

مقایسه کلینیکی دو روش مکانیکی و شیمیایی - مکانیکی در برداشت پوسیدگی عمیق عاجی

دکتر فریده دارابی* - دکتر ندا کیارستمی**

*- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان.

** - دندانپزشک.

چکیده

زمینه و هدف: کاربرد روش شیمیایی- مکانیکی با استفاده از CarisolTM در برداشت پوسیدگیهای عمیق می تواند منجر به کاهش احتمال باز شدن پالپ شود اما کارایی آن در برداشت کامل پوسیدگی مشخص نبوده و همچنین استفاده از آن گران و وقت گیر است. مطالعه حاضر با هدف مقایسه بین روش مکانیکی به تنهایی و همراه با کاریسولو (Carisol^v) از نظر کیفیت برداشت پوسیدگی و احتمال باز شدن پالپ و زمان صرف شده در دندانهای با پوسیدگی عمیق انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه بالینی تصادفی یک سوکور، چهل نفر که دارای یک دندان با پوسیدگی عمیق در فاصله ۱-۰/۵ میلی متری پالپ بدون هیچ گونه علائم یا شواهدی دال بر التهاب غیرقابل برگشت یا نکروز پالپ بودند انتخاب و به طور تصادفی در یکی از دو گروه A (برداشت پوسیدگی به طور کامل با فرز) و B (برداشت پوسیدگی از قسمتهای دور از پالپ با فرز و مجاور پالپ با CarisolTM) قرار گرفتند. حفره ها توسط یک ارزیاب کور با استفاده از سوند ارزیابی شده پس از برداشت کامل پوسیدگیها مطابق معمول ترمیم گردیدند. نکات مورد توجه شامل کفایت دو روش در برداشت پوسیدگی، احتمال باز شدن پالپ و زمان صرف شده، بودند. تجزیه و تحلیل داده ها با آزمونهای X^2 و Mann - Whitney /نجام گرفت.

یافته ها: سه مورد باز شدن پالپ در گروه A و یک مورد در گروه B بدون تفاوت آماری مهمی دیده شد. در برداشت کامل پوسیدگی دو گروه مشابه بودند. متوسط زمان مصرف شده در گروه A، $16 \pm 6/8$ دقیقه و در گروه B، $25 \pm 6/3$ دقیقه ($P < 0/001$). کاریسولو مصرفی برای هر دندان به طور متوسط ۰/۱۷ سی سی بود.

نتیجه گیری: بر طبق نتایج این مطالعه، کاربرد این روش تلفیقی برتری مهمی نشان نداد و زمان صرف شده نیز هنوز تفاوت زیادی با روش معمول داشت.

کلید واژه ها: برداشت پوسیدگی - مطالعه کلینیکی - پوسیدگی عمیق - کاریسولو

پذیرش مقاله: ۱۳۸۵/۸/۷

اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۴/۲۷

وصول مقاله: ۱۳۸۴/۱۱/۲۷

نویسنده مسئول: گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان e-mail: f_darabi2002@yahoo.com

مقدمه

تحقیقات جدید نشان داده اند که کاربرد دای نشانگر پوسیدگی نیز جهت تشخیص عاج عفونی دقیق نبوده و نواحی کم مینرالیزه (عفونی یا غیرعفونی مانند بافت عاجی سالم اطراف پالپ) را رنگ می نماید. (۴-۶) روشهای شیمیایی- مکانیکی برداشت پوسیدگی از جمله روشهای محافظه کارانه حذف پوسیدگی بوده که به تازگی مورد توجه قرار گرفته اند. در این راستا سیستم های به

در مطالعات قبلی بخوبی مشخص شده است که با روشهای معمول، برداشت پوسیدگی توسط وسایل برنده چرخشی یا دریل کردن عمیقترین لایه پوسیدگی که فاقد میکروارگانیسم می باشد، خصوصاً در پوسیدگیهایی با روند حاد به علت نرمی برداشته می شود. (۱-۳)، این مسئله در درمان دندانهای با پوسیدگی عمیق احتمال باز شدن پالپ دندان را حین برداشت کامل پوسیدگی بالا خواهد برد.

نام CarisolvTM و به تازگی Carisolv-2 به بازار عرضه شده است. این سیستم‌ها به طور شیمیایی باعث شکسته شدن و تخریب شبکه کلاژنی عاج پوسیده (کلاژن دناتوره) گردیده، از این رو به طور انتخابی تنها بر روی قسمت‌هایی از پوسیدگی که برداشت آن ضروری می‌باشد، یعنی عاج عفونی تأثیر و آن را حل می‌نماید. (۷-۱۱)، به همین دلیل افرادی که دارای تألیف می‌باشند معتقدند استفاده از کاریسولو به حفظ حیات پالپ در دندان‌هایی با پوسیدگی عمیق کمک خواهد کرد. از مزایای دیگر آن بی سر و صدا بودن و راحتی خیلی زیاد بیمار است که معمولاً تجربه‌اش را بدون درد توصیف می‌کند. (۱۲-۱۴)، به هر حال کار با آن در مقایسه با روش معمول مکانیکی خیلی وقت گیر و پرهزینه می‌باشد. (۱۴-۱۶)، در رابطه با مقایسه دو روش در برداشت کامل پوسیدگی نیز در پاره‌ایی از مطالعات باقیماندن بیشتر پوسیدگی متعاقب کاربرد کاریسولو (به عنوان تنها روش برداشت پوسیدگی) در مقایسه با روش مکانیکی گزارش شده است. (۱۰، ۱۵، ۱۷-۱۸) در صورتی که در پاره‌ایی از مطالعات دیگر تفاوتی گزارش نشده است (۱۹-۲۰) از نظر باکتری‌های قابل کشت پس از هر دو روش نیز نظرهای متفاوتی وجود دارد. (۱۶، ۲۱)

با توجه به اهمیت حفظ هر چه بیشتر ساختمان‌های دندان و حیات پالپ در دندان‌هایی با پوسیدگی عمیق، در این مطالعه قرار شد تا با تلفیق دو روش یعنی کاربرد وسایل برنده چرخشی در برداشت پوسیدگی از روی دیواره‌های دور از پالپ و کاربرد وسایل برنده چرخشی در برداشت پوسیدگی از روی دیواره‌های دور از پالپ، هم احتمال باز شدن پالپ و هم وقت و هزینه صرف شده توسط کاریسولو کاهش داده شود.

روش بررسی

مطالعه حاضر یک مطالعه بالینی یک سوکور و تصادفی بود که در آن دو روش برداشت پوسیدگی (یکی به عنوان کنترل) هر کدام در افراد مجزا انجام و مقایسه شدند.

چهل فرد از بین مراجعان به دانشکده دندانپزشکی دانشگاه گیلان با میانگین سنی 24 ± 8 سال که واجد شرایط زیر

بودند، وارد مطالعه شدند.

دارا بودن حداقل یک دندان خلفی با پوسیدگی پروگزیمالی یا اکلوزالی عمیق و یا یک دندان قدامی با پوسیدگی پروگزیمالی عمیق (ضخامت ۱-۰/۵ میلی‌متر عاج باقیمانده تا پالپ در عمیق‌ترین ناحیه در کلیشه رادیوگرافی)، عدم وجود تاریخچه‌ایی از درد شدید، طولانی و خود به خودی، تغییرات رادیوگرافیک و حساسیت به آزمون‌های، پری‌اپیکال همچنین وجود واکنش نرمال دندان به آزمون‌های حرارتی و الکتریکی. جهت حذف هر گونه عوامل مخدوش کننده دندان‌هایی که به آزمایش گرما و سرما دیرتر از دندان‌های شاهد جواب داده و یا دوام درد حداکثر بیش از ۱۵ ثانیه پس از حذف محرک داشتند، وارد مطالعه نمی‌شدند.

از بیماران واجد شرایط پس از دادن اطلاعات کافی در مورد نحوه عمل و خصوصیات مواد و شرایط پس از کار، رضایت‌نامه کتبی حاصل و به طور تصادفی در یکی از دو گروه A یا B قرار گرفتند. عمل کننده در همه موارد یک نفر بود و به طور عملی در رابطه با نحوه برداشت پوسیدگی‌های عمیق، آموزش‌های لازم را دیده بود.

در هر دو گروه پس از تراش حدود خارجی حفره با فرز فیشور شماره ۵۶ و هندپس با سرعت بالا همراه با خنک کننده آب و هوا، برداشت پوسیدگی از دیواره‌های دور از پالپ توسط فرز راند کارباید با اندازه مناسب (معمولاً شماره شش با قطر دو میلی‌متر) و هندپس با سرعت پایین انجام گرفت. لازم به ذکر است که در هر مورد از فرزی نو استفاده گردید. سپس در نمونه‌های گروه A (کنترل) مطابق معمول پوسیدگی از دیواره‌های مجاور پالپ نیز لایه لایه با درشتترین فرزی که در حفره جای می‌گرفت، برداشته شد و مرتباً حفره از جهت وجود یا عدم وجود پوسیدگی یا باز شدن پالپ با سند توسط عمل کننده کنترل می‌شد. برداشت پوسیدگی تا احساس سختی همه سطوح با کاربرد سند ادامه می‌یافت.

در گروه B، برداشت پوسیدگی در دیواره‌های مجاور پالپ توسط ژل CarisolvTM (Medi Team, Sweden) و مطابق دستور کارخانه، انجام گرفت. این عمل آنقدر تکرار می‌شد تا دیگر ژل به حالت کدر در نیاید و با سند نرمی احساس نشود.

جهت کورسازی ارزیاب از گروه درمانی دندان مربوطه ضمن عدم حضور ارزیاب در طی مراحل کار و یکسان سازی وسایل و مواد مصرفی در محیط کار، همچنین عمل کننده موظف شد که در حفره دندانهای گروه A پس از پایان برداشت پوسیدگی مقدار کمی ژل صورتی رنگ کاریسولو را قرار داده و سپس شستشو دهد تا ارزیاب از بقایای رنگ صورتی یا مواد و وسایل اطراف عمل کننده گروه درمانی را تشخیص ندهد.

در هر دو گروه پس از ارزیابی حفرات توسط ارزیاب و قطعی شدن برداشت پوسیدگی، طرح مقاوم و گیردار حفره ایجاد و سپس در تمامی حفرات دایکال در عمیقترین قسمت حفره و گلاس آینومر نوری با ضخامت تقریبی یک میلی متر روی دایکال و کمی حواشی آن قرار گرفته و ترمیم گردید. تمامی ترمیمها روز بعد پرداخت شدند.

نکات قابل توجه حین کار و پس از آن شامل موارد زیر بودند:

الف- بازشدن یا نشدن پالپ.

ب- ارزیابی حفره ها از جهت برداشت کامل پوسیدگی پس از اتمام کار عمل کننده. ملاک کار گیر نکردن سند در عاج و عدم وجود احساس Tag - Back بود. (۵، ۱۲)

ج- احتساب زمان صرف شده جهت برداشت کامل پوسیدگی برای هر دندان توسط عمل کننده. این زمان پس از ایجاد حفره دسترسی به پوسیدگی محاسبه شده و شامل تمامی مراحل تا حذف کامل پوسیدگی بود.

د- بررسی وضعیت سلامت پالپ پس از درمان در دو مقطع

زمانی سه هفته و سه ماه، جهت این کار ابتدا پالپ از نظر سلامتی به چهار وضعیت (نرمال، هایپرسنسیتیو، ...) مطابق جدول ۱ تقسیم بندی شد. (درجات ۱-۵) که هر وضعیت براساس سمپتومها و نشانه های حاصل از آزمونهای حیاتی، مطابق جدول مذکور تعریف می شوند. سپس در هر بیمار با پر کردن پرسشنامه به جمع آوری سمپتومها و ثبت یافته های حاصل از آزمونهای تشخیصی، اقدام و یافته ها در هر یک از موارد با یکی از وضعیتها (درجات ۱-۵ از وضعیتهای حیاتی پالپ) تطبیق داده می شدند.

ه- اندازه گیری متوسط مقدار و هزینه ماده کاریسولو مصرف شده برای هر بیمار که توسط اندازه گیری مقدار و هزینه کل ماده مصرف شده برای بیست مورد و تقسیم آن به تعداد موارد انجام می گرفت.

داده ها با آزمون X^2 از جهت مقایسه حذف کامل پوسیدگی، باز شدن یا نشدن پالپ و پیامدهای پس از درمان، تجزیه و تحلیل شده و مقایسه متوسط زمان مصرف شده با آزمون Mann-Whitney انجام گرفت.

یافته ها

در طی برداشت پوسیدگی از بیست دندان گروه A (کنترل)، سه مورد باز شدن پالپ حین حذف پوسیدگی وجود داشت و در گروه B، یک مورد باز شدن پالپ پس از حذف پوسیدگی دیده شد که البته با استفاده از آزمون X^2 تفاوت معنی داری دیده نشد.

جدول ۱: تقسیم بندی وضعیت پالپ و درجه بندی آن

درجه	وضعیت	سمپتومها و یافته های حاصل از آزمایشهای تشخیصی
I	پالپ نرمال	بدون درد و حساسیت پس از ترمیم، نتایج آزمونهای حرارتی مشابه دندانهای شاهد
II	پالپ هایپر سنسیتیو یا پولپیت قابل برگشت	درد تند و تیز و گذرا با محرک (معمولاً سرما)، دوام درد پس از حذف محرک معمولاً کمتر از ۱۰-۱۵ ثانیه، عدم وجود درد خود به خود و شبانه
III	پولپیت غیرقابل برگشت	درد گنگ و منتشر ارجاعی (خفیف تا شدید) تداوم درد پس از حذف محرک معمولاً بیش از ۱۰-۱۵ ثانیه، گاهی گرما باعث تشدید درد می شود و سرما باعث کاهش آن، حساسیت با دق، تغییرات رادیوگرافیک از گشادی PDL تا لوسنسی بارز
IV	پولپیت غیرقابل برگشت به همراه پریودنتیت	درد خفیف یا شدید و متمرکز، درد با جویدن یا فشار، گرما باعث شدت درد می شود و سرما باعث کاهش آن، حساسیت با دق، تغییرات رادیوگرافیک از گشادی PDL تا لوسنسی بارز

جدول ۲: توزیع پراکندگی کیفیت برداشت پوسیدگی با دو روش در نمونه‌هایی که اکسپوز پالپ صورت نگرفت

گروه	کیفیت برداشت پوسیدگی	حذف کامل پوسیدگی	باقیمانده پوسیدگی در			تعداد کل
			DEJ	دیواره‌های پارا پالپال	سایر نواحی	
A		۱۶	-	۱	-	۱۷
B		۱۶	-	۲	۱	۱۹

جدول ۳- نحوه توزیع نمونه‌ها در دو گروه بر طبق درجه‌بندی وضعیت پالپ پس از ترمیم در دو مقطع زمانی سه هفته و سه ماه.

گروه	زمان ارزیابی مجدد	پیامدهای پس از ترمیم از نظر وضعیت پالپ		تعداد کل
		درجه I	درجه II	
A	سه هفته	۱۵	۲	۱۷
	سه ماه	۱۷	-	۱۷
	سه هفته	۱۷	۲	۱۹
B	سه ماه	۱۹	-	۱۹

متوسط مقدار ماده کاریسولو مصرفی در این روش برای هر دندان ۰/۱۷ سی سی بود که هزینه‌ای معادل بیست و پنج هزار ریال برای هر دندان در برداشت.

بحث

در این مطالعه انتخاب نمونه‌ها براساس عمق پوسیدگی (که توسط دو نفر از روی رادیوگرافی مورد تأیید قرار گرفت)، وضعیت سلامتی پالپ، علائم و سمپتوم‌های کلینیکی و یافته‌های رادیوگرافیک بود که با توجه به شرایط ورود مطالعه سعی بر حذف موارد پولپیت‌های غیرقابل برگشت در اثر پوسیدگی و نکروز پالپ به عمل آمد. گرچه ارتباط مستقیمی بین دردهای پالپی و وضعیت هیستولوژیکی پالپ وجود ندارد، آزمایشات میکروسکوپی در مورد دندانی که دارای دردهای متوسط تا شدید، درازمدت و عودکننده بوده نشان داده است که آسیب وارده به پالپ غیرقابل برگشت می‌باشد. همچنین دردهای شدید با تداوم بیش از ۱۵ ثانیه در اثر گرما یا سرما یا خود به خودی بودن درد معمولاً نشان‌دهنده التهاب غیرقابل برگشت پالپ است (۲۲-۲۳) در این مطالعه تمامی آزمونه‌های پالپ و پری‌اپیکال در مقایسه با دندانهای سالم مشابه با دندان مورد نظر (به عنوان کنترل) تفسیر گردیدند. در رابطه با محل پوسیدگی نیز بجز یک مورد که در پروگزیمال دندان قدامی قرار داشت و تصادفاً

از نظر کیفیت برداشت پوسیدگی، همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، از ۱۷ موردی که در گروه A به دنبال برداشت قسمتهای نرم حفره باز شده پالپ صورت نگرفت، یک مورد و در گروه B از ۱۹ موردی که پس از حذف پوسیدگی توسط وسایل چرخشی و کاریسولو باز شدن پالپ صورت نگرفته بود، سه مورد باقیماندن پوسیدگی پس از ارزیابی حفره‌ها با سند گزارش شد. آزمون X^2 تفاوت مهمی را بین دو گروه نشان نداد. میانگین مدت زمان صرف شده جهت برداشت پوسیدگی در گروه A، $16/6 \pm 6/8$ دقیقه و در گروه B، $25/2 \pm 6/5$ دقیقه بود که با آزمون Mann-Whitney اختلاف این دو از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$).

از نظر وضعیت سلامت پالپ در دو مقطع زمانی سه هفته و سه ماه بعد از ترمیم همان طور که در جدول ۳ دیده می‌شود پس از سه هفته در گروه A، از ۱۷ دندانی که به مرحله ترمیم رسید، ۱۵ مورد در درجه یک و دو مورد در درجه دو (بر طبق طبقه‌بندی جدول ۱) قرار گرفته و در گروه B، از ۱۹ مورد، ۱۷ دندان در درجه یک و دو مورد در درجه دو بودند که البته همه دندانها در دو گروه در ارزیابی سه ماه بعد، در درجه یک از طبقه‌بندی سلامت پالپ قرار گرفته بودند و بین دو گروه با آزمون X^2 تفاوت معنی‌داری در هر دو مقطع دیده نشد.

در گروه B قرار گرفت تمامی موارد در پروگزیمال دندانهای خلفی بودند که البته در نحوه توزیع نمونه در دو گروه توجهی به مزایا یا دیستال قرار داشتن حفره یا شماره دندان و محل آن در فک نگردید که می‌بایست در مطالعات بعدی مد نظر قرار بگیرد.

در این مطالعه باز شدن پالپ طی مراحل برداشت پوسیدگی در سه مورد از گروه A و در گروه B، پس از حذف کامل پوسیدگی در یک مورد مشاهده شد. دلایل احتمالی عدم وجود تفاوت مهم آماری را می‌توان کم بودن نمونه‌ها به دلیل شرایط بسیار مشکل ورود به مطالعه و همچنین آموزشهای عملی اولیه عمل کننده در جهت اجتناب از باز کردن پالپ دندان طی مراحل برداشت پوسیدگی توسط وسایل چرخشی در حفرات با پوسیدگی عمیق دانست. به هر حال با وجود دقت و احتیاط لازم باز در گروه A موارد بیشتری باز شدن پالپ دیده شد. با اینکه از مطالعات گذشته، آماری در رابطه با احتمال باز شدن پالپ در برداشت پوسیدگیهای عمیق بدست نیامد به نظر می‌رسد که تنها وجود یک مورد باز شدن پالپ از بیست دندان کار شده در گروه B در حفرات عمیق نتیجه رضایت‌بخشی باشد. بهر حال لزوم انجام یک مطالعه Longitudinal در این باره پیشنهاد می‌شود.

یکسان بودن دو روش از نظر کیفیت برداشت پوسیدگی مطابق بر پاره‌ایی از مطالعات قبلی می‌باشد (۱۹-۲۰) طبق نظر Ericson (۲۴) در صورت استفاده از سند جهت امتحان درجه سفتی یا نرمی بافت به همراه توجه به کدر شدن یا نشدن محلول پس از کاربرد، تفاوتی بین دو روش مکانیکی و کمومکانیکی از نظر کیفیت برداشت پوسیدگی نمی‌باشد. در رابطه با زمان صرف شده جهت حذف پوسیدگی در دو روش مذکور آمار ارائه شده غالباً مربوط به حفرات کوچک با حداقل پوسیدگی می‌باشد ولی در مقایسه، کاربرد کاریسولو در اکثر مطالعات صرف زمان بیشتری را به دنبال داشته است (۱۰-۲۵) در مطالعه حاضر نیز با اینکه انتظار کوتاه شدن زمان می‌رفت ولی باز زمان صرف شده به طور قابل توجهی نسبت به گروه A بیشتر بود که البته می‌تواند به علت عدم آشنایی کافی در کاربرد ماده باشد. طبق اظهار نظر

افرادی که تجربه کافی در کار با این ماده پیدا کرده‌اند، تنها پس از ۱۵-۲۰ مورد کار با این ماده، عمل کننده تجربه کافی یافته و زمان معادل روش کاربرد وسایل چرخشی خواهد شد. البته باید توجه داشت که در درمان ضایعات عمیق طولانی شدن زمان کار در مقایسه با زمانی که جهت درمان ریشه یا درمانهای پیچیده تاجی صرف خواهد شد قابل تحمل است.

در مطالعه حاضر مقدار مصرفی کاریسولو و هزینه آن جهت درمان هر دندان با اینکه حفرات بسیار بزرگ بودند، کاهش فاحشی نسبت به مطالعات قبلی داشت که این امر مرهون تلفیق دو روش دریل کردن و کاربرد کاریسولو در گروه B بود. در حفرات کوچک Ericson مقدار متوسط ۰/۴۵ میلی‌لیتر برای هر دندان و Maragakis، ۰/۵۶ میلی‌لیتر را گزارش کرده‌اند که به ترتیب هزینه ژل مصرفی آن در ایران شصت و هفت هزار و هشتاد و چهار هزار ریال می‌باشد. در صورتی که در این مطالعه با وجود پوسیدگی زیاد، متوسط ژل مصرف شده برای هر دندان ۰/۱۷ میلی‌لیتر بود که به طور متوسط حدود بیست و پنج هزار ریال هزینه اضافی نسبت به روش معمول در بردارد. در رابطه با ارزیابی پس از درمان در دو مقطع سه هفته و سه ماه، رضایت‌بخش بودن نتایج و سیر بهبود در موارد حساسیتهای پس از ترمیم، در هر دو گروه پس از سه ماه، نشانه صحیح بودن انتخاب بیماران و همچنین مناسب بودن مقطع زمانی سه ماهه جهت ارزیابی مجدد است. بهر حال در این مطالعه دو روش مذکور تفاوتی در تحریکات وارده بر پالپ و حساسیتهای پس از کار نشان ندادند. اگر پاره‌ایی از تحریکات وارده بر پالپ را به تحریکات مکانیکی و حرارتی حاصل از کاربرد فرزها نسبت داده شود. در این مطالعه به علت برداشت کمومکانیکال پوسیدگی تنها در قسمتهای عمیق پاراپالپال در گروه B، تفاوت فاحشی بین دو گروه، مشاهده نگردید، ضمن اینکه دیگر شرایط کاری که بعضاً هم محرک پالپ می‌باشند در دو گروه مشابه بود.

نتیجه گیری

بر طبق نتایج این مطالعه، کاربرد کاریسولو جهت حذف

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گیلان به انجام رسید که بدین وسیله از ایشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

پوسیدگی از دیواره‌های مجاور پالپ در پوسیدگیهای عمیق عاجی علی‌رغم صرف هزینه و زمان بیشتر، برتری مهمی به روش معمول نشان نداد. البته با توجه به کم بودن نمونه‌ها تحقیقاتی بعدی در این زمینه با استفاده از نتایج این مطالعه به عنوان پایلوت، توصیه می‌گردد.

REFERENCES

1. Fusayama T. Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. Quintessence Int. 1988 Jun;19(6): 397-401.
2. Fusayama T. A simple painfree adhesive restorative system by minimal reduction and total etching. Tokyo. Ishiyaku Euro America; 1993, Chapt.1:10-20.
3. Banerjee A, Watson TF. Dentin caries excavation: A review of current clinical techniques. Br Dent J. 2000 May; 188(9):476-82.
4. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. The specificity of caries detector dyes in cavity preparation. Br Dent J. 1994 Jun; 176(11):417-21.
5. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: A microbiological assessment. Br Dent J. 1993 Apr;174(7):245-258.
6. Ansari G, Beeley JA, Reid JS, Foye RH. Caries detector dyes an invitro assessment of some new compounds. J Oral Rehabil. 1999 Jun;26(6):453-8.
7. Hannig M. Effect of carisolv solution on sound, demineralized and denatured dentin - an ultrastructural investigation. Clin Oral Investig. 1999 Sep;3(3):155-9.
8. Hannig M, Hoth W. Ultrastructural investigation of dentinal surfaces exposed to carisolv solution. J Dent Res. 2000 Jan;79(1):276 Abstract 1063.
9. Toffenetli F. Advances in operative dentistry. Chicago: Quintessence; 2001, Chapt.6:89-105.
10. Maragakis GM, Hahn P, Hellwing E. Clinical evaluation of chemomechanical caries removal in primary molars and its acceptance by patients. Caries Res. 2001 May-Jun;35(3):205-10.
11. Ziskind D, Kupietzky A. First choice treatment alternatives for caries removal using the chemomechanical method. Quintessence Int. 2005 Jan;36(1):9-14.
12. Dammaschke T, Stratmann U, Mokrys K. Reaction of sound and demineralised dentin to carisolv in vivo and in vitro. J Dent. 2002 Jan;30(1):59-65.
13. Munshi AK, Hedge Am, Shetty PK. Clinical evaluation of carisolv in chemomechanical removal of carious dentin. J Clin Pediatr Dent. 2001 Fall;26(1):49-54.
14. Beeley GA, Yip HK, Stevenson AG. Chemomechanical caries removal, A review of the techniques and the latest developments. Br Dent J. 2000 Apr;188(8):427-30.
15. Kakaboura A, Masouras C, Staikov O. A comparative clinical study on the carisolv caries removal method. Quintessence Int. 2003 Apr;34(4):269-71.

16. Yazici AR, Atilla P, Ozgunaltay G. In vitro comparison of the efficacy of carisolv and conventional rotary instrument in caries removal. *J Oral Rehabil.* 2003Dec;30(12):1177-82.
17. Cederlund A, Lindskog S, Blomlof J. Efficacy of carisolv- assisted caries excavation. *Int J Periodont Rest Dent.* 1999 Oct;19(5):464-469.
18. Splieth C, Rosin M, Gellissen B. Determination of residual dentine caries after conventional and chemomechanical caries removal with carisolv. *Clin Oral Investig.* 2001 Dec;5(1):250-3.
19. Nadanovsky P, Cohen F. Removal of caries using only hand instruments: A comparison of mechanical and chemomechanical methods. *Caries Res.* 2001 Sep-Oct;35(5):384-9.
20. Hossain M, Nakamura Y. Dentinal composition and knoop hardness measurments of cavity floor following carious dentin removal with carisolv. *Oper Dent.* 2003 Jun-Aug;28(4):346-51.
21. Lager A, Thorngquist E, Ericson D. Culturable bacteria in dentin after caries excavation using rose bur or carisolv. *Caries Res.* 2003 May-Jun;37(3):206-11.
22. Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HA, Sturdevant JR. The art and science of operative dentistry. 3th ed. St. Louis: Mosby; 1995,193.
23. Walto RG, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 3th ed. U.S.A: J. Schrefer; 2002.
24. Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Gotrick B. Clinclal evaluation of efficacy and safety of a new. Method for chemomechanical removal of caries. *Caries Res.* 1999 May-Jun;33(3):171-177.
25. Fure S, Lingstrom P, Birkhed D. Evaluation of carisolv for the chemomechanical removal of primary root caries in vivo. *Caries Res.* 2000 May-Jun;34(3):275-280.