

مقاله پژوهشی

بررسی محصولات خوردگی در عاج پس از برداشت آمالگام قدیمی با و بدون ایجاد خشونت در عاج

وحیده معتمدالصنایع^۱، رضا زمان زاده^{۲*}، شادی غلامی مقدم^۳

^۱ استادیار و متخصص دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

^۲ دانشجوی MPH پزشکی خانواده، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

^۳ دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

*نویسنده مسئول: بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، دانشکده پزشکی

پست الکترونیک: Rezazamanmd@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: در این مطالعه محصولات کروژن در عاج پس از برداشت آمالگام قدیمی با و بدون ایجاد خشونت ارزیابی شدند. **مواد و روش کار:** ۲۰ دندان پرمولر سالم جهت حفرت کلاس II با سایز و اندازه یکسان حفرت انتخاب و سپس به طور تصادفی در ۴ گروه مورد آزمون قرار گرفتند. گروه ۱: ترمیمهای کامپوزیت، در این گروه از کامپوزیت Packable استفاده شد که به عنوان گروه پایه و شاهد در مطالعه بود. گروه ۲: ترمیمهای آمالگام، در این گروه از آمالگام پرمس استفاده شد و ترمیم ها به مدت ۶ ماه در محلول نرمال سالین ۰/۹٪ جهت ایجاد محصولات کروژن غوطه ور شدند. گروه ۳: در این گروه حفرت تهیه شده ابتدا مانند گروه ۲ ترمیم شده و پس از ۶ ماه نگهداری در نرمال سالین با برداشت ترمیم آمالگام بدون دست زدن به محدوده عاجی (بدون ایجاد خشونت سطحی) حفره با کامپوزیت ترمیم شدند. گروه ۴: در این گروه ترمیمهای ۶ ماهه آمالگام برداشته شده و کف جینجیوال حفره به میزان ۰/۵ میلی متر خشن گردید و سپس با کامپوزیت مجدداً ترمیم شدند. در هر ۴ گروه ۵ نمونه برای آزمون EDX وجود داشت. بررسی آزمون EDX به صورت توصیفی انجام شد.

یافته ها: محصولات کروژن در گروه های ۱ و ۲ و ۳ رديابی شدند اما در گروه ۴ رديابی نشدند.

نتیجه گیری: پس از برداشت آمالگام قدیمی حضور محصولات کروژن در زیر آن محرز است و خشن نمودن دیواره های عاجی که جهت باندینگ حیاتی هستند به میزان ۰/۵ میلی متر باعث حذف محصولات ناشی از کروژن در عاج زیر آمالگام می شود.

واژه های کلیدی: خوردگی، آمالگام پر مس، عاج، خشونت سطحی

مقدمه

دندان و ارتقاء استحکام و خصوصیات مکانیکی، این مواد به طور گسترده ای جایگزین آمالگام دندانانی به خصوص در کشورهای اروپایی شده اند [۱]. واضح است که هر نوع ترمیمی یک طول عمر مشخص دارد و در اثر مواجه با چالش های مختلف فیزیکیوشیمیایی داخل دهان پس از مدتی نیاز به تعمیر یا جایگزینی دارد [۱]. فاکتورهایی مثل سایز حفره، زیبایی و اکلوژن، انتخاب نوع ماده ترمیمی و تکنیک مورد استفاده را تحت تاثیر خود قرار می دهند. ریزش، پوسیدگی های ثانویه و

در صورتیکه نسوج دندانانی به دلیل پوسیدگی یا دلایل دیگری مثل (شکستگی، اروژن، ابرژن، اتریشن و غیره) از بین بروند، علم و هنرمندی دندانپزشک با در نظر گرفتن جمیع شرایط حاکم بر محیط دندان و با بهره گیری از مناسب ترین ماده آن را به عملکرد مناسب و زیبایی مطلوب خواهد رساند. از حدود قرن ۱۹ با معرفی آمالگام، نسل های زیادی از انسانها تجربه ترمیم دندان با این ماده را داشته اند. البته امروزه با پیشرفت مواد ترمیمی هم رنگ

مطالعات نشان داده شده در دوره حداکثر ۶ ماهه نگهداری اثری بر استحکام باند ندارد. حفرات کلاس ۲ مزیواکلوزال و دسیتواکلوزال توسط فرز فیشور شماره ۲۰ توربین بر روی دندان ها آماده شدند (فرزها پس از هر ۵ تراش تعویض می شدند). حفرات توسط یک اپراتور و تا حد امکان یکسان آماده سازی شدند. وسعت باکولینگوالی حفرات ۳ میلی متر، عمق دیواره اگزیتال ۱/۵ میلی متر و عمق پالپی قسمت اکلوزالی ۲ میلی متر در همه نمونه ها به طور یکسان ایجاد شد. دیواره جینجیوال در ۰/۵ میلیمتری اپیکال انامل جانکشن (CEJ) در ناحیه پروگزیمالی همه ترمیم ها در نظر گرفته شده بود. دیواره های باکال و لینگوال جهت سهولت برداشت آمالگام در آزمون به صورت موازی با هم تراشیده شدند و از تقاربی که در هنگام کار کلینیکی جهت ایجادگیر استفاده می شود صرف نظر شد. پس از تراش حفرات کاملاً شسته و با جریان هوا خشک شدند. جهت ترمیم حفرات آماده سازی به طور تصادفی به ۴ گروه ۵ تایی طبق زیر طبقه بندی شدند.

گروه ۱: ترمیم های کامپوزیت اولیه: دیواره های حفره با اسید فسفریک ۱۵ درصدی به مدت ۱۵ ثانیه اچ شده و ۳۰ ثانیه زیر آب روان شسته شدند. آب اضافی روی عاج با کاغذ جاذب گرفته شد، پس از قرار دادن ماتریکس تافل مایر، توسط ۲ لایه ادهزیو One step سطح حفره پوشیده شده و با دستگاه blue phase با شدت $800\frac{mW}{cm^2}$ به مدت کیور شد. سپس کامپوزیت لایت کیور packable بیسکو به صورت لایه لایه در ضخامت های ۲ میلیمتری جهت ترمیم حفره استفاده شد. مدت نوردهی لایه ها ۴۰ ثانیه در نظر گرفته شده بود. در پایان ترمیم ها بادیسک پرداخت و داخل انکوباتور با دمای ۳ درون محلول نرمال سالین به مدت یک هفته نگهداری شدند.

گروه ۲: ترمیم های آمالگام: حفرات این گروه با ۲ لایه وارنیش کوپال پوشانده شده و پس از بستن نوار ماتریکس با آمالگام پرمس ward work ترمیم و درون نرمال سالین ۰/۹ در صد داخل انکوباتور ۳ به مدت ۶ ماه نگهداری شدند تا تولید محصولات کروژن اتفاق بیفتد.

گروه ۳: ترمیم های کامپوزیت جایگزین آمالگام بدون تراش دیواره های حفره: در این گروه ترمیم آمالگام مشابه گروه ۲ انجام شد و پس از ۶ ماه نگهداری در ۰/۹ NaCl درصد

شکست توده ای از دلایل جایگزین نمودن ترمیم های آمالگام است، که به طور شایع امروزه با کامپوزیت انجام می شود. اسکولتانوس^۱ و همکارانش [۱] دریافتند که عاج تغییر رنگ یافته مجاور ترمیم های آمالگام حاوی محصولات خوردگی است که عمیقاً درون دیواره های عاجی نفوذ نموده است. عاج تغییر رنگ یافته مقداری دمنیرالیزه است و سوبسترای متفاوتی برای ایجاد باندینگ نسبت به عاج سالم و تغییر نیافته می باشد [۲-۵]. حضور یونهای فلزی ممکن است جلوی عفونت باکتریال را بگیرند و یونهای مثبت چند ظرفیتی مثل قلع (Sn)، روی (Zn) و مس (Cu) باعث کاهش شکل گیری اسید در پلاک دندانی می شوند [۶]. فوسیما^۲ [۷] و هالس^۳ [۸] در تحقیقی دیگر دریافتند که عناصر آمالگام به عاج تغییر رنگ نیافته نفوذ نمی کند، زیرا عاج تغییر رنگ یافته دمنیرالیزه است و مستعد جذب قلع و روی می باشد. در هنگام جایگزینی ترمیمهای کامپوزیتی پس از برداشتن آمالگام قدیمی اثر محصولات کروژن روی ترمیم جدید مشخص نیست. از لحاظ چسبندگی به عاج تغییر رنگ یافته پس از برداشت آمالگام تنها یک مطالعه اخیراً انجام شده که تفاوتی بین ادهزیوهای سلف اچ و توتال اچ در ایجاد باند به عاج تغییر رنگ یافته ندیده است [۹] ولی در مقایسه با عاج نرمال و دست نخورده، در عاج تغییر رنگ یافته استحکام باند کمتری با هردونوع ادهزیو نشان داده است [۱۰، ۹، ۵]. در بعضی بیماران جایگزین نمودن ترمیم آمالگام تنها به دلیل نگرانی از زیبایی است، و هدف این مطالعه آنالیز عناصر فلزی ناشی از محصولات کروژن در عاج مجاور آمالگام و تعیین اینکه آیا عاجی که مدتی در مجاورت ترمیم آمالگام بوده با عاج نرمال تفاوت دارد یا خیر؟ می باشد.

روش کار

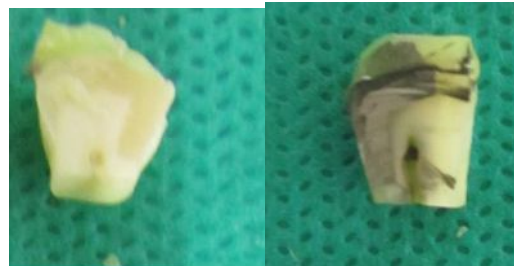
جهت انتخاب نمونه و آماده سازی ۲۰ دندان پرمولر انسانی سالم بدون ترک و پوسیدگی که به دلیل ارتودنسی کشیده شده بودند پس از تمیز شدن با پودر پامیس در محلول تیمول ۰/۱٪ در دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. محلول تیمول ضد عفونی کننده ای است که طبق

- 1 -Scholtanus
- 2 -Fusayama
- 3- Halse

توسط یک دیسک الماسی (KG Sorensen Industria e Comercio, Ltda, Sao Paulo, SP, Brazil) برش طولی داده شد (شکل ۱). برشها جهت جلوگیری از آلودگی اینترفیس با دبری های ناشی از تراش از سمت نسج دندان و با دقت انجام می شدند، سپس نمونه ها با لایه ای از پالادیوم-طلا به روش spattering پوشانده شدند و مقطع اینتر فیس را عمود بر دستگاه SEM/EDX (Inca, Axford, Eng) به زیر میکروسکوپ منتقل نموده (شکل ۲) و سطح عاج به این روش جهت تعیین نوع و میزان عناصر احتمالی حاضر در ناحیه با بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر بررسی شد نتیجه آنالیز EDX به صورت نموداری با پیک های مختلف که هر کدام مربوط به عنصر خاصی میباشد ارائه شده که قابل مقایسه با گروههای دیگر بود. آنالیز EDX در گروه ۱ و ۲ که کامپوزیت و آمالگام مستقیم هستند جهت اطمینان از حضور و یا عدم حضور عناصر نشان دهنده خوردگی و شکل و پراکندگی آنها جهت مقایسه و بحث و تفسیر نتایج به دست آمده انجام شد. بررسی آزمون EDX به صورت توصیفی انجام شد.

ترمیم آمالگام از داخل حفره خارج شده در این مرحله دقت شده که فرزی جهت برداشت ترمیم آمالگام به کار می رود به دیواره های حفره نخورد و قسمت آخر ترمیم با سوند پرانده شود تا از سالم ماندن و دست نخورده بودن عاج زیر آمالگام مطمئن باشیم سپس حفرات خالی شده از آمالگام شبیه گروه ۱ با کامپوزیت ترمیم شدند. گروه ۴: ترمیم های کامپوزیت جایگزین آمالگام پس از ۰/۵ میلیمتر تراش دیواره های حفره: در این گروه پس از برداشت آمالگام مانند گروه ۳ از ترمیم های ۶ ماه قبل که در NaCl نگهداری شده بودند توسط یک فرز ۸۳۶ فیشور به میزان ۰/۵ میلیمتر در عاج خشونت ایجاد شد. و پس از آن به طریقه قبل با کامپوزیت ترمیم شدند. آزمون Energy Dispersive X-ray analysis (EDX): ۵ نمونه گروه های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ جهت آنالیز EDX استفاده شدند.

جهت بررسی به روش SEM/EDX نمونه ها به صورت زیر آماده سازی شدند: برای بررسی در این مرحله ابتدا دندانها از محل اینترفیس ماده ترمیمی و دندان برش طولی



تصویر ۱: نمونه های دندانی برش خورده جهت آنالیز EDX



تصویر ۲: Gold plate و مانع نمونه ها

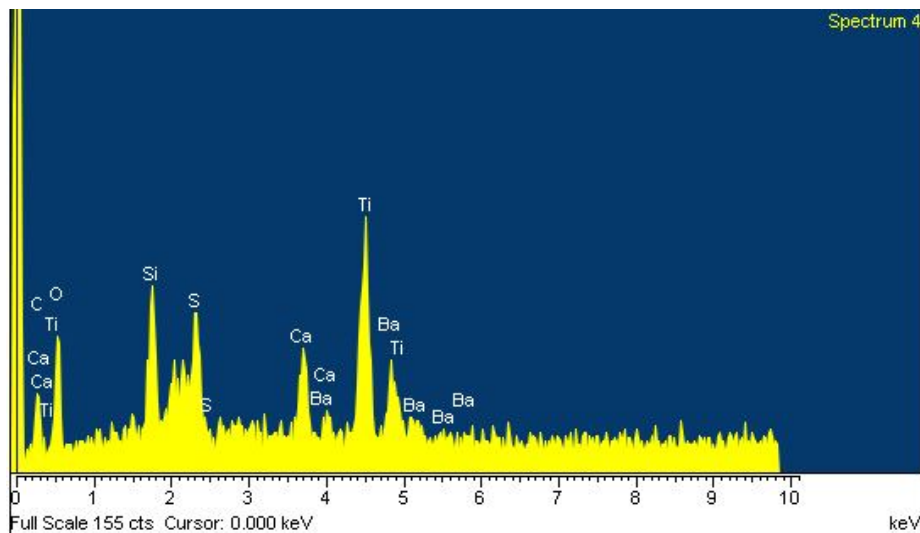
یافته ها

نتایج آنالیز EDX و تصاویر میکروسکوپ الکترونی: از یک دستگاه اسپکترومتر (INCAX-sight, Oxford,) (England) در ولتاژ ۲۰kv جهت آنالیز محصولات کروژن در عاج مجاور اینتر فیس با آمالگام و کامپوزیت استفاده شد و میزان قلع (Sn) و مس (Cu) و نقره (Ag) وابسته به کلسیم (Ca) در بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر مورد بررسی قرار گرفت.

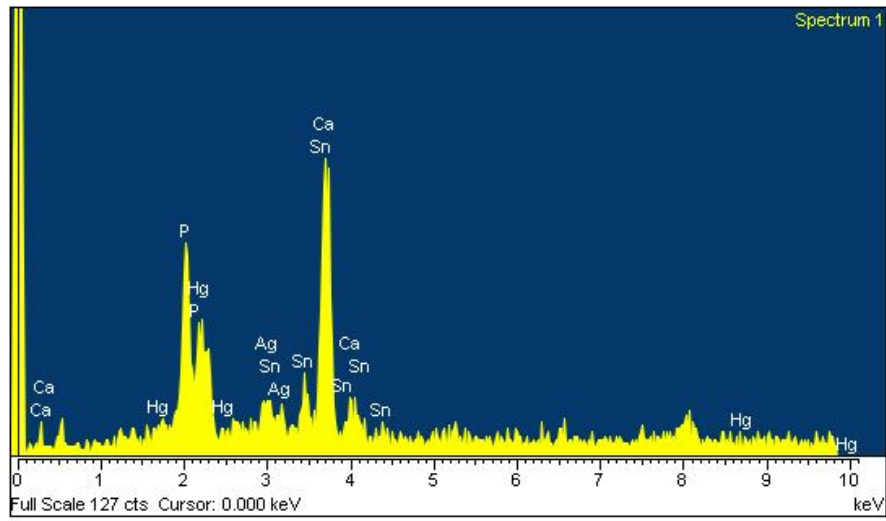
گروه ۱ (ترمیمهای کامپوزیت): عناصر فلزی یافت شده مربوط به لایه دنتین ادهزیو هستند، چراکه باندینگ مورد استفاده در این تحقیق یعنی One step حاوی عناصر فلزی به عنوان اپک کننده میباشد. تیتانیوم (Ti) در اکثر نمونه ها یافت شد و همین طور سیلیسیوم (Si) و باریوم (Ba) نیز ردیابی شدند (نمودار ۱).

گروه ۲ (ترمیمهای آمالگام): در این گروه عناصر فلزی حاصل از خوردگی آمالگام در عاج مجاور آمالگام یافت شد، قلع و نقره در اکثر نمونه ها مشاهده شدند. عناصر دیگر که در این اسکن ها ردیابی شدند شامل جیوه (Hg) و مس (Cu) بودند (نمودار ۲).

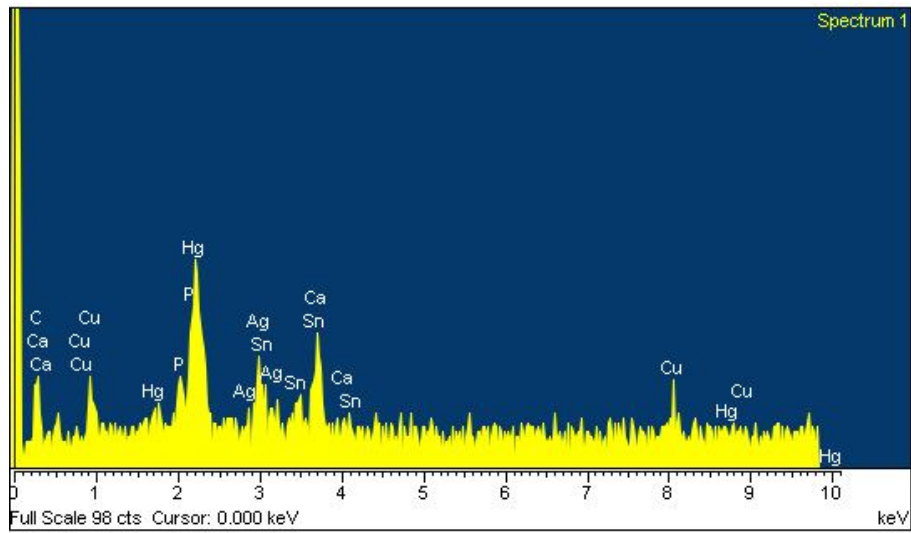
گروه ۳ (ترمیمهای کامپوزیت جایگزین آمالگام بدون تراش): یافته های میکروسکوپی از لحاظ حضور محصولات کروژن و آنالیز EDX در این گروه مشابه گروه ۲ (ترمیم های آمالگام) بود. پراکندگی قلع (Sn) در عاج مجاور اینترفیس در این دو گروه مشخص است (نمودار ۳).
گروه ۴ (ترمیم های کامپوزیت جایگزین آمالگام بعد از ۵/۰ میلی متر تراش): در این گروه که به نظر می رسد با خشن نمودن ۵/۰ میلی متری عاج محصولات کروژن حذف شده اند تنها عناصر ردیابی شده در این گروه سیلیسیوم و کلسیم و فسفر بود (نمودار ۴).



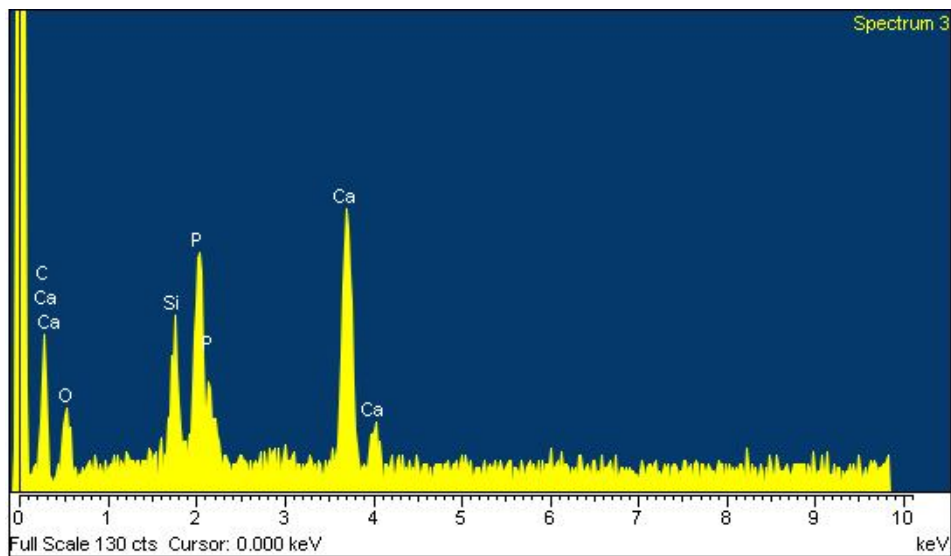
نمودار ۱: آنالیز EDX از عاج مجاور کامپوزیت در گروه ۱



نمودار ۲: آنالیز EDX از عاج مجاور آمالگام در گروه ۲



نمودار ۳: آنالیز EDX از عاج مجاور کامپوزیت در گروه ۳



نمودار ۴: آنالیز EDX از عاج مجاور کامپوزیت در گروه ۴

بحث

با توجه به یافته های سادوسکی^۱ تقریباً ۹۰ درصد ترمیم های آمالگام بعد از گذشت ۱۰۰ ماه حتی در حفرات وسیع هنوز فانکشنال و کاربردی هستند و معمولاً جایگزینی با مواد دیگر بجز به دلایل زیبایی در مورد آنها ضروری به نظر نمی رسد [۱۱].

هدف این تحقیق تعیین این مطلب بود که آیا محصولات ناشی از کروژن آمالگام می توانند به عاج زیر آمالگام نیز نفوذ کرده باشند. در این مطالعه تصاویر SEM از عاج مجاور ناحیه اینترفیس بدون توجه به اینکه آنها ترمیم اولیه بودند یا جایگزین با کامپوزیت با و بدون تراش محدوده حفره اولیه به دست آمد. یافته های این مطالعه حضور محصولات کروژن را در عاج زیر آمالگام مانند مطالعات قبلی نشان داد و نشان داده شد که محصولات خوردگی حتی در عاج تغییر رنگ نیافته زیر آمالگام نیز وجود دارد که این یافته با مطالعات قبلی که نشان داده بودند رسوب یون های فلزی در عاج تغییر رنگ نداده دیده نمی شود در تضاد بود [۷،۹،۱۲،۱۳]. فوسیما و هالس در مطالعات جداگانه نشان دادند که عاج دمنیرالیزه مستعد جذب قلع (Sn) و روی (Zn) است، به طوریکه این مواد به عاج نرم نفوذ می کنند ولی وارد عاج نرمال نمی شوند.

یافته های مطالعه ما حضور عناصری همچون مس (Cu) و نقره (Ag) را در عاج نشان داد. در صورتیکه مطالعات قبلی نفوذ این مواد را مرتبط با عاج دمنیرالیزه و تغییر رنگ یافته می دانستند. اما آنها نیز تأیید کرده بودند که قلع (Sn) در گپ های مارجینال دیده می شود [۸،۱۴]. آنالیز EDX نشان داد که قلع عنصر اصلی یافت شده در عاج است، که این نشان دهنده ایجاد کروژن است [۱۵]. این یافته ها مشابه یک مطالعه قبلی از گروسمن^۲ و همکارانش بود [۱۶]. کلسیم و فسفر نیز به عنوان اجزای موجود در سیل مارجینال شناسایی شدند. بزاق و نسج عاجی و سمان هایی که به عنوان base در زیر آمالگام به کار رفته اند، منشا کلسیم و فسفر در نظر گرفته می شوند [۱۶،۱۷]. تصاویر x-ray و آنالیز EDX اینترفیس عاج- آمالگام (در گروه ۲) و عاج- کامپوزیت (در گروه ۳) نشان داد که جیوه

نیز به درون توبولهای عاجی نفوذ می کند که این یافته مشابه تحقیق سورمارک^۳ و همکارانش (۱۳) و اکیوز و همکارانش (۱۸) بود، اما با یافته های کوروساکی^۴ و فوسیما که توضیح داده بودند جیوه به سمت توده آمالگام نفوذ کرده و دوباره با هسته آلیاژی واکنش نداده وارد واکنش می شود، در تضاد بود. تصاویر x-ray و آنالیز EDX گروه ۱ میزان زیادی تیتانیوم (Ti) و باریوم (Ba) و سیلیسیوم (Si) را در عاج مجاور اینترفیس نشان داد. این عناصر مربوط به کاربرد دنتین باندینگ بودند، چرا که باندینگ استفاده شده در این تحقیق one step حاوی metal opaquer بود. هارنیراتسی^۵ و همکارانش [۹] از باندینگ Single Bond و Clearfil SE Bond استفاده کردند و گزارشی از حضور اینگونه عناصر را در عاج مجاور نداشتند. به کاربردن وارنیش زیر ترمیم های آمالگام می تواند ریزش اولیه را کاهش داده و جلوی تغییر رنگ ساختار دندان در اثر نفوذ یون ها به عاج را بگیرد [۱]. از طرفی تویت^۶ و هالس^۷ و [۱۹]، همین طور متر^۸ و ریتز^۹ [۲۰] گزارش کردند که وارنیش قادر به بلاک جریان های الکتریکی نیست. بنابراین نمی تواند سد مناسبی در مقابل یون های قلع (Sn) و روی (Zn) باشد.

هارنیراتسی و همکارانش نشان دادند که بعد از برداشتن آمالگام های قدیمی دندانهای کشیده شده بیماران و جایگزینی نمودن با کامپوزیت میزان استحکام باند به دست آمده با هر دو ادهزیو سلف اچ و توتال اچ کمتر از استحکام باند به وجود آمده در ناحیه اتصال کامپوزیت به عاج نرمال مجاور بوده است و دو سیستم ادهزیو از لحاظ استحکام باند در عاج تغییر رنگ یافته زیر آمالگام قدیمی مشابه بودند که این اطلاعات پیشنهاد کننده این موضوع هستند که پس از برداشت آمالگام قدیمی که حداقل ۶ ماه از آن گذشته است، حضور محصولات حاصل از کروژن حتی در صورتیکه آمالگام مورد استفاده پرمس بوده باشد

- 3 -Soremark
- 4 -Kurosaki
- 5 -Harnirattisai
- 6 -Twit
- 7 -Hals
- 8 -Mateer
- 9 -Reitz

- 1 -Sadowsky
- 2- Grossman

تشکر و قدردانی

از کلیه مسئولین دانشکده دندانپزشکی مشهد و دانشکده علوم دانشگاه فردوسی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تقدیر و تشکر می شود.

احتمال می رود [۱۵]، پس بهتر است قبل از جایگزینی با کامپوزیت حتی اگر عاج زیرین تغییر رنگ یافته هم نباشد مقدار کمی از عاج را حدود (۰/۵mm) حذف نمود.

در گروه ۳ به دلیل نفوذ محصولات کروژن به داخل توپول ها احتمال افزایش ریز نشت وجود دارد این مطالعه نشان داد که این محصولات می توانند جلوی نفوذ ادهزیو به عاج اچ شده را بگیرند و از ایجاد یک Hybridization کافی جلوگیری به عمل آوردند و یا ممکن است حضور این مواد باعث تغییر در انرژی سطحی عاج شده و مرطوب کنندگی و wetting مناسب ادهزیو روی عاج را مختل نمایند. الندر^۱ و همکارانش [۲۱] این فرضیه را مطرح کرده اند که شاید نفوذ پروتئین های پلازما به dentinal fluid بوسیله محصولات حاصل از کروژن باعث کاهش نفوذ پذیری عاج و تداخل با نفوذ منومرهای رزین ماده باندینگ شود. فرضیه محتمل دیگر می تواند این باشد که فلزات سنگین باعث کاهش اثر اسید بر روی لایه اسمیر شده و باعث می شوند نسبت به یک لایه اسمیر آلوده نشده کمتر اچ شود. به طور خلاصه، در کنار محدودیت های موجود در این تحقیق و به دنبال پیشنهاد برای تحقیقات بیشتر بر روی عاج متأثر از ترمیم های آمالگام قدیمی جهت باندینگ مناسب این تحقیق پیشنهاد حذف نمودن عاج به میزان ۰/۵mm را جهت افزایش سیل مارجینال و به حداقل رساندن میکرولیکیج ترمیم کامپوزیت جایگزین شونده می کند. باید توجه داشت که آزمایشات لابراتواری در فراهم کردن شرایط طبیعی دارای محدودیت بوده و مطالعات کنترل شده بالینی جایگاه و ارزش خود را دارند.

نتیجه گیری

نتایج نشان داد: عناصری همچون قلع، نقره، مس، که نشان دهنده حضور محصولات ناشی از کروژن مثل اکسی کلریدهای قلع و اکسیدهای قلع و مس هستند در عاج زیر آمالگام پرمس که به مدت ۶ ماه در محلول نرمال سالین ۰/۹ درصد نگهداری شده است، مشاهده می شود. همچنین خشن نمودن دیواره های عاجی به میزان به میزان ۰/۵ میلیمتر باعث حذف محصولات ناشی از کروژن در عاج زیر آمالگام می شود.

References

1. Scholtanus J, Özcan M, Huysmans M. Penetration of amalgam constituents into dentine. *Journal of Dentistry*. 2009;37(5):366-73.
2. Omar H, El-Badrawy W, El-Mowafy O, Atta O, Saleem B. Microtensile bond strength of resin composite bonded to caries-affected dentin with three adhesives. *Operative dentistry*. 2007;32(1):24-32.
3. Pereira P, Nunes M, Miguez P, Swift Jr E. Bond strengths of a 1-step self-etching system to caries-affected and normal dentin. *Operative dentistry*. 2006;31(6):677-81.
4. Yoshiyama M, Tay F, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K, et al. Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin. *Journal of Dental Research*. 2002;81(8):556.
5. Nakajima M, Sano H, Urabe I, Tagami J, Pashley D. Bond strengths of single-bottle dentin adhesives to caries-affected dentin. *Operative dentistry*. 2000;25(1) :2.
6. Skjörland K, Gjermo P, Rölla G. Effect of some polyvalent cations on plaque formation in vivo. *European Journal of Oral Sciences*. 1978;86(2):103-7.
7. Kurosaki N, Fusayama T. Penetration of elements from amalgam into dentin. *Journal of Dental Research*. 1973;52(2):309.
8. Halse A. Metals in dentinal tubules beneath amalgam fillings in human teeth. *Archives of Oral Biology*. 1975;20(1):87-8.
9. Harnirattisai C, Senawongse P, Tagami J. Microtensile bond strengths of two adhesive resins to discolored dentin after amalgam removal. *Journal of Dental Research*. 2007;86(3):232.
10. Nakajima M, Sano H, Burrow M, Tagami J, Yoshiyama M, Ebisu S, et al. Tensile bond strength and SEM evaluation of caries-affected dentin using dentin adhesives. *Journal of Dental Research*. 1995;74(10):1679.
11. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: A review of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2006;96(6):433-42.
12. Wei S, Ingram M. Analyses of the amalgam-tooth interface using the electron microprobe. *Journal of Dental Research*. 1969;48(2):317.
13. Söremark R, Wing K, Olsson K, Goldin J. Penetration of metallic ions from restorations into teeth. *The Journal of prosthetic dentistry* . 531:(6)20;1968
14. Hals E, Halse A. Electron probe microanalysis of secondary carious lesions associated with silver amalgam fillings. *Acta Odontologica*. 1975;33(3):149-60.
15. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. *Sturdevant's art and science of operative dentistry*: Mosby; 2006.
16. Grossman E, Dip H, Witcomb M, Matejka J. Influence of amalgams, bases, and varnish on seal composition at restoration tooth interfaces. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1995;73(3):290-8.
17. Grossman E, Matejka J. In vitro marginal leakage in varnished and lined amalgam restorations. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1993;69(5):469-74.
18. Akyüz S, Caglar E. Pulpal uptake of mercury from lined amalgam restorations in guinea pigs. *European Journal of Oral Sciences*. 2002;110(6):460-3.
19. Twit AB, Hals E. Penetration of ions from silicate cement restorations into Copalite®-covered cavity walls. *Acta Odontologica*. 1978;36(1):15-24.
20. Mateer RS, Reitz CD. Corrosion of amalgam restorations. *Journal of Dental Research*. 1970;49(2):399.
21. Ellender G, Ham KN, Harcourt JK. The ultrastructural localization of the corrosion products of dental amalgam. *Australian Dental Journal*. 1979;4 (3) :174-7.

Original Article

Evaluation of corrosion products in dentin after removal of old Amalgams with and without roughing

Motamed sanaye V¹, Zamanzadeh R^{2*}, Gholami moghaddam S³

¹Assistant Professor of Operative Dentistry, dental school, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.

²MPH student in family physician, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

³Medical student, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

***Corresponding Author:**
Medicine School, Shahriar
St, Bojnurd North Khorasan,
Iran
Email: Motamedv871@yahoo.com

Abstract

Background & Objectives: To evaluate of corrosion products in dentin after removal of old Amalgams with and without roughness

Materials and Method: Twenty Class II cavities were prepared on extracted premolars then Randomly were divided into four groups according to how they were restored. Group 1: Light-cured packable composite to establish a microleakage baseline; Group 2: A high copper Amalgam; then stored in 37°C normal saline for 6 months to create amalgam corrosion products. Group 3: Identical to Group 2, but later the amalgam was replaced with composite leaving the cavity walls intact. Group 4: Identical to Group 3 except the cavity walls were extended 0.5 mm after amalgam removal prior to insertion of the composite. There are 5 specimens in each four groups for EDX analysis. Evaluation of EDX analysis was descriptive.

Results: Corrosion products were detected in Groups 1,2,3 but were not detected in Group 4.

Conclusions: After amalgam removal, roughing dentinal walls could remove the corrosion products penetrating it.

Keywords : Corrosion, High copper Amalgam, Dentin, surface roughing
