مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
۵؛۱۳۹۲ (ویژه نامه کمیته تحقیقات دانشجویی):۱۰۴۷-۱۰۳۹

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
2013;5(Student Research Committe Supplementary):1039-1047

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 پزشک 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 حفرات کلاس II با سایز و اندازه یکسان حفرات انتخاب و سپس به طور تصادفی در ۴ گروه مورد آزمون قرار گرفتند. گروه۱: ترمیمهای کامپوزیت، دراین گروه از کامپوزیت Packable استفاده شد که به عنوان گروه پایه و شاهد در مطالعه بود. گروه۲: 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. گروه۳: در این گروه حفرات تهیه شده ابتدا مانند گروه ۲ ترمیم شده وپس 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. گروه۴: در این گروه ترمیمهای ۶ ماهه آمالگام برداشته شده وکف جینجیوال حفره به میزان ۰/۵ میلی متر خشن گردید و سپس با کامپوزیت مجددا ترمیم شدند. در هر۴ گروه ۵ نمونه برای آزمون EDX وجود داشت. بررسی آزمون EDX به صورت توصیفی انجام شد.*

یافته ها : *محصولات کروژن درگروه های ۱و۲و۳ ردیابی شدند اما در گروه ۴ ردیابی 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 میلیمتر باعث حذف محصولات ناشی از کروژن در عاج زیر آمالگام می شود.*

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

مقدمه

در صورتیکه نسوج دندانی 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 همرنگ دندان و ارتقاء استحکام و خصوصیات مکانیکی، این مواد به طور گسترده ای جایگزین آمالگام دندانی 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 فیزیکوشیمیایی 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. ریزنشت، پوسیدگی های ثانویه و

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

شکست توده ای از دلایل جایگزین نمودن ترمیم های آمالگام است، که به طور شایع امروزه با کامپوزیت انجام می شود. اسکولتانوس[1] 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 دمینرالیزه است و سوبسترای متفاوتی برای ایجاد باندینگ نسبت به عاج سالم وتغییر 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[2][۷] و هالس[3] [۸]در تحقیقی دیگر دریافتند که عناصر آمالگام به عاج تغییر رنگ نیافته نفوذ نمی کند، زیرا عاج تغییر رنگ یافته دمینرالیزه است و مستعد جذب قلع وروی 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 [۵،۹،۱۰]. 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 مطالعات نشان داده شده در دوره حداکثر ۶ ماهه نگهداری اثری بر استحکام باند ندارد. حفرات کلاس۲ 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 اگزیال ۱/۵ میلیمتر و عمق پالپی قسمت اکلوزالی ۲ میلیمتر 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 کاملا 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 $800\ mw/_{c}$ 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.

گروه۳: ترمیم های کامپوزیت جایگزین آمالگام بدون تراش دیواره های حفره: در این گروه ترمیم آمالگام مشابه گروه۲ انجام شد و پس از۶ ماه نگهداری در Nacl ۰/۹ درصد

1 -Scholtanus
2 -Fusayama
3- Halse

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

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 ۱و۲و۳و۴ 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 ودندان برش طولی توسط یک دیسک الماسی (KG Sorensen Industria e Comercio, Ltda, Sao Paulo,SP, Brazil) برش طولی داده شد (شکل۱). 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 (شکل۲) و سطح عاج به این روش جهت تعیین نوع ومیزان 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 میباشدارائه شده که قابل مقایسه با گروههای دیگر بود. آنالیز EDX در گروه ۱و۲ که کامپوزیت وآمالگام مستقیم هستند جهت اطمینان از حضور ویا عدم حضور عناصر نشان دهنده خوردگی وشکل و پراکندگی آنها جهت مقایسه و بحث و تفسیر نتایج به دست آمده انجام شد. بررسی آزمون EDX به صورت توصیفی انجام شد.



تصویر ۱ : نمونه های دندانی برش خورده جهت آنالیز EDX



تصویر ۲ : Gold plate و مانت نمونه ها

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

یافته ها

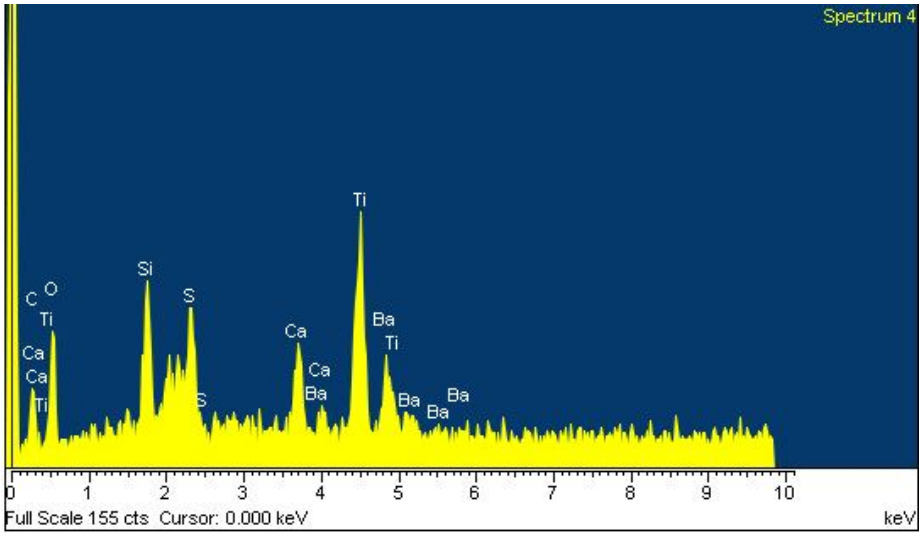
نتایج آنالیز EDX و تصاویر میکروسکوپ الکترونی: از یک دستگاه اسپکترومتر (INCAx-sight, Oxford, England) در ولتاژ ۲۰kv جهت آنالیز محصولات کروژن در عاج مجاور اینتر فیس با آمالگام وکامپوزیت استفاده شد و میزان قلع (Sn) و مس (Cu) و نقره (Ag) وابسته به کلسیم (Ca) در بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر مورد بررسی قرار گرفت.

گروه۱(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 (نمودار۱).

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 (نمودار۲).

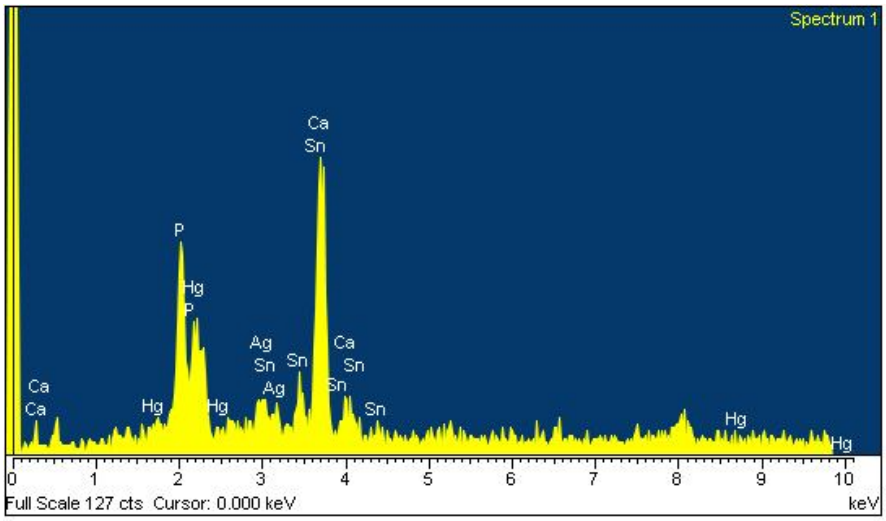
گروه۳ (ترمیمهای کامپوزیت جایگزین آمالگام بدون تراش) : یافته های میکروسکوپی از لحاظ حضور محصولات کروژن و آنالیز EDX در این گروه مشابه گروه ۲ (ترمیم های آمالگام) بود. پراکندگی قلع (Sn) در عاج مجاور اینترفیس در این دو گروه مشخص است (نمودار۳).

گروه ۴ (ترمیم های کامپوزیت جایگزین آمالگام بعد از۰/۵میلی متر تراش): در این گروه که به نظر می رسد با خشن نمودن ۰/۵میلی متری عاج محصولات کروژن حذف شده اندتنها عناصررد یابی شده در این گروه سیلیسیوم و کلسیم و فسفر بود (نمودار۴).

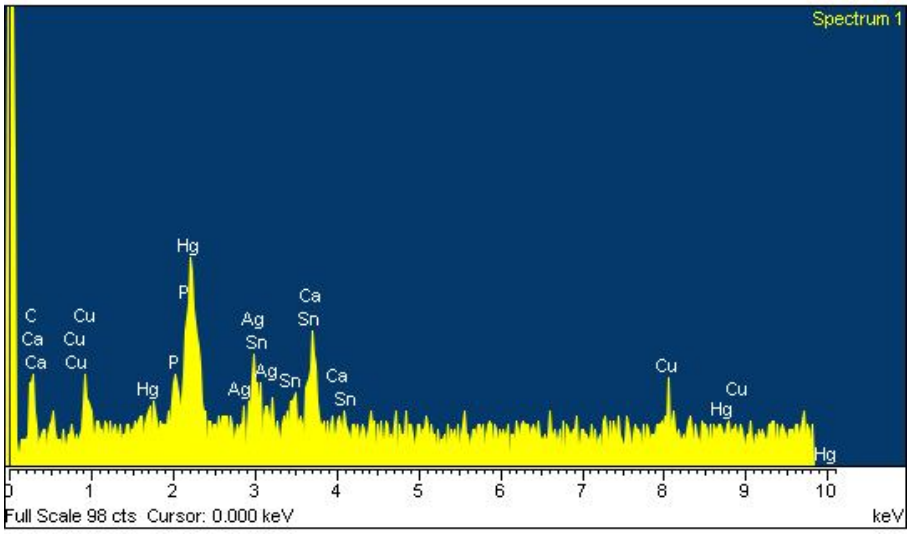


نمودار۱: آنالیز EDX از عاج مجاور کامپوزیت در گروه۱

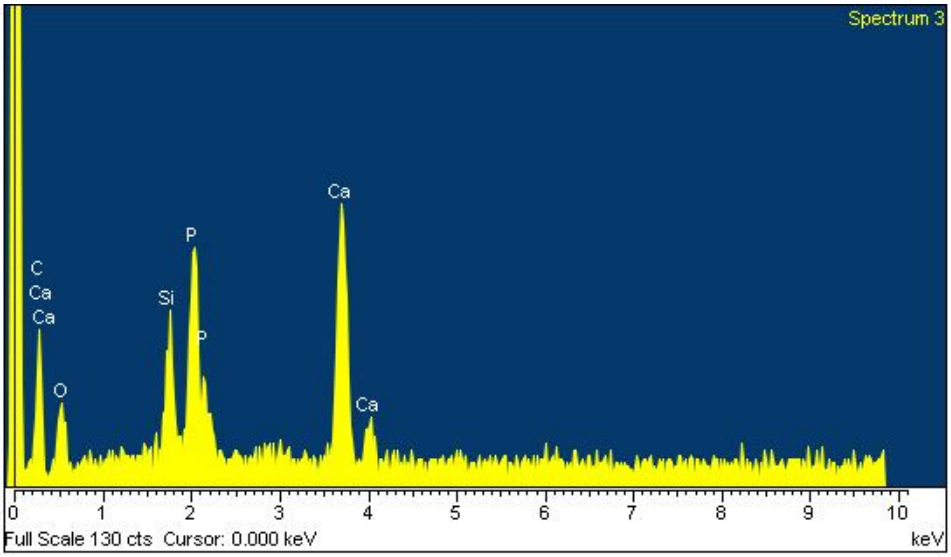
[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]



نمودار۲: آنالیز EDX از عاج مجاور آمالگام در گروه۲



نمودار۳: آنالیز EDX از عاج مجاور کامپوزیت در گروه۳



نمودار۴: آنالیز EDX از عاج مجاور کامپوزیت در گروه۴

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

بحث

با توجه به یافته های سادوسکی[1] 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 ونشان 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 دمینرالیزه 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 دمینرالیزه و تغییر رنگ یافته می دانستند. اما آنها نیز تائید 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[2] 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 وفسفر درنظر 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[3] و همکارانش (۱۳)و Akyuz اکیوز و همکارانش(۱۸) بود، اما با یافته های کوروساکی[4] و فوسیما که توضیح داده بودند جیوه درون توبولهای عاجی دیده نمی شود، بلکه 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. هارنیراتیسی[5] 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 ریزنشت اولیه را کاهش داده و جلوی تغییر رنگ ساختار دندان در اثر نفوذ یون ها به عاج را بگیرد[۱] از طرفی تویت[6] و هالس[7] و[۱۹]، همین طور متر[8] و ریتز[9] [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.

هارنیراتیسی 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

1 -Sadowsky
2- Grossman

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

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

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 توبول 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[1] و همکارانش[۲۱] این فرضیه را مطرح کرده اند که شاید نفوذ پروتئین های پلاسما 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 مایکرولیکیج 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.

تشکر و قدردانی

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

1- Ellender

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

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: Aáreviewáofáthe 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.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]

Original Article

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

Motamed sanaye V[1], Zamanzadeh R[2],Gholami moghaddam S[3]*

[1]Assistant Professor of Operative Dentistry , dental school, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.
[2]MPH student in family physician, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[3]Medical 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℃ 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*

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-15]