Journal of facualty of Dentistry Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol.3, No.3, Autumn 2014
Pages: 272-281

فصلنامه تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳
صفحه: ۲۸۱-۲۷۲

بررسي ضخامت عاج باقيمانده و اكسپوژرهاي كشف نشده در حفرات عميق كلاس V

علیرضا دانش‌کاظمی[۱]، عبدالرحیم داوری[۲]، سید مجید موسوی نسب [۳]
محمد احمدی‌نسب [۴]، راهله سادات میرسیفی‌نژادنائینی*[۵]

چکیده

مقدمه: یکی از نگرانی‌های همیشگی در تهیه حفرات ترمیمی، دست‌اندازی ناخواسته به پالپ است که گاهی واضح و قابل لمس با سوند و همراه با خونریزی است و در پاره‌ای از موارد هم از نظر کلینیکی، غیرقابل تشخیص است. آگاهی از میزان وقوع اکسپوژرهای میکروسکوپیک و ضخامت عاج باقیمانده می‌تواند به دندانپزشک در جهت انتخاب روش درمانی مناسب یاری رساند. هدف از این مطالعه تعیین میزان میکرواکسپوژرهای پالپی در حفرات عمیق کلاس V در دندان‌های پرمولر انسان می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی، ۳۰ دندان پرمولر انسانی با طرح درمان کشیده شدن به منظور درمان ارتودونسی، انتخاب شدند. پس از اخذ رضایت‌نامه، بر روی سطح باکال دندان‌ها حفرات کلاس V عمیق، برای ترمیم آمالگام، تراشیده و سپس دندان‌ها کشیده شدند و ریشه‌ها و نیمه لینگوالی تاج قطع شد. نمونه‌ها به وسیله متیلن بلو ۲٪ رنگ‌آمیزی شده و با استفاده از میکروسکوپ نوری، وجود یا عدم اکسپوژر میکروسکوپی در دیواره اگزیال بررسی شد. همچنین با استفاده از کالیپر دیجیتال انگشتی، ضخامت عاج باقیمانده(RDT) اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶و آزمون آنالیز واریانس و T test تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج : اکسپوژر میکروسکوپی در یک دندان (۳/۲٪) تایید شد. متوسط ضخامت عاج باقیمانده در کل نمونه‌ها ۰/۶۷ میلی‌متر بود.

نتیجه‌گیری: در ۹۶/۸٪ ازحفرات بسیار عمیق کلاس V فاقد علائم کلینیکی حدود ۰/۶۷ میلی‌متر عاج باقیمانده بود که می‌تواند به عنوان معیاری جهت پیش‌بینی ضخامت عاج باقیمانده باشد.

واژه‌های کلیدی : ضخامت عاج باقیمانده، اکسپوژر کلینیکی، اکسپوژر میکروسکوپیک

۱- دانشیار، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۲- استاد، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳- متخصص، دندانپزشکی ترمیمی
۴- دندانپزشک
۵- استادیار، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
- این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد.
* (نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۳۲۱۵۰۲۲۴، پست الکترونیکی: rahelemirseifi@gmail.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱/۲۶

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

مقدمه

ضایعات کلاس V ضایعاتی هستند که به علت پوسیدگی یا سایش‌های مکانیکی یا شیمیایی در نواحی طوق دندان‌ها در سطوح باکال یا لینگوال دیده می‌شوند(۱). در این ضایعات ممکن است به دلیل ضخامت کم مینا و یا قرارگرفتن سمنتوم در معرض تراش، توبول‌های عاجی باقیمانده به عنوان مجرایی بین پالپ و محیط دهان عمل کرده و به دلیل تراوایی، در صورت وقوع ریزنشت امکان آلودگی و تحریک پالپی از این طریق به وجود آید (۱،۲).

ویژگی‌های تراوایی عاج کاملاً شناخته شده است. توبول‌های عاجی کانال‌های اصلی انتشار مایع در طول عاج هستند و این نفوذپذیری بستگی به تعداد و قطر توبول‌های عاجی دارد. به طوریکه با افزایش عمق تراش در عاج و به دلیل تغییر تراکم در توبول‌های عاجی، نفوذپذیری عاج افزایش می‌یابد. زیرا سطح کلی توبول‌های عاجی در نزدیک DEJ و پالپ به ترتیب در حدود ۱٪ و ۴۵ ٪ سطح کلی عاج است. بنابراین از نقطه نظر بالینی باید به این نکته توجه داشت که عاجی که در زیر یک حفره کلاس V عمیق قرار دارد، بیش از یک حفره‌ی کم عمق تراوا است و به همین دلیل احتمال تحریک پالپ و یا ریزنشت ترمیم بیشتر است، به طوریکه گفته می‌شود تراوایی عاج با افزایش عمق حفره و به صورت لگاریتمی زیاد می‌شود(۳). در مطالعهStanly مشخص شد که فاصله بین نزدیکترین دیواره حفره تا پالپ که نشان دهنده ضخامت عاج باقیمانده (RDT) است، تأثیر زیادی بر پاسخ التهابی پالپ دارد و پیشنهاد شد که در صورت امکان، حداقل فاصله‌ای معادل ۲ میلی‌متر بین نزدیکترین دیواره حفره با پالپ وجود داشته باشد تا پالپ محافظت شود(۳)، که البته این امر همیشه مقدور نیست و از آنجا که میزان پوسیدگی مشخص‌کننده محل این دیواره است در اغلب موارد ضخامت عاج باقیمانده از این حد کمتر است.

گفته می‌شود که در بین اعمال دندانپزشکی درمان‌های ترمیمی بیشترین صدمه را به پالپ وارد می‌کنند. همچنین پوسیدگی دندان تخریب پیشرونده و موضعی در ساختمان دندان ایجاد می‌کند و علت شایع بیماری‌های پالپ است. برای ایجاد پوسیدگی، باکتری‌های خاصی باید روی سطح دندان قرار گیرند. فرآورده‌های متابولیسم باکتریایی به خصوص اسیدهای آلی و آنزیم‌های پروتئولیتیک سبب تخریب مینا و عاج می‌شوند. همچنین متابولیت‌های باکتریایی قادر به شروع واکنش‌های آماسی در پالپ هستند و این مسئله حتی در زمانی که که میگروارگانیسم‌ها هنوز به پالپ نرسیده‌اند اتفاق می‌افتد (۳). پوسیدگی عاج فرآیندی است که برای پیشرفت آن به زمان زیادی نیاز است. گستردگی آماس پالپ در زیر پوسیدگی بستگی به عمق تهاجم باکتری‌ها و میزان فراوانی توبول‌های عاجی در پی ایجاد عاج اسکلروتیک و یا عاج ترمیمی دارد (۴). نتیجه مطالعه‌ای که بر روی ۴۶ دندان پوسیده انجام شد، نشان داد که اگر فاصله بین ضایعه پوسیدگی و پالپ ۱/۱mm و یا بیشتر باشد پاسخ آماسی قابل چشم‌پوشی است و زمانی که این فاصله به نیم میلی‌متری پالپ کاهش یابد، میزان آماس افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد یافت. در بسیاری از موارد هم آسیب پالپی در نتیجه تماس مستقیم با پوسیدگی یا Attrition یا Abrasion نبوده بلکه در اثر تحریک ناشی از مراحل و مواد بکار رفته حین پروسه‌ی درمان ایجاد می‌شود (۵).

ضخامت عاج باقیمانده [Remaining Dentinal Thickness (RDT)] یک فاکتور کلیدی در زمینه جلوگیری از نشت مواد به پالپ و محافظت از پالپ در برابر آسیب‌های پاتولوژیک و ایاتروژنیک می‌باشد(۱،۲). کاهش میزان RDT در حین آماده‌سازی حفره به نحو قابل ملاحظه‌ای پالپ را نسبت به آسیب‌های ناشی از تروما و مواد ترمیمی مستعد می‌کند (۶). به طوری که مهمترین عامل در حفاظت از سلامت پالپ حین تهیه حفره، میزان عاج باقیمانده است (۱،۷). میزان ریزنشت ترمیم‌های کلاس V که توسط مواد و تکنیک‌های مختلف ترمیم شده است بررسی شده و نشان داده شده است که میزان عاج باقیمانده بر حیات پالپ تاثیر دارد (۲،۸).

در مطالعه Mousavinasab و همکاران بر روی ۲۰ دندان پرمولر انسان حفرات کلاس II عمیقی ایجاد شد که نشان واضحی از اکسپوژر پالپ بر روی آنها دیده نمی‌شد. لازم به ذکر است که این دندان‌ها به دلیل درمان ارتودنسی نیاز به کشیده

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

شدن داشتند. سپس دندان‌ها کشیده شده و به مدت ۴۸ ساعت در متیلن بلو رنگ‌آمیزی شدند و رنگ‌های اضافی برداشته شد. سپس دیواره‌ی آگزیال دندان‌ها زیر میکروسکوپ نوری بررسی شد. نتایج نشان داد که ۲۳ ٪ از دندان‌ها دارای اکسپوژرهای میکروسکوپی به ویژه در شاخک‌های پالپی بودند (۹).

WisithPhrom و همکاران مطالعه‌ای را با هدف تأثیر مراحل آماده‌سازی حفره و مواد ترمیمی مختلف بر روی حیات پالپ انجام دادند. بدین منظور ۵۳ حفره‌ی کلاس V عمیق که اکسپوژر واضح پالپی نداشتند، آماده شده و توسط هیدروکسید کلسیم همراه با آمالگام، گلاس آینومراصلاح شده با رزین، زینک اکساید اژنول، رزین کامپوزیت و یا زینک پلی کربوکسیلات ترمیم شدند. نتایج نشان داد که با هر کدام از مواد بکار رفته در زمان ترمیم، میزان حیات پالپ به میزان عاج باقیمانده (RDT) وابسته بود، به شکلی که با افزایش عمق حفره حیات پالپ بیشتر دچار صدمه می‌شد، در حالی که سایر عوامل از جمله نوع ماده ترمیمی تأثیر کمی داشتند (۷).

Murray و همکاران مطالعه‌ای را جهت بررسی تأثیر ضخامت عاج باقیمانده (RDT) بر روی حیات پالپ انجام دادند. نتایج نشان داد که با کاهش ضخامت عاج باقیمانده تخریب سلول‌های ادنتوبلاست افزایش می‌یابد، تا جایی که در نقاط اکسپوژر پالپی تا ۹۹٪ ادنتوبلاست‌ها از بین رفتند. به علاوه نوع ماده ترمیمی به تنهایی روی پالپ تأثیر معنی‌داری نداشت، ولی این عامل چنانچه با میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) همراه شود می‌تواند تأثیرات متفاوتی داشته باشد. در این مطالعه حداقل ضخامت عاج باقیمانده برای حفظ سلامت پالپ ۰/۵ میلی‌متر عنوان شده است (۱۰).

با توجه به مطالب گفته شده، در حفرات بسیار عمیق آگاهی از ضخامت عاج باقیمانده (RDT) و همچنین درصد دندان‌هایی که ممکن است اکسپوژرهای تشخیص داده نشده، داشته باشند می‌تواند این امکان را به دندانپزشک بدهد که با در نظر گرفتن ملاحظات مناسب آسیب به پالپ را محدود ساخته تا در صورت احتمال وقوع میکرواکسپوژرهای غیر قابل تشخیص اقدامات مناسب بعدی را در نظر بگیردو در نهایت پروگنوز درمان بهبود یابد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان اکسپوژرهای کشف نشده و همچنین ضخامت عاج باقیمانده در حفرات عمیق کلاس پنج دندان انسانی انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی بر روی ۳۰ دندان پرمولر اول و دوم ماگزیلا و مندیبل انجام شد. دندان‌های مورد نظر از ۱۸ بیمار مراجعه‌کننده جهت درمان ارتودنسی در شهر یزد انتخاب شده بودند که کشیدن دندان‌های پرمولر را بر اساس طرح درمان ارتودنسی در دستور داشتند و حاضر به همکاری شدند. تعداد دندان‌های انتخاب شده به منظور انجام این مطالعه ۲۸ دندان بود که بر اساس α=۰/۰۵ و d=۰/۰۶ و مطالعه مشابه (۹) که میانگین عاج باقیمانده را ۰/۴۴ میلی‌متر با انحراف معیار ۰/۱۶ ذکر کرده بود، انتخاب شدند و جهت بالا بردن دقت مطالعه تعداد دندان‌ها به ۳۰ عدد افزایش یافت. معیار ورود در این مطالعه بیماران ۲۰-۱۵ ساله‌ای بودند که به دلیل درمان‌های ارتودنسی متحرک، Serial extraction و یا به علت نیاز به درمان ارتودنسی ثابت و کمبود فضا، نیاز به کشیدن یک یا چند دندان پرمولر داشتند و معاینات تکمیلی هیچگونه حالت غیر طبیعی از جمله پوسیدگی، سایش، ترک و یا علائم کلینیکی دال بر مشکلات اندودانتیکی (درد به صورت خود به خود یا براثر دق و یا عدم پاسخ به پالپ تستر) نداشتند. در ضمن معیار خروج در این مطالعه عدم همکاری کامل بیمار و یا ایجاد ترک و یا شکستگی در دندان مورد نظر در هنگام کشیدن بود.

در ابتدا علت و چگونگی مراحل کار برای بیماران توضیح داده شد و در صورت اخذ موافقت از آنها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. لازم به ذکر است که این مطالعه در کمیسیون اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد مشروط به اخذ رضایت آگاهانه، با شماره ۲۹۴۵۱ مورد تصویب قرار گرفت.

جهت انجام مطالعه، تراش دندان‌ها طی مراحل زیر انجام شد: برای بی‌حس نمودن دندان مورد نظر در ماگزیلا از تزریق اینفیلتراسیون و در مندیبل از تزریق بلاک استفاده شد. بدین جهت از محلول بی حسی لیدوکائین ۲٪ و اپی نفرین ۱/۱۰۰۰۰۰ (Darou pakhsh -Iran) استفاده شد. و به منظور

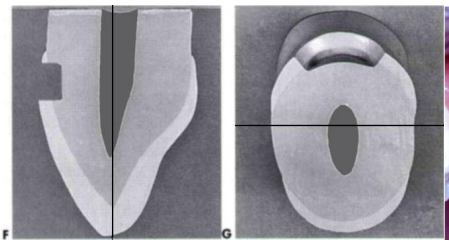
[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

کنترل بزاق و همچنین جلوگیری از صدمه‌زدن به نسج نرم، از رول پنبه به همراه ساکشن یونیت استفاده شد.

در ۱/۳ جینجیوالی سطح باکال دندان‌ها، حفرات کلاس V عمیق برای ترمیم آمالگام با عرض مزیودیستالی در قسمت اکلوزال ۳/۵ میلی‌متر و در قسمت جینجیوال ۲/۵ میلی‌متر و با استفاده از فرز فیشور شماره۸۳۵/۰۱۰ توربین (Teezkavan - Iran) به همراه اسپری آب و هوا تا عمق ۱/۵ میلی‌متر در قسمت اکلوزال و حدود ۰/۷ میلی‌متر در قسمت جینجیوال ایجاد شد، سپس از فرز روند آنگل FG7 (Kerr- USA) با دور کم همراه با خنک‌کننده هوا ادامه تراش انجام شد تا عمیق‌ترین حفره‌ای که امکان داشت، بدون اکسپوژر پالپی مشهود کلینیکی ایجاد شود. لازم به ذکر است که تمام حفره‌ها توسط یک متخصص دندانپزشکی ترمیمی ایجاد شد و بررسی دندان‌ها توسط متخصص دندانپزشکی ترمیمی دیگر انجام شد تا از نزدیک بودن دیواره اگزیال حفره به پالپ و همچنین درگیر نشدن پالپ در نمای کلینیکی اطمینان حاصل شود (شکل ۱). برای تراش هر دندان از فرز جدیدی استفاده شد تا ترومای وارده به دندان به حداقل برسد.



شکل ۱: تصویری از حفره کلاس V عمیق‌بر



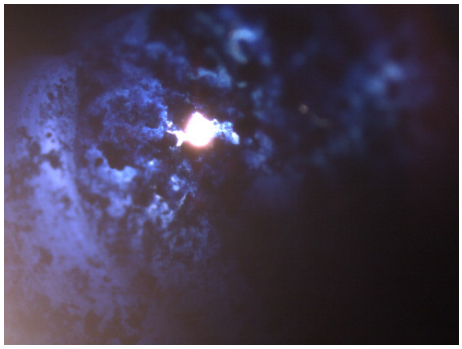
شکل ۲: الگوی شماتیک برش دندان

پس از تکمیل تراش، ساکشن از دهان بیمار خارج شده و سپس کشیدن دندان به کمک الواتور و فورسپس و با حداقل تروما انجام شد و بیمار پس از کشیدن دندان و دریافت دستورالعمل‌های کتبی لازم مرخص شد. دندان‌ها بلافاصله پس از کشیده شدن با سرم فیزیولوژی شسته شده و نسوج اطراف آنها حذف شده و در محلول آب مقطر حاوی تیمول ۰/۱٪ قرار می‌گرفتند، تا از رشد باکتری‌ها جلوگیری به عمل آید(۱۱).

پس از جمع‌آوری کلیه دندان‌ها ابتدا ریشه دندان‌ها قطع شد. سپس تاج نمونه‌ها با استفاده از دیسک الماسی (D+Z-Germany) به همراه آب، از بعد مزیودیستالی و اکلوزوسرویکال طوری برش داده شد که ۲ میلی‌متر از حاشیه نواحی تراش خورده باقیماند و از نظر عمق تراش هم از دیسک الماسی برای تراش پالپ ادامه یافت (شکل ۲) و دقت شد که تمام عاج باقیمانده (RDT) دست نخورده باقی بماند. تراش سمت مقابل دندان با استفاده از دیسک الماسی، سبب تابیده‌شدن نور به طور مستقیم به دیواره اگزیال حفره شده و از طرف دیگر یک سطح مقطع صاف جهت قرار گرفتن بر روی لام ایجاد می‌کرد. پس از آن نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول متیلن‌بلو ۲٪ قرار گرفته و پس از آن جهت حذف رنگ‌های اضافی احتمالی تجمع یافته در سطح و اطراف دیواره اگزیال ابتدا نمونه‌ها به مدت۱۰ ثانیه زیر شیر آب با فشار ملایم شسته شده و سپس یک ساعت داخل ظرف محتوی آب انداخته شد. پس از آن آب اضافی تا اندازه‌ای که نمونه‌ها خشک نشوند به وسیله قرار گرفتن آنها در پنبه گرفته شد. سپس سریعاً جهت مشاهده میکروسکوپی با استفاده از میکروسکوپ نوری (Olympus BH2- Japan) و با بزرگنمایی ۴۰x اقدام شد و برای این کار نمونه‌ها به نحوی روی لام شیشه‌ای قرار گرفتند که پالپ به سمت منبع نور و حفره کلاس V به سمت عدسی میکروسکوپ قرار گرفته و به این ترتیب نور از یک سمت به دیواره اگزیال حفره تابانده و عبور و یا عدم عبور آن در سمت دیگر بررسی گردید تا هر گونه وجود نقاط ریز که نور از آنها مستقیماً عبور کرده و به منزله وجود میکرواکسپوژر پالپی است مشخص گردد. جهت مشاهده بهتر، میزان نور میکروسکوپ برحسب مقدار رنگ گرفتن دیواره‌های حفره تنظیم شد، تا از وجود یا عدم وجود نقاط اکسپوژر اطمینان حاصل شود. سپس با استفاده از کالیپر دیجیتال انگشتی

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

(Mitutoyo /Japan) با دقت اندازه‌گیری یک صدم میلی‌متر، ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در ۳ نقطه دیواره اگزیال شامل قسمت اکلوزال، میانی و جینجیوال و در وسط بعد مزیودیستال اندازه‌گیری شد و همچنین عمق حفره از دیواره اگزیال تا کاووسرفیس و در قسمت‌های اکلوزال و جینجیوال دیواره اگزیال اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS16 و آزمون‌های آماری آنالیز واریانس و T-test استفاده گردید و حـــد معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.



شکل ۳: دندان دارای میکرواکسپوژر(بزرگنمایی x ۱۰)

نتایج

در این مطالعه، هیچ کدام از دندان‌ها حین تـــراش داخـــل دهان دچار اکسپوژر مشهود نشد. همچنین ضخامت عاج باقیمانده (RDT)در سه نقطه جینجیوال، سنترال و اکلوزال بررسی شد. بـــررسی داده‌ها با آزمون‌های آماری آنالیز واریانس و T test نشان داد از ۳۰ دندان مورد مطالعه تنها در یک مورد اکسپوژر میکروسکوپی مشاهده شد که نشان‌دهنده ۳/۲٪ اکسپوژر پالپی درکل نمونه‌ها می‌باشد. کمترین و بیشترین میزان میانگین ضخامت عاج باقیمانده (RDT) به ترتیب مربوط به قسمت جینجیوال و اکلوزال بود و اختلاف معنی‌داری بین ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در نواحی ذکر شده وجود نداشت(P=۰/۰۸۹) (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در قسمت جینجیوال، سنترال و اکلوزال دیواره اگزیال برحسب میلی‌متر

محل بررسی	میانگین	انحراف معیار	p
جینجیوال	۰/۶۳	۰/۲۳	
سنترال	۰/۶۴	۰/۲۲	۰/۰۸۹
اکلوزال	۰/۷۶	۰/۳۲	

آنالیز واریانس

میانگین عمق حفرات بررسی شده در قسمت اکلوزال ۱/۸۶ میلی‌متر و در قسمت جینجیوال ۱/۶۷ میلی‌متر بود و اختلاف معنی‌داری بین عمق این دو ناحیه در دندان‌های مورد بررسی دیده شد (P-value =۰/۰۰۵) (جدول ۲).

جدول ۲: حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار عمق حفره در قسمت جینجیوال و اکلوزال برحسب میلی‌متر

نام دیواره	عمق حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	P
جینجیوال	۱/۱۷	۲/۱۷	۱/۶۷	۰/۲۸	۰/۰۰۵
اکلوزال	۱/۳۹	۲/۳۳	۱/۸۶	۰/۲۲	

T-test

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

بررسی ضریب همبستگی و حد معنی‌داری میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در نقاط جینجیوال، سنترال و اکلوزال نشان داد که بین منطقه جینجیوال با سنترال، سنترال با اکلوزال تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳: ارتباط بین میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT)در سه نقطه جینجیوال، سنترال و اکلوزال

منطقه مورد بررسی	ضریب همبستگی و معنی داری	جینجیوال	سنترال	اکلوزال
جینجیوال	ضریب همبستگی	۱	۰/۷۷۱	۰/۴۵۷
	P	-	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱
سنترال	ضریب همبستگی	۰/۷۷۱	۱	۰/۶۹۸
	P	۰/۰۰۰۱	-	۰/۰۰۰۱
اکلوزال	ضریب همبستگی	۰/۴۵۷	۰/۶۹۸	۱
	P	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱	-

ضریب همبستگی پیرسون

برای بررسی رابطه بین عمق حفره و میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که نشان داد در قسمت جینجیوال دیواره اگزیال بین میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) و عمق حفره ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. (P-value=۰/۰۳۵ ، r=-۰/۳۷۹) معادله رگرسیون خطی بین میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) (y) و عمق حفره (x) در قسمت جینجیوال به این صورت بود: y=۱/۱۶۴-۰/۳۱۸ x . در قسمت اکلوزال دیواره اگزیال بین میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) و عمق حفره ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. (r=-۰/۴۵۲ ،P-value=۰/۰۱۱) معادله رگرسیون خطی بین میزان عاج باقیمانده (RDT) (y) و عمق حفره (x) به این صورت بود: y=۱/۷۲۲-۰/۴۸۲x . البته با توجه به اینکه ضریب تعیین دو معادله رگرسیون ذکر شده کوچک می‌باشد این معادله نمی‌تواند معادله پیش‌بینی‌کننده خوبی با تعداد نمونه‌های مورد بررسی باشد.

بحث

اهمیت ضخامت عاج باقیمانده (RDT)در کف حفره در تغییر دادن پاسخ پالپی به مواد ترمیمی بیش از یک قرن سبب اختلاف نظر بوده است (۱۱). با توجه به مقالات بررسی شده در این مطالعه می‌توان گفت مطالعاتی که در سال‌های اخیر انجام شده حداقل ضخامت عاج باقیمانده‌ای (RDT) که سبب تحریک پالپی نمی‌شود را کمتر از مطالعات مشابه قدیم‌تر گزارش می‌کنند و علت آن، احتمالاً پیشرفت در تولید مواد ترمیمی جدیدی است که آسیب کمتری برای پالپ ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال در مطالعه Stanley (۱۲) که بر روی میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در سال ۱۹۷۵ انجام شد، حداقل میزان عاج باقیمانده پیشنهادی بدون آسیب پالپ mm ۲ بود و در مطالعه Pameijer (۱۳) و Inouse (۱۴) حداقل ضخامت عاج باقیمانده (RDT) برای جلوگیری از اثرات ساتیوتوکسیک زینک فسفات و گلاس یونومر اصلاح شده با رزین mm ۱ پیشنهاد شد. Murray (۱۵) نشان داد که ترمیم دندان‌ها با ZOE و کلسیم هیدروکساید به همراه آمالگام در حفرات با عمق mm ۰/۵ داخل عاج حتی تا ۳۸۱ روز پس از درمان اثر کمی بر روی تعداد سلول‌های ادنتوبلاست داشت. با این همه در مطالعه وی حداقل میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT)که در آن عدم آسیب به پالپ ایجاد شود و یا آسیب کمی وجود داشته باشد به دست نیامد. با این وجود کاسته شدن ازضخامت عاج باقیمانده (RDT)حفره پالپ را مستعد آسیب‌های ناشی از تهیه حفره و انجام مراحل ترمیم می‌نماید (۵،۱۶).

به نظر می‌رسد اطلاع از میزان ضخامت عاج باقیمانـــده در طی تهیه حفره می‌توانـــد به کاهش مشکلات ناشی از ترمیم در حفـــرات عمیق کمک کند تا بتوان میزان آسیب‌های پالپی را به وسیله اتخاذ حفاظت‌های مناسب کاهش داد. در مواردی که پروگنوز دندان مشکوک است دانستن این مطلب که میزان عاج باقیـــمانده کـــم اســـت می‌تواند دلیلی بر انجام درمان ریشه پیشگیرانه (prophylactic endodontic therapy) باشد(۲).

در مطالعه حاضر از ۳۰ دندان پرمولر انسانی استفاده شد که در دستور کشیده شدن برای اهداف ارتودنسی قرار داشتند و در

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

آنها حفرات کلاس V عمیق و بدون اکسپوژر واضح کلینیکی ایجاد شد ولی در مواردی قرمزی پالپ مشاهده گردید. سپس دندان‌ها کشیده شده و مورد بررسی قرار گرفتند. از ۳۰ دندان تنها در یک مورد (۳/۲٪) اکسپوژر واقعی پالپ وجود داشت که در نمای کلینیکی قابل تشخیص نبود، ولی زیر میکروسکوپ تشخیص داده شد. ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در ۳ نقطه جینجیوال سنترال و اکلوزال در دیواره اگزیال اندازه‌گیری شد و متوسط ضخامت عاج باقیمانده (RDT) و حداقل ضخامت نمونه‌ها تعیین شد. بر این اساس میانگین ضخامت دیواره اگزیال ۰/۶۷ میلی‌متر بود.

تنها یک مطالعه یافت شد که در آن میزان میکرواکسپوژر در حفرات عمیق کلاس II مورد ارزیابی قرار گرفته بود که نشان داد که در ۲۳/۷ ٪ از دندان‌های مورد بررسی میکرواکسپوژر وجود داشت (۹). همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که ضخامت عاج باقیمانده درکف این حفرات در گروه دارای میکرواکسپوژر به طور معنی‌داری کمتر از حفرات غیر اکسپوز بود (p=۰/۰۰۱). بر اساس نتایج این مطالعه، از آنجا که احتمال وجود نقاط اکسپوژر میکروسکوپی کشف نشده در حفرات عمیق کلاس II (با ضخامت عاج کمتر از ۰/۵ میلی‌متر) وجود دارد لذا درمان‌های پالپ کپ برای حفرات عمیق مناسب به نظر می‌رسد (۹). با اینکه روش بررسی مطالعه ذکر شده شبیه به مطالعه حاضر می‌باشد، ولی احتمال وقوع اکسپوژر کشف نشده در حفرات کلاس II به مراتب بیشتر از مطالعه کنونی بود که بر روی حفرات کلاس V عمیق انجام شد، که احتمالاً به علت وضعیت قرارگیری پالپ نسبت به دیواره‌های آگزیال و قرارگیری شاخک‌های پالپی در مجاورت این دیواره در حفرات کلاسII می‌باشد.

در مطالعاتی (۱۵،۱۸)که اثر چند ماده ترمیمی را بر روی پالپ در حفرات عمیق بررسی کرده‌اند و پس از کشیدن دندان‌ها مقدار عاج باقیمانده را اندازه‌گیری نموده‌اند هم نتایج مشابه بود. در مطالعه Murray (۱۵) ضخامت عاج باقیمانده از روی برش‌های هیستولوژیک ۵ میکرونی که به وسیله H&E رنگ‌آمیزی شده بود به کمک یک عدسی چشمی با بزرگنمایی ۵۰x بررسی شد. از مجموع ۹۸ حفره کلاس V عمیق، در ۲۲ حفره کمترین فاصله بین وسط حفره و پالپ ایجاد شد. رابطه بین عمق حفره در عاج و میزان عاج باقیمانده نیز به دست آمد و حداکثر عمق عاجی حفره که اکسپوژر در آن اتفاق نیفتاد، در لینگوال ۲/۳، در اکلوزال ۱/۹۶ و در باکال ۱/۱ میلی‌متر بود (۱۷). حدود ۱۰/۲٪ از حفرات دچار اکسپوژر شده بودند و ضخامت عاج باقیمانده در ۲۲٪ از نمونه‌ها کمتر از ۰/۵ mm بود. در این مطالعه که نتایج آن به مطالعه حاضر نزدیک‌تر است، میزان اکسپوژر مشاهده شده تقریباً ۳ برابر اکسپوژر در مطالعه حاضر است که می‌تواند به علت روش تشخیص اکسپوژر و ضخامت عاج باقیمانده در مطالعه مذکور باشد.

در مطالعه Camps (۱۸) از مجموع ۳۱۷ حفره کلاس V ایجاد شده در پرمولرها، ۲۲٪ نمونه‌ها متعلق به گروهی بودند که ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در آنها کمتر از ۵۰۰ µm بود و ۲۵٪ هم بیش از ۱۰۰۰ µm ضخامت داشتند و مابقی مابین این دو ضخامت بودند. این محققین ضخامت عاج باقیمانده را به وسیله یک عدسی چشمی مدرج (Calibrated eye piece) و پس از برش‌های هیستولوژیک مشخص نمودند به نحوی که از هر ۱۰مقطع بافتی یکی مورد بررسی قرار می گرفت. نتایج نشان داد که ۲۲٪ از نمونه‌ها دارای میزان عاج باقیمانده کمتر ازmm ۰/۵میلی‌متر بودند.

در مطالعه About و همکاران (۸)، ۲۰۲ حفره کلاس V در پرمولرهای انسان ایجاد شد که پس از اندازه‌گیری میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) به وسیله عدسی مدرج چشمی تحت بزرگنمایی ۱۰۰x اندازه‌گیری شد و میزان ضخامت عاج باقیمانده بین ۲/۹۳ mm- ۰/۰۸ بود. در مطالعه آنها مشخص نبود که چه تعداد از حفرات عمیق یا کم‌عمق بودند. لازم به ذکر است که در روش کار این مطالعات توضیحی در مورد چگونگی رسیدن به عمق مناسب حفره ارائه نشده است و صرفاً به ایجاد یک حفره عمیق بسنده شد و پس از کشیدن دندان‌ها میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) اندازه‌گیری گردید (۸،۱۷،۱۸).

همان طور که مشاهده می‌شود، میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT)در این مطالعات پس از "برش هیستولوژیک" بررسی شده است. خطاهای اجتناب ناپذیر در مراحل مختلف تهیه

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

مقاطع میکروسکوپی می‌تواند سبب شود که مناطق با ضخامت کم از عاج باقیمانده، دیده نشوند. از این خطاها می‌توان به از دست رفتن نقطه اکسپوژر در هنگام تهیه مقاطع میکروسکوپی، لحاظ نشدن آن مقاطع در مطالعه بافتی یا روی هم افتادگی‌هایی که در برش‌های میکروسکوپی ایجاد می‌شود، اشاره کرد. نکته دیگر کوچک شدن اندازه بافتی هنگام تهیه مقاطع میکروسکوپی است، که تشخیص دقیق ابعاد را با مشکل مواجه می‌کند. به غیر از آن اکسپوژر در حفره ممکن است درست در جایی اتفاق بیافتد که از آن هیچ مقطع هیستولوژیکی تهیه نشده باشد (۱۹).

تلاش محققین در این مطالعه این بود که مشکلات ذکر شده از طریق بررسی و اندازه‌گیری میکرواکسپوزهای احتمالی به وسیله دید مستقیم و به همراه عبور نور از دیواره اگزیال به حداقل برسد. از طرفی برای افزایش دقت کار برای تعیین میزان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) از اندازه گیری در سه نقطه دیواره آگزیال استفاده گردید. بنابراین با روشی که این مطالعه انجام شد می‌توان ضخامت عاج باقیمانده (RDT) در حفرات بسیار عمیق کلاس V را با مشابهت زیاد با محیط دهان بررسی نمود و از آن مهمتر این که می‌توان مناطقی را که به طور میکروسکوپی دچار اکسپوژر شده باشند، ولی با چشم در کلینیک دیده نمی‌شوند بررسی نمود.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، می‌توان چنین نتیجه گرفت که احتمال اکسپوز پالپ در حفرات بسیار عمیق زمانی که ضخامت عاج باقیمانده به کمتر از ۰/۵mm برسد، وجود دارد. در مورد اهمیت بالینی این اکسپوژرها، Pashley(۲۰) بیان می‌کند که اگر ضخامت عاج باقیمانده (RDT) کمتر از ۰/۵ mm باشد عملاً یک اکسپوژر فانکشنال ایجاد شده است. از طرفی هر چه ضخامت عاج باقیمانده (RDT)کمتر شود، به سبب افزایش نفوذپذیری عاج احتمال آسیب ناشی از ترومای ایجاد شده به دنبال درمان‌های ترمیمی افزایش می‌یابد و ممکن است نه صرفاً اکسپوژر بلکه اثرات مراحل مختلف ترمیم سبب آسیب پالپی شود.

با توجه به اینکه ضریب تعیین دو معادله رگرسیون ذکر شده در این مطالعه کوچک بود، این معادله نمی‌تواند معادله پیش‌بینی کننده خوبی با تعداد نمونه‌های مورد بررسی باشد، که این موضوع از محدودیت‌های مطالعه حاضر بود.

نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن محدودیت‌های موجود در این مطالعه، احتمال وقوع اکسپوژر در حفرات عمیق کلاس V تنها ٪۳/۲ است و بر این اساس نیاز به درمان‌های پالپی برای چنین حفراتی قابل توجیه نیست. همچنین با توجه به کمبود مطالعاتی که اکسپوژر در حفرات کلاس V را بررسی کرده‌اند، انجام مطالعات بیشتر در این خصوص الزامی به نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

این مطالعه حاصل پایان‌نامه دوره دکترای دندانپزشکی به شماره ثبت ۳۸۸ می‌باشد. نویسندگان لازم می‌دانند از حوزه معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه در جهت تامین هزینه‌های این مطالعه تقدیر نمایند. همچنین از آقای پدرام دانش کاظمی (دانشجوی دندانپزشکی) به جهت کمک در مراحل آماده‌سازی این مقاله تشکر نمایند.

References:

1- Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS, Hilton TJ, Schwartz R. ***Fundamentals of Operative Dentistry: A contemporary approach.*** 4th ed. Chicago: Quintessence, 2012. p. 420-41.

2- Hatton JF, Pashley DH, Shunk J, Stewart GP. ***In vitro and In vivo measurement of remaining Dentin thickness.*** J Endodont 1994; 20(12): 580-84.

3- Kenneth M, Hargreaves KM, Stephen Cohen S, Louis H, Berman LH. ***Cohen's Pathways of the Pulp.*** 10th Edition. St. Louis: Mosby, 2010.p. 336-472.

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

4- Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. ***Art and Science of Operative Dentisry. 6th ed. St.*** Louis: Mosby, 2013. p. 245-79.

5- Cox CF, White KC, Ramus DL, Farmer JB, Snuggs HM. ***Reparative dentin: Factors affecting its deposition.*** Quint Int 1992; 23(4): 257-70.

6- Murray PE, About I, Lumley PJ, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. ***Human odontoblast cell numbers after dental injury.*** J Dent 2000; 28(4): 277-85.

7- Wisithphrom K, Murray PE, Windsor LJ. ***Interactions between cavity preparation and restoration events and their effects on pulp vitality.*** Int J Priodontics Restorative Dent 2006; 26(6): 596-605.

8- About I, Murray PE, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. ***Pulpal inflammatory responses following non-carious class V restorations.*** Oper Dent 2001; 26(4): 336-42.

9- Mousavinasab M, Namazikhah MS, Modaresi J, Behzadi A. ***Undetected microscopic pulp exposures in deep class II cavities.*** Todays FDA 2009; 37(1): 26-30.

10- Murray PE, Smith AJ, Windsor LJ, Mjor IA. ***Remaining dentine thickness and human pulp responses.*** Int Endod J 2003; 36(1): 33-43.

11- Meeran NA, George AM. ***Effect of various commercially available mouthrinses on shear bond strength of orthodontic metal brackets: an invitro study.*** Indian J Dent Res 2013; 24(5): 616-21.

12- Stanley HR, Conti AJ, Graham C. ***Conservation of human research teeth by controlling cavity depth.*** Oral Surg Oral Med Oral pathol 1975; 39(1): 151-56.

13- Pameijer CH, Stanley HR, Ecker G. ***Biocompatibility of a glass ionomer luting agent 2.*** crown cementation. Am J Dent 1991; 4(3): 134-41.

14- Inoue S, Meerbeek B, Abe Y, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G, et al. ***Effect of remaining dentin thickness and the use of conditioner on micro-tensile bond strength of a glass-Ionomer adhesive.*** Dent mater 2001; 17(5): 445-55.

15- Murray PE, About I, Lumley PJ, Smith G, Franquin JC, Smith AJ. ***Postoperative pulpal and repair responses.*** J Am Dent Assoc 2000; 131(3): 321-29.

16- Santini A, Ivanovic V. ***The quantification of tertiary dentine formation in response to materials commonly placed in deep cavities in general practice in the UK.*** Prim Dent Care 1996; 3(1): 14-22.

17- Murray PE, Lumley PJ, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. ***Cavity remaining dentin thickness and pulpal activity.*** Am J Dent 2002; 15(1): 41-6.

18- Camps J, Dejou J, Remusat M, About I. ***Factors influencing pulpal response to cavity restorations.*** Dent Mater 2000; 16(6): 432-40.

19- Mousavinasab M, Namazikhah MS, Sarabi N, Jajarm HH, Bidar M, Ghavamnasiri M. ***Histopathology study on pulp response to glass ionomers in human teeth.*** J Calif Dent Assoc 2008; 36(1): 51-5.

20- Pashley DH. ***Clinical considerations microleakage.*** J Endod 1990; 16(2): 70-7.

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

Remaining Dentin Thickness and Undetected Microscopic Exposures in Deep Class V Cavities

Daneshkazemi AR(DDS, MSc)[1], Davari AR(DMD, MSc)[2], Mousavinasab M(DDS, MSc)[3] Ahmadinasab M(DDS)[4], Mirseifinejad Naini R(DDS, MSc)[*5]

[1] Associate Professor,Department of Operative Dentistry, Member of Social Determinants of Oral Health Research Center Faculty of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Science, Yazd, Iran

[2]Full Professor, Department of Operative Dentistry, Member of Social Determinants of Oral Health Research Center, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

[3] Operative Dentistry Specialist,Yazd, Iran

[4] Dentist, Yazd, Iran

[5] Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Science, Yazd, Iran

Received: 25 April 2013 ***Accepted:*** 15 April 2014

Abstract

Introduction: One of the most important considerations in cavity preparation is undesirable encroachment to pulpo, that is sometimes evident and touchable by catheter accompanied with bleeding and in some cases, it is clinically unable to be distinguished. The dentist's awareness of the remaining dentin thickness as well as presence or absence of microscopic exposures in the cavity can assist in selecting an appropriate treatment. The aim of this study was to determine the incidence of pulp microexposures in deep class V cavities in the human premolars.

Methods: In this descriptive study, 30 human premolar teeth were used scheduled for extraction due to orthodontic reasons. After signing the consent form, deep class V cavities were prepared on the buccal surface of each tooth for amalgam restoration. Then the teeth were extracted and the roots as well as lingual portion of the teeth were sectioned. The samples were immersed in 2% methylene blue solution, then the presence or absence of microscopic exposure was evaluated in the axial wall using light microscopy. Besides, the remaining dentine thickness was measured by a digital caliper. The study data were analysed using SPSS software (ver, 16) via ANOVA and T-test.

Results: Presence of microscopic exposure was confirmed in one tooth (3.2%), and the mean remaining dentin thickness in all samples was 0.67mm.

Conclusion: In 96.8% of deep class V cavities without clinical symptoms, about 0.67 mm of dentin remained, which may be regarded as a good criteria to predict remaining dentin thickness.

Keywords: Clinical exposure, Microscopic exposure, Remaining dentin thickness

This paper should be cited as:

Daneshkazemi AR, Davari AR, Mousavinasab M, Ahmadinasab M, Mirseifinejad Naini R. ***Remaining dentin thickness and undetected microscopic exposures in deep class v cavities.*** Yazd Journal of Dental Research 2014; 3(3): 272-81.

Corresponding author: Tel:09132150224, Email: rahelemirseifi@gmail.com

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2026-11-20]