکی نشان داد که  $\Delta E$  کامپوزیت Z250xt به شکل قابل توجهی کمتر از سایر کامپوزیت‌ها بود ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** کامپوزیت سیلوران همانند کامپوزیت متاکریلات پس از AAA تغییر رنگی بیشتر از حد قابل قبول کلینیکی ( $\Delta E > 3/3$ ) نشان داد. کامپوزیت Z250xt کمترین تغییر رنگ و سایر کامپوزیت‌ها تغییر رنگ تقریباً یکسانی نشان دادند.

**واژه‌های کلیدی:** کامپوزیت رزین، سیلوران، Aging، رنگ.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۲۰-۲۱۱.

## مقدمه

پلی‌مریزاسیون، مواجهه به عوامل محیطی مثل تابش اشعه ماوراء بنفش، حرارت، آب و رنگدانه‌های غذایی و از فاکتورهای داخلی می‌توان ترکیب ماتریکس رزینی، مقدار و نحوه توضیح فیلر، نوع آغازگر شیمیایی و نیز درجه تبدیل بندهای دوگانه کربنی را نام برد.<sup>(۴)</sup>

به منظور غلبه بر نواقص رزین کامپوزیت‌ها تلاش‌هایی صورت گرفته است. کامپوزیت‌های اولیه حاوی ماتریکس رزینی متشکل از مونومرهای دی متاکریلات مانند بیس فنول گلیسیدیل متاکریلات، بیس فنول اتیل متاکریلات و اورتان دی متاکریلات بودند.<sup>(۵)</sup> اخیراً کامپوزیت‌هایی حاوی ماتریکس رزینی با وزن مولکولی بالا به منظور کاهش انقباض حاصل از پلی‌مریزاسیون معرفی شده‌اند که به نام «سیلوران» خوانده می‌شوند. این کامپوزیت‌ها حاوی سیستم مونومری هیبرید متشکل از سیلوکسان و اکسی ران می‌باشند.<sup>(۶)</sup> به نظر می‌رسد هیدروفوب بودن مولکول سیلوکسان خاصیت جذب آب و تغییر رنگ خارجی حاصل از جذب آب کمتری به این کامپوزیت می‌دهد و مولکول اکسی ران به علت پلی‌مریزاسیون کاتیونی باز شدن حلقه انقباض حاصل از پلی‌مریزاسیون کمتری ایجاد می‌کند.<sup>(۷)</sup>

اگرچه مطالعات مختلفی روی کامپوزیت‌های سیلوران انجام شده است، اکثر آنها بر خواص مکانیکی متمرکز بوده‌اند و اطلاعات محدودی درباره رفتار نوری این

از زمان معرفی رزین کامپوزیت تا به امروز این مواد در ترمیم دندان‌های قدامی و خلفی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اخیراً با معرفی رزین کامپوزیت‌هایی با زیبایی بیشتر و نیز سهولت روش‌های باندینگ استفاده از این مواد افزایش یافته است.<sup>(۱)</sup> اگرچه پیشرفت‌هایی در فرمولاسیون رزین کامپوزیت‌ها صورت گرفته است با این حال هنوز نگرانی درباره ثبات رنگ این مواد پس از اینکه به مدت طولانی در محیط دهان مورد استفاده قرار می‌گیرند حل نشده است. به طوری که تغییر رنگ رستوریشن‌های کامپوزیتی یکی از علل رایج تعویض این رستوریشن‌ها محسوب می‌شود.<sup>(۲)</sup>

به طور کلی در مطالعات سه نوع تغییر رنگ در رزین کامپوزیت گزارش شده است: تغییر رنگ‌های خارجی به علت تجمع پلاک و رنگدانه‌های سطحی، تغییرات سطحی یا زیرسطحی که منجر به تخریب سطح کامپوزیت و یا نفوذ خفیف و جذب عوامل رنگی به لایه سطحی رزین کامپوزیت می‌شود و تغییر رنگ‌های داخلی به علت واکنش‌های فیزیکو شیمیایی حاصل از تابش اشعه UV، حرارت و رطوبت در ماتریکس رزین کامپوزیت در سطح و نیز لایه‌های عمقی.<sup>(۳)</sup> منابع تغییر رنگ رزین کامپوزیت را نیز می‌توان به دو گروه داخلی و خارجی تقسیم کرد. از فاکتورهای خارجی می‌توان شدت و مدت زمان

کامپوزیت‌ها بخصوص در ارتباط با ماندگاری آنها در دسترس است.<sup>(۸-۱۰)</sup> در مطالعه‌ای که توسط Arocha<sup>(۱۱)</sup> انجام شد مشخص شد که کامپوزیت سیلوران پس از قرارگیری در محلول‌های رنگی ثابت رنگ بهتری نسبت به کامپوزیت‌های با پایه متاکریلات ارائه می‌دهد و Furuse<sup>(۵)</sup> نیز در مطالعه‌ای نشان دادند که در طی AAA کامپوزیت سیلوران در مقایسه با کامپوزیت با پایه متاکریلات ثابت رنگ و درخشندگی با ثابت تری ارائه می‌دهد. با این حال در مطالعه Pires و همکاران<sup>(۱۲)</sup> مشخص شد که پس از AAA کامپوزیت سیلوران در مقایسه با کامپوزیت با پایه متاکریلات تغییرات بیشتری از نظر رنگ و تخریب مرز بین دندان و ترمیم نشان می‌دهند. از آنجائی که فرمولاسیون بر خواص نوری رزین کامپوزیت اثر می‌گذارد<sup>(۱۳)</sup> و از آنجایی که درباره عملکرد طولانی مدت این کامپوزیت به خصوص از نظر ثابت رنگ نتایج متناقضی مطرح شده است، هدف از این مطالعه مقایسه ثابت رنگ سه نوع کامپوزیت با پایه متاکریلات Filtek Z250xt, Filtek Z350xt و کامپوزیت با پایه سیلوران Filtek P90 پس از AAA بود. فرضیه صفر این بود که AAA تغییری در رنگ کامپوزیت با پایه سیلوران و نیز با پایه متاکریلات ایجاد نمی‌کند.

### مواد و روش‌ها

ابتدا ۵۶ نمونه رزین کامپوزیت از ۴ نوع (n=۱۴) که ویژگی‌های آنها در جدول ۱ آمده است به شکل دیسک تهیه شدند؛ به این ترتیب که یک مولد حلقوی به قطر ۸ و ضخامت ۲ میلی متر تهیه شد.<sup>(۱۴)</sup> به منظور تهیه نمونه‌ها، مولد بر روی یک اسلب شیشه‌ای شفاف قرار گرفت و توسط کامپوزیت پر شد. سپس یک لامل روی مولد قرار داده شد تا اضافات کامپوزیت خارج شود. نمونه‌ها سپس توسط دستگاه لایت کیور LED Bluephase, ivoclar

سپس نمونه‌ها به مدت ۳۸۴ ساعت توسط دستگاه Weathering (QUV,Q-Panel,USA) تحت سیکل‌های نوری و حرارتی قرار گرفتند؛ هر سیکل شامل ۴ ساعت تابش اشعه UVB در دمای ۵۰°C و ۴ ساعت اعمال رطوبت در دمای ۵۰°C بود که به این ترتیب ۸ ماه کارکرد کلینیکی بازسازی شد.<sup>(۱۵)</sup> بعد از AAA پارامترهای CIE L\*a\*b\* نمونه‌ها مجدداً اندازه‌گیری شد و با استفاده از فرمول زیر تغییرات رنگی هر نمونه محاسبه شد.

$$\Delta E = [(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2]^{1/2}$$

پس از AAA از لحاظ آماری تغییر معنی‌داری ندارد ( $P=0/7606$ ) با این حال سایر پارامترهای رنگی a، b و L در کامپوزیت‌های مورد مطالعه تغییر قابل ملاحظه‌ای داشتند ( $P<0/001$ ). همچنین میانگین و انحراف معیار  $\Delta E$  و نتیجه آزمون واریانس یک عاملی در جدول ۳ آمده است و نشان می‌دهد که میانگین پارامتر  $\Delta E$  کامپوزیت‌های مورد مطالعه با هم اختلاف معنی‌دار آماری دارد ( $P<0/001$ ). همچنین مقایسه دو به دو میانگین پارامتر  $\Delta E$  بین کامپوزیت‌های مورد مطالعه مطابق تست تکمیلی Tukey در جدول ۴ آمده است و نشان می‌دهد فقط میزان  $\Delta E$  کامپوزیت Z250xt با بقیه اختلاف معنی‌داری دارد ( $P<0/05$ ).

در این فرمول  $L_1$ ،  $a_1$  و  $b_1$  قبل از AAA و  $L_2$ ،  $a_2$  و  $b_2$  پس از AAA اندازه‌گیری شد. همچنین در این سیستم  $L^*$  نشان‌دهنده روشنی (lightness)،  $a^*$  نشان‌دهنده سبز-قرمزی (سبز: -a، قرمز: +a) و b نشان‌دهنده زرد-آبی (آبی: -b، زرد: +b) هر نمونه بود. داده‌های به دست آمده با نرم افزار SPSS با ویرایش ۱۶ و توسط آزمون‌های واریانس یک طرفه و تست تکمیلی توکی و نیز تی زوجی در سطح معنی‌داری  $\alpha = 0/05$  آنالیز شدند.

#### یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار پارامترهای رنگی a، b و L قبل و پس از AAA و نیز  $\Delta L$ ،  $\Delta a$  و  $\Delta b$  به تفکیک نوع کامپوزیت در جدول ۲ آمده است. نتیجه آزمون Paired t-test نشان داد که پارامتر L در کامپوزیت Z350xt

جدول ۱: ترکیب، کارخانه سازنده و نوع کامپوزیت‌های مورد مطالعه

ترکیب	کارخانه سازنده	نوع	کامپوزیت
BIS-GMA, UDMA, BIS-EMA, PEGDMA and TEGDMA, 68% v silica/zirconia fillers of 3 $\mu$ or less & Non-agglomerated/non-aggregated 20nm silica particles	3M ESPE/St. Paul, MN, USA	Nanohybrid methacrylate composite	Filtek Z250xt
BIS-GMA, BIS-EMA, UDMA, PEGDMA and TEGDMA; 63.3% v silica nanoparticles (20nm) and zirconia/silica clusters (0.6-10 $\mu$ m)	3M ESPE/St. Paul, MN, USA	Nanoparticle methacrylate composite	Filtek Z350xt
silorane based matrix, 55% v quartz and ytterbium trifluoride filler (0.1-2 $\mu$ m)	3M ESPE/St. Paul, MN, USA	Silorane composite	Filtek P90

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار پارامترهای رنگی L,a,b قبل و پس از AAA و اختلاف آنها در کامپوزیت‌های مورد مطالعه و نتایج آزمون

Paired t-test و One-way ANOVA

P-value(Paired t-test)	اختلاف		قبل انحراف معیار±میانگین	کامپوزیت	پارامتر رنگی
	انحراف معیار±میانگین	بعد انحراف معیار±میانگین			
$P < 0.001, t = 16.43$	۶/۷۷±۱/۵۴	۵۹/۲۷±۱/۷۴	۵۲/۵۰±۰/۶۳	Z250	L
$P < 0.001, t = 6.27$	۶/۷۷±۱/۵۴	۶۰/۱۰±۱/۴۹	۵۹/۸۱±۰/۶۲	Z250xt	
$P = 0.606, t = 0.53$	۰/۱۰±۰/۷۲	۵۶/۲۶±۰/۷۷	۵۶/۶۱±۰/۶۱	Z350xt	
$P < 0.001, t = -11.44$	-۲/۲۸±۰/۷۵	۵۳/۹۵±۰/۵۸	۵۶/۲۳±۰/۷۶	P90	
	F=۱۱۸/۳۱ $P < 0.001$	F=۱۴۱/۹۰ $P < 0.001$	F=۲۸۷/۹۵ $P < 0.001$	P-value(ANOVA)	
$P < 0.001, t = -11.72$	-۰/۴۷±۰/۱۵	-۰/۸۰±۰/۱۵	-۰/۳۳±۰/۱۰	Z250	a
$P < 0.001, t = 4.91$	۰/۴۳±۰/۳۳	۰/۵۲±۰/۲۲	۰/۰۹±۰/۲۱	Z250xt	
$P < 0.001, t = 12.30$	۰/۳۸±۰/۱۱	-۰/۱۰±۰/۱۰	-۰/۴۷±۰/۱۰	Z350xt	
$P < 0.001, t = 27.34$	۰/۵۹±۰/۲۲	۰/۸۱±۰/۱۴	-۰/۷۸±۰/۱۴	P90	
	F= ۲۱۱/۴۲ $P < 0.001$	F= ۲۸۵/۵۵ $P < 0.001$	F= ۸۵/۸۳ $P < 0.001$	P-value(ANOVA)	
$P < 0.001, t = -9.02$	-۳/۶۸±۱/۵۳	۲/۰۷±۱/۳۶	۵/۷۶±۰/۴۸	Z250	b
$P < 0.001, t = -8.61$	-۳/۶۸±۱/۵۳	۲/۰۷±۱/۳۶	۵/۷۶±۰/۴۸	Z250xt	
$P < 0.001, t = 29.88$	۸/۹۱±۱/۱۲	۱۳/۷۶±۰/۹۹	۴/۸۵±۰/۴۵	Z350xt	
$P < 0.001, t = 30.43$	۷/۴۶±۰/۹۲	۱۶/۹۵±۰/۷۷	۹/۴۹±۰/۳۴	P90	
	F= ۲۳۱/۵۵ $P < 0.001$	F= ۲۷۶/۷۲ $P < 0.001$	F= ۲۲۵/۱۶ $P < 0.001$	P-value(ANOVA)	

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار ΔE در کامپوزیت‌های مورد مطالعه و نتیجه آزمون One-way ANOVA

انحراف معیار	میانگین	کامپوزیت‌های مورد مطالعه
۲	۷/۷۷	Z250
۰/۷۹	۵/۸۶	Z250xt
۱/۰۹	۸/۹۵	Z350xt
۰/۹۴	۸	P90
F=۱۴/۰۰ ، $p < 0.001$		نتیجه آزمون



جدول ۴ : نتایج آزمون تکمیلی Tukey برای مقایسه دو به دویی میانگین پارامتر  $\Delta E$  بین کامپوزیت‌های مورد مطالعه

P-value	کامپوزیت‌ها
۰/۰۰۲	Z250 با Z250xt
۰/۰۸۸	Z250 با Z350xt
۰/۹۶۶	Z250 با P90
<۰/۰۰۱	Z250xt با Z350xt
<۰/۰۰۱	Z250xt با P90
۰/۲۲۵	Z350xt با P90

### بحث

امروزه رزین کامپوزیت‌های دندان‌ی به عنوان مواد ترمیمی زیبایی به شکل گسترده‌ای در حال استفاده می‌باشند. با این حال تغییر رنگ رستوریشن‌های کامپوزیتی یکی از علل رایج تعویض این رستوریشن‌ها محسوب می‌شود.<sup>(۲)</sup> ثبات رنگ کامپوزیت رزین به ماتریکس رزینی، ابعاد فیلر، عمق پلی‌مریزاسیون، عوامل رنگی و نیز تفاوت‌های شیمیایی اجزای رزینی مانند خلوص مونومرها و الیگومرها، نوع یا غلظت فعال‌کننده، آغازکننده و بازدارنده و اکسیداسیون باندهای دوگانه کربنی واکنش نداده بستگی دارد.<sup>(۱۱)</sup>

مطالعات نشان داده‌اند که واکنش‌های فیزیکوشیمیایی مثل تابش نور مرئی، اشعه ماوراء بنفش، دما و حرارت می‌توانند در طول زمان باعث تغییرات رنگی داخلی در کامپوزیت‌ها شود.<sup>(۱۶)</sup> بنابراین سال‌ها است که روش‌های Aging مصنوعی به منظور بررسی تاثیر این شرایط بر ویژگی‌های نوری و مکانیکی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.<sup>(۱۲،۱۷)</sup> AAA روشی است که در آن مواد ترمیمی در مدت زمان طولانی تحت اشعه ماوراء بنفش، رطوبت و تغییرات حرارتی ناگهانی قرار می‌گیرند. در این روش تغییراتی در ماتریکس ارگانیک رخ می‌دهد که فاکتور

اصلی تغییر رنگ در طولانی مدت محسوب می‌شود.<sup>(۱۸)</sup> بنابراین در این مطالعه اثر AAA بر ثبات ترانسلسنسی سه نوع کامپوزیت با پایه متاکریلات و یک کامپوزیت با پایه سیلوران ارزیابی شد. از آنجایی که پروسه Aging نوری که در این مطالعه استفاده شد عمدتاً روی ماتریکس رزینی کامپوزیت اثر می‌گذارد و از آنجایی که کامپوزیت‌های مورد استفاده در این مطالعه تحت تاثیر هیچ ماده رنگی قرار نگرفتند بنابراین تغییرات رنگی ایجاد شده در نمونه‌های مورد مطالعه مرتبط با تغییرات فیزیکی و شیمیایی داخلی کامپوزیت می‌باشد. در این مطالعه نمونه‌ها توسط مولد با ضخامت یکسان و همگی از رنگ A<sub>2</sub> تهیه شدند و از آنجایی که دستگاه مورد استفاده برای پلی‌مریزاسیون کامپوزیت بر رنگ آن تاثیر می‌گذارد،<sup>(۱۹)</sup> بدون در نظر گرفتن پیشنهاد کارخانه سازنده از یک پروتکل تابش نور یکسان برای تمامی نمونه‌ها استفاده شد. همچنین به منظور بازسازی شرایط کلینیکی از پروسه پرداخت با هندپیس و دیسک‌های پرداخت با توالی مشخص استفاده شد. علاوه بر این به منظور ارزیابی دقیق‌تر و ویژگی‌های نوری از دستگاه اسپکتروفوتومتر و سیستم CIE Lab جهت مطالعه ویژگی‌های نوری نمونه‌ها استفاده شد. در سیستم رنگ CIE Lab، رنگ در سه

مقدار مشخصی زردی در کامپوزیت باقی می‌ماند که این خود می‌تواند طی واکنش‌های فیزیکوشیمیایی ناشی از تغییرات حرارتی Aging کاهش پیدا کند.<sup>(۲۰-۲۳)</sup> اگرچه اندازه‌گیری مطلق  $L$ ،  $a$  و  $b$  قابل انجام است، اصولاً میزان تغییرات رنگی را با  $\Delta E$  می‌سنجند. اگر ماده‌ای پس از قرارگیری در شرایط مطالعه کاملاً ثابت رنگ داشته باشد میزان  $\Delta E$  آن صفر می‌شود. ادعا شده است که اختلاف رنگ  $\Delta E=1$  با چشم انسان قابل تشخیص نمی‌باشد؛ با این حال میزان اختلاف رنگی که از نظر کلینیکی غیر قابل قبول محسوب می‌شود  $\Delta E > 3/3$  می‌باشد.<sup>(۱۱)</sup> در این مطالعه تمامی کامپوزیت‌ها پس از AAA میزان  $3/3 > \Delta E$  نشان دادند. با این حال مقایسه دو به دو  $\Delta E$  کامپوزیت‌ها نشان داد که کمترین تغییرات رنگ مربوط به کامپوزیت Z250xt می‌باشد و میزان  $\Delta E$  بقیه کامپوزیت‌ها با یکدیگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای ندارد ( $P > 0/05$ ).

Vichi و همکاران<sup>(۲۴)</sup> گزارش کردند که کامپوزیت‌ها با ابعاد فیلر بزرگتر تغییرات رنگ و اپستی بیشتری نشان می‌دهند. در مطالعه حاضر کامپوزیت Z250xt با سایز فیلر کوچکتر از Z250 و P90 کمترین میزان تغییرات رنگ را در بین کامپوزیت‌های مورد مطالعه نشان داد. با این حال کامپوزیت Z350xt با کمترین ابعاد سایز فیلر تغییرات رنگی مشابه با Z250 و P90 نشان داد. نتیجه به دست آمده با نتیجه حاصل از مطالعه Diamatopoulou و همکاران<sup>(۲۵)</sup> قابل مقایسه است که در آن کامپوزیت Filtek Supreme با کمترین ابعاد فیلر در بین کامپوزیت‌های دیگر مورد مطالعه بیشترین میزان تغییرات رنگی را پس از ۱ ماه نگهداری در آب نشان داد. طبق گزارش کارخانه اکثریت کلاسترهای کامپوزیت Z350xt بدون استفاده از تکنیک Sintering و با اتصال سست نانوپارتیکل‌ها به یکدیگر تهیه شده‌اند و به این ترتیب امکان تهیه رنج وسیعی از سایز کلاسترها (۶ تا

موقعیت فضایی  $L$ ،  $a$  و  $b$  تعیین می‌شود که در آن  $L$  نشان‌دهنده روشنی،  $a$  نشان‌دهنده میزان رنگ قرمز-سبز و  $b$  نشان‌دهنده میزان رنگ زرد-آبی یک نمونه می‌باشد. با مثبت‌تر شدن میزان  $L$  (و به عبارت دیگر مثبت شدن  $\Delta L$ ) رنگ روشن‌تر و با منفی‌تر شدن آن تیره‌تر می‌شود. وقتی میزان  $a$  مثبت‌تر می‌شود (و به عبارت دیگر  $\Delta a$  مثبت می‌شود) رنگ قرمزتر و وقتی منفی‌تر می‌شود رنگ آبی‌تر می‌شود. همچنین وقتی میزان  $b$  مثبت‌تر می‌شود (و به عبارت دیگر  $\Delta b$  مثبت می‌شود) رنگ زردتر و وقتی منفی‌تر می‌شود رنگ سبزتر می‌شود. در این مطالعه آزمون تی زوجی نشان داد که پس از AAA در مقدار  $L$ ،  $a$  و  $b$  هر چهار نوع کامپوزیت تغییرات قابل ملاحظه‌ای اتفاق افتاد. با این استثنا که میزان  $L$  در کامپوزیت Z350xt تغییر قابل ملاحظه‌ای نکرد ( $P=0/106$ ). بررسی مقادیر مثبت و منفی  $\Delta L$ ،  $\Delta a$  و  $\Delta b$  نشان داد که پس از AAA کامپوزیت Z250 و Z250xt روشن‌تر و کامپوزیت P90 تیره‌تر و کامپوزیت Z250 سبزتر و آبی‌تر اما بقیه کامپوزیت‌ها قرمزتر و زردتر می‌شوند. تغییرات در روشنی ( $L$ ) را می‌توان ناشی از جذب آب دانست که بر ضریب شکست ماتریکس رزینی اثر می‌گذارد.<sup>(۲۰-۲۳)</sup> افزایش قرمزی را می‌توان ناشی از تسریع‌کننده آمینی دانست. زیرا این مواد در طی واکنش نوری محصولات جانبی تولید می‌کنند که تمایل به ایجاد تغییر رنگ زرد تا قرمز-قهوه‌ای تحت اثر نور یا حرارت دارند.<sup>(۲۰-۲۳)</sup> کاهش در میزان زردی را می‌توان تا حدودی به علت تغییر در میزان کامفوروکینون کامپوزیت در نتیجه افزایش درجه پلی‌مریزاسیون دانست. کامفوروکینون که در اکثر کامپوزیت‌ها در نقش آغازگر اضافه می‌شود دارای رنگ زرد می‌باشد که پس از پلی‌مریزاسیون تقریباً بی‌رنگ می‌شود. البته از آنجایی که درجه پلی‌مریزاسیون کامپوزیت نمی‌تواند به ۱۰۰٪ برسد،

اتفاق بیفتد. با این حال مطالعات نشان می‌دهند که کامپوزیت سیلوران جذب آب، حلالیت و ضریب نفوذ کمتر و در نتیجه ثبات شمیایی خوبی در محیط آبی نشان می‌دهد و علت آن احتمالاً سینرژسم بهتر بین فیلر و ماتریکس رزینی و مرطوب‌شوندگی خوب سایلن آن می‌باشد.<sup>(۳۲)</sup> مطالعاتی که ثبات رنگ کامپوزیت‌های سیلوران را بررسی کرده اند نتایج متناقضی ارائه کرده‌اند. Furuse<sup>(۵)</sup> نشان دادند که کامپوزیت سیلوران در مقایسه با کامپوزیت‌های دی متاکریلات ثبات رنگ بهتری پس از AAA نشان می‌دهد و علت را به جذب آب و حلالیت کمتر کامپوزیت سیلوران در مقایسه با کامپوزیت دی متاکریلات مرتبط دانستند. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر در تناقض است و علت آن احتمالاً روش AAA متفاوت در دو مطالعه است. Furuse از لامپ زنون، دمای کمتر و زمان حداکثر ۱۹۲ ساعت جهت AAA استفاده کرد که نسبت به روش AAA مورد استفاده در این مطالعه کمتر مخرب می‌باشد. در مطالعه دیگری Pires-de-Souza<sup>(۱۲)</sup> نشان دادند که کامپوزیت P90 بیشترین تغییرات رنگی را پس از AAA نشان می‌دهد. این محققان نشان دادند که بسیاری از پارتیکل‌های فیلر کوارتز از ماتریکس کامپوزیت سیلوران جدا می‌شوند بنابراین در مورد کیفیت سایلن این کامپوزیت در اتصال طولانی مدت فیلر به ماتریکس رزینی تردیدهایی وجود دارد<sup>(۳۳)</sup> که می‌تواند از عوامل تغییر رنگ این کامپوزیت پس از Aging باشد. علاوه بر این فیلر بیتریوم تری فلوراید که در آزادسازی فلوراید نقش دارد، محلول در آب بوده و پس از غوطه ورسازی در آب می‌تواند شسته شود که همین قضیه می‌تواند روی ثبات رنگ این کامپوزیت اثر بگذارد.<sup>(۳۴)</sup> همچنین مشخص شده است که نمک اونیوم موجود در سیستم آغازگر سه جزئی کامپوزیت سیلوران

۱۰ میکرون) فراهم شده است. ممکن است وجود تخلخل بین این فیلرها عاملی باشد که منجر به کاهش ثبات رنگ این کامپوزیت‌ها پس از Aging شود.<sup>(۳۶)</sup> میزان حساسیت کامپوزیت به جذب آب نشانه حساسیت آن به تخریب هیدرولیتیک می‌باشد و بنابراین یکی از فاکتورهایی که می‌تواند منجر به تغییر رنگ کامپوزیت شود.<sup>(۳۷)</sup> مشخص شده است که کامپوزیت‌های حاوی BIS\_GMA دارای جذب آب بیشتر و کامپوزیت‌های حاوی TEGDMA دارای حلالیت بیشتر در محیط آبی می‌باشد.<sup>(۳۸)</sup> در این مطالعه هر سه نوع کامپوزیت با پایه متاکریلات حاوی BIS\_GMA و TEGDMA می‌باشند و همه آنها پس از Aging  $\Delta E > 3/3$  نشان دادند که تاییدکننده نتایج بعضی مطالعات گذشته می‌باشد.<sup>(۱۲)</sup> با این حال تعدادی مطالعات که ثبات رنگ این کامپوزیت‌ها را پس از Aging ارزیابی کرده‌اند میزان  $\Delta E < 3/3$  را گزارش کرده‌اند که احتمالاً به علت روش و زمان Aging متفاوت آنها می‌باشد.<sup>(۳۹) و (۴۰)</sup> کامپوزیت Z250xt با این که میزان  $\Delta E > 3/3$  نشان داد با این حال میزان تغییرات رنگی آن کمتر از بقیه بود. از آنجایی که انتظار می‌رود کامپوزیت‌های با محتوای فیلر بیشتر تغییرات رنگی کمتری نشان دهند<sup>(۴۵)</sup>، بنابراین این قضیه را می‌توان به درصد حجمی فیلر بیشتر این کامپوزیت نسبت به بقیه نسبت داد. همچنین ثابت شده است که هرچه درجه پلی‌مریزاسیون کامپوزیت کمتر باشد جذب آب و حلالیت آن در آب افزایش می‌یابد.<sup>(۴۰)</sup> درجه پلی‌مریزاسیون به تابش نور، زمان اکسپوزر به نور و فاکتورهای دیگر مثل ترکیب ماده، رنگ و ترانس‌لوسنس آن بستگی دارد.<sup>(۴۱)</sup> مطالعات نشان داده‌اند که کامپوزیت سیلوران دارای عمق پلی‌مریزاسیون کمتری نسبت به کامپوزیت‌های متاکریلات می‌باشد<sup>(۴۱)</sup> بنابراین انتظار می‌رود که جذب آب بیشتری

پایه متاکریلات و کامپوزیت سیلوران مورد مطالعه پس از AAA تغییر رنگی بیشتر از حد قابل قبول از نظر کلینیکی نشان دادند. کامپوزیت Z250xt کمترین تغییر رنگ و سایر کامپوزیت‌ها میزان تغییر رنگ تقریباً یکسانی نشان دادند.

### تشکر و قدردانی

این تحقیق از پایان‌نامه دوره تخصصی دندانپزشکی ترمیمی به شماره ثبت ۱۱۵ استخراج گردیده است. از معاونت محترم پژوهشی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان که هزینه‌های آن را تامین نمودند، تقدیر و تشکر می‌شود.

با تولید رادیکال آزاد و سپس پروتون در روند پلی‌مریزاسیون نقش مهمی دارد.<sup>(۳۵)</sup> با این حال نمک اونیوم می‌تواند منجر به تولید آمین‌های رادیکال اضافی شود.<sup>(۳۵)</sup> تغییرات رنگی کامپوزیت پس از پروسه‌های نوری و حرارتی را عموماً به اکسیداسیون این آمین‌های باقی مانده نسبت می‌دهند.<sup>(۳۶)</sup> علاوه بر این آمین آزاد بیشتر منجر به تجزیه بیشتر کامفورکینون و در نتیجه ثبات رنگ کمتر کامپوزیت می‌شود<sup>(۳۵)</sup> که تاییدکننده نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که تمامی کامپوزیت‌های با

### منابع

1. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *J Prosthet Dent* 2006; 96(1): 33-40.
2. Asghar S, Ali A, Rashid S, Hussain T. Replacement of resin-based composite restorations in permanent teeth. *J Coll Physicians Surg Pak* 2010; 20(10): 639-43.
3. Catelan A, Briso AL, Sundfeld RH, Goiato MC, dos Santos PH. Color stability of sealed composite resin restorative materials after ultraviolet artificial Aging and immersion in staining solutions. *J Prosthet Dent* 2011; 105(4): 236-41.
4. Sarafianou A, Iosifidou S, Papadopoulou T, Eliades G. Color stability and degree of cure of direct composite restoratives after accelerated Aging. *Oper Dent* 2007; 32(4): 406-11.
5. Furuse AY, Gordon K, Rodrigues FP, Silikas N, Watts DC. Colour-stability and gloss-retention of silorane and dimethacrylate composites with accelerated Aging. *J Dent* 2008; 36(11): 945-52.
6. Perez MM, Ghinea R, Ugarte-Alvan LI, Pulgar R, Paravina RD. Color and translucency in silorane-based resin composite compared to universal and nanofilled composites. *J Dent* 2010; 38(2): 110-6.
7. Ilie N, Hickel R. Silorane-based dental composite: Behavior and abilities. *Dent Mater J* 2006; 25(3):445-54.
8. Ilie N, Hickel R. Macro-, micro- and nano-mechanical investigations on silorane and methacrylate-based composites. *Dent Mater* 2009; 25(6): 810-9.
9. Yesilyurt C, Yoldas O, Altintas SH, Kusgoz A. Effects of food-simulating liquids on the mechanical properties of a silorane-based dental composite. *Dent Mater J* 2009; 28(3): 362-7.
10. Yu H, Wegehaupt FJ, Wiegand A, Roos M, Attin T, Buchalla W. Erosion and abrasion of tooth-colored restorative materials and human enamel. *J Dent* 2009; 37(12): 913-22.
11. Arocha MA, Mayoral JR, Lefever D, Mercade M, Basilio J, Roig M. Color stability of siloranes versus methacrylate-based composites after immersion in staining solutions. *Clin Oral Invest* 2013; 17(6): 1481-7.
12. Pires-de-Souza Fde C, Garcia Lda F, Roselino Lde M, Naves LZ. Color stability of silorane-based composites submitted to accelerated artificial ageing--an in situ study. *J Dent* 2011; 39(1): 18-24.
13. Lehtinen J, Laurila T, Lassila LV, Vallittu PK, Raty J, Hernberg R. Optical characterization of bisphenol-A-glycidyl dimethacrylate-triethyleneglycoldimethacrylate (BisGMA/TEGDMA) monomers and copolymer. *Dent Mater* 2008; 24(10): 1324-8.
14. Silami FD, Mundim FM, Garcia Lda F, Sinhoreti MA, Pires-de-Souza Fde C. Color stability of experimental composites containing different photoinitiators. *J Dent* 2013; 41(3): 62-6.

15. ASTM STANDARDS G154-00A. Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials Annual Book of ASTM Standards Pennsylvania: United States; 2006. P. 646-54.
16. Drubi-Filho B, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Sousa AB, Pires-de-Souza Fde C. Color stability of modern composites subjected to different periods of accelerated artificial Aging. *Braz Dent J* 2012; 23(5): 575-80.
17. Schulze KA, Marshall SJ, Gansky SA, Marshall GW. Color stability and hardness in dental composites after accelerated Aging. *Dent Mater* 2003; 19(7): 612-9.
18. Kolbeck C, Rosentritt M, Lang R, Handel G. Discoloration of facing and restorative composites by UV-irradiation and staining food. *Dent Mater* 2006; 22(1): 63-8.
19. del Mar Perez M, Saleh A, Pulgar R, Paravina RD. Light polymerization-dependent changes in color and translucency of resin composites. *Am J Dent* 2009; 22(2): 97-101.
20. Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Lim YJ. Changes in color and translucency of porcelain-repairing resin composites after thermocycling. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006; 78(1): 1-6.
21. Lee SH, Lee YK. Effect of thermocycling on optical parameters of resin composites by the brand and shade. *Am J Dent* 2008; 21(6): 361-7.
22. Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Powers JM. Changes of optical properties of dental nano-filled resin composites after curing and thermocycling. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2004; 71(1): 16-21.
23. Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Powers JM. Color and translucency of A2 shade resin composites after curing, polishing and thermocycling. *Oper Dent* 2005; 30(4): 436-42.
24. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water Aging. *Dent Mater* 2004; 20(6): 530-4.
25. Diamantopoulou S, Papazoglou E, Margaritis V, Lynch CD, Kakaboura A. Change of optical properties of contemporary resin composites after one week and one month water ageing. *J Dent* 2013; 41(5): 62-9.
26. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent* 2006; 95(2): 137-42.
27. Ardu S, Gutemberg D, Krejci I, Feilzer AJ, Di Bella E, Dietschi D. Influence of water sorption on resin composite color and color variation amongst various composite brands with identical shade code: An *in vitro* evaluation. *J Dent* 2011; 39(1): 37-44.
28. Gajewski VE, Pfeifer CS, Froes-Salgado NR, Boaro LC, Braga RR. Monomers used in resin composites: Degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility. *Braz Dent J* 2012; 23(5): 508-14.
29. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an *in vitro* study. *J Dent* 2010; 38(2): 137-42.
30. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. *Biomaterials* 2003; 24(4): 655-65.
31. Guiraldo RD, Consani S, Consani RL, Berger SB, Mendes WB, Sinhoreti MA, et al. Comparison of silorane and methacrylate-based composite resins on the curing light transmission. *Braz Dent J* 2010; 21(6): 538-42.
32. Palin WM, Fleming GJ, Burke FJ, Marquis PM, Randall RC. The influence of short and medium-term water immersion on the hydrolytic stability of novel low-shrink dental composites. *Dent Mater* 2005; 21(9): 852-63.
33. Duarte SJr, Phark JH, Varjao FM, Sadan A. Nanoleakage, ultramorphological characteristics, and microtensile bond strengths of a new low-shrinkage composite to dentin after artificial Aging. *Dent Mater* 2009; 25(5): 589-600.
34. Iazzetti G, Burgess JO, Gardiner D, Ripps A. Color stability of fluoride-containing restorative materials. *Oper Dent* 2000; 25(6): 520-5.
35. Ogliari FA, Ely C, Petzhold CL, Demarco FF, Piva E. Onium salt improves the polymerization kinetics in an experimental dental adhesive resin. *J Dent* 2007; 35(7): 583-7.
36. Kaizer MdR, Diesel PG, Mallmann A, Jacques LB. Ageing of silorane-based and methacrylate-based composite resins: Effects on translucency. *J Dent* 2012; 40(1): 64-71.

## ارزیابی تراکم عروق خونی در نئوپلاسم‌های شایع و بدخیم غده بزاقی

صفورا سیفی\*#، شهریار شفاعی\*\*، جهان‌شاه صالحی نژاد\*\*\*، فرزاد یزدانی\*\*\*\*، زهرا دهقان\*\*\*\*\*، علی اکبر محمودی\*\*\*\*\*،

ثریا خفری\*\*\*\*\*

\* استادیار گروه آسیب شناسی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران

\*\* استادیار گروه آسیب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران

\*\*\* استادیار گروه آسیب شناسی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\*\* استادیار گروه آسیب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

\*\*\*\*\* دندانپزشک

\*\*\*\*\* استادیار گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۴/۶/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۱۶

### Microvessel Density in Common Malignant Salivary Gland Tumors

Safoura Seify\*#, Shahriar Shafaei\*\*, Jahanshah Salehinejad\*\*\*, Farzad Yazdani\*\*\*\*,

Zahra Dehghan\*\*\*\*\*, Aliakbar Mahmoudi\*\*\*\*\*, Sorayya Khafri\*\*\*\*\*

\* DDS, MSc, Assistant Professor, Dep of Oral & Maxillofacial Pathology, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

\*\* PhD, MD, Assistant Professor, Dep of Pathology, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

\*\*\* DDS, MSc, Professor, Dep of Oral & Maxillofacial Pathology, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\*\*\* DDS, MSc, Assistant Professor, Dep of Pathology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*\*\*\*\* DDS, Dentist

\*\*\*\*\* PhD, MD, Assistant Professor, Dep of Epidemiology, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

Received: 10 September 2013 ; Accepted: 5 February 2014

**Introduction:** Salivary gland tumors are heterogeneous neoplasms with relatively low incidence. Due to uncertainty regarding the role of angiogenesis in malignant salivary gland tumors, the aim of present study was assessment of blood vessel density in two malignant salivary gland tumors.

**Materials and Methods:** In this descriptive-analytical study, a total of 40 paraffin blocks of adenoid cystic carcinoma and mucoepidermoid carcinoma were removed. Immunohistochemical staining was done for evaluation of blood vessel density with CD34. Tumors were divided into two groups of low and high malignancy. Clinical data of patients were extracted from the patients' files and vascular density and its association with clinicopathological factors was evaluated by Kruskal-Wallis, Mann Whitney, Wilcoxon and  $X^2$  (Chi-Square) test.

**Results:** The means total density of blood vessels, intra tumoral and peri tumoral area in adenoid cystic carcinoma were  $16.6 \pm 7.4$ ,  $11.9 \pm 5.9$  and  $4.8 \pm 2.3$  and in mucoepidermoid carcinoma were  $19.11 \pm 6.44$ ,  $14.47 \pm 5.63$  and  $4.63 \pm 1.73$ , respectively. Significant differences between mean total density of blood vessels ( $P=0.279$ ), central ( $P=0.171$ ) and peripheral ( $P=0.734$ ) in two lesions were observed. There was no significant difference in density of blood vessels between high and low grade malignant salivary gland tumors ( $P=0.21$ ). No significant correlation was seen between microvessel density and age, sex and location.

**Conclusion:** Higher grade malignancy and clinical parameters did not affect the blood vessel density. There were higher microvessel densities in central area than peripheral area of tumor.

**Key words:** Mucoepidermoid carcinoma, adenoid cystic carcinoma, immunohistochemistry, CD34, angiogenesis, immunohistochemistry, CD34.

# Corresponding Author: sf\_seify@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 221-32 .

## چکیده

**مقدمه:** تومورهای غدد بزاقی، نئوپلاسم‌های هتروژن با شیوع نسبتاً کم هستند. به دلیل عدم شناخت نقش آنژیوژنز در تومورهای بدخیم بزاقی، لذا هدف مطالعه حاضر، مقایسه تراکم عروق خونی در دو تومور بدخیم بزاقی می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، ۴۰ بلوک پارافینه آدنوئید سیستیک کارسینوما و موکوپیدرموئید کارسینوما خارج گردید. رنگ‌آمیزی CD34 برای ارزیابی تراکم عروق خونی انجام شد. تومورها به دو گروه با درجه بدخیمی بالا و پایین تقسیم شدند. اطلاعات بالینی بیماران از پرونده‌ها خارج شده و تراکم عروق خونی و ارتباط آن با فاکتورهای بالینی-پاتولوژی با آنالیزهای آماری Kruskal-Wallis، من ویتنی، ویل کاکسون، مجذور کای ارزیابی شد.  $P < 0.05$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** میانگین تراکم کلی عروق خونی، مرکزی و محیطی در آدنوئید سیستیک کارسینوما به ترتیب  $16/6 \pm 7/4$ ،  $11/9 \pm 5/9$  و  $4/8 \pm 2/3$  و در موکوپیدرموئید کارسینوما  $19/11 \pm 6/144$ ،  $14/7 \pm 5/63$  و  $4/63 \pm 1/73$  بود. اختلاف آماری معنی‌داری بین دو ضایعه از نظر میانگین تراکم کلی عروق خونی ( $P = 0/279$ )، مرکزی ( $P = 0/171$ ) و محیطی ( $P = 0/734$ ) مشاهده نشد. اختلاف آماری معنی‌داری در تراکم عروق خونی بین نئوپلاسم‌های بدخیم بزاقی با درجه بدخیمی بالا و پایین وجود نداشت ( $P = 0/21$ ). بین تراکم عروق خونی باسن، جنس، محل در دو ضایعه فوق ارتباطی مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** افزایش درجه بدخیمی و فاکتورهای بالینی در تومورهای فوق تأثیری در تراکم عروق خونی ندارد. نواحی مرکزی تومور فعالیت رگ‌سازی بیشتری نسبت به محیطی دارد.

**واژه‌های کلیدی:** موکوپیدرموئید کارسینوما، آدنوئیدسیستیک کارسینوما، ایمونوهیستوشیمی، CD34، آنژیوژنز. مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۲۲۱-۲۲۱.

## مقدمه

می‌یابند.<sup>(۲)</sup> طول عمر ۵ ساله بیماران مبتلا ۷۹٪ گزارش شده است.<sup>(۴)</sup> آدنوئید سیستیک کارسینوما دومین تومور بدخیم غده بزاقی بوده، شایع‌ترین محل آن در کام است و معمولاً دارای تورم و درد می‌باشد که به دلیل تهاجم عصبی تومور بوده و احتمال متاستاز نیز مطرح است. درمان آن جراحی با مارژین کافی به همراه رادیوتراپی می‌باشد و دارای ۳ درجه تمایز شامل؛ غربالی (Cribriform)، توبولار (Tubular) و توپر (Solid) بوده که پیش‌آگهی متفاوت دارند و رفتار نوع توپر، تهاجمی‌تر از انواع دیگر است.<sup>(۵)</sup> طول عمر ۵ ساله بیماران مبتلا ۷۴٪ گزارش شده است.<sup>(۶)</sup> در بررسی مطالعات قبلی از درجه تمایز (Grade)، مرحله بالینی (TNM)<sup>(۷)</sup> و محل آناتومی تومور به عنوان عوامل تعیین‌کننده پیش‌آگهی تومورهای بدخیم غدد بزاقی نام برده شده است<sup>(۷)</sup> و برخی از محققین از اندازه هسته، سیتوپلاسم و نسبت آن‌ها در تومورهای ادنتورژنیک و بدخیمی‌های اپی‌تلیالی در تعیین پیش‌آگهی استفاده کرده‌اند.<sup>(۹)</sup> اما امروزه با کاربرد

تومورهای غدد بزاقی، نئوپلاسم‌های اختصاصی با شیوع نسبتاً کم و مورفولوژی هتروژن در ناحیه فک، دهان و صورت بوده و ۳٪ کل تومورهای سر و گردن را تشکیل می‌دهند. این تومورها شیوع بیشتری در بزرگسالان و در دهه‌های چهارم تا هفتم داشته و انواع خوش‌خیم آنها شایع‌تر است.<sup>(۱)</sup> شایع‌ترین تومورهای بدخیم غدد بزاقی، موکوپیدرموئید کارسینوما و سپس آدنوئیدسیستیک کارسینوما هستند.<sup>(۲)</sup> موکوپیدرموئید کارسینوما ۵ تا ۱۰٪ تومورهای غدد بزاقی را تشکیل می‌دهد و دارای رفتار تهاجمی و تمایل به متاستاز بوده و به دلیل درجات تمایز مختلف دارای رفتار بیولوژیک متغیر می‌باشد. درمان آن از طریق جراحی با مارژین وسیع به همراه رادیوتراپی بوده و در ارتباط با تومورهای متاستاتیک، نوترون‌تراپی و شیمی‌درمانی نیز به کار می‌رود.<sup>(۳)</sup> پیش‌آگهی به درجه تمایز و مرحله بالینی تومور بستگی دارد. در تومورهای با درجه بدخیمی بالا تنها ۳۰ تا ۴۰ درصد بیماران نجات

است<sup>(۱۳)</sup> اما این که با افزایش درجه بدخیمی در تومورهای بدخیم بزاقی تفاوتی در تراکم عروق خونی مشاهده می‌شود یاخیر بحث انگیز است و این که آیا عوامل دیگری به جز تراکم عروق خونی، مانند سطح مقطع آن در رفتار تهاجمی تومورهای بدخیم با درجات مختلف تمایز موثرند، جای سوال دارد. تا به امروز مطالعات اندکی، تراکم عروق خونی را در تومورهای بدخیم غدد بزاقی بررسی کرده‌اند و آنژیوژنز در تومورهای بدخیم بزاقی شناخته شده نیست، همچنین به دلیل وجود نتایج متناقض در ارتباط با نقش آنژیوژنز در ضایعات دهانی<sup>(۱۴،۱۵)</sup>، هدف مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه تراکم عروق خونی (MVD) در دو تومور شایع بدخیم بزاقی و ارتباط آن با فاکتورهای بالینی - پاتولوژی بود.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، کلیه فایل‌های آرشیو پاتولوژی بیمارستان امیر اعلم تهران و دانشکده دندانپزشکی مشهد، مربوط به سال ۱۳۸۷ بررسی شدند. پرونده بیماران با تشخیص تومورهای بدخیم و شایع غدد بزاقی (موکوپیدرموئید کارسینوما و آدنوئیدسیستیک کارسینوما) خارج شد و اطلاعات بالینی شامل سن، جنس و محل ضایعه در جداولی ثبت گردید. سپس بلوک‌های پارافینه آنها خارج و ۴۰ بلوک پارافینه تومورهای بدخیم (۲۱ نمونه آدنوئیدسیستیک کارسینوما و ۱۹ مورد موکوپیدرموئید کارسینوما) که دارای بافت کافی و فیکساسیون مناسب بود، انتخاب شد. نمونه‌های با خونریزی زیاد، آماس و بافت ناکافی، فیکساسیون نامناسب، همچنین ضایعات تومورال بزاقی با عود و درمان‌های قبلی و بیوپسی اینسیژنال از مطالعه خارج شدند. جهت تأیید تشخیص و ورود به مطالعه، برش‌های

ایمونوهیستوشیمی، استفاده از نشانگرهای مختلف به ویژه در رگ‌سازی به عنوان عامل جدید تعیین‌کننده پیش‌آگهی نام برده شده است.<sup>(۳)</sup> آنژیوژنز، فرایند پیچیده‌ای در شرایط نرمال و پاتولوژیک است و عبارت است از تشکیل عروق خونی جدید از ساختار عروق خونی اولیه میزبان. تومورها جهت رشد، تهاجم، متاستاز، تامین اکسیژن و مواد غذایی نیاز به خون‌رسانی دارند. در صورتی که اندازه تومور بیشتر از ۲ تا ۳ میلی‌متر گردد، رگ‌سازی ضروری است. از آنجا که تومورها دارای ساختار هتروژن هستند، بنابراین تراکم عروق خونی در نواحی مختلف تومور یکسان نیست.<sup>(۸)</sup> در مطالعات مختلف جهت سنجش تراکم عروق خونی از نشانگرهای مختلفی مانند CD31، CD34، Vonvilbrand و CD105 استفاده شده است. با CD31 علاوه بر رنگ‌پذیری عروق خونی بزرگ و کوچک، سلول‌های کارسینوما هم رنگ پذیر می‌گردند. با CD34 نیز عروق خونی جدید و قدیمی و سلول‌های مزانشیمی رنگ پذیر می‌گردند. با فاکتور فون ویلبراند علاوه بر عروق خونی، عروق لنفی نیز رنگ می‌گیرد. اگرچه برخی از مطالعات از CD105 به عنوان نشانگر حساس و اختصاصی جهت رگ‌سازی جدید استفاده می‌کنند؛ اما شدت رنگ‌پذیری با CD34 بیشتر از CD105 به نظر می‌رسد شاید به این دلیل که CD105 در رنگ‌پذیری عروق خونی تازه تشکیل شده نقش دارد.<sup>(۹-۱۲)</sup> CD34 گلیکوپروئین ۱۱۰-۱۲۰ کیلودالتون و نشانگر پان اندوتلیالی می‌باشد، به عنوان سیالوموسین در اتصال لیگاند‌های مختلف عمل می‌کند و جهت مشخص کردن رگ‌های خونی جدید و قدیمی به عنوان نشانگر اختصاصی در روش ایمونوهیستوشیمی است.<sup>(۹)</sup> در مطالعات قبلی انجام شده تراکم عروق خونی در تومورهای بدخیم بیشتر از خوش خیم گزارش شده



میکروویو (پاناسونیک ۱۲۸۰ وات) با فشار ۲ اتمسفر و دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند و به مدت ۲۰ دقیقه در درجه حرارت اتاق قرار گرفته و سرد شدند. بعد از شستشو در PBS، اسلایدها تحت تأثیر آنتی بادی اولیه (Anti CD34 Clone/A4، QBend 10، DAKO)، قرار گرفتند به طوری که به رقت (GLOstrunp Demark) قرار گرفتند به طوری که به رقت یک پنجاهم و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق روی اسلایدها ریخته شدند. بعد اسلایدها تحت تأثیر آنتی بادی ثانویه قرار گرفتند و سپس در فسفات بافرسالین شسته شدند و تحت تأثیر کروموژن DAB (دی آمینوبنزیدین تتراکلراید) (Sigma/USA) قرار گرفته و با هماتوکسیلین-مایرز رنگ آمیزی شدند. سپس اسلایدها در درجات صعودی الکل و سپس در گزین قرار گرفته و با Entellan و لامل پوشانده شدند. کارسینوم مجرای پستان به عنوان شاهد مثبت و حذف آنتی بادی اولیه و جایگزینی با PBS، کنترل منفی در نظر گرفته شد. همچنین ۴ مورد بافت غده بزاقی پاروتید و مجاور به تومور غده بزاقی به عنوان کنترل مثبت داخلی مورد استفاده قرار گرفت.

روش بررسی اسلایدها: تعیین تراکم عروق خونی با میکروسکوپ نوری (Olympus (BX41, Tokyo, Japan) صورت گرفت. بخش‌هایی از اسلایدهای هیستوپاتولوژی (۳ ناحیه) که دارای حداکثر تراکم عروق خونی بودند، با بزرگنمایی ۱۰ انتخاب و سپس تراکم عروق خونی در هر ناحیه با بزرگنمایی ۴۰ برابر بررسی شد. میانگین تعداد عروق خونی رنگ پذیر با CD34 در هر اسلاید در نظر گرفته شد و ثبت گردید.<sup>(۱۶)</sup> همچنین تراکم عروق خونی در ناحیه Intra tumoral (مرکز تومور) و Peritumoral (حاشیه تومور) تعیین و میانگین تراکم عروق خونی در مرکز و حاشیه در مورد تومورهای بدخیم غده بزاقی در نظر گرفته شد. سپس نتایج با آنالیزهای آماری مورد

۵ میکرونی برای رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین زده شد. پس از مشاهده توسط پاتولوژیست دهان و تأیید تشخیص، درجه تمایز موکوپیدرومئید کارسینوما بر اساس معیارهای Aucair<sup>(۱۵و۱۴)</sup> تعیین شد.

تقسیم بندی موکوپیدرومئید کارسینوما بر اساس درجه تمایز به صورت زیر انجام شد:

- درجه تمایز بالا: سلول‌های موکوسی زیاد، سلول‌های اپیدرومئید کم و تشکیل کیست زیاد
- درجه تمایز پایین: سلول‌های موکوسی کم، سلول‌های اپیدرومئید زیاد و تشکیل کیست کم
- درجه تمایز متوسط: بین دو گروه درجه تمایز پایین و بالا

در ارتباط با آدنوئید سیستیک کارسینوما سه نوع هیستوپاتولوژی شامل Solid، Tubular و Cribriform در نظر گرفته شد.<sup>(۱۵)</sup> نئوپلاسم‌های بدخیم بزاقی بر اساس رفتار بیولوژیکی در دو گروه بدخیم با درجه بدخیمی بالا شامل موکوپیدرومئید کارسینوما Grade 3، آدنوئید سیستیک کارسینوما و بدخیمی با درجه پایین شامل موکوپیدرومئید کارسینوما Grade 1,2 طبقه بندی شدند.<sup>(۲)</sup>

رنگ آمیزی ایمونوهیستوشیمی با نشانگر CD34 جهت ارزیابی تراکم عروق خونی به شرح زیر انجام شد.

برش‌های ۴ میکرونی جهت رنگ آمیزی ایمونوهیستوشیمی از بلوک‌های پارافینه فوق تهیه شد و سپس بلوک‌های پارافینه در گزین دپارافینه شدند و در درجات مختلف الکل (اتانول مطلق، اتانول ۹۶ درجه، اتانول ۷۰ و ۸۰ درجه) دهیدراته شدند و سپس تحت تأثیر هیدروژن پراکسید ۳٪ قرار گرفتند و ۳ دقیقه در فسفات بافرسالین (PBS) شسته شدند. بعد از آن جهت فرآیند بازیافت آنتی ژن، اسلایدها به مدت ۱۰ دقیقه در

بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

جهت ارزیابی مقایسه‌ای تراکم عروق خونی در نئوپلاسم‌های بدخیم غدد بزاقی، نئوپلاسم بدخیم بزاقی با درجه بدخیمی بالا و پایین و همچنین درجات مختلف بدخیمی در موکوپیدرومئید کارسینوما و انواع پاتولوژی آدنوئید سیستیک کارسینوما، از آزمون‌های ناپارامتری، کروسکال والیس، من ویتنی، ویلکاکسون و مجذور کای دو استفاده شد.  $P$ -value کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی گردید.

#### یافته‌ها

در مجموع ۴۰ بلوک پارافینه از نئوپلاسم بدخیم غدد بزاقی شامل ۲۱ مورد آدنوئیدسیستیک کارسینوما و ۱۹ مورد موکوپیدرومئید کارسینوما مورد مطالعه قرار گرفتند. اطلاعات بالینی بیماران (سن، جنس و محل ضایعه) در جدول ۱ خلاصه شده است.

میانگین سنی بیماران در افراد مبتلا به آدنوئید سیستیک کارسینوما بیشتر از موکوپیدرومئید کارسینوما بود ( $P=۰/۰۰۲$ ). اختلاف آماری معنی‌داری از نظر جنس ( $P=۰/۱۰۲$ ) و محل ضایعه ( $P=۰/۰۶۰$ ) بین دو گروه مشاهده نشد.

از ۲۱ مورد آدنوئید سیستیک کارسینوما، ۸ مورد الگوی هیستوپاتولوژیک غربالی، ۴ مورد الگوی توبولار و ۹ مورد الگوی توپیر داشتند. از ۱۹ مورد موکوپیدرومئید کارسینوما، ۵ مورد Grade I، ۶ مورد Grade II و ۸ مورد Grade III مشاهده شد. نئوپلاسم بدخیم با درجه بدخیمی

بالا شامل ۲۱ مورد آدنوئید سیستیک کارسینوما و موکوپیدرومئید کارسینوما Grade 3 و ۱۱ مورد نئوپلاسم بزاقی بدخیم با درجه بدخیمی پایین موکوپیدرومئید کارسینوما Grade 1,2 وجود داشت. یافته‌های رنگ آمیزی CD34: میانگین تراکم عروق خونی در جداول ۲، ۳ خلاصه شده است.

اگرچه تراکم کلی عروق خونی در موکوپیدرومئید کارسینوما بیشتر از آدنوئید سیستیک کارسینوما بود اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P=۰/۲۷۹$ ). اختلاف آماری معنی‌داری در تراکم عروق خونی در نواحی مرکزی ( $P=۰/۱۷۱$ ) و محیطی ( $P=۰/۷۳۴$ ) دو تومور بدخیم غده بزاقی مشاهده نشد.

میانگین تراکم عروق خونی در نواحی مرکزی موکوپیدرومئید کارسینوما و آدنوئید سیستیک کارسینوما بیشتر از نواحی محیطی بود. این اختلاف آماری در ارتباط با تراکم عروق خونی در نواحی مرکزی و محیطی آدنوئید سیستیک کارسینوما معنی‌دار بود ( $P=۰/۰۰۳$ ) ولی در موکوپیدرومئید کارسینوما معنی‌دار نبود ( $P=۰/۱۴۴$ ) (جدول ۲).

اختلاف آماری معنی‌داری در نوع هیستوپاتولوژی آدنوئید سیستیک کارسینوما با تراکم کلی عروق خونی دیده نشد ( $P=۰/۵۲۴$ ). اختلاف آماری معنی‌داری در درجات مختلف تمایز موکوپیدرومئید کارسینوما با تراکم کلی عروق خونی وجود نداشت ( $P=۰/۸۷۹$ ) (جدول ۳).

جدول ۱: توزیع فراوانی متغیرها (سن، جنس و محل) در دو ضایعه آدنوئید سیستیک کارسینوما و موکوپیدرموئید کارسینوما

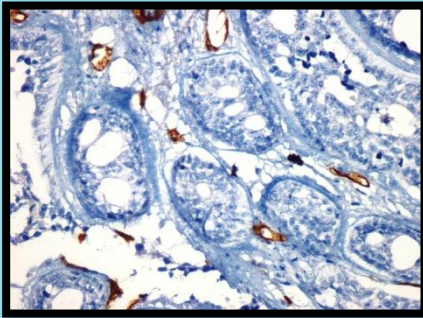
P-value	نوع ضایعه		پارامترها (Mean±SD)
	موکوپیدرموئید کارسینوما	آدنوئید سیستیک کارسینوما	
۰/۰۰۲	۳۳/۵±۱۸/۲	۵۲/۶±۱۷/۲	سن (سال)
۰/۱۰۲	۷ (۳۶/۸)	۱۳ (۶۱/۹)	جنس مذکر
	۱۲ (۶۳/۲)	۸ (۳۸/۱)	مونث
۰/۰۶۰	۱۰ (۵۲/۶)	۵ (۲۳/۸)	محل ضایعه غدد بزاقی اصلی
	۹ (۴۷/۴)	۱۶ (۷۶/۲)	غدد بزاقی فرعی

جدول ۲: میانگین تراکم کلی عروق خونی (MVD) و تراکم عروق خونی در نواحی مرکزی و محیطی تومور در نئوپلاسم‌های بدخیم غدد بزاقی

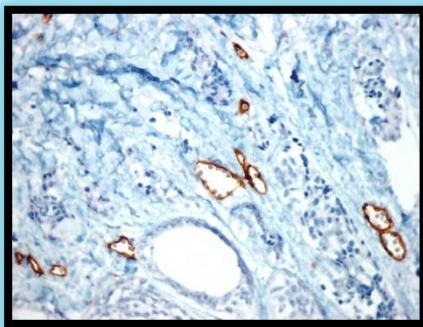
P-value	موکوپیدرموئید کارسینوما	آدنوئید سیستیک کارسینوما	تراکم عروق خونی (Mean±SD)
۰/۱۷۱	۱۴/۴۷±۵/۶۳	۱۱/۹±۵/۹	مرکزی (Intra tumoral)
۰/۷۳۴	۴/۶۳±۱/۷۳	۴/۸±۲/۳	محیطی (Peri tumoral)
۰/۲۷۹	۱۹/۱۱±۶/۴۴	۱۶/۶±۷/۴	کل (Total)
	P=۰/۱۴۴	P=۰/۰۰۳	P-value

جدول ۳: ارتباط تراکم کلی عروق خونی با انواع هیستولوژی در آدنوئید سیستیک کارسینوما

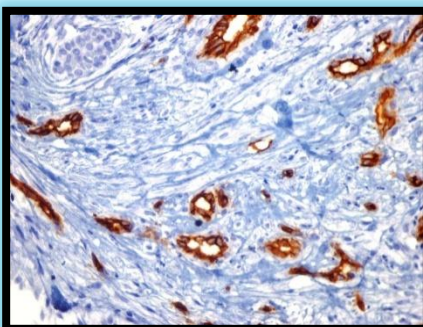
P-value	تراکم کلی عروق خونی (Mean±SD)	الگوی هیستولوژیک) درجه تمایز	نوع نمونه
۰/۵۲۴	۱۴/۲±۸/۱	توبولار	آدنوئید سیستیک کارسینوما
	۱۴/۶۳±۶/۷	غربالی	
	۱۹/۵±۷/۷	توپر	
۰/۸۷۹	۲۰±۷/۸۱	Grade I	موکوپیدرموئید کارسینوما
	۱۸±۵/۲۵	Grade II	
	۱۹/۳۸±۷/۱۸	Grade III	



تصویر ۲: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 در آدنویید سیستیک کارسینوما با طرح غربالی (× ۴۰)



تصویر ۳: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 در آدنویید سیستیک کارسینوما با طرح توبولار (× ۴۰)

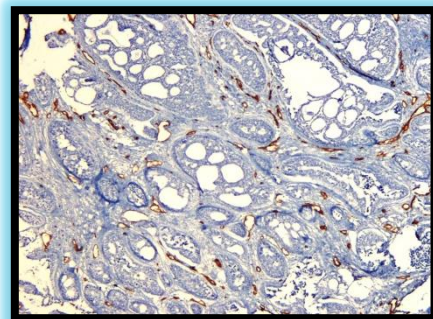


تصویر ۴: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 در آدنویید سیستیک کارسینوما با طرح توپر (× ۴۰)

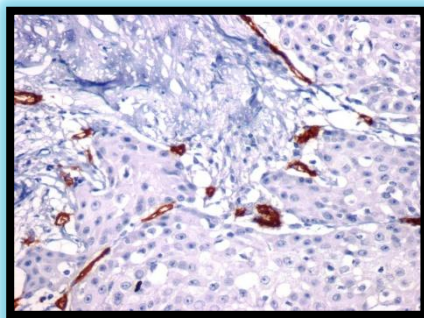
در موکوپیدرموئید کارسینوما و آدنویید سیستیک کارسینوما، ارتباطی بین تراکم عروق خونی با سن (به ترتیب  $P1=0/624$  و  $P2=0/343$ )، جنس ( $P1=0/193$  و  $P2=0/622$ ) و محل ضایعه ( $P1=0/533$  و  $P2=0/136$ ) وجود نداشت.

اگرچه میانگین تراکم عروق خونی در تومور بدخیم بزاقی در غدد بزاقی بزاقی ماژور ( $19/33 \pm 8/16$ ) بیشتر از مینور ( $16/92 \pm 6/26$ ) بود، اما اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P=0/3$ ).

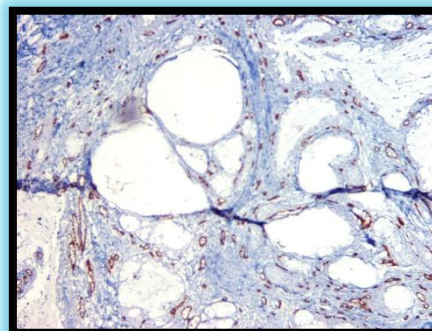
میانگین تراکم عروق خونی در نئوپلاسم‌های بدخیم با درجه بدخیمی بالا  $19/47 \pm 7/19$  و در نئوپلاسم‌های بدخیم با درجه بدخیمی پایین  $16/61 \pm 6/81$  بود. اختلاف آماری معنی‌داری در تراکم عروق خونی بین دو گروه مشاهده نشد ( $P=0/21$ ) (تصاویر ۱-۸).



تصویر ۱: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 در آدنویید سیستیک کارسینوما با طرح غربالی (× ۱۰)



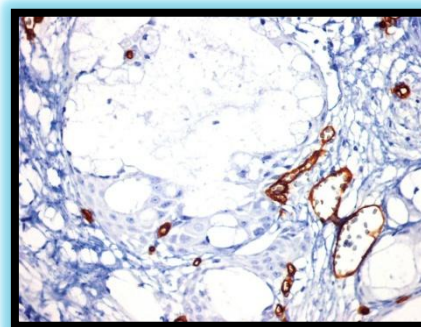
تصویر ۸: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 درموکوپیدرموئید کارسینومای Grade III (۴۰×)



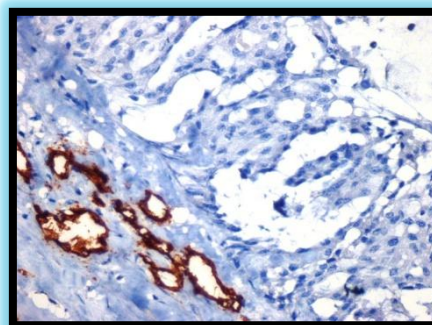
تصویر ۵: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 درموکوپیدرموئید کارسینومای Grade I (۱۰×)

### بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، تراکم عروق خونی در موکوپیدرموئید کارسینوما بیشتر از آدنوئید سیستیک کارسینوما بود، اما اختلاف آماری معنی‌داری دیده نشد. Dhanuthai و همکارانش<sup>(۱۷)</sup> معتقدند که وجود سلول‌های میوآپیتلیالی در آدنوئید سیستیک کارسینوما به دلیل ترشح عوامل مهارکننده عملکرد متالوپروتنازها از رگ‌سازی جلوگیری می‌کند، به طوری که تراکم عروق خونی در آدنوئید سیستیک کارسینوما کمتر از موکوپیدرموئید کارسینوما گزارش شده است. در مطالعه تدبیر و همکاران<sup>(۱۸)</sup> نیز تراکم عروق خونی در موکوپیدرموئید کارسینوما بیشتر از آدنوئید سیستیک کارسینوما گزارش شده است. اگرچه در مطالعه تدبیر<sup>(۱۸)</sup> و Dhanuthai<sup>(۱۷)</sup> تراکم عروق خونی در موکوپیدرموئید کارسینوما بیشتر از آدنوئید سیستیک کارسینوما بوده است، اما در مطالعه حاضر این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود که شاید از دلایل تفاوت با نتایج مطالعه حاضر، اختلاف در حجم نمونه باشد.



تصویر ۶: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 درموکوپیدرموئید کارسینومای Grade I (۴۰×)



تصویر ۷: رنگ‌پذیری عروق خونی با نشانگر CD34 درموکوپیدرموئید کارسینومای Grade II (۴۰×)

در پیش‌آگهی موکوپیدروئید کارسینوما گزارش شده است. در مطالعه اعتماد مقدم و همکاران<sup>(۲۳)</sup>، ارتباط معنی‌داری بین تراکم عروق خونی با درجه تمایز موکوپیدروئید کارسینوما یافت شد، به طوری که با افزایش درجه بدخیمی، تراکم عروق خونی افزایش نشان داد. ایشان مطرح نمودند که این امر شاید به دلیل نیاز بیشتر سلول‌های تومورال به اکسیژن و مواد غذایی جهت رشد و گسترش باشد. نتایج مطالعه Olivera<sup>(۲۱)</sup> و Chou<sup>(۲۲)</sup> تاییدکننده نتایج مطالعه مذکور است، اما نتایج مطالعه Ozawa<sup>(۳)</sup> و اعتماد مقدم<sup>(۲۳)</sup> متفاوت با نتایج این مطالعه است. این احتمال می‌رود که نوع سیستم طبقه بندی درجات مختلف تمایز موکوپیدروئید کارسینوما متفاوت باشد. در مطالعه ما از سیستم Aucair<sup>(۲۴)</sup> استفاده شد که متفاوت از مطالعه اعتماد مقدم و همکارانش<sup>(۲۳)</sup> است.

در مطالعه Fernndez و همکارانش<sup>(۲۵)</sup>، در تومورهای بزاقی، ارتباط مثبتی در تراکم عروق خونی با نشانگر VEGF با متاستاز به عقده لنفی و بقای کمتر بیماری یافت شد که از جهاتی متفاوت از نتایج مذکور است.

آنژیوژنز پدیده پیچیده‌ای بوده که حاصل تعادل عوامل رگ‌سازی و ضد رگ‌سازی است. اکثر تومورها جهت رشد و گسترش نیاز به اکسیژن و مواد غذایی دارند و در صورتیکه فاصله سلول‌های تومورال با رگ خونی ورا ۱۰ میکرون شود، نیاز به تکثیر عروق خونی وجود دارد.<sup>(۲۶)</sup> اکثر تومورها جهت تغذیه به اکسیژن و مسیر اکسیداتیو وابسته اند. تومورها با رشد آهسته می‌توانند از مسیر گلیکولیز نیازهای تغذیه‌ای را تامین نمایند.<sup>(۲۸)</sup> Costa و همکارانش<sup>(۲۷)</sup> در مطالعه‌ای با نشانگر Piroxiredoxin

برخی مطالعات تراکم عروق خونی را در نواحی مرکزی در تومورهای غدد بزاقی مهم‌تر از نواحی محیطی گزارش کرده‌اند.<sup>(۱۱)</sup> در این مطالعه، اگرچه تراکم عروق خونی در نواحی مرکزی بیشتر از محیطی بود، اما این اختلاف در موکوپیدروئید کارسینوما از نظر آماری معنی‌دار نبود. در بررسی سرطان‌های مختلف، در کارسینوم سلول سنگفرشی دهان، تراکم عروق خونی در نواحی مرکزی بیشتر بود<sup>(۱۹)</sup>، اما در سرطان‌های ریه و پستان تراکم عروق خونی در نواحی محیطی بیشتر از مرکزی گزارش شده است.<sup>(۲۰)</sup> حدس زده می‌شود که چون ناحیه سر و گردن نسبت به نواحی دیگر پر عروق‌تر است، بنابراین نئوپلاسم‌های این ناحیه کمتر به ساخت عروق خونی جدید وابسته می‌باشند.<sup>(۲۱)</sup> در مطالعه Chou و همکاران<sup>(۲۲)</sup>، تراکم عروق خونی در موکوپیدروئید کارسینوما در نواحی محیطی و مرکزی تومور یکسان بود که مشابه نتایج مطالعه مذکور است.

در این مطالعه ارتباطی بین سن، جنس، محل ضایعه و درجه تمایز (Grade) با تراکم عروق خونی در موکوپیدروئید کارسینوما و آدنوئید سیستیک کارسینوما دیده نشد. در مطالعات انجام شده در نواحی دیگر بدن و یا سر و گردن نیز ارتباطی بین درجه تمایز، سن، جنس و محل ضایعه با تراکم عروق خونی مشاهده نشد<sup>(۲۴ و ۲۳ و ۴)</sup> Olivera و همکاران<sup>(۲۱)</sup>، ارتباطی بین میانگین تراکم عروق خونی با درجه تمایز، عود و متاستاز گزارش نکردند. Chou و همکاران<sup>(۲۲)</sup> نیز ارتباط معنی‌داری بین تراکم کلی عروق خونی با درجه تمایز پیدا نکردند، اما بیان نمودند که با مرحله بالینی مرتبط است. در مطالعه Ozawa و همکاران<sup>(۳)</sup>، سن و روش درمان به عنوان فاکتورهای موثر

تراکم عروق خونی دیده نشد که به نوعی می‌تواند گویای این مطلب باشد که عوامل دیگری غیر از تراکم عروق خونی در این زمینه موثر هستند.

در مورد تراکم عروق خونی و ارتباط آن با درجه تمایز، مرحله بالینی، سن، جنس و محل ضایعه در مطالعات مختلف، نتایج متناقضی مشهود است. شاید از دلایل آن زمان فیکس کردن نمونه‌ها، روش بررسی روند ایمونوهیستوشیمی، نوع نشانگر مورد استفاده در بررسی عروق خونی و بزرگنمایی میکروسکوپ به کار رفته باشد. اینگونه حدس زده می‌شود که معضل اصلی، نداشتن یک روش بررسی واحد جهت تعیین تراکم عروق خونی در ضایعات مختلف باشد. شاید ارائه یک سیستم واحد به این تناقضات پایان دهد. همچنین مدت زمان پیگیری بیماران نیز مهم به نظر می‌رسد.

### نتیجه گیری

براساس نتایج مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد سن، جنس، محل ضایعه و افزایش درجه بدخیمی تاثیری بر تراکم عروق خونی در آدنوئیدسیستیک کارسینوما و موکوپیدرموئید کارسینوما نداشت. نواحی مرکزی تومور فعالیت رگ سازی بیشتری نسبت به نواحی محیطی نشان دادند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی بابل و پایان نامه دانشجویی زهرا دهقان به شماره ۵۰۸ می‌باشد. بدین وسیله از حمایت‌های مادی و معنوی معاونت محترم پژوهشی، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

گزارش کردند که موکوپیدرموئید کارسینوما بیشتر مسیر تغذیه‌ای وابسته به اکسیژن داشته ولی در آدنوئیدسیستیک کارسینوما مسیر تغذیه‌ای مرتبط با گلیکولیز به چشم می‌خورد.

به نظر می‌رسد از آنجا که فرمانده اصلی در رگ‌سازی در ضایعات تومورال، سلول‌های پارانشیم هستند، لذا ویژگی‌های این سلول‌ها و ماهیت ژنتیک آنها و ویژگی‌های استروما و فاکتورهای ترشح شده توسط پارانشیم درون استروما در تراکم عروق خونی در ضایعات موثر باشد. در مطالعه حاضر تفاوتی در میانگین تراکم عروق خونی در تومورهای بدخیم با درجه بدخیمی بالا و پایین مشاهده نشد.

حدس زده می‌شود که تراکم عروق خونی از تومورهای خوش خیم به تومورهای بدخیم بزاقی افزایش چشم گیری نشان دهد ولی تفاوت محسوسی در تراکم عروق خونی در تومورهای بدخیم مشهود نیست. از آنجا که آدنوئیدسیستیک کارسینوما دارای رشد آهسته، عود و متاستاز طولانی مدت است، بنابراین آنچه در رفتار متاستاتیک این ضایعه موثر است، تراکم عروق خونی نبوده بلکه ممکن است سطح مقطع عروق خونی و ویژگی‌های سیتوژنیک سلول‌های میواپیتلیال باشد. در مطالعه Lukka و همکاران<sup>(۷)</sup>، سطح مقطع بزرگتر عروق خونی با شدت رنگ‌پذیری کمتر منعکس کننده پیش‌آگهی ضعیف در آسینیک سل کارسینوما بزاقی گزارش شده است. در مطالعه Costa و همکاران<sup>(۲۷)</sup>، روی انواع متاستاتیک و غیرمتاستاتیک آدنوکارسینوما، تفاوتی در

## منابع

1. Kara MI, Goze F, Ezirganli S, Polat S, Muderris S, Elagoz S. Neoplasms of salivary glands in a Turkish adult population. *Med Oral Pathol Oral Cir Buccal* 2016; 15(6): 880-5.
2. Neville BW, Dam DD, Allen GM, Bouquot JE. *Oral and Maxillofacial Pathology*. Philadelphia. 3<sup>rd</sup> ed. W.B.Saunders Co: 2009. P. 473-99.
3. Ozawa H, Tamita T, Sakamoto K, Tagawa T, Fujin R, Kanzaki S, et al. Mucoepidermoid carcinoma of the head and neck: Clinical analysis of 43 patients. *Jap J Clin Oncol* 2008; 38(6): 414-8.
4. Sharifi N, Ghafarzadegan K, Ayatollahi H, Shakeri MT, Sadeghian MH, Azari JB, et al. Evaluation of angnigenesis in colorectal carcinoma by CD34 immunohistochemistry method and its correlation with clinicopathologic parameters. *Acta Medica Jranica* 2009; 47(3): 161-4.
5. Luukka H, Laitakari J, Vahlberg T, Klemi P, Stenback F, Grenman R. Morphometric analysis of CD34-positive vessels in salivary gland adenoid cystic and mucoepidermoid carcinomas. *J Oral Pathol Med* 2009; 38(9): 695-700.
6. Gunhan O, Yildiz E, Karsliglu Y, Aydintug Y, Dogan N, Celasun B. Nuclear morphometric features of epithelial cells lining keratocysts. *Anal Quant Cytol Histol* 2003; 25(2): 89-90.
7. Luukka H, Laitakari J, Vahlberg T, Klemi P, Grenman R. Morphometric analysis of CD34- positive vessels in salivary gland acinic cell carcinoma. *Acta Otolaryngol* 2007; 127(8): 869-73.
8. Karamysheva AF. Mechanism of angiogenesis. *Biochemistry* 2008; 13(7): 751-62.
9. Lanza F, Healy L, Sutherland DR. Structural and functional features of the CD34 antigen: an update. *J of Biol Regulat and Homeostatic Agents* 2001; 15(1): 1-13.
10. Cardoso SV, Souza KCN, Faria PR, Lucia A, Ensenberg ALA, Dias FL. Assessment of angiogenesis by CD105 antigen in epithelial salivary gland neoplasms with diverse metastatic behavior. *BMC Cancer* 2009, 9(1): 391-8.
11. Taher MG, Abdullah BH, Al-Khuri LE. Immunohistochemical expression of CD-34 as biological marker of angiogenesis and expression of D2-40 as marker of lymphangiogenesis in mucoepidermoid carcinoma of salivary glands. *J Pak Med Stud* 2012; 2(3): 126-33.
12. Soares AB, De Aroujo VC, Juliano PB, Altemani A. Angiogenic and lymphangiogenic microvessel density in recurrent pleomorphic adenoma. *J Oral Pathol Med* 2009; 38(8): 623-9.
13. Huang ZQ, Chen WL, Li HG, Li JS, Xu ZY, Lin ZY. Extracellular matrix metalloproteinase inducer expression in salivary gland tumors: A correlation in salivary with microvessel density. *J Craniofac Surg* 2010; 21(6): 1855-60.
14. Gnepp DR. *Diagnostic Surgical Pathology of the Head and Neck*. 2<sup>nd</sup> ed. W.B.Saunders Co; Philadelphia: 2009. P. 471-7, 482-6.
15. Regezi J, Sciubba J, Jordan CK. *Oral Pathology, Clinical Pathologic Correlations*. 5<sup>th</sup> ed. W.B.Saunders Co; 2008. P. 202-5, 207-9.
16. Shi L, Chen XM, Wang L, Zhang L, Chen Z. Expression of caveolin-1 in mucoepidermoid carcinoma of the salivary glands: Correlation with vascular endothelial growth factor, microvessel density, and clinical outcome. *Cancer* 2007; 109(8): 1523-31.
17. Dhanuthai K, Sappayatosok K, Yodsanga S. An analysis of microvessel density in salivary gland tumours: A single centre study. *Surgeon* 2013; 11(3): 147-52.
18. Tadbir AA, Pardis S, Ashkavandi ZJ. Expression of Ki67 and CD105 as proliferation and angiogenesis markers in salivary gland tumors. *Asian Pac J Cancer Prev* 2012; 13(10): 5155-9.
19. Yu M, Liu L, Liang CH, Li P, Ma X, Zhang Q, et al. Intratumoral vessel density as prognostic factors in head and neck squamous cell carcinoma : A meta-analysis of literature. *Head and Neck* 2013.
20. Gasparini G, Harris AL. Clinical importance of the determination of tumor angiogenesis in breast carcinoma: Much more than a new prognostic tool. *J Clin Oncol* 1995; 13(3): 765-82.
21. Olivera LR, Soave DF, Olivera-Costa JP. Prognostic factors in patients with malignant salivary gland neoplasms in a brazilian population. *Asian Pac J Cancer Prev* 2010; 12(2): 363-8.
22. Chou KC, Chang LC, Su HC. Immunohistochemical Study of tumor angiogenesis in mucoepidermoid carcinoma. *J Med Sci* 2005; 25(6): 285-90.
23. Etemad-Moghaddam S, Alaeddini S, Alaeddini M, Mozaffari B. *JIDA* 2010; 22(1): 35-41.
24. Tumour B, Vidal MT. Density of mast cells and microvessels in minor salivary gland tumors. *Epub* 2013; 34(1): 309-16.
25. Fernandez P L, Astudillo A, Vicente J C. Expression of vascular endothelial growth factor in salivary gland carcinomas correlates with lymph node metastasis. *Anticancer Res* 2007; 27(58): 3661-6.



26. Kumar V, Cotran R, Robbins S. Robbins Basic Pathology. 7<sup>th</sup> ed. Elsevier Health Sciences. 2003. P. 166, 167.
27. Costa AF, Demasi APD, Bonfitto VLL, Bonfitto JFL, Furuse C, Araujo VC, et al. Angiogenesis in salivary carcinomas with and without myoepithelial differentiation. Virchows Arch 2008; 453(4): 359-67.
28. Kerr EH , Wang D, Lewis JS , Al-Naief NS , Hameed O. Lack of correlation between microvascular density and pathological features and outcomes in sinonasal and oral mucosal melanomas. Head Neck Pathol 2011; 5(3): 199-204.

## بررسی اثر مهاری عاج بر روی اثر ضد میکروبی کارواکرول و هیپوکلریت سدیم علیه انتروکوکوس فکالیس در شرایط آزمایشگاهی

مامک عادل\*، فاطمه عابدی\*\*،#، نوید محمدی\*\*\*، مرضیه علیقلی\*\*\*\*

\* دانشیار گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، ایران

\*\* دستیار تخصصی گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، ایران

\*\*\* دانشیار پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات پزشکی پیشگیری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

\*\*\*\* عضو هیئت علمی گروه میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۵/۱۴ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۰

### Evaluation of Inhibitory Effect of Dentin on Antimicrobial Effect of Carvacrol and Sodium Hypochlorite on *Eutercoccus Faecalis*: An *In Vitro* Study

Mamak Adel\*, Fatemeh Abedi\*\*#, Navid Mohammadi\*\*\*, Marziyeh Aligholi\*\*\*\*

\* DDS, MSc, Associate Professor, Dept of Endodontics, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

\*\* DDS, Postgraduate Student, Dept of Endodontics, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

\*\*\* PhD, MD, Associate Professor of Community Medicine, Preventive Medicine Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*\*\*\* MSc, Instructor of Microbiology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 5 August 2013 ; Accepted: 10 May 2014

**Introduction:** different effects of disinfectants *in vitro* and *in vivo* conditions have been attributed to the inhibitory effect of dentin. The purpose of this study was *in vitro* evaluation of inhibitory effect of dentin on the antimicrobial property of Carvacrol and sodium hypochlorite on *Eutercoccus faecalis*.

**Materials & Methods:** In this experimental study, an enterococcus faecalis suspension of  $1.5 \times 10^8$  cells per milliter was prepared. Fifty microliter of antimicrobial solution (sodium hypochlorite 2.5% and 1% and Carvacrol 0.6% and 0.3%) were incubated at 37°C with 28 mg dentin component (dentin powder, organic dentin component, mineral dentin component) in 50 microliter water for 1 h before adding 50 microliter of the bacterial suspension. Ten microliter samples for bacterial culturing were taken from the suspension 5min, 1 and 24 h after adding the bacteria. Serial 10-fold dilutions were made of the samples and 10 microliter of dilutions was cultured on BHI plates for 24 h at 37°C. After incubation period, colonies were counted by one person by visual observation method. Data were analyzed by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** Dentin components, antimicrobial solutions and time, all three affected the final results. The inhibitory effect of dentin components on antimicrobial property of Carvacrol was significantly greater than Sodium hypochlorite ( $P<0.001$ ).

**Conclusion:** Antimicrobial effect of sodium hypochlorite is preserved at presence of dentin, but dentin inhibitory effect on Carvacrol antimicrobial property is observed after 1 h.

**Key words:** Dental dentin, inhibitory effect, carvacrol, sodium hypochlorite, antimicrobial effect.

# Corresponding Author: fatemeabedi100@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 233-42 .

#### چکیده

**مقدمه:** اثر متفاوت ضد عفونی کننده‌ها در شرایط آزمایشگاهی و کلینیکی را به اثر مهاری عاج نسبت داده‌اند. هدف از این مطالعه بررسی اثر مهاری عاج بر روی خاصیت ضد میکروبی کارواکرول و هیپوکلریت سدیم علیه انتروکوک فکالیس در شرایط آزمایشگاهی بود.

# مولف مسؤول، نشانی: قزوین، دانشکده دندانپزشکی، گروه اندودانتیکس، تلفن: ۰۹۱۲۷۹۳۵۹۷۹

E-mail: fatemeabedi100@yahoo.com

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، سوسپانسیون از انتروکوک فکالیس با  $10^8 \times 1/5$  سلول در هر میلی لیتر آماده شد. ۵۰ میکرولیتر محلول ضد میکروبی (هیپوکلریت سدیم با غلظت‌های ۲/۵٪ و ۱٪ و کارواکرول با غلظت‌های ۰/۶٪ و ۰/۳٪) با ۲۸ میلی گرم جزء عاجی (پودر عاجی، جزء آلی عاج و جزء معدنی عاج) در ۵۰ میکرولیتر آب استریل ۱ ساعت قبل از افزودن ۵۰ میکرولیتر سوسپانسیون باکتریایی آماده و در ۳۷°C انکوبه شدند. ۵ دقیقه، یک ساعت و ۲۴ ساعت بعد از افزودن باکتری، نمونه‌های ۱۰ میکرولیتری از سوسپانسیون برای کشت باکتریایی برداشته شد. رقت‌های ده برابر پیاپی از نمونه‌ها تهیه شد و ۱۰ میکرولیتر از رقت‌ها بر روی محیط BHI برای ۲۴ ساعت در ۳۷°C کشت شدند. بعد از دوره رشد، کلونی‌ها توسط یک نفر به روش مشاهده چشمی شمارش شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کروسکال والیس و من ویتنی تحت بررسی قرار گرفت ( $\alpha=0/05$ ).

**یافته‌ها:** اجزاء عاجی، داروی ضد میکروبی و زمان، هر سه بر نتایج نهایی تاثیر داشتند. اثر مهاری عاج و اجزاء آن بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول، به طور معنی‌داری بیشتر از هیپوکلریت سدیم بود ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه گیری:** اثر ضد میکروبی هیپوکلریت سدیم در حضور عاج دندان‌ی حفظ می‌شود. اما اثر مهاری عاج بر کارواکرول پس از ۱ ساعت دیده می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** عاج دندان‌ی، اثر مهاری، کارواکرول، هیپوکلریت سدیم، اثر ضد میکروبی.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۴۲-۴۳.

## مقدمه

برجسته‌ترین پاتوژن‌های اندودنتیک دارد اما فقط برای مدت کوتاهی در کانال ریشه فعال است.<sup>(۷)</sup> هیپوکلریت سدیم قادر به حذف کامل لایه اسمیر و ضد عفونی کامل سیستم کانال ریشه نیست. به علاوه اگر از فورامن اپیکال رد شود می‌تواند باعث تحریک شود. معایب دیگر آن شامل اثرات سمی بر روی بافت‌ها، خاصیت رنگ بری، بو و طعم نامناسب و کشش سطحی نامطلوب می‌باشد.<sup>(۸)</sup>

پتانسیل درمانی عصاره‌های گیاهی به عنوان شست‌وشودهنده‌ها و داروهای داخل کانال ریشه در سال‌های اخیر مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است. ترکیبات این عصاره‌های گیاهی معمولاً برای میزبان ایمن و غیرسمی هستند و بعضی تحقیقات ثابت کرده‌اند که در آزمایشگاه مواد ضد میکروبی قوی می‌باشند.<sup>(۹)</sup>

کارواکرول مشتق از گیاه مرزه خوزستانی در بخش‌های جنوبی ایران است که برای تسکین درد دندان برای صدها سال استفاده شده است.<sup>(۱۰)</sup> اثر ضد باکتریایی کارواکرول و اثر ضد باکتری آن در کانال ریشه بر علیه

حذف میکروارگانیسم‌ها و پیشگیری از عفونت مجدد فضای کانال ریشه یکی از اهداف اصلی درمان اندودنتیک موفق است.<sup>(۱)</sup> بسیاری از مواد ضد عفونی کننده کانال ریشه در صورت مواجهه کوتاه مدت با میکروارگانیسم‌های اندودنتیک در شرایط آزمایشگاهی موثر نمی‌باشند. همچنین این مواد حتی با مواجهه طولانی مدت با همان گونه‌ها در شرایط کلینیک نیز، در ضد عفونی کردن کانال ریشه عفونی موثر نیستند.<sup>(۲)</sup> اجزاء مختلف عاج و مواد متعدد دیگر موجود در کانال ریشه عفونی یا درمان شده می‌توانند فعالیت ضد باکتریایی داروهای کانال ریشه را مهار کنند.<sup>(۳-۵)</sup> مطالعات گذشته اثر مهاری عاج بر فعالیت ضد عفونی کننده‌های مختلف اندودنتیک را نشان داده‌اند.<sup>(۶)</sup> فاکتورهایی نظیر محل میکروب‌ها در سیستم کانال ریشه، نفوذ ضعیف ماده، غلظت پایین، مواجهه کوتاه مدت، و حجم کلی کم شست‌وشودهنده می‌توانند اثر ضد عفونی کننده‌های کانال ریشه را در شرایط کلینیک تضعیف کنند.<sup>(۱)</sup>

هیپوکلریت سدیم فعالیت ضد میکروبی قوی در مقابل

ذرات پودر عاجی به قطر (۷۵-۲۰)  $\mu\text{m}$  خرد شدند. پودر حاصل جهت مراحل تحقیق در ظرف در بسته در محیط خشک نگهداری شد.

به منظور دمیترالیزه کردن پودر عاجی، از EDTA ۱۷ درصد (Merck-آلمان) استفاده شد. به این منظور ۱/۷ گرم پودر EDTA در ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل شد و PH محلول با اضافه کردن سود نرمال به ۷ رسانیده شد. سپس پودر عاجی تهیه شده، با محلول EDTA مخلوط شده و به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد. سپس نمونه‌ها ۴ مرتبه هر بار به مدت ۲ دقیقه، به میزان ۱۰۰۰۰ دور سانتریفوژ شدند (Micro center-SANYO-چین) و هر بار با آب مقطر شست‌وشو داده شدند. پس از طی این مراحل، رسوب حاصل استخراج شد و پس از خشک شدن و استریل کردن به عنوان عاج دمیترالیزه در مراحل بعدی مطالعه مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور حذف کامل جزء آلی و تهیه جزء معدنی، پودر عاجی تهیه شده با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد مخلوط شد و به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد. سپس نمونه‌ها ۴ بار به میزان ۱۰۰۰۰ دور به مدت ۲ دقیقه سانتریفوژ (Micro center-SANYO-چین) شدند و هر بار با آب مقطر شست‌وشو داده شدند. پس از طی مراحل فوق، رسوب حاصل استخراج شد و پس از خشک شدن و استریل کردن به عنوان جزء معدنی عاج در مراحل بعدی آزمایش مورد استفاده قرار گرفت.

محلول‌های ضدعفونی‌کننده مورد استفاده در این مطالعه هیپوکلریت سدیم و کارواکرول بودند. غلظت‌های ۱ و ۲/۵ درصد هیپوکلریت سدیم (گلرنگ-ایران) مورد استفاده قرار گرفت که با رقیق کردن محلول غلیظ ۵ درصد با آب مقطر استریل تهیه شد. محلول کارواکرول ۰/۶ و ۰/۳ مورد استفاده با رقیق کردن از محلول

شش گونه باکتری استاندارد ATCC<sup>۱</sup> از جمله E.faecalis ثابت شده است.<sup>(۱۱)</sup> فعالیت ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضدویروسی و اثر ضدالتهابی و ضددردی کارواکرول گزارش شده است.<sup>(۱۲)</sup>

هدف از این مطالعه بررسی اثر مهارى عاج بر روی اثر ضد میکروبی کارواکرول و هیپوکلریت سدیم علیه انتروکوک فکالیس در شرایط آزمایشگاهی بود.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی، به منظور تهیه پودر عاجی از ۱۰۰ دندان تک ریشه سالم و بدون پوسیدگی استفاده شد. تا زمان شروع آزمایش، دندان‌ها در نرمال سالین قرار داده شدند و هنگام انجام آزمایش، حداکثر ۳ ماه از کشیدن این دندان‌ها گذشته بود. در این مرحله آزمایش، تاج دندان‌ها از CEJ قطع شد. ۱/۳ کروئال کانال‌های ریشه توسط دریل‌های گیتس گلیدن شماره‌های ۲ و ۳ و ۴ (مانی - ژاپن) به وسیله آنگل با دور پایین به طور پاسیو گشاد شدند. آماده سازی کانال‌ها با استفاده از فایل دستی (مانی -ژاپن) و به روش Step back تا شماره ۴۰ انجام شد. در طول مراحل پاک‌سازی و در فواصل کاربرد وسایل، شست‌وشو با ۲ میلی‌لیتر نرمال سالین انجام شد. به منظور حذف سمتموم از سطح ریشه، با استفاده از یک فرز فیشر ۰۰۸ (کلتن-سوئیس) به وسیله هندپیس با دور بالا شیار راهنما در ۴ جهت ریشه ایجاد شد و سپس تمام سمتموم با استفاده از فرز پرداخت تنگستن کارباید (کلتن-سوئیس) از سطح ریشه حذف شد. نمونه‌های به دست آمده تا این مرحله، اتوکلاو شده و توسط آسیاب نیمه صنعتی (ERZOG-آلمان) در پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی به

1. ATCC (Bacillus subtilis, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa)

بود.

در مرحله اجرای تحقیق، در آزمایشگاه میکروبی شناسی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی دانشگاه تهران از ترازوی دیجیتال (Sartorius we 2110، آلمان) با ظرفیت ۲۰۰ گرم و دقت ۰/۰۰۱، به منظور اندازه‌گیری وزن اجزای عاجی استفاده شد. از هر کدام از اجزاء عاجی مورد بررسی (پودر عاجی، عاج دمنیرالیزه شده، و جزء معدنی عاج) به میزان ۲۸ میلی گرم در ویال‌های شیشه‌ای درب دار وزن شده و پس از استریل نمودن با اتوکلاو، به میزان ۵۰ میکرولیتر آب مقطر استریل به ویال‌های اضافه شد. پس از مخلوط کردن، از هر کدام از غلظت‌های محلول‌های ضد عفونی کننده آماده شده به میزان ۵۰ میکرولیتر داخل ویال‌ها ریخته شد. پس از مخلوط نمودن، نمونه‌ها به مدت یک ساعت در دمای ۳۷°C انکوبه شدند. پس از پایان دوره انکوباسیون، ۵۰ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتریایی به مخلوط فوق اضافه شد که غلظت نهایی باکتری به میزان  $5 \times 10^7$  CFU/ml بود. سپس در زمان‌های ۵ دقیقه، یک ساعت و ۲۴ ساعت، مقدار ۱۰ میکرولیتر از محلول ویال‌ها برداشته و توسط سرم فیزیولوژی استریل، رقت‌های  $10^{-1}$ ،  $10^{-2}$ ،  $10^{-3}$  و  $10^{-4}$  تهیه شد. سپس از محلول رقیق نشده و رقت‌های مختلف فوق، مقدار ۱۰ میکرولیتر (۰/۰۱ میلی‌لیتر) بر روی محیط BHI ریخته و با میله ال شکل استریل در روی پلیت پخش شد. پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون تعداد کلونی‌های رشد کرده بر روی ظرف کشت (Plate) توسط یک نفر و به روش مشاهده چشمی شمارش شد. جهت حصول اطمینان از خالص بودن کلنی‌ها پس از شمارش، از رنگ‌آمیزی گرم و آزمایش‌های بیوشیمیایی کاتالاز، هیدرولیز اسکولین و رشد در حضور ۶/۵٪ کلرور سدیم بهره گرفته شد. پس از شمارش تعداد

کارواکرول ۹۰٪ (شرکت داروسازی خرمان - ایران) به وسیله دی متیل سولفوکساید (DMSO) (Merk - آلمان) رقیق شد.

میکروارگانسیم مورد مطالعه در این تحقیق اتروکوک فکاليس ATCC 292212 بود و محل تهیه سوش میکروبی، بخش میکروبی شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران بود. جهت تهیه سوش میکروبی، باکتری فوق بر روی محیط کشت (BHI) Brain Heart Infusion agar (canada lab - اسپانیا) کشت شد. برای تهیه سوسپانسیون میکروبی پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون در دمای ۳۷°C از کلونی‌های خالص در محیط Brain Heart Infusion Agar برداشت و در محیط BHI Broth حل کرده تا کدورتی معادل استاندارد Mcfarland 0.5 ایجاد شود. این محلول حاوی  $1 \times 10^8$  CFU/ml باکتری می‌باشد.

در این مطالعه دو نوع ماده ضد عفونی کننده هر کدام با دو غلظت (هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ و ۰/۱٪ و کارواکرول ۰/۶٪ و ۰/۳٪)، سه جزء عاجی (پودر عاجی، جزء دمنیرالیزه عاج و جزء مینرالیزه عاج) و سه زمان (۵ دقیقه، ۱ ساعت و ۲۴ ساعت) پس از مخلوط کردن نمونه‌ها جهت ارزیابی خاصیت ممانعت‌کنندگی مورد مطالعه قرار گرفتند. تمام مراحل فوق جهت اطمینان از نتایج به دست آمده، ۳ بار و با فاصله ۲۴ ساعت تکرار شدند.

به منظور کنترل مراحل آزمایش از ۱۱ گروه کنترل استفاده شد: ۳ گروه کنترل جزء عاجی و باکتری، ۴ گروه کنترل غلظت‌های مختلف ضد عفونی کننده و باکتری، ۱ گروه کنترل باکتری، ۳ گروه کنترل ماده.

با توجه به موارد فوق مجموع نمونه شامل ۱۰۸ نمونه آزمایش [۱۰۸ = (تکرار) ۳ × (زمان) ۳ × (محلول) ضد عفونی کننده] ۴ × (جزء عاجی) ۳ و ۹۹ نمونه کنترل [۹۹ = (تکرار) ۳ × (زمان) ۱۱ × ۳] و در کل ۲۰۷ نمونه

مهاری نداشتند. در زمان ۲۴ ساعت هیچ اثر مهاری از سوی اجزاء بر خاصیت ضد میکروبی محلول‌ها مشاهده نشد. این اثر مهاری بین هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ و ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار نبود. ( $P=۰/۶۲۳$ ) اثر مهاری بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول، به طور معنی‌داری بیشتر از هیپوکلریت سدیم بود. ( $P<۰/۰۰۱$ ) در مواردی که تعداد باکتری کمی رشد کرده و انحراف معیار بسیار کوچک بود، میانگین رشد باکتری صفر گزارش شده است. (جدول ۱ و ۲)

در زمان ۵ دقیقه اثر مهاری جزء آلی عاج بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول ۰/۶٪ بیشتر از پودر عاجی و کمتر از جزء معدنی بود و اثر مهاری جزء معدنی عاج بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول ۰/۳٪ بیشتر از پودر عاجی و کمتر از جزء آلی بود. اثر مهاری جزء آلی عاج بر خاصیت ضد میکروبی هیپوکلریت سدیم ۱٪ بیشتر از پودر عاجی و جزء معدنی بود. و اختلاف معنی‌داری بین اثر مهاری سه جزء عاجی بر خاصیت ضد میکروبی هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ وجود نداشت. (جدول ۱)

کلنی‌ها، CFU/ml در هر رقت محاسبه و میانگین گرفته شد و برای هر بار آزمایش ثبت شد. پس از سه بار تکرار آزمایش، معدل نتایج محاسبه و به عنوان نتیجه نهایی ثبت گردید.

داده‌ها به کمک آنالیز ANOVA و Post Hoc test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و  $P<۰/۰۰۵$  به عنوان سطح معنی‌دار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

نتایج حاصل از این مطالعه و بررسی‌های آماری انجام شده نشان داد، اجزاء عاجی، داروی ضد میکروبی و زمان، هر سه بر نتایج نهایی تاثیرگذار بودند. در زمان‌های ۵ دقیقه و ۱ ساعت پودر عاجی، جزء معدنی عاج و جزء آلی عاج بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول ۰/۶٪ و ۰/۳٪ جهت حذف انتروکوکوس فکالیس اثر مهاری داشتند و این اثر بر کارواکرول ۰/۳٪ به طور معنی‌داری بیشتر از کارواکرول ۰/۶٪ بود ( $P<۰/۰۰۱$ ) و فقط جزء آلی عاج بر هیپوکلریت سدیم ۱٪ اثر مهاری داشت، اما این اثر مهاری مشاهده شده معنی‌دار نبود ( $P=۰/۰۸۳$ ). هیچ کدام از این اجزا بر هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ اثر

جدول ۱: میانگین رشد باکتری در گروه‌های مختلف و در زمان‌های آزمایشی (بر اساس واحد CFU/ml)

محل	پودر عاجی		جز معدنی عاج		جز آلی عاج	
	۵ دقیقه	۱ ساعت	۵ دقیقه	۱ ساعت	۵ دقیقه	۱ ساعت
کارواکرول ۰/۳٪	۲۲۷±۶۲	۲۱۸±۵۳	۳۵۳±۱۰۵	۱۳۸±۹۰	۲۰±۹۰	۱۸۰±۲۹
کارواکرول ۰/۶٪	۴۶±۳۰	۷/۸±۲/۷	۱۸۳±۷۵	۹۷±۵۱	۹۱±۲۰	۴۵±۳۲
هیپوکلریت سدیم ۱٪	۰	۰	۰	۰	۱۷۳±۲۰	۰/۰۰۱±۰/۰۰۰۱
هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪	۰	۰	۰	۰	۰	۰

\* مقادیر در  $۱۰^۰$  ضرب می‌شوند.

جدول ۲: میانگین رشد باکتری در گروه‌های کنترل و در زمان‌های مختلف (بر اساس واحد CFU/ml)

زمان	محلول	پودر عاجی و باکتری	پودر عاجی	جزء معدنی عاج و باکتری	جزء آلی عاج و باکتری	پودر عاجی	جزء معدنی عاج	جزء آلی عاج	باکتری
۵ دقیقه	۱/۵۸±۰/۵	۱۷۰±۶۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۹۰±۳۴
۱ ساعت	۰/۰۳۴±۰/۰۱۳	۷۲±۱۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۶۲±۳۳
۲۴ ساعت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۱۲±۲۹

\* مقادیر در ۱۰<sup>۵</sup> ضرب می شوند.

هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪ نگهداری شدند. و در مطالعه Haapasalo و همکاران<sup>(۳)</sup> دندان‌ها بعد از کشیده شدن داخل هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪ قرار داده شدند. ممکن است این نحوه نگهداری و همچنین اتوکلاو نمودن نمونه‌ها باعث تغییر در خواص اجزاء عاج دندان‌ها شود که نهایتاً نتایج را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در برخی مطالعات به منظور آماده سازی نمونه عاجی قسمت تاج دندان از ناحیه CEJ قطع شده بود و سپس قطعه ریشه باقیمانده خرد و به عنوان پودر عاجی مورد استفاده قرار گرفته بود؛ بدون این که پالپ موجود در کانال ریشه و همچنین سمتموم سطح خارجی ریشه حذف شده باشد.<sup>(۳-۵)</sup> در بعضی از مطالعات هم به طرق مختلفی آماده سازی مکانیکی یا مکانیکی شیمیایی صورت گرفته بود. در ضمن این که آماده سازی شیمیایی عاج قبل از کاربرد داروی داخل کانال ممکن است روی خواص اجزاء عاج دندان‌ها تأثیرگذار باشد.<sup>(۱۳ و ۱۵)</sup> در مطالعه حاضر کانال هم به روش مکانیکی آماده سازی شد و هم سمتموم

در زمان ۱ ساعت اثر مهاری جزء آلی عاج بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول ۰/۶٪ بیشتر از پودر عاجی و کمتر از جزء معدنی بود؛ اما اثر مهاری جزء آلی عاج بر خاصیت ضد میکروبی کارواکرول ۰/۳٪ بیشتر از جزء معدنی و کمتر از پودر عاجی بود. اما اختلاف معنی داری بین اثر مهاری سه جزء عاجی بر خاصیت ضد میکروبی هیپوکلریت سدیم ۰/۲۵٪ و ۰/۱٪ وجود نداشت. (جدول ۱) پس از ۲۴ ساعت اختلاف معنی داری بین اثر مهاری سه جزء عاجی بر خاصیت ضد میکروبی داروهای مورد آزمایش وجود نداشت. (جدول ۱)

### بحث

در بعضی از مطالعات گذشته در مورد نحوه نگهداری دندان‌های کشیده شده تا مرحله آزمایش اشاره‌ای نشده بود و در برخی مطالعات از این نظر تفاوتی وجود داشت. در مطالعه ما دندان‌های کشیده شده همانند بعضی از مطالعات در سرم فیزیولوژی قرار گرفتند.<sup>(۱۳ و ۹)</sup> در مطالعه رزمی و همکارانش<sup>(۱۴)</sup> دندان‌های کشیده شده در محلول

ذرات  $20-0.2 \mu\text{m}$  بود،<sup>(۳-۵)</sup> کاربرد دیسک‌های آلومینیوم سیلیکات جهت تهیه پودر عاجی در این مطالعات به علت مخلوط شدن ذرات معدنی موجود در دیسک با پودر حاصل ممکن است در نتایج نهایی تاثیرگذار باشد.<sup>(۶)</sup>

انتروکوکوس فکالیس به چندین دلیل به عنوان میکروارگانیسم مورد مطالعه انتخاب شد. این باکتری به عنوان یک عامل کلیدی در عفونت‌های مقاوم اندودنتیک شناخته شده است. و شایع‌ترین نمونه‌ای است که در موارد عدم بهبود پریودنتیت اپیکال و درمان مجدد یافت شده است و در مقایسه با دیگر باکتری‌ها حداقل نسبت به برخی داروهای داخل کانال مقاوم‌تر است.<sup>(۳)</sup>

از آنجا که مهار فعالیت ضد میکروبی کارواکرول در حضور عاج و اجزای آلی و معدنی آن قبلاً مطالعه نشده بود و نیز به منظور امکان استفاده از داروهای گیاهی به دلیل عوارض جانبی کمتر<sup>(۹)</sup> و همچنین معرفی ماده‌ای جدید جهت ضد عفونی فضای کانال ریشه، این محلول برای بررسی انتخاب شد. هیپوکلریت سدیم  $0.2\%$  و  $1\%$  که به طور شایع در طول انجام درمان کانال ریشه استفاده می‌شوند نیز برای مقایسه انتخاب شدند.<sup>(۱۷)</sup> در مورد علت انتخاب غلظت‌های فعلی برای مطالعه محلول‌های ضد عفونی کننده، سعی شد تا هرچه بیشتر به شرایط کلینیک نزدیک باشند. انتخاب این غلظت‌ها بر طبق مطالعات گذشته بود که به تعیین MIC و MBC این ماده روی انتروکوکوس فکالیس پرداخته بودند و به نظر می‌رسید غلظت مناسبی جهت درمان کانال ریشه باشد.<sup>(۸،۹،۱۳)</sup> حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) و حداقل غلظت باکتری‌سیدال (MBC) کارواکرول برای انتروکوک فکالیس به ترتیب  $0.3\%$  و  $0.6\%$  به دست آمده است.<sup>(۱۳)</sup> محلول کارواکرول  $0.6\%$  و  $0.3\%$  از رقیق کردن کارواکرول خالص با حلال دی متیل سولفوکساید

سطح ریشه حذف شد. به این ترتیب سعی شد که نمونه حاصل به منظور بررسی تاثیر عاج و اجزاء آن خلوص و دقت بالاتری داشته باشد.

مدل‌های کلینیکی و آزمایشگاهی متعددی طرح‌ریزی شده‌اند تا ارتباط بین نتایج تست‌ها و عملکرد بالینی تقویت شود. مدل پودر عاجی اجازه استانداردسازی شرایط آزمایشگاهی برای تحقیقات را فراهم می‌کند. زمان انکوباسیون طولانی جهت ایجاد عفونت عاجی لازم نیست زیرا عاج پودر شده است. محدودیت‌های مدل پودری شامل، فقدان نسبی ساختار میکروآناتومیکی دندان و سختی استفاده یا تولید بیوفیلم میکروبی می‌باشد. به طور خلاصه مدل پودر عاجی، تلاشی جهت شبیه‌سازی محیط شیمیایی دندان می‌باشد.<sup>(۱۶)</sup> استفاده از پودر عاجی به جای بلوک‌های عاجی، این امکان را فراهم می‌سازد تا از لحاظ کمی در تمام مراحل آزمایش مقادیر مساوی از نمونه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. همچنین سطح تماس نمونه مورد بررسی با محلول‌های ضد عفونی کننده و باکتری مشابه سازی شده و به بیشترین حد افزایش می‌یابد. با این حال در کانال ریشه تنها یک سطح تحت تاثیر قرار می‌گیرد و نه پودر عاجی و به همین دلیل امکان تعمیم کلی مطالعه ما به شرایط کلینیکی را محدود می‌سازد زیرا این افزایش سطح تماس در مدل پودر عاجی ممکن است منجر به پاسخ‌های افزایش یافته و غیرواقعی در مقایسه با شرایط موجود در کانال ریشه حین درمان‌های اندودنتیک شود.

همچنین به منظور خرد کردن و تهیه پودر عاجی از آسیاب نیمه صنعتی استفاده شد که پودر عاجی با سایز ذرات  $75-20 \mu\text{m}$  به دست آمد. همچنین دستگاه دارای قطعات استنلس استیل بوده و اثری بر خاصیت پودر عاجی نهایی نداشته است. در بعضی از مطالعات سایز



عاج دقت استریلیزاسیون را نشان می‌دهد. نتایج رشد مثبت در تمام گروه‌های کنترل باکتری نشان‌دهنده محیط مناسب جهت رشد باکتری می‌باشد. نتایج رشد مثبت باکتری در گروه‌های کنترل اجزای عاجی و باکتری، فقدان هرگونه اثر مثبت یا منفی از سوی این اجزاء به تنهایی بر روی رشد باکتری را نشان می‌دهد. نتایج کاهش رشد باکتری یا رشد صفر در گروه‌های کنترل محلول ضد عفونی‌کننده نشان‌دهنده اثر ضد باکتری آن‌ها به تنهایی می‌باشد که امکان مقایسه بعدی آن با اثر مهاری عاج و اجزاء آلی و معدنی آن بر روی محلول ضد عفونی‌کننده را فراهم می‌آورد.

در مطالعه ما اثر مهاری از سوی عاج و اجزای آن بر کارواکرول ۰/۶٪ و ۰/۳٪ وابسته به زمان بود و با گذشت زمان (بعد ۱ ساعت و ۲۴ ساعت) اثر مهاری عاج کم شده و اثر ضد میکروبی بیشتر می‌شد، که به نظر می‌رسد به علت غلظت پایین آنها و اثر ضد میکروبی کم آنها در زمان‌های اولیه و همچنین تداوم خاصیت ضد میکروبی کارواکرول در طی زمان باشد. هرچند در گروه آزمایشی جزء آلی عاج در زمان‌های ۵ دقیقه و ۱ ساعت اثر مهاری بر خاصیت ضد میکروبی هیپوکلریت سدیم ۱٪ مشاهده شد، اما این اثر معنی‌دار نبود. این امر احتمالاً مربوط به اثر انتقال می‌باشد و نه سطح تشخیص ضعیف چون سطح تشخیص مطالعه حاضر بالا بود و وقتی هیچ رشدی مشاهده نمی‌شد ۹۹/۹۹٪ یا بیشتر سلول‌های میکروبی کشته شده بودند. این یافته در توافق با مطالعات Haapasalo و همکارانش<sup>(۳)</sup> است که اثر ضد باکتری هیپوکلریت سدیم ۱٪ در حضور عاج کاهش یافته بود، اما به طور کامل از بین نرفته بود. در مطالعه رزمی و همکارانش<sup>(۱۴)</sup> نیز هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪ در تمام زمان‌های مورد بررسی باکتری را از محیط کشت حذف نمود و

(DMSO) به دست آمد. اگرچه DMSO در مطالعات مختلف ماده‌ای بی‌اثر روی فعالیت و رشد باکتری‌ها نشان داده شده است، اما به عنوان ماده ایمنی برای سلول‌های بافت میزبان به نظر نمی‌رسد و به همین دلیل کاربرد کلینیکی آن نیاز به تحقیق بیشتری دارد.<sup>(۹)</sup>

اهمیت نسبی اجزای آلی و غیرآلی در غیرفعال کردن ضد عفونی‌کننده‌های کانال ریشه ناشناخته است.<sup>(۴)</sup> هیدروکسی آپاتیت که مهم‌ترین جزء غیرآلی عاج است اثری مشابه عاج بر هیدروکسید کلسیم داشته و از کشتن انتروکوک فکالینس جلوگیری می‌کند. اگرچه این نتیجه برای بخش آلی عاج به دست نیامده است، اما بر اهمیت بخش معدنی در غیرفعال کردن هیدروکسید کلسیم تاکید می‌کند.<sup>(۱)</sup> بنابراین در انتخاب اجزای عاجی به عنوان عامل احتمالی مهارکننده اثر ضد باکتریایی محلول‌های ضد عفونی، سعی شد تا عاج دندان به تنهایی و اجزاء تشکیل دهنده آن به طور مجزا مورد بررسی قرار گیرند.<sup>(۱۶)</sup> در مورد انتخاب زمان‌های آزمایش هم سعی شد تا جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که جلسات معالجات اندوتیک معمولاً حدود یک ساعت برنامه‌ریزی می‌شود زمان‌های ۵ دقیقه و یک ساعت با هدف بررسی اثر محلول‌های ضد عفونی‌کننده به عنوان داروی شست‌وشوی کانال ریشه انتخاب شدند و همچنین زمان ۲۴ ساعت هم به جهت ارزیابی محلول‌های ضد عفونی‌کننده به عنوان داروی داخل کانال ریشه مورد بررسی قرار گرفت.<sup>(۳)</sup> با این حال از آنجا که داروهای داخل کانال ریشه معمولاً زمان‌های طولانی‌تری در تماس با دندان قرار می‌گیرند نتایج حاصل در زمان‌های بیش از ۲۴ ساعت نیاز به مطالعات بیشتر دارد.

در مطالعه ما نتایج رشد مطلقاً منفی یا صفر باکتری در گروه‌های کنترل پودر عاجی، جزء معدنی عاج و جزء آلی

کارواکروول با غلظت ۰/۳٪ اثر مهاری بر رشد باکتری اتروکوکوس فکالیس داشته و در غلظت ۰/۶٪ باعث حذف کامل آن از محیط کشت می‌شود. همچنین میزان کاهش باکتری در گروه کارواکروول با غلظت ۰/۶٪ تفاوت معنی‌داری با گروه هیدروکسیدکلسیم نداشت. بنابراین آنها بیان کردند این ماده می‌تواند به عنوان داروی داخل کانال در فواصل جلسات درمان مورد استفاده قرار گیرد.<sup>(۱۳)</sup> همچنین در مطالعه Portenier همکارانش<sup>(۵)</sup> نیز پودر عاجی بر کلرهگزیدین دی گلوکونات ۰/۰۲٪ بعد ۱ ساعت اثر مهاری خود را نشان داد اما بعد ۲۴ ساعت اثر مهاری دیده نشد. همچنین در مطالعه Ajitha<sup>(۱۵)</sup> بیشترین اثر مهاری عاج بعد ۱ ساعت یافت شد و بعد ۷ روز کاهش یافته بود.

نتایج ضدونقیض مطالعات می‌تواند به علت تفاوت در طراحی مدل‌های به کار رفته، کیفی بودن و کمی بودن مطالعات، سطح حد تشخیص و حضور فاکتورهای مداخله‌گر در طول آزمایش باشد.

### نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل از این مطالعه، غلظت کارواکروول عامل مهمی در حفظ خاصیت ضدباکتریایی آن به شمار می‌رود و با گذشت زمان به علت افزایش یافتن اثر محلول ضدعفونی‌کننده اثر مهاری عاج کم می‌شود. اثر مهاری عاج بر روی کارواکروول پس از ۱ ساعت دیده شد، در حالی که عاج دندان‌ی و اجزاء تشکیل‌دهنده آن بر محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۱٪ و ۰/۲/۵٪ اثر مهاری قابل مشاهده‌ای نداشتند و این محلول می‌تواند اثرات ضدباکتریایی خود را در این غلظت‌ها در حضور عاج دندان‌ی حفظ کند. مطالعات کلینیکی بیشتر با ضدعفونی‌کننده‌های دیگر غلظت‌های مختلف پیشنهاد می‌شود.

هیپوکلریت سدیم ۰/۱٪ در زمان‌های ۱ ساعت و ۲۴ ساعت باکتری را حذف نموده بود اما در زمان صفر به طور معنی‌داری باعث کاهش تعداد باکتری شد ولی کاملاً باکتری را حذف نکرد و بر اساس نتایج مطالعه آنها عاج دندان‌ی و اجزای تشکیل‌دهنده آن بر محلول‌های ضدعفونی‌کننده فوق با غلظت‌های ذکر شده اثر مهاری قابل مشاهده‌ای نداشتند. آنها بیان کردند غلظت محلول ضدعفونی‌کننده عامل مهمی در حفظ خاصیت ضدباکتریایی آن به شمار می‌آید و تفاوت فعالیت هیپوکلریت سدیم را در کلینیک نسبت به آزمایشگاه نشان می‌دهد.

هیپوکلریت سدیم ۰/۲/۵٪ و ۰/۱٪ به صورت محلول شست‌و شونده در طول انجام درمان کانال ریشه استفاده می‌شود. کلرین که مسئول حلالیت و خاصیت ضدباکتریال آن است ناپایدار بوده و به سرعت در طول فاز اولیه انحلال بافتی در شرایط کلینیکی مصرف می‌شود. (احتمالاً در ۲ دقیقه).<sup>(۱۷)</sup> با این حال در مطالعه حاضر بافت‌های نکروتیک به عنوان عامل مداخله‌گر حضور نداشتند که احتمال تعمیم نتایج مطالعه حاضر (اثر گذشت زمان) به شرایط کلینیکی را دشوار می‌سازد.<sup>(۱۸)</sup> مطالعات Haapasalo و همکارانش<sup>(۳)</sup> و Portenier و همکاران<sup>(۵)</sup> نشان داده‌اند که محتویات ارگانیک و غیرارگانیک در محیط کانال ریشه اثر مهاری بر ضدعفونی‌کننده‌ها و داروهای موضعی که معمولاً در اندودنتیک استفاده می‌شوند دارد.

در مطالعه حاضر پودر عاجی و جزء معدنی و آلی آن هرسه بر خاصیت ضد میکروبی کارواکروول ۰/۶٪ اثر مهاری داشتند. همچنین در زمان ۲۴ ساعت هیچ اثر مهاری از سوی اجزاء بر خاصیت ضد میکروبی محلول‌ها مشاهده نشد. در مطالعه شریفیان و همکاران مشاهده شد

**تشکر و قدردانی**

بدین وسیله از زحمات معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قزوین جهت تامین هزینه‌های این

طرح و همچنین از زحمات جناب آقای دکتر عطایی تقدیر و تشکر می‌گردد. این مقاله منتج از پایان نامه تخصصی به شماره ۱ ت می‌باشد.

**منابع**

1. Gerald F, Qian W, Aleksejuniene J. Inhibition of sodium hypochlorite antimicrobial activity in the presence of bovine serum albumin. *J Endod* 2010; 36(2): 268-71.
2. Law A, Messer H. An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments. *J Endod* 2004; 30(10): 689-94.
3. Haapasalo HK, Siren EK, Waltimo TMT, Orstavik D. Inactivation of local root canal medicaments by dentin: An *in vitro* study. *Int Endod J* 2000; 33(2): 126-31.
4. Portenier I, Haapasalo H, Rye A, Waltimo T, Orstavik D. Inactivation of root canal medicaments by dentin, hydroxyapatites and bovine serum albumin. *Int Endod J* 2001; 34(3): 184-8.
5. Portenier I, Haapasalo H, Orstavik D, Mitsuo Y, Haapasalo M. Inactivation of the antibacterial activity of iodine potassium iodide and chlorhexidine digluconate against enterococcus faecalis by dentin, dentin matrix, type 1 collagen and heat killed microbial whole cells. *J Endod* 2002; 28(9): 634-7.
6. Haapasalo M, Qian W, Portenier I, Waltimo T. Effects of dentin on the antimicrobial properties of endodontic medicaments. *J Endod* 2007; 33(8): 917-25.
7. Sena NT, Gomes Bp, Vianna Me, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CC, et al. *In vitro* antimicrobial activity of sodium hypochlorite and chlorhexidine against single-species biofilms. *Int Endod J* 2006; 39(11): 878-85.
8. Nosrat A, Bolhari B, Sharifian MR. The effect of carvacrol on enterococcus faecalis as a final irrigant. *IEJ* 2009; 4(3): 96-100.
9. Samadi N, Zaree R, Bakhtiar H. Comparative antibacterial efficacy of endemic essential oil, sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate solutions as root canal irrigations. *Dent Res J* 2011; 8(1): 28-32.
10. Farsam H, Amanlou M, Radpour MR, Salehinia An, Shafiee A. Composition of the essential oils of wild and cultivated saturejakhuzistanicajamzad from iran. *Flavour and Fragrance Journal* 2004; 19(4): 308-10.
11. Eftekhar F, Raei F, Yousefzadi M, Ebrahimi Sn, Hadian J. Antibacterial activity and essential oil composition of satureja spicigera from Iran. *Z Natur Forsch C* 2009; 64(1-2): 20-4.
12. Amanlou M. An anti-inflammatory and anti-nociceptive effects of hydroalcoholic extract of saturejakhuzistanica jamzad extract. *J Pharm Sci* 2005; 8(1): 102-6.
13. Sharifian M, Bolhari B, Nosrat A, Aligholi M. The effect of carvacrol on Enterococcus faecalis as an intracanal medicament-*Invitro* study. *Journal of Dentistry Tehran University of Medical Sciences* 2009; 22(1): 35-40.
14. Razmi H, Aligholi M, Sadeghi SD. Evaluation of inactivation of intracanal antiseptics by dentin, demineralized dentin, dentin matrix and mineral component of dentin. *Journal of Dentistry Tehran University of Medical Sciences* 2006; 19(4): 17-23.
15. Ajitha P, Rao CVN, Lakshminarayanan L. Time dependent inhibitory effect of dentin on various calcium hydroxide medicaments- An *in vitro* study. *Endodontology* 2003; 15(2):7-11.
16. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. *Endodontics*. 6<sup>th</sup> ed. California: B.C.Decker Inc; 2008. P. 994-7.
17. Hargreaves KM, Cohen S. *Pathways of the Pulp*. 10<sup>th</sup> ed. California: Mosby; 2010. P. 245-336.
18. Clegg MS, Vertucci FJ, Walker C. The effect of exposure to irrigant solutions on apical dentin biofilms *in vitro*. *J Endod* 2006; 32(5): 434-7.

## بررسی آزمایشگاهی میزان ریزش آپیکالی سیلرهای MTA Fillapex ، iRoot SP ، و AH-Plus

مریم فرقانی\*، مریم بیدار\*\*، نیلوفر صادق‌الحسینی\*\*\*، ندا نقوی\*\*\*\*، نگین عطاران مشهدی\*\*\*\*\*

\* استادیار اندودانتیکس، مرکز تحقیقات مواد دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\* استاد اندودانتیکس، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\* دندانپزشک

\*\*\*\* استادیار اندودانتیکس، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\*\*\* دانشجوی رشته پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۱۲/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۱۷

### *In Vitro* Evaluation of Apical Microleakage of MTA Fillapex, iRoot SP and AH-Plus

Maryam Forghani\*, Maryam Bidar\*\*, Niloufar Sadeghalhoseini\*\*\*, Neda Naghavi\*\*\*\*#,  
Negin Attaran Mashhadi\*\*\*\*\*

\* DDS, MSc, Assistant Professor of Endodontist, Dental Material Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\* DDS, MSc, Professor of Endodontist, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences (MUMS), Mashhad, Iran

\*\*\* DDS, Dentist

\*\*\*\* DDS, MSc, Assistant Professor of Endodontist, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\*\*\*\* Student of Medicine, Member of Student Research Committee, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 1 March 2014; Accepted: 7 June 2014

**Introduction:** MTA Fillapex and iRoot SP are two new sealers which have very similar characters to MTA. The purpose of this study was to assess and compare apical seal of the obturated canals with the iRoot SP, MTA Fillapex and AH-Plus sealers.

**Materials & Methods:** Seventy two freshly extracted single root canal human premolars were selected for this study. The canals were instrumented with hand files using step back technique. Six specimens were assigned for positive control and six for negative control groups. The rest of the specimens were randomly divided into three groups of 20 and obturated with gutta percha and one of the aforementioned sealers. Microleakage in all groups was assessed, 2 weeks and 3 months after obturation of canals, by means of fluid filtration. The data were analyzed using repeated measurement and post-hoc Tukey test. The level of significance was set at  $P < 0.05$ .

**Result:** In none of the assessment intervals, there was a significant difference between AH-plus and MTA Fillapex. iRoot SP had less microleakage compared to other groups significantly ( $P < 0.001$ ). Microleakage assessments revealed no significant differences between 2 weeks and three months in all groups.

**Conclusion:** iRoot SP sealer had significantly less microleakage compared to MTA Fillapex and AH-Plus.

**Key words:** iRoot SP, MTA fillapex, microleakage, fluid filtration.

# Corresponding Author: naghavin@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 243-50 .

## چکیده

**مقدمه:** سیلرهای MTA Fillapex و iRoot SP دو سیلر جدید هستند که ویژگی‌های بسیار مشابه با MTA دارند. هدف از این مطالعه مقایسه سیلر آپیکال کانال‌های پر شده با این دو سیلر با سیلر AH-Plus بود.

**مواد و روش‌ها:** ۷۲ دندان پرمولر تک کانال جهت انجام مطالعه انتخاب شدند. کانال‌ها به روش Step back آماده‌سازی شدند. ۶ نمونه جهت کنترل منفی و ۶ نمونه برای کنترل مثبت در نظر گرفته شدند. بقیه نمونه‌ها در سه گروه ۲۰ تایی قرار گرفتند و با گوتاپرکا و یکی از سه سیلر ذکر شده پر شدند. میزان ریزنشست پس از گذشت ۲ هفته و ۳ ماه با استفاده از روش Fluid filtration مورد بررسی قرار گرفت. نتایج با آزمون‌های طرح اندازه‌های تکراری و آزمون تعقیبی توکی مورد بررسی قرار گرفت. در همه آزمون‌ها سطح معنی‌داری ۰/۰۵+ مدنظر قرار گرفت.

**یافته‌ها:** ریزنشست سیلرهای AH-Plus و MTA Fillapex در هیچکدام از زمان‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با هم نداشت. ریزنشست سیلر iRoot SP به صورت معنی‌داری از هر دو سیلر دیگر کمتر بود ( $P < 0.01$ ). با در نظر گرفتن فاکتور زمان، بین میزان ریزنشست دو هفته و سه ماه در هیچکدام از گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

**نتیجه‌گیری:** سیلر iRoot SP به طور معنی‌داری ریزنشست کمتری نسبت به سیلر AH-Plus و MTA Fillapex دارد.

**واژه‌های کلیدی:** iRoot SP, MTA Fillapex, ریزنشست و Fluid filtration.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۲۴۳-۵۰.

## مقدمه

یک هدف مهم در درمان ریشه حذف فضاهای داخل کانال و سیل کردن محرک‌هایی است که در خلال پاکسازی و شکل دهی به طور کامل حذف نشده‌اند.<sup>(۱)</sup> در مطالعات مختلف قسمت اعظم شکست‌های درمان ریشه مربوط به سیل ناکافی کانال ریشه ذکر شده است.<sup>(۲،۳)</sup> گوتاپرکا شایع‌ترین ماده پرکننده کانال ریشه است که چون به تنهایی قادر به ایجاد سیل کافی نیست همیشه همراه سیلر استفاده می‌شود. سیلرهای رایج کنونی انواع مختلفی را شامل می‌شوند. یکی از جدیدترین انواع سیلرها، سیلرهای با بیس کلسیم سیلیکات می‌باشند. از جمله این سیلرها می‌توان به دو سیلر جدید iRoot SP و MTA Fillapex اشاره کرد.

iRoot SP یک سیلر جدید متشکل از کلسیم فسفات، کلسیم سیلیکات، زیرکونیوم اکساید و کلسیم هیدروکساید می‌باشد. این سیلر ساختاری مشابه MTA سفید دارد که در حضور آب سخت شده و هنگام سخت شدن منقبض نمی‌شود. از خواص مطلوب آن می‌توان به داشتن ذرات

ریز، چسبندگی و ایجاد باند شیمیایی با دیواره عاج، و افزایش مقاومت ریشه در برابر شکست اشاره کرد. از این سیلر می‌توان با یا بدون استفاده از گوتاپرکا برای پر کردن کانال و ایجاد یک سیل محکم و غیرقابل نفوذ استفاده نمود.<sup>(۴-۷)</sup>

MTA Fillapex یک سیلر جدید با بیس MTA و متشکل از ترکیبات سالیسیلات رزین، کلسیم سیلیکات و بیسموت تری اکساید است که طبق ادعای سازنده بعد از مخلوط شدن عمدتاً همان ترکیب MTA را دارد و رادیوپاستیته بالا و توانایی سیل طولانی مدت دارد. این سیلر مقاومت دندان را در برابر شکست بالا می‌برد که می‌تواند مربوط به جزء رزینی و یا استحکام تأخیری MTA (۲۴ ساعت) در پی سخت شدن باشد.<sup>(۸،۹)</sup> این سیلر بر اساس مطالعه Vitti دارای فلو، حلالیت، جذب آب و زمان کارکرد و سخت شدن مناسبی می‌باشد.<sup>(۹)</sup>

با توجه به اینکه توانایی سیل کنندگی یک سیلر یکی از مهمترین جنبه‌های مقبولیت آن می‌باشد، در این مطالعه هدف بر آن بود که میزان ریزنشست آپیکالی این دو سیلر با

ترتیب از سیلر iRoot SP (Veriodent, Vancouver, Canada), سیلر MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brazil) و سیلر زرینی AH-Plus (Dentsply, Dentery, Germany) استفاده شد.

نمونه‌ها پس از پر کردن کانال‌ها به مدت ۲ هفته در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد در دستگاه انکوباتور نگهداری شدند، سپس برای بررسی ریزشست آماده گردیدند.

برای هر گروه آزمایشی دو دندان جهت کنترل منفی (برای دو دوره زمانی ۲ هفته و ۳ ماه) انتخاب شد که مشابه همان گروه آبچوره گردید، ولی مراحل آماده‌سازی برای بررسی ریزشست آنها متفاوت بود. نمونه‌های گروه کنترل مثبت فقط آماده سازی شدند ولی مراحل آبچوریشن بر روی آنها صورت نگرفت.

برای آماده سازی نمونه‌ها جهت بررسی ریزشست سطح خارجی تمام دندان‌های گروه‌های آزمایشی و کنترل مثبت به جز ۲mm انتهای اپیکال ریشه با استفاده از دو لایه لاک ناخن کاملاً پوشانده شد. در گروه کنترل منفی تمام سطح خارجی دندان و اپیکال فورامن با چند لایه لاک ناخن کاملاً پوشانده شد. سپس سطح خارجی تمام دندان‌های مورد آزمایش به استثنای ۲ میلی متر انتهای اپیکال با استفاده از نوارهای پارافیلیم (Parafilm, Laboratory films, Chicago) کاملاً پوشانده شد.

پس از این آماده‌سازی‌ها، لوله لاتکس (Guihaa, china) با قطر داخلی ۰/۵ سانتی متر و طول تقریبی ۳ سانتی متر تهیه شد و انتهای اپیکال ریشه داخل این لوله قرار گرفت. محل اتصال ریشه با لوله لاتکس با چسب سیانواکریلات پوشانده شد تا اتصال محکم و نفوذناپذیری ایجاد گردد. سپس انتهای آزاد لوله لاتکس به دستگاه Fluid filtration وصل شد. برای هر نمونه چهار اندازه‌گیری در فواصل زمانی ۲ دقیقه و مجموعاً در دوره زمانی ۸ دقیقه انجام

هم و با سیلر AH-Plus (که امروزه سیلر رایج در درمان‌های ریشه می باشد و در برخی مطالعات به عنوان استاندارد طلایی استفاده شده است<sup>(۱۰)</sup>) مقایسه گردد.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه آزمایشگاهی، ۷۲ دندان پرمولر تازه کشیده شده انسان که دارای یک ریشه و یک کانال بودند، به کار رفتند. ۶ دندان جهت کنترل مثبت و ۶ دندان جهت کنترل منفی انتخاب شدند. بقیه دندان‌ها به طور تصادفی در سه گروه آزمایشی متشکل از ۲۰ نمونه قرار گرفتند. تاج همه دندان‌ها با هدف یکسان‌سازی نمونه‌ها قطع گردید تا طول یکسانی (۱۵ میلی متر) از هر ریشه باقی بماند، سپس طول کارکرد تعیین شد. به این ترتیب که یک K-File#10 (Dentsply, Maillefer, Switzerland) داخل هر کانال قرار داده شد به طوری که نوک فایل از اپیکال فورامن مشاهده گردد. طول کارکرد ۱ میلی متر کوتاه تر از این طول در نظر گرفته شد. پس از تعیین طول کارکرد، آماده سازی کانال‌ها با استفاده از فایل‌های دستی K و به روش Step back انجام گردید. به طوری که سایز Master Apical File برابر با ۳۰ بوده و کانال‌ها تا فایل ۶۰ اینسترومنت گردیدند. سپس ناحیه ی کروئال به وسیله دریل‌های Gates Glliden شماره ۱ تا ۳ آماده سازی شد. شستشو در طی فایل کردن به وسیله ۵ میلی‌لیتر محلول هیپوکلریت ۵/۲۵٪ و ۵ میلی‌لیتر آب مقطر انجام شد. پس از اتمام مرحله فایل کردن برای حذف لایه اسمیر از ۳ میلی لیتر محلول EDTA 17% به مدت ۳ دقیقه استفاده شد. سپس ۳ میلی لیتر سرم فیزیولوژی برای شستشوی نهایی به کار رفت.

پر کردن کانال‌ها با تکنیک تراکم جانبی گوتا پرکا (Ariadent, Iran) به همراه سیلر مربوطه مطابق با دستور کارخانه سازنده انجام گردید. در گروه‌های اول تا سوم به

گردید.

 $(P=0/070)$  ولی زمان بر آن اثر نداشت

(جدول ۱).

نتیجه آزمون تعقیبی توکی نشان داد که میزان ریزش سیلر iRoot SP با دو سیلر دیگر تفاوت معنی داری داشت  $(P<0/001)$  ولی دو سیلر MTA Fillapex و AH-Plus با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند  $(P=0/407)$  (جدول ۲). سیلر iRoot SP ریزش کمتری نسبت به دو سیلر دیگر داشت.

در هیچکدام از سیلرها میزان ریزش در زمان دوهفته و سه ماه تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند  $(P>0/05)$ .

نمونه‌ها پس از جدا شدن از دستگاه بار دیگر در رطوبت ۱۰۰٪ قرار گرفتند تا در بررسی ۳ ماهه مجدداً ریزش آنها ارزیابی شود. مراحل کار در بررسی مجدد (۳ ماه پس از پر شدن کانال) مشابه مراحل بررسی اولیه بود.

در تحلیل داده‌ها، از آزمون طرح اندازه‌های تکراری و آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. در همه آزمون‌ها سطح معنی داری ۰/۰۵ مدنظر قرار گرفت.

**یافته‌ها**

نتیجه آزمون آنالیز طرح اندازه‌های تکراری نشان داد نوع سیلر بر میزان ریزش سیلرهای مختلف موثر بود

جدول ۱: مقایسه میزان ریزش در سیلرهای مختلف

Sealer			زمان
انحراف معیار $\pm$ میانگین $(20 \mu\text{l}/\text{min}/\text{cmH}_2\text{O}^*)$			
iRoot SP	MTA Fillapex	AH-Plus	
$0/00115 \pm 0/00160$	$0/00396 \pm 0/00468$	$0/00275 \pm 0/00363$	هفته دوم
$0/00084 \pm 0/00104$	$0/00209 \pm 0/00192$	$0/00204 \pm 0/00310$	ماه سوم
F=15/497	P<0/001		نتیجه آزمون اثر نوع سیلر
F=3/406	P=0/070		اثر زمان
F=0/665	P=0/411		اثر متقابل سیلر و زمان

\* میکرولیتر/دقیقه/سانتیمتر آب

جدول ۲: مقایسه میزان ریزش دو به دوی سیلرها

P=0/407	AH-Plus و MTA Fillapex
P<0/001	AH-Plus و iRoot SP
P<0/001	MTA Fillapex و iRoot SP

## بحث

داشته است.<sup>(۷)</sup>

نتایج خوب حاصله در گروه iRoot SP نیز تا حدودی قابل پیش‌بینی بود. از ویژگی‌های خوبی که برای این سیلر ذکر شده است هیدروفیل بودن آن، چسبندگی و باندینگ شیمیایی آن به دیواره‌های عاجی کانال می‌باشد که می‌تواند در کاهش ریزش کانال مؤثر باشد.<sup>(۸)</sup> در ضمن iRoot SP سیلری با بیس کلسیم سیلیکات بوده که در خلال سخت شدن، انقباض پیدا نمی‌کند.<sup>(۵)</sup>

در مطالعه حاضر، سیلر MTA Fillapex ریزش بیشتری را نسبت به سیلر AH-Plus نشان داد که با نتایج مطالعه Yegin<sup>(۱۳)</sup> و Sonmez<sup>(۱۴)</sup> مطابقت دارد. در بررسی Yegin و همکارانش<sup>(۱۳)</sup> نشان داده شد که سیلر MTA Fillapex نسبت به دو سیلر AH-plus و Sealapex توانایی کمتری در ایجاد سیل اپیکالی دارد. همچنین Sonmez و همکارانش<sup>(۱۴)</sup> در یک بررسی آزمایشگاهی ریزش اپیکالی سیلر MTA Fillapex را با سیلر AH plus و ProRoot MTA مقایسه نمودند و اعلام کردند که سیلر AH-plus و ProRoot MTA قابلیت سیل‌کنندگی مشابهی دارند، درحالی که MTA Fillapex ریزش بیشتری را نسبت به دو ماده دیگر نشان داد. MTA Fillapex سیلری است با ساختاری بسیار شبیه به MTA. Sarkar و همکاران<sup>(۱۵)</sup> نشان دادند که آزادسازی کلسیم و یون‌های هیدروکسیل توسط MTA سخت شده، منجر به تشکیل آپاتیت می‌گردد. Reyes-Carmona و همکاران<sup>(۱۶)</sup> نشان دادند که آپاتیت تشکیل شده لابه‌لای فیبریل‌های کلاژن رسوب کرده ساختاری tag-like ایجاد می‌کند. در مطالعه‌ای که Assmann و همکاران<sup>(۱۷)</sup> بر روی استحکام باند سیلرهای AH-plus، iRoot SP و MTA Fillapex انجام دادند، نتایج ضعیف‌تر به دست آمده در گروه MTA Fillapex به چسبندگی ضعیف این ساختارهای Tag-like

ریزشش عملکردی از طریق فاصله بین گوتاپرکا و سیلر، تخلخل‌های موجود در سیلر و یا از طریق فاصله بین سیلر و دنتین رخ می‌دهد.<sup>(۱۱)</sup> بنابراین ریزش سیلرها تاثیر زیادی روی سیل‌پرکردگی کانال و موفقیت درمان دارد.

در این مطالعه ریزش دو سیلر جدید MTA Fillapex و iRoot SP بررسی و با AH Plus که یک سیلر رزینی رایج در درمان‌های اندودنتیکس است مقایسه گردید. بر اساس نتایج حاصل از مطالعه حاضر، سیلر iRoot SP در بررسی دو هفته‌ای سیل مشابه با AH-Plus داشت و در بررسی سه ماهه به طور معنی‌داری ریزش کمتری را نشان داد.

Zhang و همکارانش<sup>(۵)</sup> اعلام کردند که سیلر جدید iRoot SP توانایی سیل کردن اپیکالی برابر با سیلر AH-Plus دارد. آنها در مطالعه خود برای بررسی ریزش اپیکالی از دستگاه Fluid Filtration در فواصل زمانی ۲۴ ساعته، ۱، ۴ و ۸ هفته استفاده کردند، که زمان بررسی آنها نسبت به مطالعه ما کوتاه‌تر بود. همچنین مطالعه Wang و همکارانش<sup>(۱۲)</sup> نشان داد که سیلر AH-Plus و سیلر iRoot SP سیل اپیکالی مشابهی دارند. البته تکنیک پرکردن کانال‌ها و روش ارزیابی ریزش در مطالعه آنها با مطالعه ما تفاوت بود.

نتایج خوب به دست آمده به وسیله سیلر AH-plus ممکن است ناشی از این باشد که این سیلر قادر به واکنش نشان دادن با گروه‌های آمینواکسپوز شده کلاژن عاج بوده و می‌تواند با آنها پیوند کووالان برقرار نماید. در ضمن سیلر AH-Plus برخلاف اکثر سیلرهای موجود، انقباض خیلی کمی را هنگام سخت شدن نشان می‌دهد و ثبات ابعادی آن در طولانی مدت، نتایج خیلی خوبی



روش به علت سالم ماندن نمونه‌ها، در صورتی که نتایج حاصل از برخی نمونه‌ها، مشکوک به نظر برسد، امکان بررسی مجدد نمونه‌های خاص وجود دارد. مزیت دیگر آن این است که نتایج حاصل از این روش بسیار دقیق بوده، میزان ریزنشست حتی در مقیاس بسیار کوچک، قابل اندازه‌گیری است.<sup>(۲۲)</sup>

در این مطالعه، مشابه مطالعات Hirae<sup>(۲۳)</sup> و Vasconcelos<sup>(۲۴)</sup> نمونه‌ها در دوره‌های زمانی ۲ هفته و ۳ ماه از زمان پر کردن کانال مورد بررسی قرار گرفتند. در هر یک از دوره‌های آزمایش، هر نمونه مجموعاً در مدت ۸ دقیقه بررسی شد که این زمان با توجه به مطالعات متعدد Wu<sup>(۱۹-۲۲)</sup> مناسب به نظر می‌رسد. پیشنهاد می‌گردد قبل از توصیه به کاربرد کلینیکی آن سایر خصوصیات این سیلر از جمله احتمال تغییر رنگ تاج دندان و همچنین امکان خارج کردن آن از کانال در صورت نیاز به درمان مجدد در مطالعات بعدی بررسی گردد.

### نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های این مطالعه می‌توان گفت سیلر iRoot SP تا حدود زیادی قادر به جلوگیری از ریزنشست برگردگی کانال می‌باشد و از این نظر نسبت به سیلرهای AH-plus و MTA Fillapex برتری نشان می‌دهد.

### تشکر و قدردانی

نتایج این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی با شماره ۲۶۱۹ می‌باشد. بدینوسیله نویسندگان مقاله از پشتیبانی مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد تشکر می‌نمایند.

نسبت داده شده است و گفته شده که می‌توانند سیل کانال را نیز به خطر بیاندازند. به علاوه اجزای رزینی موجود در این سیلر ممکن است بر روی قدرت باندینگ و همچنین خصوصیات سیلر کنندگی آن اثر منفی داشته باشند.

برای اندازه‌گیری میزان ریزنشست از میان روش‌های مختلف نشت‌سنجی مانند نفوذ رنگ، نفوذ بزاق، نفوذ باکتری، شفاف‌سازی، اسپکتروفتومتری و رادیولیزوتوپ، روش Fluid Filtration انتخاب شد. این روش توسط Derkson در سال ۱۹۸۶ ابداع گردید<sup>(۱۸)</sup> و توسط سایر محققین برای تحقیقات اندودنتیکس تکامل یافت.<sup>(۱۹،۲۰)</sup> برای این مطالعه از دستگاه Fluid filtration موجود در آزمایشگاه مواد دندان‌دانشکده دندانپزشکی مشهد استفاده کردیم که Validity و Reliability آن تایید شده است.<sup>(۲۱)</sup> علت انتخاب این روش در این مطالعه، مزایای فراوان آن نسبت به دیگر روش‌های موجود می‌باشد. این تکنیک یک روش کمی بوده که ریزنشست را به صورت اعداد پیوسته با واحد حجم در زمان مشخص در ازای فشار معین نشان می‌دهد (واحد استاندارد آن  $20 \mu\text{l}/\text{min}/\text{cmH}_2\text{O}$  می‌باشد). به علاوه احتیاج به نشانگر خاص ندارد در نتیجه مشکلات مربوط به نشانگرها مانند سایز و pH ماده مورد استفاده در مورد آن مطرح نمی‌باشد. در این روش می‌توان از آب مقطر یا نرمال سالین استفاده کرد که در عین خنثی بودن، تا حد زیادی شرایط موجود در بافت‌های بدن انسان را نیز شبیه‌سازی می‌کند. در این روش نمونه‌ها در جریان آزمایش تخریب نمی‌شوند و می‌توان ریزنشست آنها را پس از دوره‌های زمانی مشخص مجدداً اندازه‌گیری نمود. همچنین در این

### منابع

1. Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30(5): 297-306.

2. Ingle J, Backland L. Endodontics. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: W.B.Saunders Co; 2000. P. 571-2.
3. Allen PS. Hermetic sealing of root canals. Value in successful endodontics. Dent Radiogrphogr 1964; 37: 85-90.
4. Sagsen B, Ustun Y, Demirbuga S, Pala K. Push-out bond strength of two new calcium silicate-based endodontic sealers to root canal dentine. Int Endod J 2011; 44(12): 1088-91.
5. Zhang W, Li Z, Peng B. Assessment of a new root canal sealer's apical sealing ability. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 107(6): 79-82.
6. Sagsen B, Ustun Y, Pala K, Demirbuga S. Resistance to fracture of roots filled with different sealers. Dent Mater J 2012; 31(4): 528-32.
7. Ersahan S, Aydin C. Dislocation resistance of iRoot SP, a calcium silicate-based sealer, from radicular dentine. J Endod 2010; 36(12): 2000-2.
8. Gomes-Filho JE, Moreira JV, Watanabe S, Lodi CS, Cintra LT, Dezan Junior E, et al. Sealability of MTA and calcium hydroxide containing sealers. J Appl Oral Sci 2012; 20(3): 347-51.
9. Vitti RP, Prati C, Silva EJ, Sinhoreti MA, Zanchi CH, de Souza e Silva MG, et al. Physical properties of MTA Fillapex sealer. J Endod 2013; 39(7): 915-8.
10. Kok D, Da Rosa RA, Barreto MS, Busanello FH, Santini MF, Pereira JR, et al. Penetrability of AH plus and MTA fillapex after endodontic treatment and retreatment: A confocal laser scanning microscopy study. Microsc Res Tech 2014; 77(6): 467-71.
11. Hovland EJ, Dumsha TC. Leakage evaluation *in vitro* of the root canal sealer cement Sealapex. Int Endod J 1985; 18(3): 179-82.
12. Wang F, Wu JM, Xue M. [Study on apical sealing ability of iRoot SP root canal sealer. Shanghai Kou Qiang Yi Xue 2013; 22(2): 156-9.
13. Yegin Z, Keser G. Evaluation of a new root canal sealer's apical sealing ability. Availabel at: <https://iadr.confex.com/iadr/per12/webprogram/Paper168359.html> .IADR September 13, 2012
14. Sonmez IS, Oba AA, Sonmez D, Almaz ME. *In vitro* evaluation of apical microleakage of a new MTA-based sealer. Eur Arch Paediatr Dent 2012; 13(5): 252-5.
15. Sarkar NK, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. J Endod 2005; 31(2): 97-100.
16. Reyes-Carmona JF, Felipe MS, Felipe WT. Biomineralization ability and interaction of mineral trioxide aggregate and white Portland cement with dentin in a phosphate-containing fluid. J Endod 2009; 35(5): 731-6.
17. Assmann E, Scarparo RK, Böttcher DE, Grecca FS. Dentin bond strength of two mineral trioxide aggregate-based and one epoxy resin-based sealers. J Endod 2012; 38(2): 219-21.
18. Derkson GD, Pashley DH, Derkson ME. Microleakage measurement of selected restorative materials: A new *in vitro* method. J Prosthet Dent 1986; 56(4): 435-40.
19. Wu MK, Fan B, Wesselink PR. Diminished leakage along root canals filled with gutta-percha without sealer over time: a laboratory study. Int Endod J 2000; 33(2): 121-5.
20. Wu MK, De Gee AJ, Wesselink PR, Moorers WR. Fluid transport and bacterial penetration along root canal fillings. Int Endod J 1993; 26(4): 203-8.
21. Javidi M, Naghavi N, Roohani E. Assembling of fluid filtration system for quantitative evaluation of microleakage in dental materials. Iran Endod J 2008; 3(3): 68-72.
22. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. Int Endod J 1993; 26(1): 37-43.

23. Hirai VH, da Silva Neto UX, Westphalen VP, Perin CP, Carneiro E, Fariniuk LF. Comparative analysis of leakage in root canal fillings performed with gutta-percha and Resilon cones with AH Plus and Epiphany sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109(2): 131-5.
24. Vasconcelos BC, Bernardes RA, Duarte MA, Bramante CM, Moraes IG. Apical sealing of root canal fillings performed with five different endodontic sealers: Analysis by fluid filtration. *J Appl Oral Sci* 2011; 19(4): 324-8.

## الگوی شکستگی‌های فک و صورت در مرکز آموزشی درمانی بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد از دی ماه ۱۳۹۰ لغایت تیرماه ۱۳۹۲

مژگان کاظمیان\*، پروین امینی\*\*#، حمیدرضا عظیمی\*\*، مجید حسینی ابریشمی\*\*

\* استادیار گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\* دستیار تخصصی گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۸/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۲۱

### The Pattern of Maxillofacial Fractures in Shahid Kamyab Trauma Center Mashhad January 2012 to July 2013

Mozhgan Kazemiyan\*, Parvin Amini\*\*#, Hamidreza Azimi\*\*, Majid Hosseini Abrishami\*\*

\* DDS, MSc, Assistant Professor, Dept of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\* DDS, Postgraduate Student, Dept of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Received: 19 November 2013 ; Accepted: 11 June 2014

**Introduction:** Since there are no precise reports about maxillofacial fractures in Mashhad, we conducted a study to assess the pattern of maxillofacial fractures at Shahid Kamyab Centre during 17 months in Mashhad.

**Materials & Methods:** In this cross sectional study, 495 patients of Mashhad Shahid Kamyab trauma center with maxillofacial trauma during 17 months were evaluated. Age, sex, site of fracture, etiology and treatment were recorded by observation and questions. Data were by analyzed with software SPSS 11.5.

**Result:** Eighty point two percent of all 495 patients were male and 20% were female. The most frequent age was 21-30 years and the most frequent causes of maxillofacial fractures were motor vehicle accidents (75.4%) and assaults (15.2%). The average number of fractures was 1.8 and the most frequent site of fractures were mandible (27.3%) and zygoma (20.9%). Open reduction had been done for 2.6% of the cases.

**Conclusion:** The main cause of maxillofacial fractures is motor vehicle accident, which necessitates better promotion of traffic rules and safety.

**Key words:** Maxillofacial injuries, etiology, accidents.

# Corresponding Author: AminiP891@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 251-6 .

#### چکیده

**مقدمه:** با توجه به عدم وجود گزارش دقیقی در مورد شیوع شکستگی‌های فک و صورت در مشهد، هدف این مطالعه تعیین الگوی شکستگی‌های فک و صورت با بررسی مراجعه کنندگان به مرکز آموزشی- درمانی شهید کامیاب مشهد طی ۱۷ ماه (از دی ماه سال ۱۳۹۰ لغایت تیرماه ۱۳۹۲) بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه مقطعی، ۴۹۵ نفر از مراجعین مرکز شهید کامیاب مشهد و دارای صدمات فکی صورتی مورد بررسی قرار گرفتند و متغیرهایی از جمله سن، جنس، محل شکستگی، اتیولوژی و درمان‌های انجام شده توسط پرسشنامه و مشاهده ثبت شد.

# مولف مسؤول، نشانی: مشهد، میدان پارک، دانشکده دندانپزشکی، گروه جراحی دهان، فک و صورت، تلفن: ۵۱۱-۸۸۲۹۵۰۱-۱۵

E-mail: AminiP891@mums.ac.ir

**یافته‌ها:** از ۴۹۵ بیمار بررسی شده ۸۰ درصد مذکر و ۲۰ درصد مؤنث بودند. شایع‌ترین طیف سنی ۳۰-۲۱ سال و فراوان‌ترین علل شکستگی فک و صورت، حوادث رانندگی (۷۵/۴ درصد) و نزاع (۱۵/۲ درصد) بود. متوسط شکستگی ۱/۸ در هر بیمار و فراوان‌ترین محل شکستگی در استخوان مندیبولار (۲۷/۳ درصد) و زایگوما (۲۰/۹ درصد) بود. ۶/۲ درصد موارد تحت درمان ریداکشن باز قرار گرفتند.

**نتیجه‌گیری:** علت اکثر شکستگی‌های فک و صورت حوادث رانندگی بود که این موضوع افزایش قوانین و امنیت رانندگی را ضروری می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** اتیولوژی، تصادفات، شکستگی.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۶-۲۵۱.

## مقدمه

روش اجرای تحقیق به این صورت بود که بعد از تشخیص شکستگی فک و صورت بیماران وارد مطالعه می‌شدند. بیمارانی که با وجود دارا بودن شکستگی فک و صورت برای آنها درمانی انجام نمی‌گرفت، به دلایلی از جمله ارجاع به سایر بیمارستان‌ها، عدم نیاز به درمان علیرغم وجود شکستگی، مرگ و میر در اثر سایر آسیب‌ها از مطالعه ما حذف شدند. در این مطالعه ۴۹۵ بیمار مراجعه کننده مورد بررسی قرار گرفتند و اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، محل شکستگی)، اتیولوژیک و درمان‌های انجام شده بیماران توسط پرسشنامه و مشاهده جمع‌آوری شد. سپس داده‌ها از طریق نرم‌افزار آماری SPSS با ویرایش ۱۱/۵ و با استفاده از جداول توصیف گردید.

## یافته‌ها

نتایج این مطالعه به شرح زیر در جداول و نمودار بیان شده است: تعداد کل افراد مورد مطالعه ۴۹۵ بود که از این تعداد ۹۸ نفر معادل ۱۹/۸ درصد زن و ۳۹۷ نفر معادل ۸۰/۲ درصد مرد بودند (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع جنس افراد دچار شکستگی فک و صورت بر حسب

جنس بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد سال‌های ۹۲-۱۳۹۰		
جنس	تعداد	درصد
مرد	۳۹۷	۸۰/۲
زن	۹۸	۱۹/۸
کل	۴۹۵	۱۰۰/۰

در سال‌های اخیر، پیشرفت تکنولوژی و بهداشت موجب بهبودی زندگی انسان‌ها شده است ولی هنوز جنگ، نزاع، خشونت و در طی سال‌های اخیر پدیده‌هایی مانند تصادف وسایل نقلیه، حوادث شغلی و ورزش‌های رزمی، باعث تشدید بروز صدمات جسمی گوناگون از جمله آسیب به فک و صورت گردیده است.<sup>(۱)</sup> درمان صدمات ایجاد شده در مناطق خاصی از بدن مانند سر و صورت به دلیل نزدیکی با عناصر حیاتی از جمله مغز و همچنین مسائل زیبایی بسیار حائز اهمیت است.<sup>(۲)</sup> شیوع و علل آسیب‌های فک و صورت در کشورهای مختلف متفاوت است<sup>(۳)</sup> مطالعات قبلی در کشورهای در حال توسعه حاکی از آن است که شایع‌ترین علت شکستگی فک و صورت تصادف با وسیله نقلیه بوده است.<sup>(۳)</sup> در مطالعه حاضر، علل، شیوع و درمان صدمات فک و صورت در بیماران مراجعه کننده به مرکز آموزشی درمانی بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد در استان خراسان رضوی طی ۱۷ ماه از دی ماه سال ۱۳۹۰ لغایت تیر ماه ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی، بر روی کلیه مراجعین به مرکز آموزشی درمانی بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد در استان خراسان رضوی طی سال‌های ۹۲-۱۳۹۰ که دچار شکستگی‌های فک و صورت شده بودند، انجام گرفت.

شکستگی به ازای هر بیمار ۱/۸ بود) و در مجموع ۸۹۴ عدد شکستگی در ۴۹۵ بیمار مورد بررسی قرار گرفت. شایعترین محل شکستگی در ترومای فک و صورت، مندیبل بود (۲۷/۳ درصد، ۲۳۳ شکستگی) سایر شکستگی‌ها عبارت بودند از: ۱۷۱ شکستگی گونه (۲۰/۹ درصد)، ۱۶۶ شکستگی بینی (۱۸/۸ درصد)، ۷۸ شکستگی دنتوآلوئولر (۸/۹ درصد)، ۷۶ شکستگی ماگزایلا (۸/۶ درصد)، ۷۱ شکستگی اربیت (۸/۳ درصد)، ۵۴ شکستگی سینوس فرونتال (۷/۲ درصد) (جدول ۳).

محدوده سنی مراجعین به علت شکستگی فک و صورت، از ۶ ماه تا ۸۱ سال، با میانگین سنی ۲۵ سال بود (جدول ۲).

در بررسی اتیولوژی شکستگی‌های فک و صورت، نتایج نشان داد که ۷۵/۴ درصد بیماران به دلیل تصادفات وسایل نقلیه، ۱۵/۲ درصد به دلیل دعوا و نزاع، ۴/۱ درصد به دلیل سقوط از ارتفاع، ۳/۱ درصد در حین فعالیت‌های ورزشی و ۲/۲ درصد به دلیل حوادث شغلی، دچار آسیب در ناحیه استخوان‌های فک و صورت شدند. (نمودار ۱)

تعدادی از بیماران مورد مطالعه، دارای بیش از یک شکستگی در ناحیه فک و صورت بودند. (متوسط تعداد

جدول ۳: توزیع محل شکستگی فک و صورت در بیماران

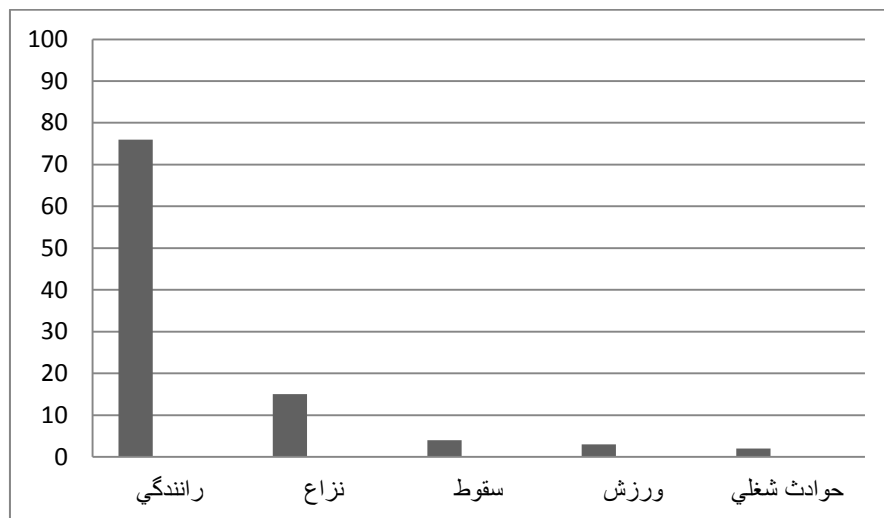
مراجعه‌کننده به بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد

از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲

محل	تعداد	درصد
فک تحتانی	۲۳۳	۲۷/۳
گونه	۱۷۱	۲۰/۹
بینی	۱۶۶	۱۸/۸
دنتوآلوئولر	۷۸	۸/۹
ماگزایلا	۷۶	۸/۶
اربیت	۷۱	۸/۳
سینوس فرونتال	۵۴	۷/۲
کل شکستگی‌ها	۸۹۴	۱۰۰/۰

جدول ۲: توزیع سن افراد دچار شکستگی فک و صورت بر حسب گروه سنی در بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد سال‌های ۹۲-۱۳۹۰

سن	تعداد	درصد
۰-۱۰	۲۵	۵/۱
۱۱-۲۰	۱۰۲	۲۱/۱
۲۱-۳۰	۱۹۷	۳۹/۱
۳۱-۴۰	۶۳	۱۳/۱
۴۱-۵۰	۴۶	۹/۲
۵۱-۶۰	۴۶	۹/۲
۶۱-۷۰	۹	۲/۱
۷۱-۸۰	۷	۱/۱
کل	۴۹۵	۱۰۰/۰



نمودار ۱: توزیع علل شکستگی فک و صورت در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲

### بحث

با توجه به اینکه استان خراسان رضوی در ایران بیشترین آمار تردد برون شهری و درون شهری را به خود اختصاص می‌دهد و میلیون‌ها زائر از طریق حمل و نقل عمومی و خصوصی در این شهر جابجا می‌شوند، شیوع شکستگی فراوان است. از طرفی به دلیل نزدیکی به مرزهای شرقی و شمال شرقی، نزاع و زورگیری اشرار بخش دیگری از علل شکستگی را تشکیل می‌دهند. طی بررسی به عمل آمده در این مقاله شیوع شکستگی در رابطه با جنس مذکر ۸۰/۲ درصد معادل ۳۹۷ نفر و در جنس مؤنث ۱۹/۸ درصد معادل ۹۸ نفر بود که با توجه به آمارهای موجود در کتب مرجع و مقالات مرتبط مطابقت دارد.<sup>(۳-۵)</sup> در مطالعه Haug و همکاران<sup>(۶)</sup> شایع‌ترین سن مراجعین (۳۰-۱۶ سال) بود با بیشترین فراوانی سنی در دهه دوم با میانگین ۱۸ سال و پس از آن دهه سوم، با میانگین ۲۳ سال بود.

از آنجائی که رعایت قوانین رانندگی در کشور ایران با استانداردهای جهانی و کشورهای پیشرفته فاصله زیادی

درمان بیماران بستری شده با ترومای ناحیه فک و صورت به صورت‌های درمان بسته (IMF با آرچ بار، Ivy loop، پیچ‌های IMF)، درمان باز بدون فیکساسیون داخلی و درمان باز با استفاده از پیچ و پل‌ها انجام شده بود (جدول ۴).

جدول ۴: توزیع فراوانی نوع درمان انجام شده در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲

نوع درمان	تعداد	درصد
جاناندازی بسته	۱۹۲	۳۸/۸
جاناندازی باز	۳۰۳	۶۱/۲
کل	۴۹۵	۱۰۰/۰

فوق را توجیه کند<sup>(۹)</sup> که البته این آمار با مطالعه آل احمد<sup>(۸)</sup> و Ferreria<sup>(۱۰)</sup> مطابقت دارد.

در مورد درمان‌های انجام شده، در ۶۱/۲ درصد بیماران جاناندازی باز (Open Reduction) و فیکساسیون با پیچ و مینی پلیت و در ۳۸/۸ درصد بیماران جاناندازی بسته (Close Reduction) انجام شده بود. در توجیه بیشتر بودن آمار جاناندازی باز می‌توان دلایل زیر را عنوان کرد: کاهش طول درمان با IMF و بهبودی سریع‌تر تغذیه و راحتی بیمار و افزایش سرعت اعاده فانکشن دهانی.

در برخی مطالعات<sup>(۷،۸،۱۱)</sup> شایع‌ترین روش درمانی بکار رفته از نوع جاناندازی بسته بوده است که احتمالاً پیشرفت تکنولوژی و روش‌های درمانی جدیدتر و تفاوت در نوع صدمات وارده می‌تواند از علل تفاوت روش‌های درمانی باشد.

#### نتیجه‌گیری

با توجه به این که بیشترین علت شکستگی‌های فک و صورت در ایران تصادفات رانندگی از جمله تصادف با موتور سیکلت می‌باشد، رعایت جدی مقررات راهنمایی و رانندگی و نیز اجباری شدن کمربند و کلاه ایمنی و نیز افزایش امنیت جاده‌ها می‌تواند تا حد زیادی شیوع شکستگی‌های فک و صورت را کاهش دهد.

#### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه پرسنل محترم بیمارستان شهید کامیاب مشهد تقدیر و تشکر می‌گردد.

دارد، در مطالعه حاضر حوادث رانندگی با ۷۵/۴ درصد علت اصلی شکستگی‌های فک و صورت را شامل می‌شد که می‌تواند دلایل مختلفی از جمله مشکلات مربوط به مهندسی جاده، وسایل نقلیه، اشتباهات انسانی و سرعت غیرمجاز داشته باشد. در حالی که نزاع ۱۵/۲ درصد، سقوط از بلندی ۴/۱ درصد، حوادث ورزشی ۳/۱ درصد و حوادث شغلی ۲/۲ درصد موارد را به خود اختصاص می‌داد که با مطالعه Erol و همکاران<sup>(۷)</sup>، آل احمد و همکاران<sup>(۸)</sup> مطابقت داشت. در حالی که در کشورهای پیشرفته صنعتی نزاع و درگیری عامل عمده شکستگی‌های فک و صورت را تشکیل می‌داد.<sup>(۵،۷)</sup>

در مطالعه حاضر شایع‌ترین محل شکستگی فک و صورت در استخوان مندیبل با ۲۷/۳ درصد بود. می‌توان علت این نتیجه را در عدم رعایت اصول ایمنی مثل کمربند ایمنی اتومبیل و کلاه ایمنی موتور سواران و همینطور نزدیکی محل ضربه هنگام سقوط نسبت به نواحی دیگر صورت برشمرد. همچنین در نزاع عموماً ضربات مشت به این ناحیه وارد شده بود. همینطور استخوان زایگوما با ۲۰/۹ درصد و بینی با ۱۸/۸ درصد در رتبه بعدی قرار داشتند که با فراوانی شکستگی ذکر شده در کتب مرجع که شایع‌ترین محل‌ها ابتدا بینی و سپس گونه و در نهایت فک تحتانی گزارش شده بود، متفاوت است. این مسئله با توجه به اینکه بسیاری از بیماران با شکستگی ایزوله بینی به سایر بیمارستان‌های دارای بخش گوش و حلق و بینی مراجعه می‌کنند، می‌تواند تفاوت

#### منابع

1. Sadda RS. Maxillofacial war injuries during the Iraq-Iran war: An analysis of 300 cases. Int J Oral Maxillofac Surg 2003; 32(2): 2009-14.
2. Zacharides N, Papa vassillou D. The pattern and ethiology of facial fractures. J Craniomaxillofac Surg 1990; 10(1): 251-4.



3. Ansari MH. Maxillofacial fractures in Hamedan province, Iran: A retrospective study (1987-2001). *J Craniomaxillofac Surg* 2004; 32(1): 28-34.
4. Adebayo ET, Ajike os, Adekeye EO. Analysis of the pattern of maxillofacial fracture in Kaduna, Nigeria *Br J Oral maxillofac Surg* 2003; 41(6): 396-400.
5. Buchanan J, Colquhoun A, Friedlander L, Evans S, Whitley B, Thomson M. Maxillofacial fractures at Waikato hospital New Zealand: 1989 to 2000. *N Z Med J* 2005; 118(1217): 15-29.
6. Haug RH, Prather J, Indresano AT. An epidemiologic surgery of facial fractures and concomitant injuries. *J Oral maxillofac Surg* 1990; 48(6): 926-32.
7. Erol B, Tanrikulu R, Gorgun B. Maxillofacial fractures. Analysis of demographic distribution and treatment in 2901 patients (25-year experience). *J Craniomaxillofac Surg* 2004; 32(5): 808-13.
8. Al Ahmed HE, Jaber MA, Abu fanas SH, Karas M. The pattern of maxillofacial fractures in Sharjah, United Arab Emirates: A review of 230 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98(2): 166-70.
9. Manson P, MC Carthy J. In: Facial injuries. 2<sup>th</sup> ed. *Plastic Surgery*. 2<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co; 1990. P. 867-1134.
10. Ferreria PC, Amarante JM, Silva AC, Pereira JM, Cardoso MA, Rodrigues JM. Etiology and patterns of pediatric mandibular fractures a retrospective study of 10 years. *J Craniofac Surg* 2001; 15(3): 384-91.
11. Harraji A. Principles of Diagnosis and Treatment of Jaw Fractures. 2<sup>th</sup> ed. Mashhad University of Medical Sciences; 2005. P. 47-60. (Persian)

## بررسی ریسک فاکتورهای مرتبط با پوسیدگی در کودکان زیر ۶ سال تحت حمایت سازمان بهزیستی شهر مشهد در سال ۱۳۹۱

مریم مهرباخانی\*، بهجت الملوک عجمی\*\*، مهرانز خادمی\*\*\*، سارا ارستو\*\*\*\*

\* استادیار دندانپزشکی کودکان، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\* استاد دندانپزشکی کودکان، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\* دندانپزشک

\*\*\*\* دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۸/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۰

### Evaluating Risk Factors of Dental Caries in Children under 6-Years-Old Supported by Welfare Organization of Mashhad in 2012

Maryam Mehrabkhani\*, Behjatolmolok Ajami\*\*, Mehrnaz Khademi\*\*\*, Sara Arastoo\*\*\*\*

\* DDS, MSc, Assistant Professor of Pediatric Dentistry, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\* DDS, MSc, Professor of Pediatric Dentistry, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\*\* DDS, Dentist

\*\*\*\* DDS, Postgraduate student, Dept of Pediatric Dentistry, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 12 November 2013 ; Accepted: 10 May 2014

**Introduction:** Dental caries is a common and preventable disease in children. The goal of this study was to evaluate the risk factors of dental caries in children under 6-years-old supported by welfare organization of Mashhad in 2012.

**Material & Methods:** A cross sectional study was carried out on 143 children under 6-years-old (63 female, 80 male) from all sub-centers of Mashhad welfare organization. Prevalence and severity of dental caries (dmft) was evaluated and a caries risk factors questionnaire was completed. The results were statistically analyzed using Chi-Square and Mann-Withney tests.

**Results:** Caries prevalence was 81.1% and the mean dmft was  $6.1 \pm 5.4$ , in which decay (d) was the major component. Age, complications during pregnancy, dental plaque, white spot, deep fissures, initial caries of occlusal fissures, treatment within the past 2 years, dental extraction due to caries and the child's mother or caregivers DMFT were factors correlated with dental caries in children.

**Conclusion:** Caries prevalence was high among the study population, which could be partly due to inadequate attention of the children's caregivers and their lack of knowledge regarding oral hygiene.

**Key words:** Risk assessment, dental caries, risk factors, children under 6-years-old.

# Corresponding Author: arastoo901@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 257-66 .

#### چکیده

**مقدمه:** پوسیدگی دندانی یکی از بیماری‌های شایع و قابل پیشگیری کودکان می باشد. هدف از ارائه این مطالعه تعیین ریسک فاکتورهای مرتبط با پوسیدگی در کودکان زیر ۶ سال تحت حمایت سازمان بهزیستی مشهد در سال ۱۳۹۱ بود.

# مولف مسؤول، نشانی: مشهد، میدان پارک، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی کودکان، تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۲۹۵۰۱-۱۵

E-mail: arastoo901@mums.ac.ir

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی مقطعی، بر روی ۱۴۳ کودک زیر ۶ سال (۶۳ دختر و ۸۰ پسر) مراکز بهداشتی مشهد انجام شد. شیوع و شدت پوسیدگی دندانی (dmft) مورد بررسی قرار گرفت و پرسشنامه ریسک فاکتورهای مرتبط با پوسیدگی تکمیل گردید. نتایج حاصله با استفاده از آزمون‌های کای-دو و من-ویتنی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میزان شیوع پوسیدگی در بین این کودکان ۸۱٪ بود و میانگین dmft،  $6/1 \pm 5/4$  بود، که پوسیدگی (d) بیشترین سهم را دارا بود. متغیرهایی که رابطه معنی‌داری با پوسیدگی دندانی کودکان (dmft) داشتند، شامل سن، مشکلات دوران بارداری، پلاک دندانی، لکه سفید، شیار عمیق روی سطح دندان، پوسیدگی اولیه شیار دندانی، ترمیم دندان طی ۲ سال اخیر، کشیدن دندان بدلیل پوسیدگی و DMFT مادر یا مراقب کودک بود.

**نتیجه‌گیری:** شیوع پوسیدگی در کودکان مورد مطالعه بالا بود، که این می‌تواند حداقل تا حدودی مربوط به توجه ناکافی مراقبین این کودکان و عدم آگاهی آنها در زمینه بهداشت دهان باشد.

**واژه‌های کلیدی:** پوسیدگی دندان، فاکتور خطر، کودکان زیر ۶ سال. مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۶۶-۲۵۷.

## مقدمه

می‌کند. هدف از این مطالعه بررسی فاکتورهای خطر موثر بر پوسیدگی در کودکان تحت حمایت بهداشتی که جزء گروه‌های پرخطر (چه از نظر وضعیت اجتماعی اقتصادی و چه از نظر مشکلات جسمانی) محسوب می‌شوند، بود<sup>(۳-۵)</sup>، با استفاده از نتایج این مطالعه می‌توان برنامه‌ریزی‌های صحیح بهداشتی دست یافته و امکانات درمانی و آموزشی را در جهت ارتقا بهداشت دهان و دندان این گروه هدف، به کار بست.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی و مقطعی (Cross sectional) بوده و بر روی تمامی کودکان زیر ۶ سال تحت حمایت سازمان بهداشتی مشهد، در سال ۱۳۹۱ صورت گرفت. شرکت کنندگان شامل ۱۵۰ کودک از ۲۲ مرکز نگهداری تحت حمایت سازمان بهداشتی مشهد بودند، که به دلیل عدم همکاری ۷ نفر از آنها جهت معاینه، تعداد کل نمونه‌ها به ۱۴۳ کودک (۶۳ دختر و ۸۰ پسر) کاهش یافت.

متغیرهای مورد بررسی شامل موارد زیر بودند:

(۱) فاکتورهای مرتبط با وضعیت دموگرافیک و تاریخیچه پزشکی کودکان (سن، تعداد فرزندان، رتبه تولد کودک در خانواده، جنس، درآمد سرانه برای کودک در

پوسیدگی دندانی یک بیماری عفونی مزمن بوده که برخلاف سایر بیماری‌های عفونی، نمی‌توان آن را توسط آنتی‌بیوتیک متوقف کرد. لذا سازمان بهداشت جهانی (WHO) توصیه کرده که تمام کشورها بر برنامه‌های آموزش بهداشت دهان و دندان تأکید داشته باشند<sup>(۱)</sup>. برنامه‌ریزی در سیستم مراقبت‌های دندانی باید در جهت شناسایی فاکتورهای خطر که مستقیماً در ایجاد پوسیدگی نقش دارند، بوده و با اتخاذ استراتژی‌های مناسب مبتنی بر اصول ارتقاء سلامت، پوسیدگی را کنترل و یا از ایجاد آن جلوگیری کند. استراتژی‌های ارتقاء سلامت دندانی جزئی از استراتژی‌های ارتقاء سلامت عمومی بدن است، و دارای یک سری ریسک فاکتورهای مشترک می‌باشد. رویکرد ریسک فاکتور مشترک بیان می‌کند که می‌توان با کنترل ریسک فاکتورهای مشترک بین یک سری بیماری‌های شایع، از بروز آنها جلوگیری کرد.<sup>(۲)</sup> رویکرد ریسک فاکتور مشترک باید در روند پیشگیری از پوسیدگی دندانی نیز اعمال شود. مثلاً اصلاح رژیم غذایی که حاوی مقادیر زیادی از مواد قندی است، نه تنها منجر به کاهش پوسیدگی دندانی می‌گردد، بلکه از چاقی و سوء تغذیه ناشی از کاهش دریافت مواد مغذی نیز جلوگیری

گرفته و اطلاعات مربوط در چک لیست کودک ثبت می‌شد. جهت کاهش خطای معاینه و کالیبره کردن معاینه‌کننده، قبل از شروع معاینات اصلی یک نمونه ۲۵ نفری از کودکان جهت تعیین dmft مورد معاینه قرار گرفته و نتایج ثبت شد، نمونه‌ها دوباره توسط یک دندانپزشک متخصص کودکان معاینه شده و نتایج با هم مقایسه شد. کل معاینات در مدت زمان ۳ ماه صورت گرفت.

آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ انجام شد و جهت مقایسه بین گروه‌ها از آزمون من ویتنی و برای مقایسه شاخص‌ها آزمون کای دو به کار برده شد. جهت بررسی اثر همزمان متغیرها روی dmft از رگرسیون لجستیک استفاده گردید. در تمام آزمون‌ها سطح معنی‌داری، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

این مطالعه به منظور ارزیابی ریسک فاکتورهای مرتبط با پوسیدگی بر روی ۱۴۳ کودک زیر ۶ سال (میانگین سنی  $4/41 \pm 1/3$  سال) تحت پوشش سازمان بهداشتی مشهد انجام شده است. به دلیل عدم دسترسی به والدین یا نبود پرونده پزشکی، اطلاعات در خصوص برخی از متغیرها در همه کودکان قابل دسترسی نبود، لذا آزمون تصادفی بودن مقادیر گمشده (MCAR) به کمک نرم افزار SPSS صورت پذیرفت، مقدار به دست آمده به صورت  $P=0/104$ ،  $df=1$  و  $Chi-square=2/64$  بود. نتیجه آزمون فوق نشان داد که مقادیر گمشده به صورت تصادفی رخ داده‌اند. جهت دستیابی به اهداف مطالعه، داده‌های کمی و کیفی توسط چک لیست جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

اطلاعات مرتبط با وضعیت دموگرافیک و تاریخچه پزشکی کودکان در جدول ۱ نشان داده شده است. تنها ۲۹ نفر از کودکان مورد مطالعه، تحت سرپرستی

ماه، مشکل طی حاملگی مادر، مشکل حین تولد کودک و بیماری خاص کودک)

۲) فاکتورهای مرتبط با وضعیت تغذیه کودکان (تغذیه با شیر مادر، استفاده از فنجان شیر، تغذیه با شیشه حاوی مایعات دیگر و استفاده از پستانک)

۳) فاکتورهای مرتبط با وضعیت بهداشت، سلامت دهان و عوامل مستعدکننده پوسیدگی (مسواک زدن، استفاده از خمیردندان، پلاک قابل مشاهده روی دندان، لکه سفید روی سطح دندان، شیار عمیق، شیار عمیق با پوسیدگی اولیه، ترمیم دندان طی دو سال اخیر، کشیدن دندان به دلیل پوسیدگی و آموزش بهداشت به والد یا مراقب)

معاینه کودکان با معرفی نامه اداره بهداشتی شهرستان مشهد و هماهنگی با مسئولین مراکز صورت گرفت و قبل از معاینه رضایت نامه از والد یا پرستار کودک گرفته شد.

جهت ارزیابی ریسک فاکتورهای دخیل در پوسیدگی، چک لیستی تهیه شد که روائی آن با استفاده از نظرات تعدادی از متخصصین تایید شد. اطلاعات کودکان از روی پرونده‌های پزشکی تکمیل شد و در صورت نداشتن پرونده از طریق مصاحبه با پرستار مرکز کسب شد. معاینات دندان کودکان در مراکز نگهداری توسط یک دندانپزشک واحد، در نور معمولی اتاق و با استفاده از آینه مسطح دندانپزشکی و سوند انجام گرفت. تشخیص پوسیدگی طبق معیار WHO صورت گرفت و جهت تعیین وضعیت پوسیدگی دندان کودکان از شاخص dmft استفاده شد. در صورت صفر بودن dmft کودک در گروه Caries free و در غیر این صورت در گروه ECC<sup>۱</sup> قرار می‌گرفت. طریقه معاینه به این صورت بود که معاینه‌کننده بر روی یک صندلی و کودک بر روی صندلی دیگر در مقابل او قرار

1. Early child caries

است. از بین فاکتورهای بررسی شده، در گروه ECC، تعداد (۷۰/۱٪) ۸۲ کودک پلاک قابل مشاهده روی دندان‌ها داشتند ( $P=۰/۰۲۰$ )، (۶۴/۱٪) ۷۵ کودک لکه سفید روی سطح دندان‌ها داشتند ( $P<۰/۰۰۱$ )، (۵۴/۷) ۶۴ کودک دندان‌های با شیار عمیق داشتند ( $P=۰/۰۰۴$ )، (۳۸/۵) ۴۵ کودک شیار عمیق با پوسیدگی اولیه داشتند ( $P=۰/۰۰۱$ )، (۱۷/۹) ۲۱ کودک ترمیم دندان طی دو سال اخیر داشته ( $P=۰/۰۱۴$ ) و (۲۳/۹) ۲۸ کودک کشیدن دندان به دلیل پوسیدگی داشتند ( $P=۰/۰۰۵$ )، لذا این فاکتورها با افزایش پوسیدگی در کودکان ارتباط معنی‌دار داشت، و سایر فاکتورهای مورد بررسی با افزایش پوسیدگی در کودک رابطه معنی‌داری نداشتند.

نتیجه رگرسیون لجستیک نشان داد که سن کودک و حضور وایت اسپات روی دندان با dmft به صورت مستقل ارتباط داشتند، و با افزایش سن کودک احتمال رخداد پوسیدگی افزایش می‌یابد. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که شانس پوسیدگی در کودکان ۶-۵ سال و ۴-۳ سال به ترتیب ۱۶/۱۳ و ۴/۵۴ برابر کودکان زیر ۲ سال می‌باشد. همچنین شانس پوسیدگی در کودکان دارای لکه سفید نسبت به سایر افراد ۱۱/۸۵ برابر می‌باشد.

والدینشان بودند. که در همه این کودکان بیماری‌های خاص از قبیل معلولیت‌های بینایی، شنوایی، حرکتی و دیابت دیده می‌شد. از ۱۱۴ کودک ساکن در پرورشگاه‌ها، ۵ نفر دارای بیماری قلبی مادرزادی و استئوپروز بودند.

از بین فاکتورهای بررسی شده تنها افزایش سن ( $P=۰/۰۰۱$ )، افزایش رتبه تولد کودک در خانواده ( $P=۰/۰۳۹$ ) و مشکلات طی حاملگی ( $P=۰/۰۲۳$ ) با افزایش پوسیدگی در کودکان ارتباط معنی‌دار داشت.

میانگین شاخص DMFT والدین در گروه کودکان دارای پوسیدگی زودهنگام کودکی (ECC)  $۳/۰۲ \pm ۹/۵۶$  و در گروه کودکان بدون پوسیدگی  $۲/۱۶ \pm ۷/۳۸$  بود، که نشان‌دهنده این است که DMFT والدین با شیوع پوسیدگی در کودکان از نظر آماری ارتباط معنی‌داری دارد.

کودکان از نظر تغذیه با شیر مادر، استفاده از فنجان شیر، استفاده از شیشه حاوی مایعات دیگر و استفاده از پستانک مورد بررسی قرار گرفتند. مقایسه دو گروه با آزمون مجذور کای نشان داد که، هیچ یک از این فاکتورها با افزایش پوسیدگی در کودکان ارتباط معنی‌داری نداشت. اطلاعات مرتبط با وضعیت بهداشت، سلامت دهان و عوامل مستعدکننده پوسیدگی در جدول ۲ نشان داده شده

جدول ۱: توزیع فراوانی افراد تحت مطالعه بر حسب متغیرهای دموگرافیک و تاریخچه پزشکی به تفکیک وضعیت پوسیدگی، (درصد) تعداد

P-value	تعداد کل	وضعیت پوسیدگی				
		کل	Caries free	ECC		
۰/۰۰۱	(۱۰۰/۰) ۱۴۳	۱۲ (۸/۴)	۶ (۲۳/۱)	۶ (۵/۱)	۰-۲ سال	سن
		۶۰ (۴۲/۰)	۱۴ (۵۳/۸)	۴۶ (۳۹/۳)	۲-۴ سال	
		۷۱ (۴۹/۷)	۶ (۲۳/۱)	۶۵ (۵۵/۶)	۴-۶ سال	
۰/۰۳۹	(۲۷/۳) ۳۹	۲۲ (۵۶/۴)	۴ (۵۰/۰)	۱۸ (۵۸/۱)	۱	چندمین فرزند خانواده
		۹ (۲۳/۱)	۱ (۱۲/۵)	۸ (۲۵/۸)	۲	
		۶ (۱۵/۴)	۱ (۱۲/۵)	۵ (۱۶/۱)	۳	
		۲ (۵/۱)	۲ (۲۵)	۰ (۰/۰)	۴	
۰/۲۶۶	(۱۰۰/۰) ۱۴۳	۶۳ (۴۴/۱)	۱۴ (۵۳/۸)	۴۹ (۴۱/۹)	مؤنث	جنس
		۸۰ (۵۵/۹)	۱۲ (۴۶/۲)	۶۸ (۵۸/۱)	مذکر	
۰/۳۰۳	(۱۰۰/۰) ۱۴۳	۱۱۰ (۷۶/۹)	۲۲ (۸۴/۶)	۸۸ (۷۵/۲)	>۲۰۰ هزار تومان	درآمد سرانه برای کودک در ماه
		۳۳ (۲۳/۱)	۴ (۱۵/۴)	۲۹ (۲۴/۸)	۲۰۰-۵۰۰ هزار تومان	
۰/۰۲۳	(۲۸/۰) ۴۰	۱۷ (۴۲/۵)	۷ (۷۷/۸)	۱۰ (۳۲/۳)	داشته	مشکل مادر در طی حاملگی
		۲۳ (۵۷/۵)	۲ (۲۲/۲)	۲۱ (۶۷/۷)	نداشته	
۰/۵۴۶	(۲۰/۳) ۲۹	۷ (۲۴/۱)	۰ (۰/۰)	۷ (۲۸/۰)	داشته	مشکل حین تولد کودک
		۲۲ (۷۵/۹)	۴ (۱۰۰/۰)	۱۸ (۷۲/۰)	نداشته	
۰/۳۵۴	(۱۰۰/۰) ۱۴۳	۳۴ (۲۳/۸)	۸ (۳۰/۸)	۲۶ (۲۲/۲)	داشته	بیماری خاص کودک
		۱۰۹ (۷۶/۲)	۱۸ (۶۹/۲)	۹۱ (۷۷/۸)	نداشته	
۱/۰۰۰	(۱۰۰/۰) ۱۴۳	۱۸ (۱۲/۶)	۳ (۱۱/۵)	۱۵ (۱۲/۸)	داشته	مصرف داروی خاص توسط کودک
		۱۲۵ (۸۷/۴)	۲۳ (۸۸/۵)	۱۰۲ (۸۷/۲)	نداشته	

جدول ۲: توزیع فراوانی افراد تحت مطالعه بر حسب متغیرهای وضعیت بهداشت دهان، سلامت دهان و عوامل مستعدکننده پوسیدگی به تفکیک

وضعیت پوسیدگی، (درصد) تعداد

P-value	تعداد کل	وضعیت پوسیدگی				
		کل	Caries free	ECC		
۰/۴۲۹	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۶۳ (۴۴/۱)	۸ (۲۲/۲)	۵۵ (۴۷/۰)	داشته	مسواک زدن
		۸۰ (۵۵/۹)	۱۸ (۷۷/۸)	۶۲ (۵۳/۰)	نداشته	
۰/۳۵۹	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۶۱ (۴۲/۷)	۹ (۳۴/۶)	۵۲ (۴۴/۴)	داشته	استفاده از خمیردندان
		۸۲ (۵۷/۳)	۱۷ (۶۵/۴)	۶۵ (۵۵/۶)	نداشته	
۰/۰۲۰	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۹۴ (۶۵/۷)	۱۲ (۴۶/۲)	۸۲ (۷۰/۱)	داشته	پلاک قابل مشاهده روی دندان
		۴۹ (۳۴/۳)	۱۴ (۵۳/۸)	۳۵ (۲۹/۹)	نداشته	
۰/۰۰۰	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۷۹ (۵۵/۲)	۴ (۱۵/۴)	۷۵ (۶۴/۱)	داشته	وایت اسپات روی سطح دندان
		۶۴ (۴۴/۸)	۲۲ (۸۴/۶)	۴۲ (۳۵/۹)	نداشته	
۰/۰۰۴	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۷۰ (۴۹/۰)	۶ (۲۳/۱)	۶۴ (۵۴/۷)	داشته	فیشر عمیق
		۷۳ (۵۱/۰)	۲۰ (۷۶/۹)	۵۳ (۴۵/۳)	نداشته	
۰/۰۰۱	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۴۶ (۳۲/۲)	۱ (۳/۸)	۴۵ (۳۸/۵)	داشته	فیشر عمیق با پوسیدگی
		۹۷ (۶۷/۸)	۲۵ (۹۶/۲)	۷۲ (۶۱/۵)	نداشته	
۰/۰۱۴	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۲۱ (۱۴/۷)	۰ (۰/۰)	۲۱ (۱۷/۹)	داشته	ترمیم دندان طی ۲ سال اخیر
		۱۲۲ (۸۵/۳)	۲۶ (۱۰۰/۰)	۹۶ (۸۲/۱)	نداشته	
۰/۰۰۵	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۲۸ (۱۹/۶)	۰ (۰/۰)	۲۸ (۲۳/۹)	داشته	کشیدن دندان بدلیل پوسیدگی
		۱۱۵ (۸۰/۴)	۲۶ (۱۰۰/۰)	۸۹ (۷۶/۱)	نداشته	
۰/۷۰۵	۱۴۳ (۱۰۰/۰)	۱۳ (۹/۱)	۳ (۱۱/۵)	۱۰ (۸/۵)	داشته	آموزش بهداشت والد
		۱۳۰ (۹۰/۹)	۲۳ (۸۸/۵)	۱۰۷ (۹۱/۵)	نداشته	

ECC: Early Childhood Caries

جدول ۳: آنالیز رگرسیون لجستیک (متغیر وابسته: dmft، و متغیر مستقل: سن و وایت اسپات روی سطح دندان)

Sig.	فاصله اطمینان ۹۵٪	O.R.	ضریب مدل	
	-	۱ <sup>۲</sup>	-	سن ۱-۲ سال
۰/۰۵۶	(۰/۹۶۳ و ۲۱/۴۰۸)	۴/۵۴	۱/۵۱۳	سن ۳-۴ سال
۰/۰۰۱	(۳/۰۳۹ و ۸۵/۶۸۵)	۱۶/۱۳	۲/۷۸۱	سن ۵-۶ سال
<۰/۰۰۱	(۳/۴۸۷ و ۴۰/۲۷۷)	۱۱/۸۵۱	۲/۴۷۲	وایت اسپات

I: گروه رفرنس

## بحث

در این مطالعه فراوانی ریسک فاکتورهای مرتبط با پوسیدگی در کودکان زیر ۶ سال تحت حمایت سازمان بهزیستی شهر مشهد مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه حاضر رابطه معنی‌داری بین افزایش سن و افزایش شیوع پوسیدگی نشان داد، که همسو با یافته‌های مطالعات Ngatia<sup>(۶)</sup>، Dimitrova<sup>(۷)</sup> و قندهاری<sup>(۱)</sup> در این زمینه است. در مطالعه پاکپور<sup>(۸)</sup> نیز با افزایش سن، افزایش پوسیدگی در دندان‌های دائمی مشاهده شد، که این افزایش پوسیدگی با افزایش سن را می‌توان به باقی ماندن ریسک فاکتورهای پوسیدگی در طی زمان و لذا افزایش شیوع آن با افزایش سن نسبت داد. در مقابل، در مطالعه Ito<sup>(۹)</sup>، سن نقش برجسته‌ای در پوسیدگی نداشت. در مطالعه قندهاری<sup>(۱)</sup> مشاهده شد که، افزایش رتبه تولد کودک در خانواده با افزایش شاخص dmft رابطه معنی‌داری دارد، که این یافته در راستای نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

در مطالعه حاضر شیوع پوسیدگی ۸۱/۱٪ و میانگین شاخص dmft  $6/1 \pm 0/4$  به دست آمد. در مطالعات مشابهی که بر روی کودکان پرورشگاهی در عربستان<sup>(۵)</sup> و هند<sup>(۱۰)</sup> صورت گرفت، شیوع پوسیدگی به ترتیب ۳۰٪ و ۵۸٪ و میانگین dmft  $2/03 \pm 0/95$  و  $2/86 \pm 2/77$  بوده است. لذا شیوع پوسیدگی و میانگین شاخص dmft در جمعیت مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعات مشابه بسیار بالا می‌باشد، که از دلایل آن می‌توان به بی‌توجهی و نبود نظارت درست بر تغذیه و بهداشت این کودکان و ضعف آگاهی مراقبین در این زمینه اشاره کرد.

این مطالعه بر روی ۶۳ دختر و ۸۰ پسر صورت گرفته است، که از بین افراد دارای پوسیدگی، ۴۱/۹٪ را دختران و ۵۸/۱٪ را پسران تشکیل می‌دادند. میزان شیوع افراد فاقد پوسیدگی ۱۸/۹ درصد (۲۶ نفر) بود که شامل ۱۴ دختر و

۱۲ پسر بود. در کل جنس رابطه معنی‌داری با شیوع پوسیدگی و افزایش dmft نداشت. در مطالعه پاکپور<sup>(۸)</sup>، dmft در پسران بیشتر از دختران بوده که این اختلاف را می‌توان با تفاوت سن افراد مورد مطالعه توجیه کرد، زیرا مطالعه پاکپور بر روی نوجوانان صورت گرفت و با افزایش سن، توجه به ظاهر در دختران نسبت به پسران افزایش بیشتری می‌یابد که احتمالاً عاملی در کاهش شیوع پوسیدگی در دختران است.

در این مطالعه ۷۶/۹٪ از خانواده‌های شرکت کننده درآمد پایین (کمتر از ۲۰۰ هزار تومان) و ۲۳/۱٪ درآمد متوسط (۲۰۰ تا ۵۰۰ هزار تومان) داشتند، که ۷۵/۲٪ از کودکان متعلق به خانواده‌های با درآمد پایین و ۲۴/۸٪ از کودکان متعلق به خانواده‌های با درآمد متوسط، پوسیدگی داشتند. بنابراین، رابطه معنی‌داری بین سطح درآمد و پوسیدگی یافت نشد. بر اساس مطالعه مروری انجام شده در سال ۲۰۱۲<sup>(۱۱)</sup>، اکثر کودکان دچار ECC متعلق به خانواده‌های با درآمد کم بوده‌اند، که این اختلاف احتمالاً به دین دلیل می‌باشد که در مطالعه حاضر تمام کودکان تحت حمایت بهزیستی بوده‌اند، لذا فاکتور وضعیت اقتصادی خانواده در شرایط نگهداری کودکان کمتر مؤثر است.

۲۳/۸٪ (۳۴ نفر) از کل کودکان مورد مطالعه، بیماری‌هایی از قبیل دیابت، معلولیت بینایی، شنوایی و یا حرکتی، بیماری قلبی مادر زادی و استئوپروز داشتند، که از این تعداد ۷۶/۵٪ (۲۶ نفر) دارای پوسیدگی بودند. علاوه بر این ۱۶ نفر از این تعداد دارو (انسولین تزریقی، آمپول کلسیم، پروپرانولول) مصرف می‌کردند. همچنین ۲ نفر از کودکان بدون بیماری خاص، به دلیل بیش‌فعالی مصرف دارو داشتند، که از این ۱۸ کودک، در ۱۵ مورد پوسیدگی مشاهده شد. اما رابطه معنی‌داری بین وجود



زدن را کسب نکرده و لذا جهت انجام مراقبت‌های بهداشتی نیازمند کمک والدین می‌باشد. تنها ۹/۱٪ از والدین یا پرستاران در زمینه بهداشت دهان آموزش دیده بودند، که این فاکتور با حضور پوسیدگی ارتباط معنی‌داری نداشت. این یافته در مطالعه Telishevesky<sup>(۱۵)</sup> نیز مشاهده شد، والدینی که در گذشته در زمینه مسواک زدن آموزش دیده بودند، عملکردی مشابه افرادی داشتند که هرگز آموزش ندیده بودند. زیرا با گذشت زمان عملکرد والدین آموزش دیده تضعیف شده، و تمایل بازگشت به عادات بهداشت دهانی سابق مشاهده می‌شود. در مطالعه حاضر بین فاکتورهای لکه سفید (White spot) روی سطح دندان، داشتن شیارهای عمیق روی سطوح دندان، شیار عمیق با پوسیدگی اولیه، ترمیم دندان طی دو سال گذشته و کشیدن دندان به دلیل پوسیدگی (که دو فاکتور آخر می‌توانند بیانگر تجربه پوسیدگی در گذشته باشند) با dmft ارتباط معنی‌داری وجود داشت، که این یافته‌ها با نتایج سایر مطالعات که نشان دادند بین فاکتورهای تجربه پوسیدگی در گذشته و پوسیدگی اولیه، با پوسیدگی حال حاضر دندان‌ها ارتباط مثبت وجود دارد، همسو می‌باشد.<sup>(۱۶-۱۸)</sup> همچنین در مطالعه Sanchez Perez<sup>(۱۹)</sup>، شکل شیارهای دندانی ارتباط قوی با پوسیدگی داشته است. مطالعه حاضر بر روی یک جمعیت خاص (کودکان زیر ۶ سال تحت حمایت سازمان بهزیستی شهر مشهد) صورت گرفت، لذا نتایج آن قابل تعمیم به جامعه نمی‌باشد. همچنین از محدودیت‌های مطالعه این است که، مدت نگهداری کودکان در مراکز مورد بررسی قرار نگرفت. لذا توصیه می‌شود در مطالعات آتی این فاکتور به عنوان یک عامل مهم و تاثیرگذار مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به ریسک و شیوع بالای پوسیدگی در این گروه آسیب‌پذیر، توصیه می‌شود

بیماری و یا مصرف دارو، با پوسیدگی مشاهده نشد. که شاید بدین دلیل باشد که داروهای مصرف شده توسط کودکان، حاوی مواد شیرین کننده نبوده‌اند. این یافته با مطالعه Petersson<sup>(۱۲)</sup>، سالم<sup>(۱۳)</sup> و Rodrigues<sup>(۱۴)</sup> همسو بوده است.

بین فاکتورهای تغذیه‌ای مورد بررسی و شیوع پوسیدگی در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری یافت نشد. نبود اطلاعات کافی از کل جامعه در زمینه تغذیه با شیر مادر و لذا کم بودن حجم نمونه می‌تواند دلیل این امر باشد. در خصوص سایر فاکتورهای مورد بررسی، احتمالاً مایع موجود در شیشه شیر، شیرین نبوده و لذا تأثیر چندانی در ایجاد پوسیدگی نداشته است.

۴۴/۱٪ (۶۳ نفر) از کودکان، از مسواک استفاده می‌کردند، در حالی که در ۵۵/۹٪ (۸۰ نفر) اصلاً این عادت وجود نداشت و نکته قابل توجه این است که ۵۲ نفر از این تعداد، کودکان تحت نگهداری موسسه دولتی علی اصغر بودند، که در زمان انجام این مطالعه برنامه بهداشت دهان و مسواک در این موسسه اجرایی نشده بود. از بین کودکانی که عادت مسواک زدن داشتند، ۶۶/۷٪، ۱۵/۹٪ و ۱۷/۵٪ آن‌ها به ترتیب یک، دو و سه بار در روز مسواک می‌زدند، که البته این کودکان در مراکز خصوصی نگهداری می‌شدند. ۹۶/۸٪ کودکانی که مسواک می‌زدند از خمیردندان نیز استفاده می‌کردند. از بین کودکانی که مسواک می‌زدند، ۸۴/۱٪ خودشان مسواک می‌زدند و در ۱۵/۹٪ موارد والدین این مسئولیت را عهده دار بودند. لازم به ذکر است که در هیچ موردی مسواک زدن توسط پرستار برای کودک صورت نمی‌گرفت. هیچ یک از فاکتورهای فوق ارتباط معنی‌داری با پوسیدگی نداشتند. از آنجا که میانگین سنی کودکان در مطالعه حاضر ۴/۴۱ سال بوده، در این سن کودک هنوز مهارت لازم جهت مسواک

منابع انسانی و مالی برای بهبود وضعیت سلامت دهان و بهداشت این قشر از جامعه ضروری می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

این طرح با پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و همکاری سازمان بهزیستی مشهد انجام گردیده است، که بدین وسیله، مراتب سپاس پژوهشگران ابراز می‌گردد. همچنین از جناب آقای مهندس سعید اخلاقی جهت همکاری ارزنده ایشان در تجزیه و تحلیل آماری مطالعه قدردانی می‌شود. نتایج به دست آمده از این تحقیق برگرفته از پایان‌نامه دوره عمومی دندانپزشکی است که با شماره ۲۵۶۷ در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی مشهد به ثبت رسیده است.

برنامه‌های آموزش بهداشت و پیشگیری به صورت دوره‌ای برای مراقبین و والدین کودکان برگزار شود تا با کاهش ریسک فاکتورهای مربوط به عادات تغذیه‌ای و بهداشت دهان، بتوان شیوع پوسیدگی و کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان را در این کودکان نیازمند حمایت بهبود بخشید.

### نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشانگر شیوع بالای پوسیدگی در کودکان تحت حمایت سازمان بهزیستی شهر مشهد می‌باشد، که این می‌تواند تا حدودی مربوط به توجه ناکافی مراقبین این کودکان و عدم آگاهی آنها در زمینه بهداشت دهان باشد. لذا، برنامه‌ریزی صحیح و تخصیص

### منابع

- Ghandahari-Motlagh M, Zeraati H. Dental health status in 3-5 year old kindergarten children in Tehran-Iran in 2003. *J Dent (Tehran)* 2005; 2(1):
- Sheiham A, Bönecker M. *Promoting Children's Oral Health: Theory & Practice*. 1<sup>st</sup> ed. Germany: Quintessence Pub; 2006.
- ALI AL-MAWERI S, Al-Soneidar WA, Halboub ES. Oral lesions and dental status among institutionalized orphans in Yemen: A matched case-control study. *Contemp Clin Dent* 2014; 5(1):
- Dixit S, Chaudhary M, Singh A. Molluscum contagiosum and dental caries: a pertinent combination. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2009; 27(4): 197-201.
- Al-Malik M, Holt R. The prevalence of caries and of tooth tissue loss in a group of children living in a social welfare institute in Jeddah, Saudi Arabia. *Int Dent J* 2000; 50(5): 289-92.
- Ngatia E, Imungi J, Muita J, Ng'ang'a P. Dietary patterns and dental caries in nursery school children in Nairobi, Kenya. *East Afr Med J* 2004. 78(12): 673-7.
- Dimitrova M, Kukleva M, Kondeva V. Prevalence of early childhood caries and risk factors in children from 1 to 3 years of age in Plovdiv, Bulgaria. *Folia Med (Plovdiv)* 2002; 44(1/2): 60-3.
- Pakpour AH, Hidarnia A, Hajizadeh E, Kumar S, Harrison AP. The status of dental caries and related factors in a sample of Iranian adolescents. *Med Oral Patol Oral Y Cir Bucal* 2011; 16(6).
- Ito A, Hayashi M, Hamasaki T, Ebisu S. Risk assessment of dental caries by using classification and Regression Trees. *J Dent* 2011; 39(6): 457-63.
- Muralidharan D, Fareed N, Shanthi M. Comprehensive dental health care program at an orphanage in Nellore district of Andhra Pradesh. *Indian J Dent Res* 2012; 23(2): 171-5.
- Kim Seow W. Environmental, maternal, and child factors which contribute to early childhood caries: A unifying conceptual model. *Int J Paediatr Dent* 2012; 22(3): 157-68.
- Hänsel Petersson G, Twetman S, Bratthall D. Evaluation of a computer program for caries risk assessment in school children. *Caries Res* 2002; 36(5): 327-40.
- Salem K, Salem F, Khalilzadeh S, Hakemi-vala M, Salamzadeh J. Caries status in asthmatic children receiving anti-asthma inhalers. *J Dent Sch* 2009; 27(2): 60-6.
- Rodrigues MJ, Menezes VA, Marques KMG, Santos FA. Caries prevalence and socioeconomic factors in children with sickle cell anemia. *Braz Oral Res* 2012; 26(1): 43-9.

15. Telishevesky YS, Levin L, Ashkenazi M. Assessment of parental tooth-brushing following instruction with single-headed and triple-headed toothbrushes. *Pediatr Dent* 2012; 34(4): 331-6.
16. Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries-risk assessment. *International dental journal* 2011; 49(1): 15-2.
17. Fontana M, Zero DT. Assessing patients' caries risk. *J Am Dent Assoc* 2006; 137(9): 1231-9.
18. Gudkina J, Brinkmane A. Caries experience in relation to oral hygiene, salivary cariogenic microflora, buffer capacity and secretion rate in 6-year olds and 12 year olds in Riga. *Stomatologija* 2008; 10(2): 76-80.
19. Sánchez-Pérez L, Golubov J, Irigoyen-Camacho Me, Moctezuma Pa, Acosta-Gio E. Clinical, salivary, and bacterial markers for caries risk assessment in school children: A 4-year follow-up. *Int J Paediatr Dent* 2009;19(3): 186-92.

## مقایسه پروپولیس ایرانی و فرموکروزول در پالپوتومی مولرهای شیری: یک مطالعه اولیه

هما نوراللهیان\*، معصومه ابراهیمی\*\*، مریم جاویدی دشت‌بیاض\*\*\*، فاطمه میر\*\*\*\*#

\* دانشیار گروه دندانپزشکی کودکان، مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\* دانشیار گروه دندانپزشکی کودکان، مرکز تحقیقات مواد دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\* دانشیار گروه معالجه ریشه دندان، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\*\* دستیار تخصصی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۹/۸ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۴

### Comparison of Iranian Propolis and Formocresol in pulpotomized primary molars: A Preliminary study

Homa Noorollahian\*, Masoumeh Ebrahimi\*\*, Maryam Javidi Dashtbiaz\*\*\*, Fatemeh Mir\*\*\*\*#

\* DDS, MSc, Associate Professor of Pediatric Dentistry, Oral & Maxillofacial Diseases Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\* DDS, MSc, Associate Professor of Pediatric Dentistry, Dental Material Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\*\* DDS, MSc, Associate Professor of Endodontics, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\*\*\* DDS, Postgraduate Student of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Received: 29 November 2013 ; Accepted: 14 May 2014

**Introduction:** The aim of this study was to evaluate the clinical and radiographic outcomes of Propolis in pulpotomized primary molars in comparison with Formocresol.

**Materials & Methods:** In this clinical trial, 26 lower second primary molars of thirteen children were treated by conventional pulpotomy technique. The teeth were randomly assigned to Propolis (experimental) and Formocresol (control) groups in each patient (split mouth). Following removal of the coronal pulp and haemostasis, the pulp stumps were covered with Propolis in the experimental group and then resin-modified glass ionomer cement was applied over the gel. In the control group, Formocresol (FC) was placed with a cotton pellet over the pulp stumps and then reinforced zinc oxide eugenol cement was applied in pulp chamber. Finally, the teeth of both groups were restored with stainless steel crowns the data were analyzed using Mc Nemar test ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** All patients developed failure clinically within two months of treatment. The radiographic evaluation revealed furcation involvement and extensive radicular radiolucency in molars treated with Propolis.

**Conclusion:** The present study showed the failure of Propolis in pulpotomized primary molars; therefore, it could not be used as a safe medicament for pulpotomy in human primary molars.

**Key words:** Primary molars, pulpotomy, propolis, formocresol, children.

# Corresponding Author: MirF901@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 267-74.

#### چکیده

**مقدمه:** هدف از این مطالعه ارزیابی نتایج کلینیکی و رادیوگرافی پروپولیس در پالپوتومی مولرهای شیری و مقایسه نتایج آن با فرموکروزول بود. **مواد و روش‌ها:** در این کارآزمایی بالینی، ۲۶ دندان مولر دوم شیری مندیبل در ۱۳ کودک تحت درمان پالپوتومی قرار گرفتند. در هر کودک به طور تصادفی یک دندان به گروه پالپوتومی با پروپولیس (گروه آزمون) و دندان دیگر به گروه پالپوتومی با فرموکروزول (گروه کنترل) وارد شد.

# مؤلف مسؤل، نشانی: مشهد، میدان پارک، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی کودکان، تلفن: ۰۵۱۱-۸۸۲۹۵۰۱-۱۵

E-mail: MirF901@mums.ac.ir

(مطالعه به صورت Split mouth انجام شد). بعد از برداشتن پالپ تاجی و توقف خونریزی در مدخل کانال‌های ریشه، در گروه آزمون پالپ قطع شده با زل پروپولیس پوشانده شد و روی آن سمان رزین مدیفاید گلاس آینومر به کار برده شد. در گروه کنترل، فرموکرزول با یک گلوله پنبه روی پالپ قطع شده قرار داده شد و بعد از برداشتن آن اتاقتک پالپی با سمان زینک اکساید اوژنول تقویت شده پوشانده شد و ترمیم نهایی در هر دو گروه با روکش استنلس استیل انجام شد. در تحلیل داده‌ها از آزمون مک نیما استفاده شد ( $\alpha=0/05$ ).

**یافته‌ها:** در همه بیماران شکست کلینیکی درمان در گروه آزمون تا پیش از دو ماه بعد از انجام درمان مشاهده شد. ارزیابی رادیوگرافی مولرهای درمان شده با پروپولیس درگیری فوروکیشن و رادیولوسنسی وسیع بین ریشه‌ای را نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** مطالعه حاضر شکست پروپولیس را در پالپوتومی مولرهای شیری نشان داد. بنابراین، این ماده نمی‌تواند به عنوان یک داروی ایمن برای پالپوتومی مولرهای شیری استفاده شود.

**واژه‌های کلیدی:** مولرهای شیری، پالپوتومی، پروپولیس، فرموکرزول، کودکان  
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۲۶۷-۲۶۴.

## مقدمه

یکی از متداول‌ترین درمان‌های پالپ در دندان‌های شیری پالپوتومی می‌باشد. پالپوتومی در مواردی انجام می‌شود که بافت پالپ ریشه‌ای سالم بوده یا بعد از قطع پالپ تاجی درگیر یا عفونی قادر به التیام باشد.<sup>(۱)</sup>

مواد مختلفی در روش‌های درمان پالپ زنده به‌خصوص در پالپوتومی استفاده می‌شود. ماده ایده‌آل برای حفاظت از بافت پالپی باقیمانده باید باکتری‌کش باشد و با بافت پالپ و ساختارهای مجاورش سازگاری زیستی داشته باشد. هم چنین باید سبب روند ترمیم بافتی شود و با تحلیل فیزیولوژیک ریشه تداخل نداشته باشد.<sup>(۲)</sup> در حال حاضر در کشور ما شایع‌ترین ماده کاربردی فرموکرزول است. مطالعات کلینیکی و رادیوگرافیک نشان داده‌اند که پالپوتومی با فرموکرزول میزان موفقیتی از ۷۰٪ تا ۹۷٪ دارد.<sup>(۳)</sup> با این وجود به دلیل ماهیت سوزاننده و ایجاد سمیت و احتمال موتاژن بودن فرموکرزول، تلاش‌هایی برای یافتن ماده جایگزین صورت گرفته است.<sup>(۱)</sup> گلو تار آلدنید به عنوان جایگزین پیشنهاد شده است زیرا فیکس‌کننده ملایمی بوده و سمیت بالقوه کمتری دارد، با این وجود میزان موفقیت طولانی مدت نظیر فرموکرزول گزارش نشده است.<sup>(۳)</sup> ماده دیگر

سولفات فریک است که برای پالپوتومی دندان‌های شیری نتایج نوید بخشی را گزارش می‌کند. میزان موفقیت در دندان‌های درمان شده با فریک سولفات ۹۳٪ و با فرموکرزول رقیق شده ۸۴٪ گزارش شده است.<sup>(۱)</sup> در سال‌های اخیر نتایج قابل ملاحظه‌تری با Mineral trioxide aggregate (MTA) به دست آمده و تفاوت آماری معنی‌داری در مقایسه با فرموکرزول گزارش شده است. با این وجود قیمت بسیار بالای MTA و عدم دسترسی راحت، مانع کاربرد کلینیکی گسترده آن در دندانپزشکی کودکان شده است.<sup>(۳)</sup>

اخیراً پروپولیس به عنوان یک ماده مفید برای سلامت انسان شناخته شده است. پروپولیس یک ماده صمغی است که توسط زنبور عسل ساخته می‌شود و به عنوان یک ماده ضدالتهابی و ضد میکروبی در کشورهای زیادی استفاده می‌شود.<sup>(۴)</sup>

زنبور عسل این رزین را از شکاف‌های موجود در پوست درختان و جوانه آنها جمع‌آوری می‌کند. به طور کلی پروپولیس از رزین و روغن بالسام (۵۰٪)، موم (۳۰٪)، روغن آروماتیک و ضروری (۱۰٪) و سایر اجزا که شامل آمینواسیدها، مواد معدنی، ویتامین A و B کمپلکس و ویتامین E می‌باشند، تشکیل شده است. میزان

کودکان مشهد، کودکان ۷-۵ ساله‌ای که از نظر سیستمیک سالم بودند، انتخاب شدند. پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد به تصویب رسید و قبل از انجام کار فرم رضایت نامه آگاهانه توسط والدین یا قیم قانونی کودک امضا شد. مطالعه به صورت اولیه طراحی شد و تنها کودکان واجد شرایطی که از تاریخ ۹۱/۱۱/۱ تا ۹۱/۱۱/۲۰ به بخش دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی مشهد مراجعه کرده بودند، تحت درمان قرار گرفتند. در مجموع ۱۳ کودک واجد شرایط شرکت در مطالعه بودند.

در این ۱۳ کودک ۲۶ دندان مولر دوم شیری فک پایین تحت درمان قرار گرفتند. تنها دندان‌هایی جهت درمان پالپوتومی در نظر گرفته شدند که از لحاظ کلینیکی و رادیوگرافی واجد شرایط این درمان بودند بدین معنی که از نظر کلینیکی، درد خودبخود و شبانه، لقی، فیستول یا آبسه آلونولی نداشتند و به دق حساس نبودند.

و از لحاظ رادیوگرافی، بافت استخوانی اطراف ریشه‌ها سالم بود و ضایعه پاتولوژیک رادیولوسنت وجود نداشت، تحلیل داخلی و خارجی ریشه مشاهده نشد، PDL و لامینادورای دندان طبیعی بود و درگیری فورکشین مشاهده نشد.

با استفاده از سایت Randomize.org به طور تصادفی مشخص شد که مولر سمت راست یا چپ هر کودک با کدامیک از دو ماده پالپوتومی شود. بدین ترتیب در هر کودک یک دندان مولر دوم شیری با پروپولیس (گروه آزمون) و دندان دیگر با فرموکروزل (گروه کنترل) پالپوتومی شد (Split mouth). برای انجام پالپوتومی در همه نمونه‌ها از بی‌حسی بلاک عصب آلونولار تحتانی استفاده گردید. بعد از آشکار شدن علائم بی‌حسی برای انجام ایزولاسیون از رابردم استفاده گردید. گام اول در

مواد ارگانیک به زمان و مکان جمع‌آوری بستگی دارد. ترکیبات پروپولیس بسیار وسیع و متغیر هستند که این مسئله ناشی از شرایط آب و هوایی، فصل و مکان می‌باشد. بنابراین فرمول شیمیایی این ماده در نواحی مختلف ثابت نیست.<sup>(۴)</sup>

پروپولیس شامل یک ماده تحت عنوان فلاونوئید است که فعالیت بیوشیمیایی بالایی دارد. فلاونوئیدها ترکیبات گیاهی هستند که فعالیت ضدباکتریایی، ضدویروسی، ضدقارچی، آنتی‌اکسیدان و ضدالتهابی دارند.<sup>(۵)</sup>

پروپولیس فعالیت متابولیک و پرولیفراسیون سلول‌های لیگامان پریدنتال را افزایش می‌دهد. مطالعات نشان داده است که پروپولیس تشکیل کلاژن‌های پالپ دندان را تحریک می‌کند و دژنراسیون و التهاب پالپ را کاهش می‌دهد.<sup>(۴)</sup> از دیگر اثرات پروپولیس می‌توان به فعالیت ضدباکتریایی در برابر انتروکوک فکالینس، مهار تشکیل پلاک، بهبود سلامت لثه، کاهش جمعیت ماست سل‌ها در ناحیه میانی زخم، ترمیم نقایص استخوانی در مدل‌های حیوانی، کنترل بیوفیلم دهانی و پوسیدگی‌های دندان، محیط مناسب برای نگهداری دندان‌های دچار Avulsion و درمان افزایش حساسیت عاجی اشاره کرد.<sup>(۶-۱۲)</sup> مطالعات در رابطه با کاربرد پروپولیس به علت خواص درمانی و بیولوژیک عالی آن در حال افزایش است.

با توجه به این که تا زمان انجام این طرح، هیچ مطالعه‌ای در ارتباط با پالپوتومی مولرهای شیری در کودکان با استفاده از پروپولیس گزارش نشده است، هدف ما از این مطالعه مقایسه میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی دندان‌های مولر شیری با استفاده از پروپولیس ایرانی و فرموکروزل بوده است.

### مواد و روش‌ها

از بین کودکان مراجعه کننده به بخش دندانپزشکی

گلاس آینومر به عنوان ماده پوشاننده در گروه آزمون استفاده کردیم. تمام مراحل درمان در همه کودکان توسط یک نفر انجام شد. با توجه به اولیه بودن مطالعه زمان‌های ۱۵ روز، ۱ ماه و ۲ ماه، برای کنترل در نظر گرفته شد و معاینات کلینیکی و رادیوگرافی نمونه‌ها توسط یک نفر دندانپزشک متخصص کودکان که نسبت به درمان انجام شده در هر گروه Blind بود، در زمان‌های پیگیری انجام گرفت.

معیارهایی که برای تعیین موفقیت کلینیکی درمان استفاده شد شامل موارد زیر بود:

- ۱- دندان در طول مدت طی شده درد نداشته باشد.
  - ۲- به دق حساس نباشد. ۳- لقی نداشته باشد. ۴- فیستول یا آبسه آلوتولی نداشته باشد.
- و معیارهای موفقیت رادیوگرافیک شامل موارد زیر بود:

- ۱- دندان دارای PDL و لامینادورای طبیعی باشد.
- ۲- درگیری فورکیشن نداشته باشد. ۳- تحلیل داخلی و خارجی ریشه وجود نداشته باشد. ۴- بافت استخوانی اطراف ریشه‌ها دارای لوسنسی نباشد.

هر دندانی که موفقیت کلینیکی و موفقیت رادیوگرافی را نشان داد به عنوان موفقیت کلی درمان ثبت شد و دندان‌هایی که علائم کلینیکی و رادیوگرافیک پالپیت غیرقابل برگشت یا نکروز را نشان دادند به عنوان شکست کلی درمان ثبت شدند. جهت بررسی تفاوت آماری میزان موفقیت و شکست در زمان‌های کنترل از آزمون مک‌نیمار استفاده شد.

#### یافته‌ها

زمان کنترل ۱۵ روزه: ۲۲ تا از ۲۶ دندان مولر دوم شیری برای ارزیابی کلینیکی و رادیوگرافی در دسترس بودند و ۲ بیمار جهت انجام معاینات بالینی و

همه دندان‌های درمان شده برداشتن پوسیدگی‌ها و سپس تهیه حفره دسترسی مناسب بود که با استفاده از هندپیس با دور تند و فرز فیشور کوتاه انجام گردید. بعد از برداشت پوسیدگی و قبل از اکسپوز، به جهت رعایت مسائل کنترل عفونت و جلوگیری از آلودگی پالپ، فرز فیشور عوض شد و با یک فرز فیشور استریل سقف پالپ چمبر برداشته شد. محتوی بافت پالپ چمبر با استفاده از یک فرز روند کار باید استریل با هندپیس دور کند برداشته شد و سپس از نرمال سالین جهت شستشو حفره استفاده گردید.

در گروه کنترل بعد از قطع پالپ تاجی، محلول یک پنجم فرموکروزول باکلی (ایران - سینا) توسط یک گلوله پنبه استریل به مدت ۵ دقیقه در مدخل کانال‌ها قرار داده شد و بعد از برداشت گلوله پنبه، از زونالین به عنوان ماده پوشاننده در پالپ چمبر استفاده کرده و ترمیم دندان با روکش انجام شد.

در گروه آزمون از ماده پروپولیس (ایران - سورن تک توس) استفاده گردید. این محصول حاوی ۲۰mg ماده فعال در هر گرم خمیر است و برای تهیه آن ابتدا عصاره‌گیری آبی پروپولیس انجام شده و سپس با کربوکسی متیل سلولز مخلوط می‌شود تا به صورت ژل قابل استفاده در آید. در گروه آزمون مقداری از ژل پروپولیس به ضخامت ۱-۲mm در کف پالپ چمبر و روی پالپ قطع شده در مدخل کانال‌ها قرار داده شد و سپس حفره با رزین مدیفاید گلاس آینومر پوشانده شد و ترمیم دندان با روکش انجام شد. قابل ذکر است که استفاده از سمان زینک اکساید اوژنول تقویت شده (که جزئی از روند استاندارد درمان پالپوتومی است) به علت ویژگی فیزیکی ژل پروپولیس که قادر به تحمل فشار متراکم کردن نمی‌باشد، امکانپذیر نبود و با توجه به مطالعات قبلی<sup>(۱۵)</sup> در این زمینه ما نیز از رزین مدیفاید

رادیوگرافیک مراجعه نکردند.

مراجعه کرده بود بعد از انجام معاینات رادیوگرافی رادیولوژی در ناحیه ریشه مزیا دندان همراه با گشاد شدگی PDL مشاهده شد که با توجه به نکرز پالپ و وسعت ضایعه، طرح درمان پالپکتومی برای بیمار داده شد. ۹ دندان باقیمانده علایم کلینیکی و رادیوگرافی طبیعی داشتند و دندان‌های درمان شده با فرموکزول نیز از نظر رادیوگرافی و کلینیکی طبیعی بودند.

زمان کنترل ۲ ماهه: هر ۹ دندان باقیمانده در گروه پروپولیس مورد معاینات کلینیکی و رادیوگرافیک قرار گرفتند که تمامی دندان‌ها رادیولوژی در ناحیه فورکا و گشادشدگی PDL را نشان دادند. در ۲ دندان تحلیل خارجی ریشه و رادیولوژی وسیع‌تر در ناحیه پری‌آپیکال مشاهده شد. همه دندان‌ها تحت درمان پالپکتومی قرار گرفتند. هم چنین تمامی دندان‌ها در گروه فرموکزول علایم کلینیکی طبیعی داشتند و در رادیوگرافی نیز هیچ علایم پاتولوژیکی مشاهده نشد. در گروه آزمون حساسیت به دق شایع‌ترین علامت کلینیکی شکست درمان بود که نشان دهنده گسترش التهاب از پالپ به لیگامان پریدنتال است. جدول ۱ نشان می‌دهد که تفاوت آماری معنی‌دار بین دو گروه در زمان کنترل ۲ ماهه مشاهده شده است.

در طول ۱۵ روز ابتدایی بعد از درمان، ۱ دندان از ۱۱ دندان گروه پروپولیس (آزمون)، سه روز بعد از انجام درمان دچار علائم پالپیت برگشت‌ناپذیر و حساسیت به دق و لمس در ناحیه وستیبول باکال بود. بعد از انجام معاینه رادیوگرافی، دندان مورد نظر گشادشدگی PDL و رادیولوژی فورکا را نشان داد که تحت درمان پالپکتومی قرار گرفت. از ۱۰ دندان باقیمانده در گروه پروپولیس یک دندان ۷ روز بعد از درمان، دچار علائم پالپیت برگشت‌ناپذیر همراه با حساسیت به دق و لمس بود که بعد از انجام معاینه رادیوگرافی، رادیولوژی در فورکا و گشادشدگی PDL را نشان داد که تحت درمان پالپکتومی قرار گرفت. ۹ دندان از گروه پروپولیس و تمامی دندان‌ها در گروه فرموکزول علایم بالینی و رادیوگرافیک طبیعی داشتند.

زمان کنترل ۱ ماهه: ۲ دندان در گروه پروپولیس به علت عدم مراجعه بیمار در دوره کنترل قبلی، دچار فیستول و آبسه در ناحیه پری‌آپیکال بودند، که یک دندان لقی شدید داشت بعد از انجام معاینات کلینیکی و رادیوگرافیک تشخیص نکرز پالپ بود و به علت آسیب به فولیکول جوانه دندان دائمی کشیده شد و فضا نگهدار برای بیمار قرار داده شد. بیمار دوم که با فیستول و آبسه

جدول ۱: موارد شکست و موفقیت پالپتومی در دو گروه پروپولیس و فرموکزول در زمان‌های کنترل متفاوت

گروه	زمان				
	۱۵ روز		۳۰ روز		۶۰ روز
	شکست	موفقیت	شکست	موفقیت	موفقیت
	(درصد)تعداد	(درصد)تعداد	(درصد)تعداد	(درصد)تعداد	(درصد)تعداد
فرموکزول	۰(۰/۰)	۱۱(۱۰۰/۰)	۰(۰/۰)	۱۳(۱۰۰/۰)	۱۳(۱۰۰/۰)
پروپولیس	۲(۱۸/۱۸)	۹(۸۱/۸۱)	۴(۳۰/۸)	۹(۶۹/۲)	۱۳
نتیجه آزمون	$P=۰/۴۷۶$		$P=۰/۰۹۶$		$P<۰/۰۰۱$



## بحث

علی رغم نتایج بافت شناسی و بالینی قابل قبول ارائه شده در مقالات مبنی بر استفاده از پروپولیس در درمان پوشش پالپ، پالپوتومی و هم چنین به عنوان داروی داخل کانال قبل از درمان ریشه در دندان‌های دائمی، این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از پروپولیس ایرانی به عنوان ماده پالپوتومی در دندان‌های شیری سبب پاسخ التهابی شدید در پالپ و نکروز سریع دندان می‌شود. در مطالعه ما، بعد از ۲ ماه پیگیری، تمامی دندان‌ها در گروه آزمون (پروپولیس) دچار نکروز پالپ شده بودند و در معاینات رادیوگرافی، رادیولوسنسی در ناحیه فورکا و گشادشدگی لیگامان پرئودنتال مشهود بود. در مقابل تمامی دندان‌ها در گروه فرموکروزول بعد از زمان پیگیری ۲ ماه، فاقد علائم کلینیکی و رادیوگرافی بودند. در مطالعه بافتی که Lima RV درخصوص ترمیم بافت پالپ بعد از پالپوتومی دندان‌های دائمی با عوامل پالپ کپ متفاوت انجام دادند در تمام زمان‌های فالوآپ (۲۴ ساعت بعد، ۱۵ روز و ۳۰ روز بعد از درمان) و در تمامی مواد یک پاسخ التهابی توسط نوتروفیل‌ها مشاهده شد، این مطالعه بر روی ۲۱ موش و در ۸۴ دندان مولر اول دائمی ماگزیلا و مندیبل انجام شد. ۴ ماده پروپولیس، خمیر یدوفر، اسفنج فیبرینی و Oil resin در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. بیشترین پاسخ التهابی در گروه اسفنج فیبرینی و کم‌ترین پاسخ التهابی در گروه Oil resin مشاهده شد. شواهدی از نکروز پالپ در تمامی گروه‌ها به جز در دندان‌هایی که با Oil resin پالپوتومی شده بودند، وجود داشت. تشکیل سد بافتی فقط در گروه Oil resin ولی احتقان عروقی، ادم و خونریزی در تمامی موارد مشاهده شد.<sup>(۱۳)</sup> در مطالعه حاضر نیز نکروز و التهاب بافت پالپ در تمامی دندان‌های درمان شده با پروپولیس مشاهده شد. Ozono و

همکارانش<sup>(۱۴)</sup>، در مطالعه خود پاسخ بافت پالپ را در دندان‌های شیری خوک به دنبال پالپوتومی با پروپولیس و کلسیم هیدروکساید بررسی کردند. مطالعه فوق، اولین بررسی انجام شده روی دندان‌های شیری بود. پالپوتومی روی انسیزورهای شیری مندیبل انجام شد. در روز ۴۲ حیوانات کشته شدند و بعد از بررسی میکروسکوپی پالپ، دیده شد که در تمامی گروه‌ها، سد بافت سخت تشکیل شده بود و بافت پالپ بدون التهاب بود. مقایسه این مطالعه با مطالعه حاضر تفاوت موفقیت درمان با پروپولیس در دندان‌های شیری را در حیوان و انسان نشان می‌دهد. Parolia و همکارانش<sup>(۱۵)</sup> نیز، مطالعه‌ای به منظور مقایسه بافتی پاسخ پالپ دندان انسان به دنبال پوشش مستقیم پالپ با پروپولیس، MTA و دایکال انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که دندان‌های درمان شده با دایکال التهاب پالپی بیش تری را نسبت به دو گروه دیگر نشان دادند ولی پروپولیس و MTA تشکیل پل عاجی را در بیش‌تر دندان‌ها تحریک کردند. این مطالعه نشان داد که پاسخ پالپ انسان به پروپولیس به عنوان یک عامل پوشاننده پالپ قابل مقایسه با MTA و فرموکروزول است. در مطالعه بافتی دیگری که توسط Sabir A و همکارانش در سال ۲۰۰۵ انجام شد، پاسخ پالپ دندان‌های موش را به دنبال پوشاندن مستقیم بافت پالپ مولرهای اول دائمی ماگزیلا با پروپولیس حاوی مواد فلانوتید، پروپولیس فاقد مواد فلانوتید و ZOE بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که پوشاندن مستقیم بافت پالپ با پروپولیس ممکن است که التهاب پالپ را در دندان‌های موش به تأخیر اندازد و تشکیل عاج ترمیمی را تحریک کند.<sup>(۱۶)</sup> مطالعه حاضر یک مطالعه اولیه است که در آن از پروپولیس به عنوان ماده پالپوتومی در دندان‌های مولر شیری کودکان استفاده گردید. در کلیه دندان‌های

گرفت و بنابراین پاسخ التهابی شدید پالپ در نتیجه ماده پالپوتومی کاملاً قابل ارزیابی بود. ضمناً با توجه به این که عدم موفقیت با فاصله نسبتاً کمی از درمان مشخص شد، پروپولیس مصرفی از نظر وجود میکروارگانیسم‌های احتمالی تحت کشت میکروبی قرار گرفت که نتیجه کشت منفی بود. لذا از عدم ورود میکروارگانیسم به داخل بافت پالپی و هم چنین استریل بودن محیط کار اطمینان حاصل گردید.

### نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه، پروپولیس ایرانی به عنوان ماده پوشاننده پالپ در پالپوتومی دندان‌های شیری پیشنهاد نمی‌شود. با وجود این بهتر است که مطالعات گسترده‌تر کلینیکی و آزمایشگاهی در این زمینه انجام گردد.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت مالی تحقیق را بر عهده داشته‌اند و همچنین کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد سپاسگزاری می‌شود.

پالپوتومی شده، با پروپولیس پاسخ التهابی شدید و متعاقب آن نکروز پالپ دیده شد. در مطالعه Lima RV و Parolia که به ترتیب در حیوانات و انسان انجام شده‌اند، نیز شواهدی از التهاب پالپی به دنبال پالپوتومی و هم چنین پوشاندن مستقیم بافت پالپ با پروپولیس دیده شد.<sup>(۱۳-۱۵)</sup> در حالی که در مطالعات انجام شده توسط Sabir و Ozono شواهدی از تشکیل سد عاجی و بافت پالپی بدون التهاب دیده شد.<sup>(۱۴-۱۵)</sup> که مبین متفاوت بودن نتایج به دست آمده در بررسی‌های مختلف می‌باشد.

عدم پاسخ به درمان در این مطالعه شاید مشابه به موفقیت کمتر بعضی مواد نظیر هیدروکسید کلسیم در دندان‌های شیری باشد که شکست بیشتر استفاده از کلسیم هیدروکساید در پوشاندن پالپ دندان‌های شیری نسبت به دندان‌های دائمی را به نقش سلول‌های مزانشیمال تمایز نیافته در پالپ دندان شیری نسبت می‌دهند که این سلول‌ها می‌تواند به ادنتوکلاست‌ها تمایز یابند و باعث تحلیل داخلی ریشه شوند.<sup>(۱۶)</sup>

این مطالعه تحت شرایط ایده‌آل انجام گرفت و زمانی که پالپ دندان اکسپوز می‌شد کاملاً سالم و مناسب برای پالپوتومی بود و سیل نیز با روکش به طور کامل انجام

### منابع

1. Dean JA, Avery DR, McDonald RE. Dentistry for the Child and Adolescent. 9<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Co; 2011. P. 350-3.
2. Sonmez D, Sari S, Cetinbaş T. A comparison of four pulpotomy techniques in primary molars: A long-term follow-up. J Endod 2008; 34(8): 950-5.
3. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW. Pediatric Dentistry Infancy through Adolescence. 4<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Co; 2005. P. 384-7.
4. Ahangari Z, Naseri M, Jalili M, Mansouri Y. Effect of propolis on dentin regeneration and the potential role of dental pulp stem cell in guinea pigs. Cell J 2012; 13(4): 223-8.
5. Sabir A, Tabbu C, Agustino P, Sosroseno W. Histological analysis of rat dental pulp tissue capped with propolis. J Oral Sci 2005; 47(3): 135-8.
6. Barroso PR, Lopes\_Rocha R, Pereira EM, Marinho SA. Effect of propolis on mast cell in wound healing. Inflammopharmacol 2011; 20(5): 289-94.

7. Kayaoglu G, Omurlu H, Akca G, Gurel M, Gencay O. Antibacterial activity of propolis versus conventional endodontic disinfectants against enterococcus faecalis in infected dentinal tubules. J Endod 2011; 37(3): 367-81.
8. Pereira EM, Da Silva JL, Silva FF, De Luca MP, Ferreira EF. Clinical evidence of the efficacy of a mouthwash containing propolis for the control of plaque and gingivitis: A phase II study. Evid Based Complement Alternat Med 2011; 25(11): 1648-52.
9. Uçan MC, Koparal M, Ağaçayak S, Gunay A, Ozgoz M, Atilgan S, et al. Influence of caffeic acid phenethyl ester on bone healing in a rat model. J Int Med Res 2013; 41(5): 1648-54.
10. Jafarzadeh Kashi TS, Kasra Kermanshahi R, Erfan M, Vahid Dastjerdi E, Rezaei Y, Tabatabaei FS. Evaluating the *in-vitro* antibacterial effect of iranian propolis on oral microorganisms. Iran J Pharm Res 2011; 10(2): 363-8.
11. Saxena P, Pant VA, Wadhvani KK, Kashyap MP, Gupta SK, Pant AB. Potential of the propolis as storage medium to preserve the viability of cultured human periodontal ligament cells: An *in vitro* study. Dent Traumatol 2011; 27(2): 102-8.
12. Torwane NA, Hongal S, Goel P, Jain M, Saxena E, Gouraha A, et al. Effect of two desensitizing agents in reducing dentin hypersensitivity: An *in-vivo* comparative clinical trial. Clin Diagn Res 2013; 7(9): 2042-6.
13. Lima RV, Esmeraldo MR, Decarvalho MG. Pulp repair after pulpotomy using different pulp capping agent: A comparative histologic analysis. Pediatr Dent 2011; 33(1): 14-8.
14. Ozono JE, Carvalho LF, Oliveria DA, Sousa MD. Standardized propolis extract and calcium hydroxide as pulpotomy agents in primary pig teeth. J Dent Child 2012; 79(2): 53-8.
15. Parolia A, Kundabala M, Rao NN, Acharya SR, Agrawal P. A comparative histological analysis of human pulp following direct pulp capping with propolis, mineral trioxide aggregate and Dycal. Aust Dent J 2010; 55(1): 59-64.
16. Fuks AB. Pulp therapy for the primary and young permanent dentition. Dent Clin North Am 2000; 44(3): 571.

## ترابکولار جوونایل اوسی فاینگ فیروما در فک پایین: گزارش مورد

نوشین محتشم\*، مجید عشق پور\*\*، اعظم روشن میر\*\*\*#، فاطمه حافظ ملکی\*\*\*\*، سمیه عبدالله پور\*\*\*\*\*

\* استادیار آسیب شناسی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\* استادیار جراحی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران  
\*\*\* دستیار تخصصی آسیب شناسی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\*\* دستیار تخصصی گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران  
\*\*\*\*\* دستیار تخصصی جراحی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۲/۱۱/۱۴ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۵

### Trabeculae type of Juvenile Ossifying Fibroma of the Mandible: A Case Report

Nooshin Mohtasham\*, Majid Eshghpour\*\*, Azam Roshanmir\*\*\*#, Fatemeh Hafez Maleki\*\*\*\*, Somayah Abdoloh Pour\*\*\*\*\*

\* DDS, MSc, Professor of Oral & Maxillofacial Pathology, Oral & Maxillofacial Pathology Disease Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\* DDS, MSc, Assistant Professor of Oral & Maxillofacial Surgery, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\*\* DDS, Postgraduate Student of Oral & Maxillofacial Pathology, Oral & Maxillofacial Pathology Disease Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\*\*\* DDS, Postgraduate Student, Dept of Oral & Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\*\*\*\* DDS, Postgraduate Student of Oral & Maxillofacial Surgery, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 3 February 2014; Accepted: 16 July 2014

**Introduction:** Juvenile ossifying fibroma (JOF) is a rare benign but locally invasive tumor with high recurrence potentials. It is fibro-osseous neoplasm of the jaw characterized by substitution of normal bone by fibrous tissues and newly formed calcified products such as bone, cementum or both. Juvenile ossifying fibroma is a well-demarcated lesion that differentiates it from fibrous dysplasia. This tumor may be confused with malignant condition due to rapid growth and osteolytic nature. It occurs in children and young adults. We report a 12 year old girl with a painful swelling in the right mandibular body and inferior border of the mandible referred to Mashhad Dental School in November 2013. Histological examination of incisional biopsy showed JOF. Treatment included block resection. Recurrence had not been observed in follow up from surgery up to the time of this report.

**Conclusion:** JOF is a rare fibro-osseous neoplasm found in the young age group, which is considered locally more aggressive than the conventional form and spreads quickly. Therefore, it is important to diagnose the lesion early and correlate all available clinical, radiological, CT scan and histologic data for better management.

**Key word:** Ossifying fibroma, juvenile, trabecular, aggressive.

# Corresponding Author: aroshanmir@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2014; 38(3): 275-80.

## چکیده

**مقدمه:** Juvenile ossifying fibroma (JOF) یک تومور خوش خیم نادر اما با تهاجم موضعی و پتانسیل عود بالاست. یک نئوپلاسم فیبروواسئوس است که به وسیله جایگزینی استخوان نرمال با بافت فیروز و تولید محصولات کلسیفیه جدید مانند سمان، استخوان یا هردو مشخص می‌شود. Juvenile ossifying fibroma ضایعه‌ای با حدود مشخص است که آن را از فیروز دیسپلازیا متمایز می‌کند. به علت داشتن ماهیت اوستئولیتیک و رشد سریع این تومور با یک بدخیمی اشتباه می‌شود. در بچه‌ها و بزرگسالان جوان اتفاق می‌افتد.

**گزارش مورد:** در این مطالعه JOF در یک دختر ۱۲ ساله که با یک تورم دردناک در سمت راست تنه و بوردر تحتانی مندیبل به بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی مشهد مراجعه کرده بود گزارش می‌گردد. بیوپسی انسینال از ضایعه یک JOF را در بررسی هیستولوژی نشان داد. درمان بلوک رزکشن صورت گرفت. پیگیری بیمار از جراحی تا زمان ارسال این گزارش هیچ شواهدی از عود را نشان نداد.

**نتیجه گیری:** JOF یک نئوپلاسم فیبروواسئوس نادر است که در سنین جوانی دیده می‌شود، که به خاطر تهاجم موضعی و سرعت گسترش آن نسبت به نوع معمول آن، مورد توجه است. بنابراین تشخیص سریع تر ضایعه و ارتباط تمامی اطلاعات کلینیکی، رادیولوژی، CT اسکن و هیستولوژی در دسترس برای کنترل بهتر ضایعه اهمیت دارد.

**واژه‌های کلیدی:** اوسینا فیروما، ترابکولار، تهاجم موضعی.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۳ دوره ۳۸ / شماره ۳: ۲۷۵-۸۰.

## مقدمه

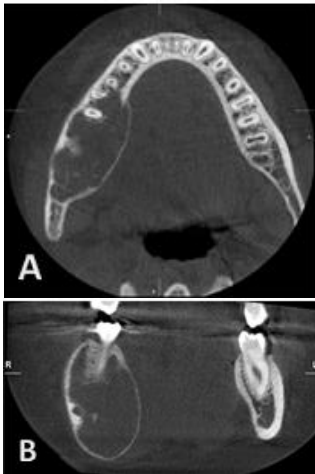
برابر مبتلا می‌کند.<sup>(۵)</sup> ناهنجاری‌های سیتوزنیک در اتیولوژی JOF مطرح می‌باشد.<sup>(۳،۶)</sup> طبق تحقیقات ما از منابع علمی تا به حال ۳۸ مورد JOF نوع ترابکولار گزارش شده است.

## گزارش مورد

یک دختر ۱۲ ساله با تورم دردناک در سمت راست تنه مندیبل به بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی مشهد مراجعه کرد. این تورم از حدود ۲ ماه قبل به طور آهسته به اندازه کنونی رسیده بود و هیچ تاریخچه خانوادگی و پزشکی یافت نشد.

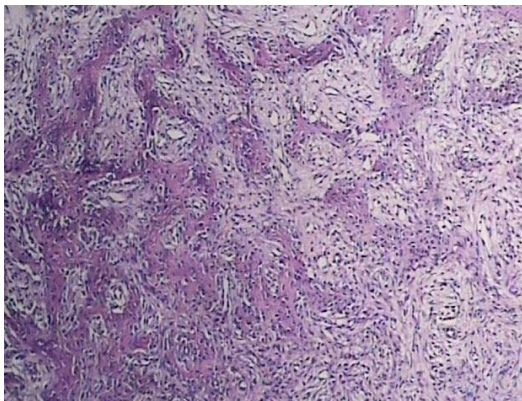
در ارزیابی خارج دهانی یک تورم منتشر در سمت راست تنه (بادی) و بوردر تحتانی مندیبل، از ناحیه کانین تا رترومولر، بدون وجود تغییرات مخاط، مشاهده می‌شد. دندان‌ها فاقد لقی بوده و هیچ گونه علایم و شواهدی از وجود تهاجم و گسترش ضایعه در بافت نرم ملاحظه نشد و در لمس محل ضایعه، کریپیتوس مشاهده نمی‌شد. از لحاظ بالینی با آملوبلاستوما، سیست ادنتوژنیک کلسیفیه‌شونده (COC)، سنترال ژانت سل گرانولوما (CGCG) و ضایعات فیبروواسئوس در تشخیص افتراقی قرار گرفت.

Juvenile ossifying fibroma (JOF) که به اسم Ossifying، Young ossifying fibroma Juvenile active Fibroma یا Aggressive ossifying fibroma و Active Trabecular desmo osteoblastoma و Fibrous dysplasia نیز نامیده می‌شود، از Ossifying fibroma به خاطر سن ابتلا، محل درگیری و رفتار کلینیکی متمایز می‌شود.<sup>(۱-۳)</sup> JOF یک تومور خوش خیم نادر اما موضعاً مهاجم با پتانسیل عود بالاست. به علت داشتن ماهیت استئولیتیک و رشد سریع با یک بدخیمی اشتباه می‌شود.<sup>(۴)</sup> دو فرم مختلف از لحاظ ویژگی هیستوپاتولوژیک و بالینی JOF گزارش شده است: فرم ترابکولار و ساموماتوئید. نوع ترابکولار در بیماران جوانتر با میانگین سنی ۱۱ سالگی و نوع ساموماتوئید عمدتاً از بیماران با میانگین سن ۲۲ سال است. بیشتر ضایعات ناحیه کرانیوفاسیال را درگیر می‌کنند. نوع ترابکولار بیشتر در فک بالا و نوع ساموماتوئید بیشتر خارج فکی است و در استخوان فرونتال، اربیتال و سینوس پاراناژال رخ می‌دهد. هر دو فرم بدون کپسول و دارای حدود مشخص می‌باشند.<sup>(۳)</sup> JOF مرد و زن را به نسبت



تصویر ۲: نمای اگزیزال (A) و کروئال (B) CBCT. Expansion. باکولینگوالی همراه کانون‌های کلسیفیه را نشان می‌دهد.

نمونه در نمای کلی بعد از جراحی اکسیژنال، ضایعه‌ای به رنگ خاکستری به ابعاد  $3 \times 5 \times 6/5$  سانتی متر را نشان داد بررسی هیستولوژی بافت، پرولیفراسیون سلول‌های پلامپ و دوکی فیروبلاست را در زمینه‌ای از بافت همبندی فیروواسکولار همراه با تشکیلات متقاطع از تراکول‌های استخوان نابالغ Woven، حاوی استئوسیت و ریم استئوبلاستی فعال و مناطق استئوئید را نشان داد. سلول‌های ژانت چند هسته‌ای نیز به صورت پراکنده دیده می‌شد (تصویر ۳).



تصویر ۳: Juvenile ossifying fibroma با تشکیلات متقاطع از تراکول‌های استخوان نابالغ (رنگ آمیزی H&E، درشت نمایی  $\times 100$ )

در کلیشه پانورامیک ضایعه‌ای Expansile و مولتی لاکولار با سپتای Wispy، و حدود مشخص کورتیکالی، با گسترش از مزایال دندان ۳ تا ناحیه رترومولار سمت راست فک پایین مشاهده می‌شد. ضایعه منجر به Expansion بوردر تحتانی فک پایین، جابه‌جایی مختصر کروئالی و دیستالی دندان ۷، و نیز تحلیل ریشه‌های دندان ۷ و ریشه دیستال دندان ۶ گردیده بود (تصویر ۱).

در مقاطع اگزیزال و کروئال تصویربرداری CBCT از بیمار، ضایعه‌ای با ابعاد  $19 \times 42$  میلی متر همراه با کانون‌های رادیوپاک پراکنده درونی مشاهده گردید. Expansion باکولینگوالی ضایعه، به ویژه در سمت لینگوال و نیز تورم بالونی کورتکس تحتانی فک پایین مشهود بود. حدود کورتیکال کانال عصب آلوئولار تحتانی دست نخورده باقی مانده بود (تصویر ۲).

در تشخیص افتراقی با توجه به نماهای رادیوگرافیک، اوسیفاینگ فیروما (Ossifying fibroma)، سیست ادنتوژنیک کلسیفیه شونده (COC)، ژانت سل گرانولومای مرکزی (CGCG)، و آملوبلاستیک فیروادنتوما (AFO) مطرح گردید.



تصویر ۱: ضایعه Expansile با گسترش از مزایال دندان ۳ تا ناحیه رترومولر سمت راست فک پایین دیده می‌شود.

می‌شود. عوارض ثانویه مربوط به این نئوپلاسم ناشی از دست اندازی به ساختارهای مجاور است. ضایعاتی که در سینوس‌های پاراناژال ایجاد می‌شوند به حفرات چشم، بینی و جمجمه نفوذ می‌کنند. انسداد بینی، آگزوفتالمی یا افتادگی چشم نیز ممکن است دیده شود. این تومورها در طی بررسی رادیوگرافیک معمول کشف می‌شوند ولی گاهی اتساع کورتیکال قابل مشاهده ایجاد می‌کنند.<sup>(۳و۵و۳۰)</sup> از لحاظ هیستولوژیک JTrOF یک ضایعه با حدود مشخص اما بدون کپسول است که به داخل استخوان اطراف اینفیلتره می‌شود. ترکیب اصلی آن شامل استرومای غنی از سلول دوکی فیروبلاست است. ماتریکس استئوئید آن به وسیله سلول‌های Plump استئوبلاست‌های ائوزینوفیلیک تولید می‌شود. کلسیفیکاسیون استئوئید باعث ایجاد نوارهای استخوان Woven نابالغ می‌شود. همانطور که در بیمار مورد نظر ما نیز دیده می‌شود. ژانت سل‌های چندهسته‌ای نیز دیده می‌شود.

کلاژنیزه شدن در ضایعات قدیمی‌تر ممکن است دیده شود. تغییرات سیستمیک و شکل‌گیری مناطق آنوریسمال بون سیست در کیس‌های جدید و بزرگ‌تر و در افراد جوان‌تر دیده می‌شود.<sup>(۱۷و۱۶و۳۰و۳۱)</sup> حضور پرولیفراسیون سلولار بافت همبندی با سلول‌های Plump ماهیت تهاجمی این نئوپلاسم را توجیه می‌کند.<sup>(۳و۵)</sup>

نوع JPOF نیز بوسیله پرولیفراسیون سلول‌های دوکی فیروبلاست با ساختارهای استخوانی کوچک لاملار و کروی متحدالمرکز با مراکز بازوفیل و حاشیه‌های استئوئیدی ائوزینوفیلیک مشخص می‌شود. این قطعات کلسیفیه حاشیه مساکی دارند و با استرومای اطراف یکی می‌شوند.<sup>(۳)</sup>

بیمار تحت عمل جراحی بلوک رزکشن قرار گرفت و تمام ضایعه به همراه بافت نرم حواشی و همینطور دندان ۴ تا ۷ خارج گردید.

### بحث

Juvenile Ossifying Fibroma یک ضایعه خوش خیم فیبرواسئوس نادر در فک است که با شروع در سن پایین (معمولاً کمتر از ۱۵ سال)، محل تومور، نمای رادیوگرافیک، عود بالا مشخص می‌شود.<sup>(۷)</sup> ۸۵٪ JOF در استخوان‌های صورت اتفاق می‌افتد. ۱۲٪ کالورایوم درگیر است و ۴٪ در خارج از کرانیال دیده می‌شود.<sup>(۸)</sup> در مورد تمایل جنسی این تومور اختلاف نظر وجود دارد. بعضی از نویسندگان به تمایل جنسی خاصی معتقد نیستند.<sup>(۹)</sup> این ضایعه جزء تومورهای خوش خیم با منشاء فیبرواسئوس تقسیم می‌شود و منشأ ادنتوژنیک ندارد.<sup>(۱۰و۱۱)</sup>

سه فرم از اوسی فاینک فیروما در حال حاضر مشخص شده است. فرم کلاسیک اوسینوم فاینک فیروما، Juvenile Psammomatoid Ossifying Fibroma (JPOF) و Juvenile Trabecular Ossifying Fibroma (JTrOF).<sup>(۱۱)</sup>

از لحاظ هیستولوژی JOF به وسیله حضور استرومای فیروزه سلولار، نوارهای استخوانی نابالغ و قطعات سمان مشخص می‌شود.<sup>(۱۲-۱۴)</sup> تصور می‌شود که JOF از سلول‌های مزانشیمال پیش‌ساز Multipotent پرپودنتال لیگامان با توانایی تمایز و تولید استئوئید، سمان و بافت فیبرو بوجود می‌آید.<sup>(۵)</sup>

در نمای رادیوگرافی به صورت ضایعات Well defined، یونی لاکولار یا مولتی لاکولار با درجات متغیر کلسیفیکاسیون که گاهی نمای Ground glass تولید می‌کند مشاهده می‌شود که با گذشت زمان رادیودنسیته آن افزایش می‌یابد. تومور ممکن است ضخامت کورتیکال را کاهش دهد. گاهی جابجایی و تحلیل ریشه نیز دیده

بون سیست)، استئوبلاستوما، استئوسارکوما، سمئتواسئوس دیسپلازی (COD) است. بورکیت لنفوما در تشخیص افتراقی JAOF (هر دو نوع ترابکولار و ساموماتوئید)، به علت شباهت در سن، محل دیگری، سرعت رشد و نمای رادیولوژیک در رادیوگرافی بایستی قرار بگیرد.<sup>(۱۸)</sup>

JOF بعلاوه ماهیت مهاجم و استئولیتیک آن ممکن است با بسیاری از ضایعات مهاجم داخل استخوانی اشتباه شود. با این وجود یک ترکیب خوب یافته‌های کلینیکی، رادیوگرافیک و پاتولوژیک باعث تشخیص صحیح می‌گردد.<sup>(۱۰،۹)</sup>

پیش‌آگهی و کنترل بیماری JOF نامشخص است. طرح درمان، وسیع می‌باشد، که از کورتاژ ساده و کورتاژ با پریفرال استئوکتومی تا رزکسیون و سگمنتال رزکسیون ناحیه مبتلا متفاوت است. به علت ماهیت مهاجم و میزان عود بالا JOF بایستی مثل یک نئوپلاسم مهاجم موضعی شبیه به یک آملوبلاستوما درمان شود.<sup>(۲۰،۱۶)</sup> رادیوتراپی به علت ایجاد بدخیمی (استئوسارکوم) منع تجویز دارد. با وجود رفتار تهاجمی متاستاز گزارش نشده است.<sup>(۲۱)</sup>

### نتیجه‌گیری

JOF یک نئوپلاسم فیبرواسئوس نادر است که در سنین جوانی دیده می‌شود، که به خاطر تهاجم موضعی و سرعت گسترش آن نسبت به نوع معمول آن، مورد توجه است. بنابراین تشخیص سریع‌تر ضایعه و ارتباط تمامی اطلاعات کلینیکی، رادیولوژی، CT اسکن و هیستولوژی در دسترس برای کنترل بهتر ضایعه اهمیت دارد.

JPOF در سن بالاتری نسبت به JTrOF دیده می‌شود و میزان شیوع (۴ به ۱) و عود و تهاجم آن بالاتر است.<sup>(۳،۱۷)</sup> Thankappan و همکاران<sup>(۱۶)</sup> دو مورد JOF نوع ساموماتوئید و ترابکولار را گزارش کردند که نوع ساموماتوئید در یک زن ۲۷ ساله به صورت یک تورم بدون درد در تنه فک پایین سمت چپ و نوع ترابکولار نیز در یک پسر ۱۳ ساله به شکل یک تورم دردناک در خلف فک پایین سمت راست اتفاق افتاده بود. در این گزارش نیز نوع ساموماتوئید نسبت به نوع ترابکولار در سن بالاتری ایجاد شده بود. Keles و همکاران<sup>(۴)</sup> JOF نوع ترابکولار را در یک دختر ۹ ساله که با تورم در سمت راست راموس فک پایین مراجعه کرده بود گزارش کردند. هیچ تحلیل و جابجایی دیده نشد. در این بیمار درمان همی مندیبلکتومی صورت گرفت همانند مورد گزارش شده در مطالعه حاضر. Bertrand و همکاران<sup>(۱۳)</sup> نیز در یک پسر ۱۱ ساله که با علایم گرفتگی و خونریزی از بینی مراجعه کرده بود و بررسی MRI وجود ضایعه‌ای را در هر دو حفره بینی، سینوس اتموئید و سینوس فک بالا و فرونتال و اسفنوئید که حتی گسترش تا قدام حفره کرانیال داشت نشان داد، JOF نوع ساموماتوئید را در بررسی میکروسکوپی تأیید کردند. این گزارش نشان دهنده قدرت تهاجم و گسترش موضعی JOF می‌باشد.

بیشترین تشخیص افتراقی JTrOF با فیروز دیسپلازی است. سرعت رشد و طبیعت مونوستوتیک و حدود مشخص رادیوگرافیک آن را از فیروز دیسپلازی متمایز می‌کند. تشخیص افتراقی دیگر آن با ABC (آنوريسمال

### منابع

1. Slootweg P, Panders A, Koopmans R, Nikkels P. Juvenile ossifying fibroma. An analysis of 33 cases with emphasis on histopathological aspects. J Oral Pathol Med 1994; 23(9): 385-8.



2. Sun G, Chen X, Tang E, Li Z, Li J. Juvenile ossifying fibroma of the maxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36(1): 82-5.
3. Neville B, Damm D, Allen C, Bouquet J. *Oral Maxillofac Pathol*. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: W.B.Saunders Co; 2009. P. 648-50.
4. Keles B, Duran M, Uyar Y, Azimov A, Demirkan A, Esen HH. Juvenile ossifying fibroma of the mandible: A case report. *J Oral Maxillofac Res* 2010; 1(2): 5.
5. Shekhar MG, Bokhari K. Juvenile aggressive ossifying fibroma of the maxilla. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2009; 27(3): 170-4.
6. Pimenta FJ, Gontijo Silveira LF, Tavares GC, Silva AC, Perdigão PF, Castro WH, et al. HRPT2 gene alterations in ossifying fibroma of the jaws. *Oral Oncol* 2006; 42(7): 735-9.
7. Mehta D, Clifton N, McClelland L, Jones N. Paediatric fibro-osseous lesions of the nose and paranasal sinuses. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70(2): 193-9.
8. Waldron CA. Fibro-osseous lesions of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51(8): 828-35.
9. Johnson L. Juvenile active ossifying fibroma: Its nature dynamics and origin. *Acta Otolaryngol Suppl* 1991; 488: 1-4.
10. Eversole L, Leider A, Nelson K. Ossifying fibroma: A clinicopathologic study of sixty-four cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 60(5): 505-11.
11. Breheret R, Jeufroy C, Cassagnau E, Malard O. Juvenile ossifying fibroma of the maxilla. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2011; 128(6): 317-20.
12. Chang CC, Hung HY, Chang JYF, Yu CH, Wang YP, Liu BY, et al. Central ossifying fibroma: A clinicopathologic study of 28 cases. *J Formos Med Assoc* 2008; 107(4): 288-94.
13. Bertrand B, Eloy P, Cornelis JP, Gosseye S, Clotuche J, Gilliard C. Juvenile aggressive cemento-ossifying fibroma: Case report and review of the literature. *Laryngoscope* 1993; 103(12): 1385-9.
14. Dominguet PR, Meyer TN, Alves FA, Bittencourt WS. Juvenile ossifying fibroma of the jaw. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008; 46(6): 480-1.
15. MacDonald-Jankowski D. Cemento-ossifying fibromas in the jaws of Hong Kong Chinese. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27(5): 298-304.
16. Thankappan S, Nair S, Thomas V, Sharafudeen K. Psammomatoid and trabecular variants of juvenile ossifying fibroma--two case reports. *Indian J Radiol Imaging* 2009; 19(2): 116-9.
17. El-Mofty S. Psammomatoid and trabecular juvenile ossifying fibroma of the craniofacial skeleton: Two distinct clinicopathologic entities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93(3): 296-304.
18. Wenig BM, Vinh TN, Smirniotopoulos JG, Fowler CB, Houston GD, Heffner DK. Aggressive psammomatoid ossifying fibromas of the sinonasal region. A clinicopathologic study of a distinct group of fibro-osseous lesions. *Cancer* 1995; 76(7): 1155-65.
19. Bohn OL, Kalmar JR, Allen CM, Kirsch C, Williams D, Leon ME. Trabecular and psammomatoid juvenile ossifying fibroma of the skull base mimicking psammomatoid meningioma. *Head Neck Pathol* 2011; 5(1): 71-5.
20. Offiah C, Hall E. The rapidly enlarging chin mass. *Br J Radiol* 2005; 78(926): 175-6.
21. Hasselblatt M, Jundt G, Greiner C, Rama B, Schmäl F, Iglesias-Rozas JR, et al. Juvenile psammomatoid ossifying fibroma of the neurocranium: Report of four cases. *J Neurosurg* 2005; 102(6):1151-4.



**Endo e Class**  
سیستم هوشمند اندوروتاری  
۱۵ حافظه، ۱۰ نیوتن ترک (user friendly)

**KI20**  
موتور جراحی ایمپلنت  
قدرتمندترین موتور جراحی ایمپلنت دنیا  
با ترک ۹۰ نیوتن

**ENDO SMART**  
سیستم هوشمند  
اندوروتاری

**IROOT S**  
اپکس لوکیتور  
نسل پنجم با دقت ۹۸/۸  
با نرم افزاز ویژه

**Rootor**  
اپکس لوکیتور

**Cybrid**  
لایت کیور  
با قدرت فوق العاده ۲۷۰۰ وات



**Endo pex**  
آبچوراتور (گان + هیت کریر)

سیستم تزریق گرم گوتا پرکا و فیلینگ ورتیکال با تراکم عمودی  
ساده و آسان با نتیجه متفاوت



**E&QMASTER**  
آبچوراتور (گان + هیت کریر)



**GENESYS**  
آبچوراتور (گان + هیت کریر)