مقایسه میزان جذب فلوراید مینا از سه نوع سمان گلاس آینومر مورد استفاده در banding ارتودنسی در شرایط آزمایشگاهی

دکتر الهه وحید دستجردی*، دکتر فرهاد جعفری**

چکیده

سابقه و هدف: *دکلسیفیکاسیون دندانها یکی از مشکلاتی است که در طی درمان ارتودنسی با دستگاههای ثابت با آن روبرو می‌شویم. پیشنهاد شده است که استفاده از سمانهای گلاس‌آینومر آزاد کننده فلوراید می‌تواند خطر دکلسیفیکاسیون مینا را زیر بندهای ارتودنسی کاهش دهد. هدف از این مطالعه مقایسه جذب فلوراید مینا از ۳ نوع سمان گلاس‌اینومر مورد استفاده در* **banding** *ارتودنسی* ***(AquaCem. Resilience, Bandite)*** *در دندان‌های دائمی در شرایط آزمایشگاهی بود.*

مواد و روشها: *این مطالعه به صورت تجربی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. نمونه‌ها شامل ۳۳ دندان پرمولر سالم بودند که برای درمان‌های ارتودنسی کشیده شده بودند و به صورت غیر احتمالی ساده انتخاب شدند. دندانها به طور تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند. در هر گروه یکی از سمان‌های گلاس‌اینومر* **AquaCem, Resilience, Bandite** *آزمایش شدند. یک نوار چسبنده دایره‌ای شکل به قطر ٦ میلی‌متر روی مرکز سطح باکال هر دندان چسبانده و بقیه سطح دندان با ۲ لایه لاک مقاوم به اسید پوشانده شد. پس از برداشتن نوار چسبنده براکت‌ها با سمان مربوط به هر گروه روی پنجره سمان شدند. سپس تمام نمونه‌ها به مدت یکماه در ۵ میلی‌لیتر آب دیونیزه قرار داده شدند. پس از این مدت براکت‌ها* **debond** *شدند و بقایای سمان با یک* **scaler** *دستی از روی سطح دندان برداشته شد. از پنجره ها توسط ۱ میلی‌لیتر اسیدپرکلریک ۰/۵ مولار به مدت ٦۰ ثانیه نمونه‌برداری شده و سپس ٤ میلی‌لیتر* **Total Ionic Strength Adjustment Buffer** *۰/۵ مولار به آن اضافه شد. غلظت فلوراید و کلسیم محلول به ترتیب توسط پتانسیومتر و* **ICP** *اندازه‌گیری شد. عمق بیوپسی و غلظت فلوراید مینا محاسبه شده و نتایج توسط* **one way ANOVA** *و* **Kruskal-Wallis** *آنالیز شدند.*

یافته‌ها: *میانگین جذب فلوراید در گروه ۱ برابر ٦٤٤٦/۱۱±۹٤۰۸/٤٤، در گروه ۲ برابر ۱۲۲۳٤/۱±۱٦٤۰۸ و در گروه ۳ برابر ٦٤٥۲/۸ ± ۸۹۸۱/۹۱ بوده است. همچنین میانگین عمق بیوپسی در گروه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر ۲/٦٤±۱/٤۳، ۰/۸۲±۰/٦۰ و ۰/٥۳±۰/۷۹ برآورد گردید.*

نتیجه‌گیری: *میزان جذب فلوراید از سمان* **Resilience** *بیشتر از دو گروه دیگر و میزان عمق بیوپسی در این گروه کمتر از دو گروه دیگر بود. هرچند این اختلافات از نظر آماری معنی‌دار نبود.*

کلید واژگان: *سمان گلاس آینومر، جذب فلوراید مینا، دکلسیفیکاسیون مینا*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸٥/۳/۲۷ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸٥/۷/۱۹ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸٥/۸/۸

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲٦، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷، ۱۰۲-۹٥

مقدمه

از زمان شروع استفاده از دستگاههای ارتودنسی ثابت، بحث پیرامون نقش آنها در دمینرالیزاسیون و پوسیدگی ادامه داشته است(۱،۲). اگرچه سعی زیادی برای کاهش استعداد مینای اطراف اتصالات ارتودنسی به پوسیدگی انجام شده است در حال حاضر هیچ روش آسان و قابل دسترسی برای دستیابی به این هدف وجود ندارد(۳). آشکار است که بهداشت دهان و سایر روشهای پیشگیری در کاهش پوسیدگی موثر هستند. از طرف دیگر اکثر تحقیقات جدید تلاش خود را بر مواد دندانی متمرکز نموده‌اند. فلوراید به خوبی به عنوان یک ماده ضد پوسیدگی شناخته شده است.

*نویسنده مسئول: استادیار گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. E-mail:e_dastjerdi@dent.sbmu.ac.ir

**استادیار گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان.

Archive of SID

www.SID.ir

فلوراید به تشکیل هیدروکسی آپاتیت با کیفیت بالاو به رمینرالیزاسیون در طی نوسانات PH کمک نموده و گلیکولیز باکتری‌های پلاک را مهار می‌کند(٤). همچنین تشکیل کلسیم هیدروکسید را در طی رمینرالیزاسیون افزایش می‌دهد و محتوای فلوروآپاتیت مینای سطحی را نیز می‌افزاید، بنابراین مقاومت سطح را به حمله اسیدی بیشتر می‌کند(٥). به همین دلیل اضافه کردن فلوراید به سمان‌های زینک فسفات و پلی کربوکسیلات و به سیستمهای باندینگ برای بهره بردن از مزایای ضد پوسیدگی و ضد باکتریایی فلوراید رایج شد(١٠-٦) .

در مطالعاتی که روی مواد باندینگ آزاد کننده فلوراید انجام شد، مشخص شد که این مواد به طور معنی‌داری جذب فلوراید توسط بافت‌های دندان را افزایش می‌دهند (١٢،١١،٤). سمان‌های گلاس آینومرنیز که در سال ١٩٧١ معرفی شدند توانایی آزادسازی فلوراید را دارند(١٤،١٣).

از زمانی که مشاهده شد ایجاد پوسیدگی‌های ثانویه در ترمیم‌های سمان سیلیکات حاوی فلوراید بندرت اتفاق می‌افتد، توجه فزاینده‌ای به ساخت محصولات مختلف آزاد کنندهٔ فلوراید شد. دراین راستا Wilson و Kent طرح اولیه گلاس‌آینومرها را که فرمولی هایبرید از سمان‌های سیلیکات و پلی‌کربوکسیلات بود ارائه کردند. گلاس آینومر پودر آلومینوسیلیکات را از سمان‌های سیلیکات و مایع پلی آکریلیک اسید را از سمان‌های پلی کربوکسیلات مورد استفاده قرار دادند. اولین محصول تجاری با استفاده از حروف اول این فرمول هایبرید نامگذاری شد و آلومینوسیلیکات پلی‌آکریلیک اسید (ASPA) نامیده شد(١٣). این فرمول بعدها دستخوش اصلاحاتی گردید. امروزه سمان‌های گلاس‌آینومر از گلاس سیلیکات حاوی فلوراید و اسیدهای Polyalkenoic تشکیل می‌شوند که توسط واکنش اسید- باز بین اجزاء set می‌شوند. در طی واکنش setting یون‌های مختلفی از جمله کلسیم، آلومینیوم، فلوراید و سیلیکون آزاد می‌شوند(١٤،١٣). برای آزادسازی فلوراید گلاس‌آینومر دو مکانیسم وجود دارد. یک مکانیسم یک واکنش کوتاه مدت است که شامل حل شدن سریع لایه خارجی به محیط می‌شود، در حالی که مکانیسم دوم تدریجی‌تر است و منجر به توزیع پایدار یون‌ها از توده سمان می‌شود(١٤). اینکه آیا استفاده از گلاس آینومرها که فلوراید آزاد می‌کنند به جای مواد متداول می‌تواند مشکل دکلسیفیکاسیون را کاهش دهد موضوعی است که از دیرباز به آن پرداخته شده است. Retief وهمکاران در سال ١٩٨٤ نشان دادند که جذب فلوراید توسط مینا و سمنتوم از یک سمان گلاس آینومر افزایش می‌یابد(٧).

Scoville و همکاران نشان دادند که آزاد شدن فلوراید از یک سمان گلاس آینومر luting که برای سمان کردن بند ارتودنسی استفاده شده بود سطوح فلوراید دندان را افزایش می‌هد(١٥).

در یک مطالعه in vivo که برای مقایسه جذب فلوراید عاج از یک سمان گلاس‌ینومر و سمان زینک فسفات انجام شد، مقدار فلوراید عاج زیر سمان گلاس‌ینومر به طور قابل توجهی بیشتر از فلوراید عاج زیر سمان زینک فسفات بود(١٦).

در مطالعه دیگری که گلاس‌اینومر با کامپوزیت و آمالگام مقایسه شد مشخص شد که گلاس‌اینومرها پتانسیل رمینرالیزاسیون قابل توجهی دارند(١٧). در رمینرالیزاسیون ضایعات پوسیدگی incipient نیز گروه گلاس اینومر کاهش معنی‌داری در حجم تخلخل در مقایسه با گروه کنترل آمالگام نشان داده است(١٨). همچنین مقاومت عاج به پوسیدگی در مجاورت سمان گلاس‌اینومر افزایش می‌یابد(١٩) و آنها می‌توانند از دمینرالیزاسیون مینا جلوگیری کنند(٢٠).

در مطالعه Eronat نیز جذب فلوراید مینا از ٢ نوع سمان گلاس‌اینومر معنی‌داری بود در حالی که در مورد ٢ نوع ماده dentin bonding مورد آزمایش هیچگونه جذب معنی‌دار فلوراید در مینا مشاهده نشد(٢١). به علاوه در دیواره حفره‌های پر شده با گلاس‌اینومر conventional هایپرمینرالیزاسیون نیز گزارش شده است(٢٢). در مطالعه Floey نیز رمینرالیزاسیون کمتری در زیر نواحی band شده با سمان گلاس اینومر resin-modified و زینک پلی کربوکسیلات (که هردو فلوراید آزاد می‌کنند) در مقایسه با گروه زینک فسفات گروه کنترل دیده شد(٢٣).

یک روش اندازه‌گیری غلظت فلوراید مینا استفاده از تکنیک acid etch biopsy است. این تکنیک که اولین بار توسط

Archive of SID

www.SID.ir

Hotz و همکاران (۱۹۷۰) گزارش شد و بعداً توسط Retief و همکاران اصلاح گردید(۹). در مطالعات بسیاری مورد استفاده قرار گرفته است(۱۲،۲۱،۲٤،٤،۱۱).

با توجه به نتایج این مطالعات جذب فلوراید بافتهای دندانی از گلاس‌آینومرها در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری بیشتر بوده است، لذا در این مطالعه هدف، مقایسه میزان جذب فلوراید مینا در مجاورت ۳ نوع سمان گلاس‌آینومر مورد استفاده در banding ارتودنسی می‌باشد.

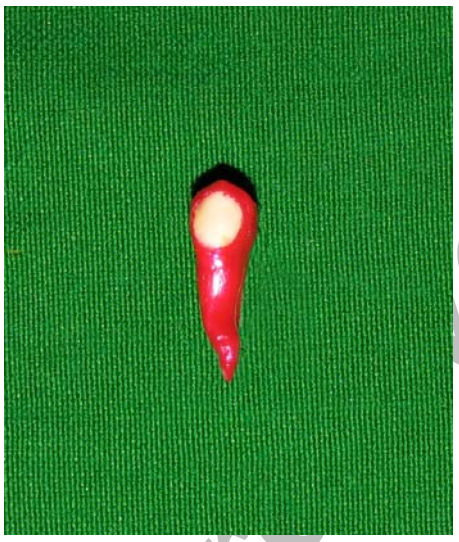
مواد و روشها

این تحقیق در ۳ گروه گلاس‌آینومر AquaCem، Resilience و Bandite در سال ۱۳۸۵ در مرکز عالی الکتروشیمی پردیس علوم دانشگاه تهران انجام شد.

برای انجام تحقیق نمونه‌های دندانی از دندانهای پرمولر بیماران ۱۷-۱۲ ساله ساکن تهران که به علت درمان ارتودنسی کشیده شده بودند انتخاب شدند. هر دندان پس از کشیده شدن زیر شیر آب کاملاً شسته می‌شد تا از خون و دبری پاک شود. دندان‌ها باید سالم و فاقد نقص ماکروسکوپیک و پرکردگی می‌بودند. دندان‌هایی که دارای نقایص مینایی، ترک، شیار و white spot بودند از مطالعه حذف شدند. ۳۳ دندان دارای شرایط مطالعه در فاصله زمانی ۳ ماه جمع‌آوری و تا زمان انجام مطالعه در محفظه‌های انفرادی شامل ۷cc کلرامین ۱٪ نگهداری شدند(۲۵). هنگام شروع کار هر یک از دندانها با مسواک نرم و آب مقطر دیونیزه کاملاً از دبری‌ها پاک وسپس در دمای محیط خشک شدند. دندانها به صورت تصادفی در سه گروه ۱۱تایی به شرح زیر قرار گرفتند: ۱- گروه AquaCem ، ۲- گروه Resilience و ۳- گروه Bandite

برای تقسیم تصادفی به هر نمونه دندانی شماره‌ای از ۱ تا ۳۳ داده شد. برای تقسیم این ۳۳ نمونه در سه گروه از جدول اعداد تصادفی استفاده شد. شماره‌هائی که در جدول یافت شدند، به ترتیب در گروه ۱، ۲ و ۳ قرار گرفتند. از شماره های بالای ۳۳ صرف نظر می‌شد.

برای انجام این آزمایش از روش windows (۲٤،۲۱،٤) و تکنیک acid etch enamel biopsy استفاده شد(۲٦). ابتدا با استفاده از پانچ دایره‌ای به قطر ٦ میلی‌متر از یک قطعه نوار کاغذی چسبنده بریده شد. سپس دایره‌ها روی مرکز سطح باکال دندان‌ها چسبانده و به دقت روی سطح دندان برنیش شدند تا تطابق کامل با سطح دندان پیدا کنند. این ناحیه در واقع مساحت دندانی تحت بیوپسی را مشخص می‌کند. سپس بقیه سطح دندان با لاک ناخن مقاوم به اسید پوشانده شد. این کار برای هر دندان دو بار تکرار شد و هر بار اجازه داده شد تا دندان لاک خورده در حرارت اتاق کاملاً خشک شود. پس از خشک شدن کامل نمونه‌ها دوایر چسبنده از روی سطح دندان‌ها برداشته شدند که حاصل آن مشخص شدن پنجره‌ای با مساحت یکسان از مینا روی دندان‌ها بود. این پنجره‌ها کاملاً با الکل ۱۰۰٪ برای زدودن بقایای چسب تمیز شدند و مجدداً در حرارت اتاق خشک شدند(٤) (شکل ۱).



شکل ۱- سطح اسید اچ شده دندان

در این مرحله براکت‌های تهیه شده (براکت‌های انسیزور پایین 3M)، توسط سمان مربوط به هر گروه در وسط پنجره‌ها چسبانده شدند و اضافات سمان از دور براکت‌ها برداشته شد. سمان‌ها با توجه به دستور کارخانه سازنده در مورد نسبت پودر و مایع و زمان‌های mixing و working به کار رفتند.

دندان‌ها بلافاصله پس از setting سمان در داخل محفظه‌های انفرادی شماره‌گذاری شده حاوی ۵cc آب دیونیزه (۲۷،٤) قرار گرفتند و به مدت یک ماه در آن باقی ماندند(۲۳،۲۱،٤).

www.SID.ir

سپس دندان‌ها بیرون آورده شدند. براکت روی دندان‌ها برداشته شد و بقایای سمان به دقت با scaler دستی از روی دندان‌ها پاک شد. سپس تمام دندانها به بخش شیمی تجزیه دانشکده علوم دانشگاه تهران منتقل و در آنجا با روش acid etch enamel biopsy جهت تعیین محتوای فلوراید و کلسیم نمونه‌برداری شدند.

برای این کار ۳۳ قطوی پلاستیکی کاملاً با آب دیونیزه شسته و خشک شدند و توسط فردی که در مطالعه شرکت نداشت کدگذاری شدند. در هر یک از قطوی‌ها ۱ml اسید پرکلریک ۰/۵M (۲۶،۲۱) ریخته شد. هر دندان در حالی که توسط پلایر گرفته شده بود در قطوی مربوط به خود فرو برده شد. بیوپسی از هر پنجره به مدت ۶۰ ثانیه انجام شد(۲۱،۲۰،۴). سپس سطح مینا در محل پنجره توسط 4ml Total Ionic Strength Adjustment Buffer (TISAB) شسته شد. تمام اعمال در همان قطوی انجام شد و به این ترتیب در هر قطوی5ml محلول بیوپسی به دست آمد. در نهایت ۲۵cc دیگر TISAB به هر قطوی اضافه شد.

برای اندازه‌گیری فلوراید محلول‌های به دست آمده دراین مطالعه از روش پتانسیومتری استفاده شد. دستگاه پتانسیومتر مورد استفاده HIOKI شامل الکترودفلوراید ELIT 110 و الکترود مرجع AG- AGCL بود. مقدار فلوراید در نمونه‌ها با حساسیتی در حدود ppm ۰/۰۱ تعیین شد. برای اندازه‌گیری کلسیم از روش Inductively Coupled Plasma (ICP) استفاده شد. دستگاه ICP مورد استفاده VISTA-MPX بود. مقدار کلسیم در نمونه‌ها با حساسیتی در حد ppm ۰/۰۱ تعیین شد.

سپس میزان فلوراید و کلسیم بر حسب میکروگرم محاسبه شد. به منظور تعیین غلظت فلوراید در مینای برداشته شده ابتدا وزن تودهٔ مینای برداشته شده محاسبه شد. از آنجا که وزن مینای برداشته شده (WE) کمتر از مقداری است که به طور مستقیم قابل تعیین باشد با استفاده از میزان کلسیم محلول WE محاسبه شد. با توجه به آنکه میزان کلسیم موجود در مینا ٪۳۷/۴ وزنی آن است به سادگی می‌توان وزن تودهٔ مینای برداشته شده در هر نمونه بیوپسی را حساب کرد(۲۴،۲۱):

$$(\mu gr)WE = (\mu gr)\ Ca \times 100/37.4$$

بدین ترتیب وزن تودهٔ مینایی برداشته شده در بیوپسی محاسبه شد. سپس با استفاده از WE بدست آمده غلظت فلوراید در مینای برداشته شده محاسبه شد(۲۴):

$$(ppm)\text{غلظت فلوراید مینا}(\mu gr) = \text{فلوراید محلول} \times 10^{6}/(\mu gr)WE$$

از آنجا که ضخامت بیوپسی به طور متغیری غیر قابل کنترل است. برای تعیین ضخامت بیوپسی از فرمول Eronat و همکاران (۲۱) و Akkaya و همکاران (۲۴) استفاده شد.

دانسیته متوسط مینا ۲/۹۵ گرم بر سانتیمتر مکعب است و مساحت ناحیه بیوپسی دایره‌ای به قطر ۶ میلیمتر و برابر ۲۸/۲۶ میلی‌متر مربع است. این دو شاخص در تمامی نمونه‌های ثابت می‌باشند. با توجه به اینکه وزن توده مینا قبلاً تعیین شده بود، ضخامت بیوپسی محاسبه شد.

برای مقایسه میزان جذب فلوراید در ۳ گروه گلاس آینومر از تست one way ANOVA و برای مقایسه عمق بیوپسی در ۳ گروه از تست Kruskal-Wallis و برای تحلیل‌های آماری از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۱۱/۵ استفاده شد.

یافته‌ها

با استفاده از میزان فلوراید و کلسیم موجود در محلول‌های بیوپسی و با توجه به فرمول‌های ذکر شده ، غلظت فلوراید موجود در مینای حل شده و ضخامت لایهٔ بیوپسی محاسبه شد.

میانگین و انحراف معیار جذب فلوراید و عمق بیوپسی در گروه‌های سه گانه در جدول ۱ آورده شده است.

در مورد جذب فلوراید با توجه به نتیجهٔ آزمون آماری اختلاف بین گروه‌ها معنی‌دار نبود (F=۲/۳۸۷ ،P=۰/۱۱۰). به دلیل وجود داده‌های پرت (extreme values) این آنالیز با حذف داده‌های پرت تکرار شد که P value برابر ۰/۳۰۶ شد. یعنی در هر دو حالت نتایج معنی‌دار نشد.

در مورد عمق بیوپسی نیز با توجه به نتیجهٔ آزمون تفاوت معنی‌داری بین ۳ گروه دیده نشد(P=۰/۰۹۷). در این مورد نیز به علت وجود داده‌های پرت (extreme values) این آنالیز با حذف داده‌های پرت تکرار شد که P value تغییری نداشت و در هر دو حالت نتایج معنی‌دار نشد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار جذب فلوراید (بر حسب ppm) و عمق بیوپسی (بر حسب میکرومتر) در گروه‌های سه گانه

گروه‌ها	تعداد	جذب فلوراید	عمق بیوپسی
یک	۱۱	۹٤۰۸/٤٤ ±٦٤٤٦/۱۱	۱/٤۳ ± ۲/٦٤
دو	۱۰	۱٦٤۰۸/٦٤ ±۱۲۲۳٤/۱۰	۰/٦۰ ± ۰/۸۲
سه	۱۱	۸۹۸۱/۹۱ ± ٦٤٥۲/۷۸	۰/۷۹ ± ۰/٥۳

بحث

ایجاد ضایعات white spot در زیر بندهای ارتودنسی نمایانگر یک مشکل جدی با اهمیت کلینیکی می‌باشد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که گلاس‌اینومرها می‌توانند این نوع ضایعات را مهار کنند و این پیامد عموماً به دلیل آزادسازی فلوراید از سمان است(۲۹،۲۸،۲). عموماً مهار دمینرالیزاسیون مینا و نیز افزایش سرعت ابتدایی رمینرالیزاسیون به عنوان اثرات مفید اصلی فلوراید شناخته می‌شوند(۱٤،۲).

Kwam و همکاران نیز دمینرالیزاسیون مینایی کمتری را در زیر بندهای ارتودنسی سمان شده با یک گلاس‌آینومر در مقایسه با بندهای سمان شده با یک سمان فسفات معمولی نشان دادند(۲۸). چندین مطالعه دیگر نیز افزایش معنی‌دار جذب فلوراید بافت‌های دندان را از سمان‌های گلاس‌اینومر در مقایسه با سایر گروه‌ها نشان دادند(۲٤،۲۲،۲۱،۱۹،۱٦).

بنابراین هدف مطالعه کنونی به مقایسه ۳ نوع سمان گلاس‌اینومر موجود در بازار ایران محدود شد. با توجه به اینکه میزان فلوراید موجود در مینای دندان‌های جوان با دندانهای پیر (۱۹) و نیز در ساکنین نواحی مختلف جغرافیایی (۳۰) متفاوت است، در این مطالعه از دندان‌های نوجوانان ۱۷-۱۲ ساله ساکن منطقه جغرافیایی تهران استفاده شد. همچنین برای به حداقل رساندن خطا فقط دندان‌های پرمولر برای مطالعه انتخاب شدند و نمونه‌برداری در تمام دندان‌ها از مرکز سطح باکال آنها انجام شد. برای نمونه‌برداری از مینا روش acid etch biopsy مقبولیت عمومی دارد و توسط محققین بسیاری مورد استفاده قرار گرفته است(۲٤،۲۱،۱۲،۱۱،۸،٤). بنابراین این روش در کنار window technique (۲٤،۲۱،٤) جهت بیوپسی از مینا انتخاب شد(۲۸). در برخی مطالعات برای ایجاد window از نوار چسب water proof استفاده شده است(٤) و در برخی دیگر از لاک مقاوم به اسید استفاده شده است(۳۱،۲٤،۲۳). با توجه به اینکه احتمال نفوذپذیر بودن چسب وجود دارد (٤)، در این مطالعه از لاک مقاوم به اسید استفاده شد.

برای شبیه‌سازی محیط آزمایشگاهی با محیط طبیعی از مواد مختلفی نظیر بزاق مصنوعی (۲۱) آب مقطر (۳۲) یا آب دیونیزه (۲۷،٤) استفاده شده است و مدت زمان غوطه‌ور شدن دندان‌ها در این مواد نیز در تعداد زیادی از مطالعات یک ماه بوده است(۲۳،۲۱،٤). در این مطالعه دندان‌ها پس از سمان شدن به مدت یک ماه در آب دیونیزه قرار داده شدند. از پنجره‌ها یک بار (۲۱،٤) با استفاده از اسید پرکلریک M ۰/٥ (۲۱،۲٦) به مدت ٦۰ ثانیه (۲٤،۲۱،۲۰) نمونه‌برداری شد. در تعدادی از مطالعات برای اندازه‌گیری فلوراید از پتانسیومتری (۲٤،۲۱) و برای اندازه‌گیری کلسیم نمونه‌ها نیز از(Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS استفاده شده است(۲٤،۲۱). در این مطالعه برای اندازه‌گیری فلوراید از پتانسیومتری و برای اندازه‌گیری کلسیم از روش Inductively Coupled Plasma (ICP) که دقت بیشتری در مقایسه با AAS دارد (۳۳) استفاده شد.

نتایج مطالعه حاکی از این بود که میانگین جذب فلوراید مینا از سمان Resilience (گروه دوم) به طور قابل توجهی بیش از دو گروه دیگر است. اگرچه تفاوت آماری معنی‌داری بین گروهها وجود نداشت.

از طرف دیگر میانه ضخامت لایه برداشته شده مینا (عمق بیوپسی) در گروه دوم کمتر از دو گروه دیگر بود. اگرچه باز هم تفاوت آماری معنی‌داری بین گروهها وجود نداشت.

افزایش معنی‌دار جذب فلوراید توسط بافت‌های دندان از سمان‌های گلاس‌اینومر در مقایسه با سمان‌های دیگر و گروه کنترل نشان داده شده است(۲۸،۲٤،۲۲،۲۱،۱۹،۱٦)، از طرفی در مقایسه بین سمان‌های گلاس‌اینومر با سمان‌های دیگری که فلوراید آزاد می‌کنند تفاوت معنی‌داری در جذب فلوراید توسط بافت‌های دندان مشاهده نشد(۲۳). Akkaya نیز در مطالعه‌ای in vivo جذب فلوراید مینا از سمان گلاس‌اینومر را با سمان زینک فسفات مقایسه کرد. با این تفاوت که قبل از سمان کردن بندها با سمان زینک فسفات

Archive of SID
www.SID.ir

دندان‌ها را ٤ بار (هفته‌ای یک بار) با سدیم فلوراید ۲ درصد تحت فلورایدتراپی قرار داد. نتایج وی تفاوت معنی‌داری را بین گروه گلاس‌اینومر و گروه زینک فسفات نشان نداد ولی جذب فلوراید مینا در این دو گروه آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود(۲٤). این در حالی است که در مطالعه in vivo دیگری که Mukai و همکاران انجام دادند تفاوت در جذب فلوراید عاج از سمان گلاس‌اینومر سمان زینک فسفات معنی‌دار بود(١٦).

لذا به نظر می‌رسد که معنی‌دار نبودن تفاوت بین ۳ گروه ناشی از این باشد که صرف آزادسازی فلوراید توسط سمان و وجود یون فلوراید در مجاورت مینا (حتی به مقادیر کم) کافی است تا فلوراید توسط مینا جذب شود. به همین دلیل در ۳ گروه مورد مطالعه اگرچه ممکن است میزان فلوراید آزاد شده متفاوت باشد ولی در جذب فلوراید توسط مینا تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. در ضمن باید به این نکته اشاره کرد که افزایش تعداد نمونه‌ها ممکن است روی معنی‌دار بودن نتایج تاثیر داشته باشد.

از طرفی میانه ضخامت لایه برداشته شده مینا در گروه Resilience کمتر از دو گروه دیگر بود. با اینکه این اختلاف نیز معنی‌دار نبود به نظر می‌رسد می‌توان آن را اینگونه تفسیر کرد که هرچه میزان جذب فلوراید توسط مینا بیشتر باشد نسبت به حل شدن توسط اسید مقاومتر می‌شود.

نتیجه‌گیری

میزان جذب فلوراید مینا از سمان Resilience به طور قابل توجهی بیش از ۲ گروه دیگر بود اگرچه این اختلاف معنی‌دار نبود.

میزان عمق بیوپسی نیز در گروه Resilience کمتر از ۲ گروه دیگر بود ولی باز هم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. به نظر می‌رسد وجود مقادیر مختصر فلوراید در مجاورت مینا سبب شود که مینا نسبت به حل شدن توسط اسید مقاومتر شود.

References

1. Norris SD, Mc Innes-Leduox P, Schwaninger B, Weinberg R: Retention of orthodontic bands with a new fluoride releasing cement. Am J Orthod 1986;89:206-211.
2. Rezk-Lega F, Qgaard B, Arends J: An in vivo study on the merits of two glass ionomers for the cementation of orthodontic bands. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991;99:162-167.
3. Mitchell L: Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances- An overview. Br J Orthod 1992; 19: 199-205.
4. Chadwick SM, Gordon PH: An investigation to estimate the fluoride uptake adjacent to a fluoride – releasing bonding agent. Br J Orthod 1995;22:113-122.
5. Koulourides T, Keller SE, Manson-Hing L, Lilley V: Enhancement of fluoride effectiveness by experimental cariogenic priming of human enamel. Caries Res 1980;14:32-39.
6. Wei SHY, Sierk DL: Fluoride uptake by enamel from zinc phosphate cement containing stannous fluoride. JADA 1971;83:621-624.
7. Retief DH, Bradley EL, Denton JC, Sweitzer D: Enamel and cementum fluoride uptake from a glass ionomer cement. Caries Res 1984;18:250-257.
8. Temin SC, Csuros Z, Melberg JR: Fluoride uptake from a composite restorative by enamel. Dent Mater 1989;5: 64-65.
9. Sonis AL, Snell W: An evaluation of a fluoride – releasing visible light activated bonding system for orthodontic bracket placement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989;95:306-311.
10. Underwood ML, Rawls HR, Zimmerman BF: Clinical evaluation of a fluoride-exchanging resin as an orthodontic adhesive. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989;96:93-99.

Archive of SID
www.SID.ir

11. Tanaka M, Ono H, Kadoma Y, Imai Y: Incorporation into human enamel of fluoride slowly released from a sealant in vivo. J Dent Res 1987;66:1591-1593.
12. Capilouto ML, DePoaola PF, Gron P: In vivo study of slow-release fluoride resin and enamel uptake. Caries Res 1990;24:441-445.
13. Bayne SC, Thompson JY: Biomaterials In: Roberson TM: Sturdevant's art and science of operative dentistry. St. Louis: The CV Mosby Co. 5th Ed. 2006;Chap4:135-242.
14. Wiegand A, Buchalla W, Attin T: Review on fluoride-releasing restorative materials – Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. Dent Mater 2007;23:343-362.
15. Scoville RK, Foreman F, Burgess JO: In vitro fluoride uptake by enamel adjacent to a glass ionomer luting cement. ASDC J Dent Child 1990;57:352-355.(Abs).
16. Mukai M, Ikeda M, Yanagihara T, Hara G, Kato K, Nakagaki H, Robinson C: Fluoride uptake in human dentin from glass ionomer cement in vivo. Arch Oral Biol 1993;38:1093-1098.
17. Ten Cate JM, Van Duinen RNB: Hypermineralization of dentinal lesions adjacent to glass-ionomer cement restorations. J Dent Res 1995;74:1266-1271.
18. Segura A, Donly KJ, Stratmann RG: Enamel remineralization on teeth adjacent to Class II glass ionomer restorations. Am J Dent 1997;10:247-250.(Abs).
19. Tam LE, Chan G P-L, Yim D: In vitro caries inhibition effects by conventional and resin modified glass- ionomer restorations. Oper Dent 1997;22:4-14.
20. Wandern A: In vitro enamel effects of a resin-modified glass ionomer: Fluoride uptake and resistance to demineralization. Pediatr Dent 1998;20:411-417. (Abs).
21. Eronat N, Kocatas N, Alpoz AR: A comparative study of fluoride uptake from dentin bonding agents and glass ionomer cements in permanent and primary tooth enamel. Quintessence Int 1999;30:496-500.
22. Hotta M, Li Y, Sekine I: Mineralization in bovine dentine adjacent to glass-ionomer restorations. J Dent 2001; 29:211-215.
23. Foley T, Aggarwal M, Hatibovic –Kofman S: A comparison of in vitro enamel demineralization potential of 3 orthodontic cements. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:526-530.
24. Akkaya S, Uner O, Alacam A, Degim T: Enamel fluoride levels after orthodontic band cementation with glass ionomer cement. Eur J Orthod 1996;18:81-87.
25. Haller B, Hofmann N, Klaiber B, Bloching V: Effect of storage media on microleakage of five dentin bonding agents. Dent Mater 1993;9:191-197.
26. Mc Cann HG: Determination of fluoride in mineralized tissues using the fluoride ion electrode. Arch Oral Biol 1968;13:475-477.
27. Han L, Abu-bakr N, Okamoto A, Iwaka M: Study of the fluoridated adhesive resin cement-fluoride release, fluoride uptake and acid resistance of tooth structures. Dent Mater J 2001;20:114-122.
28. Kwam E, Brosch J, Nissen-Meyer IH: Comparison between a zinc phosphate cement and a glass ionomer cement for cementation of orthodontic bands. Eur J Orthod 1983;5:307-313.
29. Valk JWP, Davidson CL: The relevance of controlled fluoride release with bonded orthodontic appliances. J Dent 1987;15:257-260.

Archive of SID
www.SID.ir

30. Mok Y, Hill FJ, Newman HN: Enamel fluoride uptake affected by site of application: comparison sodium and amine fluoride. Caries Res 1990;24:11-17.
31. Modesto A, Chevitarese O, Cury JA, Vieira AR: VariGlass Fluoride release and uptake by an adjacent tooth. Am J Dent 1997;10:123-127.
32. Soliman MM, Bishara SE, Wefel J, Heilman J, Warren JJ: Fluoride release rate from an orthodontic sealant and its clinical implications. Angle Orthod 2006;76:282-288.
33. Dipietro ES, Bashor MM, Stroud PE, Smarr BJ, Burgess BJ, Turner WE, et al: Comparison of an inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry method for the determination of calcium, magnesium, sodium, potassium, copper and zinc with atomic absorption spectroscopy and flame photometry methods. Sci Total Environ 1988;74:249-262.

Archive of SID

www.SID.ir