تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۱۸، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۵، ۳۲-۳۷

بررسی میزان استحکام باند برشی دنتین باندینگ‌های سخت شده هنگام آلودگی به خون و بزاق

دکتر اسماعیل یاسینی* - دکتر الهام شیدوش**

*- استاد گروه آموزشی ترمیمی دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

**- دندانپزشک.

چکیده

زمینه و هدف: *هنگام استفاده از دنتین باندینگ‌ها آلودگی به بزاق و خون می‌تواند باعث مشکل در اتصال کامپازیت به دندان بخصوص پس از سخت شدن باندینگ توسط نور و قبل از قرار دادن کامپازیت شود. هدف از این مطالعه بررسی استحکام باند برشی کامپازیت به دنتین باندینگ پس از سخت شدن و آلوده شدن به بزاق و خون با روشهای درمانی مختلف است.*

روش بررسی: *در این مطالعه مداخله ای و آزمایشگاهی، تعداد ۳۵ دندان پرمولر و مولر انسان را پس از دبریدمان در آب مقطر حاوی کلرآمین ۰/۵٪ به مدت یک هفته نگهداری شدند، سپس سطوح باکال و لینگوال کلیه دندانها توسط دیسک الماسی برداشته شد تا یک سطح صاف در عاج ایجاد شود. این سطوح توسط اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت ۱۵ ثانیه اچ و به مدت بیست ثانیه شستشو و با یک گلوله پنبه‌ای، آب اضافی گرفته شد، سپس با یک برس یک بار مصرف از مواد چسبنده عاجی نسل پنجم (Excite) در سطح اچ شده قرارداده و به مدت بیست ثانیه کیور شدند. جهت باندینگ بهتر عمل باندینگ یک بار دیگر تکرار و دندانها به طور تصادفی به پنج گروه هفت عددی تقسیم و درمانهای زیر انجام شد.*

گروه یک: گروه کنترل فاقد هرگونه آلودگی. گروه دو: سطوح باند شده با بزاق و خون آلوده شدند. گروه سه: سطوح آلوده شسته و خشک شدند. گروه چهار: سطوح آلوده ابتدا شسته و خشک سپس برای رفع آلودگی از اسید فسفریک به مدت ده ثانیه استفاده و سطح شسته و خشک گردید. گروه پنج: سطوح آلوده شسته و خشک و به مدت ده ثانیه در اسید قرار داده، شسته و خشک گردید و سپس از دنتین باندینگ نسل پنجم استفاده شد و این سطح به مدت بیست ثانیه کیور شد. سپس در کلیه سطوح استوانه‌ای به قطر و ارتفاع دو میلی‌متر کامپوزیت قرار داده و به مدت چهل ثانیه کیور شد. کلیه نمونه‌ها پس از ترموسایکلینگ تحت بررسی تست برشی با دستگاه اینسترون قرار گرفته و نتایج توسط آنالیز واریانس (One way) ANOVA با ضریب ۹۵٪ اطمینان بررسی شدند.

یافته‌ها: *بین متوسط استحکام باند برشی گروههای آلوده و غیرآلوده اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱).*

نتیجه‌گیری: *بعد از کیور باندینگ‌های (Single Bottle)، آلودگی به بزاق و خون و قبل از استفاده از اسید و باندینگ مجدد، استحکام باند برشی کامپازیت به عاج به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.*

کلید واژه‌ها: *باندینگ تک مرحله‌ای - آلودگی بزاق - آلودگی به خون - استحکام باند برشی*

وصول مقاله: ۸۴/۹/۱ اصلاح نهایی: ۸۵/۲/۱۱ پذیرش مقاله: ۸۵/۴/۷

نویسنده مسئول:گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران e-mail:yassini_e@hotmail.com

مقدمه

هدف از ترمیم یک دندان با مواد همرنگ ایجاد اتصال و چسبندگی است. این اتصال بایستی در محیطی تمیز و عاری از آلودگی انجام شود و هرگونه آلودگی می‌تواند به صورت سد یا مانعی جهت ایجاد این اتصال تلقی شود. در زمان کار با مواد همرنگ در هر یک از مراحل کار آلودگی به بزاق و خون می‌تواند اختلال ایجاد کند.

از نظر کلینیکی عوامل زیادی از جمله رطوبت، ترشح مایع از شیار لثه‌ای، خون و یا روغن هندپیس می‌تواند در ایجاد گیر

و چسبندگی رزین به نسج دندان تأثیر بگذارد بخصوص خون و بزاق که می‌تواند در کیفیت باند ایجاد شده اثر گذارده و به عنوان یک سد سبب از دست رفتن ترمیم، عود پوسیدگی، حساسیتهای پس از ترمیم و تغییر رنگ ماده ترمیمی شود(۱-۲).

Xie و همکارانش کاهش ۴۰-۵۰ درصدی باند بین سیستم‌های باندینگ و عاج و مینای آلوده به بزاق را گزارش کردند. در گزارش دیگری درجات مختلفی از کاهش باند در اثر آلودگی با بزاق مشاهده کردند(۳-۵).

Pashley و همکارانش نیز در تحقیقات خود گزارش کردند که آلودگی دندان به پروتئین‌های بزاق یک مشکل مهم و اساسی است بخصوص زمانی که حفره‌های cl v که نزدیک لثه هستند و امکان آلودگی آنها با بزاق زیاد است.(٦)

تفاوتی که در قدرت باند سیستم‌های باندینگ‌ها وجود دارد می‌تواند به علت تفاوت در ترکیب آنها نیز باشد که بعضی سیستم‌ها که Acetone Base یا Ethanol Base هستند به عنوان Water Chaser می‌باشند یعنی استون کمک به جا به جایی آب توسط پرایمر می‌کند و وقتی پرایمرهای استون بیس (Acetone – Based Primer) در تماس با رطوبت عاج قرار می‌گیرند نقطه جوش استون بالا رفته و آب و استون تبخیر می‌شود، برعکس در سیستم‌های Water – Based ممکن است آب باعث رقیق شدن ماده ادهزیو و کاهش تأثیر آنها شود.(۷-۸)

در مورد سیستم‌های One Bottle نیز این عقیده وجود دارد که یکی از مشکلات این سیستم‌ها اینکه بایستی در محیط مرطوب به کار روند ولی اگر آلودگی توسط پروتئین‌های بزاق در محیط ایجاد شود، ممکن است مانع از نفوذ مونومرها به داخل خلل و فرج ناحیه مینا و شبکه الیاف کلاژن شود، البته این فرضیه نیز در مورد سیستم ادهزیو هیدروفیلیک (آب دوست) وجود دارد که سیستم‌های حاوی اتانول یا استون می‌توانند باعث جا به جایی یا نفوذ از ورای بزاق شده و در نهایت به لایه زیرین هیدروکسی اپاتیت یا کلاژن نفوذ کرده و ایجاد باند کند.(۹)، به طور کلی در اکثر مطالعات اثر آلودگی بزاق به استحکام باند برشی کامپازیت به مینا و عاج قبل از کیورینگ باندینگ‌ها بررسی شده است و کمتر به بررسی اثر بزاق و خون بخصوص پس از سخت شدن باندینگ‌ها توجه شده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی استحکام باند برشی کامپازیت به دنتین باندینگ پس از سخت شدن و آلودگی به بزاق و خون انجام شده است.

روش بررسی

در این مطالعه که به صورت مداخله‌ای و آزمایشگاهی انجام شد، تعداد ۳۵ دندان پرمولر و مولر انسان که فاقد هرگونه ترک، پوسیدگی، پُرکردگی و یا هرنوع Defect دیگری بوده و طبق استاندارد ISOTR ۱۱٤۰۵، فاصله زمانی بین خارج شدن دندانها و شروع تحقیق حداکثر سه ماه بود را انتخاب و دندانها بلافاصله بعد از دبریدمان از نسوج سخت و نرم در آب مقطر حاوی ۰/۵٪ کلرامین به مدت یک هفته قرار داده و بعد از آن در آب مقطر تا زمان آزمایش نگهداری شدند سپس دندانها در لوله PVC با قطر داخلی سه و طول چهار سانتی‌متر در اکریل مانت شدند. سطوح باکال و لینگوال کلیه دندانهای مانت شده توسط دیسک الماسی تراشیده شد تا سطحی به ابعاد ۲×۲ میلی‌متر از عاج برای قرار گرفتن بلوک‌های کامپازیتی آماده شود. سپس سطوح تراش داده شده توسط کاغذ سیلیکون کارباید پرداخت شدند.

کلیه سطوح باکال و لینگوال دندانها توسط ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (Ivoclar, Vivadent) Total etch به مدت ۱۵ ثانیه اچ سپس با اسپری آب و هوای فراوان به مدت بیست ثانیه شستشو داده شد و با یک گلوله پنبه‌ای رطوبت اضافی خارج و از باندینگ Excite (Vivadent و Ivoclar) توسط برس یک بار مصرف در سطوح اچ شده باکال و لینگوال قرار داده و پس از سی ثانیه با هوای ملایم دمیده و به مدت بیست ثانیه توسط دستگاه لایت کیور (Vivadent و Coltolux) باندینگ کیور شد. این عمل جهت باندینگ بهتر یک بار دیگر تکرار شد. سپس دندانها به طور تصادفی در پنج گروه هفت عددی تقسیم به طوری که هر گروه حاوی چهار دندان مولر و سه دندان پرمولر بودند.

گروه ۱: (گروه کنترل) در این گروه دندانها فاقد هرگونه آلودگی با خون و بزاق بودند و بعد از کیور کردن لایه دوم باندینگ، قطعه‌ای از مولد پلاستیکی از لوله سرم با قطر و

ارتفاع دو میلی‌متر را روی سطوح عاجی قرار داده و سپس با کامپازیت Heliomolar (Vivadent و Ivoclar) که کامپازیت هایبرید است پر و به مدت چهل ثانیه از تمام جهات کیور شدند، سپس مولد پلاستیکی بریده و از کامپازیت جدا گردید.

گروه ۲: سطوح باندینگ زده شده در سطح باکال با بزاق انسان و سطح لینگوال به خون تازه انسان به مدت پنج ثانیه با برس، آلوده شد. سپس مطابق روش گروه ۱ کامپازیت در روی آنها قرار داده شد.

گروه ۳: مانند گروه دو سطوح باکال و لینگوال آلوده به بزاق و خون شدند سپس سطوح آلوده به مدت ده ثانیه شسته و به مدت ده ثانیه خشک و مانند گروه ۱، کامپازیت قرار داده شد.

گروه ٤: سطوح آلوده ابتدا شسته و خشک شدند. سپس برای رفع آلودگی از اسید فسفریک ۳۷٪ (Total etch) به مدت ده ثانیه در این سطوح قرار داده و بعد با پوار آب و هوا به مدت بیست ثانیه شستشو و بعد به مدت ده ثانیه خشک شدند و مانند گروه یک، کامپازیت قرار داده شد.

گروه ٥: سطوح آلوده همانند گروه چهار شستشو و خشک شدند سپس اسیدفسفریک در این سطوح قرار داده و پس از شستشو و خشک کردن این سطوح دنتین باندینگ Excite در سطوح باکال و لینگوال با برس یک بار مصرف قرار داده و پس از سی ثانیه و دمیدن هوای ملایم، به مدت بیست ثانیه کیور شدند و مانند گروه ۱، کامپازیت بر روی آنها قرار داده شد.

کلیه نمونه‌ها ٢٤ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری و سپس نمونه‌ها در دستگاه ترموسایکلین هزار سیکل در آب ٥-٥٥ درجه سانتی‌گراد با زمان اکسپوژر سی ثانیه و زمان بین دو حمام ده ثانیه قرار داده شدند. پس از آن نمونه‌ها توسط دستگاه اینسترون ۱۱۹٥ تحت آزمون استحکام باند برشی با سرعت ۰/٥ میلی‌متر در دقیقه و نیروی پنجاه نیوتن طبق استاندارد ۱۱٤۰٥، ISOTR به حد فاصل عاج و کامپازیت وارد شد.

اطلاعات مربوط به استحکام باند برشی توسط نرم‌افزار SPSS و از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA استفاده شد و مقایسه گروهها نیز توسط آزمون Post Hoc از نوع Tukey HSD انجام شد.

یافته‌ها

متوسط استحکام باند برشی و انحراف معیارهای نمونه‌های گروههای مورد مطالعه در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. آنالیز واریانس ANOVA با ضریب اطمینان ۹٥٪ نشان داد که بین استحکام باند برشی گروه ۱ (گروه کنترل) و گروههای ۲، ۳، ٤ و ٥ (گروههای آلوده به بزاق و خون) اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد(P=۰/۰۰۱).

جدول ۱: متوسط استحکام باند برشی گروههای مورد مطالعه برحسب مگاپاسکال در گروه آلوده به بزاق

گروهها	استحکام باند برشی (میانگین ± انحراف معیار) برحسب مگاپاسکال
۱	۱۱/٦۸ ±۳/۱۱
۲	٥/۷۸±۱/۷٥
۳	۸/۳۰±۱/٤۱
۴	۹/۱۹±۱/۲٤
٥	۱۱/۲۳±۰/۷٥

جدول ۲: متوسط استحکام باند برشی گروههای مورد مطالعه برحسب مگاپاسکال در گروه آلوده به خون

گروهها	استحکام باند برشی (میانگین ± انحراف معیار) برحسب مگاپاسکال
۱	۱۱/٦۸±۳/۱۱
۲	٥/۳ ±۱/۲۳
۳	۷/٤۱±۰/٦۲
۴	۹/۲٤±۱/۷٤
٥	۱۲/۸۲±٤/۳٤

نتایج نشان داد آلودگی دنتین باندینگ Single Bottle با بزاق و خون بعد از سخت شدن در صورتی که بزاق و یا خون از سطح شسته و دوباره اچ به کار برود استحکام باند کاهش می‌یابد ولی در صورتی که ابتدا محل آلوده شسته و خشک

سپس اسید و باند زده شود استحکام باند مانند گروه کنترل خواهد شد.

همچنین مقایسه بین گروهها با توجه به آنالیز Post Hoc نشان داد استحکام باند برشی گروه ۱ با گروه ۲ و ۳ اختلاف آماری معنی‌داری را نشان می‌دهد(P=۰/۰۰۱) و مقایسه گروه ۱ با گروههای ٤ و ٥ اختلاف آماری معنی‌دار را نشان نمی‌دهد. همچنین آزمون Post Hoc از نوع Tukey HSD نشان داد که بین استحکام باند برشی بین گروههای ۲ و ۳ و گروههای ٤ و ٥ اختلاف آماری معنی‌دار وجود ندارد (جدول ۳ و ٤).

بحث

آلودگی به بزاق و خون یک مشکل کلینیکی در ترمیمهای دندانی است. آلودگی بیشتر در حفره‌ها و یا مارژین‌هایی که زیر لثه قرار دارند اتفاق می‌افتد.

برای یک اتصال یا چسبندگی خوب نیاز به محیطی عاری از هرگونه آلودگی می‌باشد. بهترین روش کنترل آلودگی استفاده از رابردم است (۱۰) ولی آمار نشان می‌دهد حداکثر ۱۰٪ از دندانپزشکان در دنیا از رابردم استفاده می‌کنند.(۷)، بزاق حاوی ۹۹/٤٪ آب و ۰/٦٪ مواد جامد است. مواد جامد نیز شامل ماکرو مولکول‌هایی نظیر پروتئین‌ها، گلیکوپروتئین‌ها و آمیلاز و مواد غیرآلی مثل کلسیم، سدیم، کلراید و مواد آلی نظیر اوره، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب و قند آزاد است.(۱۱)، مطالعات میکروسکوپی ناحیه آلوده به بزاق پس از اچینگ نشان داده است که پلیکل‌های آلی که در منطقه اچ شده قرار می‌گیرند نمی‌توانند با شستشو با آب برداشته شوند(۲) بنابراین اچ ده ثانیه ناحیه آلوده پیشنهاد شده است.(۱۲)، همچنین عقیده بر این است که وقتی بزاق و پلاسما در سطح عاج اچ شده قرار می‌گیرند مانع از نفوذ ادهزیو به لایه کلاژن اکسپوز شده کرده و لایه هایبرید تشکیل نمی‌شود.(۱۳،۸)

جدول ۳: آنالیز Post Hoc برای تعیین معنی دار بودن اختلاف بین گروه کنترل و سایر گروههای آلوده به بزاق

	گروه کنترل (گروه یک)	No Treatment (گروه دو)	Washing (گروه سه)	Reetch (گروه چهار)	Reetch & Rebond (گروه پنج)
گروه کنترل (گروه یک)	۰	*	*	–	–
No Treatment (گروه دو)	*	۰	–	*	*
Washing (گروه سه)	*	–	۰	–	–
Reetch (گروه چهار)	–	*	–	۰	–
Reetch & Rebond (گروه پنج)	–	*	–	–	۰

–: PV > ۰/۰۰۵ اختلاف معنی‌دار نیست *: PV < ۰/۰۰۵ اختلاف معنی دار

جدول۴: آنالیز Post Hoc برای تعیین معنی دار بودن اختلاف بین گروه کنترل و سایر گروههای آلوده به خون

	گروه کنترل (گروه یک)	No Treatment (گروه دو)	Washing (گروه سه)	Reetch (گروه چهار)	Reetch & Rebond (گروه پنج)
گروه کنترل (گروه یک)	۰	*	*	–	–
No Treatment (گروه دو)	*	۰	–	*	*
Washing (گروه سه)	*	–	۰	–	*
Reetch (گروه چهار)	–	*	–	۰	–
Reetch & Rebond (گروه پنج)	–	*	*	–	۰

–: PV > ۰/۰۰۵ اختلاف معنی‌دار نیست *: PV < ۰/۰۰۵ اختلاف معنی دار

بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد وجود پلاسما در سطح دندان باعث کاهش ۳۰-۷۰ درصدی باند می‌شود. در مقایسه آلودگی بین بزاق و خون چون خون حاوی ٦٪-۷٪ پروتئین در مقابل ۰/۲٪ پروتئین بزاق است بنابراین احتمال آلودگی با خون بیشتر از بزاق است و پروتئین‌های با مولکول‌های بزرگ فیبرینوژن و پلاکت می‌توانند یک لایه در سطح توبول‌های عاجی ایجاد کرده و از نفوذ رزین به داخل توبول‌های عاجی جلوگیری نماید.(١٤)، در سال ۱۹۸۹ Hansen و همکاران گزارش کرده‌اند که در صورتی که سطح عاج به بزاق آلوده شود استحکام نیروی برشی کاهش مختصری پیدا می‌کند که از نظر آماری بدون ارزش است ولی چنانچه بزاق موجود در سطح عاج خشک شود باند به شدت کاهش پیدا می‌کند.(٤)، در سال ۲۰۰۲ Taskonak نیز گزارش کرد که حساسیت کم عاج به آلودگی به بزاق ممکن است به علت وجود آب در لایه بزاق باشد که نفوذ و حمل مونومرها قابل حل در استون را تسهیل می‌کند.(۱۵)،

عده‌ای نیز عقیده دارند خشک کردن سطح عاج آلوده به بزاق باعث می‌شود که کلاژن حاوی آب دچار کلاپس شده و یک لایه پروتئین خشک جذب سطح عاج می‌شود و این عوامل جلوگیری از نفوذ ادهزیو به لایه کلاژن اکسپوز شده کرده و مانع تشکیل لایه هایبرید سالم شود.(۸)، در سال ۱۹۹۸ Fritiz و در سال ۲۰۰٤ Park در تحقیق خود نیز به این نتیجه رسیدند که بایستی در هنگام کار با باندینگ‌ها از هر نوع آلودگی اجتناب کرد هر چند که سیستم‌های One Bottle نسبت به آلودگی کمتر حساس هستند و در صورت آلودگی به بزاق نیاز به Reetching ندارد و این در شرایطی است که آلودگی به بزاق در ناحیه Uncured باشد ولی در صورتی که باندینگ کیورشده، سپس به بزاق آلوده شود با کاهش ۵۰ درصدی باند مواجه می‌گردد که این قسمت از تحقیق با مطالعه حاضر همخوانی دارد.(١٦،٩)، در تحقیقات سال ۱۹۹۹، Hitimi و همکاران و در سال ۲۰۰٤، Eiriksson و همکاران نیز دیده شد چنانچه پس از پلیمریزه شدن باندینگ، سطح آلوده به بزاق شود، باعث کاهش باند می‌شود (١١،٢) که این تحقیق نیز با مطالعه حاضر همسوئی دارد.

همچنین در گزارش سال ۲۰۰٤، Eiriksson و همکاران در تحقیقی دیگری که بر روی آلودگی رزین به رزین با خون انجام شد، به این نتیجه رسیدند که استحکام باند بین دو رزین کاهش پیدا می‌کند که این تحقیق نیز با مشاهدات فعلی همخوانی دارد، لذا توصیه شده است که سطح آلوده به خون بایستی کاملاً شسته و خشک و سپس باندینگ زده شود. (۱۷)، لذا پیشنهاد می‌شود چنانچه سطح دندانی که اچ شده و باندینگ قرار داده و کیور گردید آلوده به بزاق یا خون شود حتماً این سطح باید کاملاً شسته، بعد خشک شده و مجدداً سطح دندان به مدت ده ثانیه اچ شده و بعد از شستشو و استفاده از باندینگ و کیورینگ، کامپازیت قرار داده شود، در این صورت استحکام باند بدست آمده مشابه باندی است که دچار آلودگی نشده است.

نتیجه گیری

نتیجه اینکه پس از کیورینگ باندینگ های تک مرحله‌ای، چنانچه سطح باندینگ آلوده به بزاق یا خون شوند، عدم شستشو و استفاده از اسید و باندینگ مجدد، استحکام باند برشی کامپازیت به عاج به طور معنی داری کاهش می یابد.

REFERENCES

1. Xie J, Powers JM, Mc Guckin RS. In - vitro bond strength of two adhesives to enamel and dentin under normal and contaminated conditions. Dent Mat. 1993 Sep;9(5):295-99.
2. Hitmi L, Attal JP, Degrange M. Influence of the time- point of salivary contamination on dentin shear bond strength of 3 dentin adhesive systems. J Adhesive Dent. 1999 Fall;1(3):219-32.
3. Barghi N, Knight GT, Berry TG. Comparing two methods of moisture control in bonding to emamel: A clinical study. Oper Dent. 1991 Jul-Aug;16(4):130-35.
4. Hansen EK, Munksgaard EC. Saliva contamination VS. Efficiency of dentin bonding agents. Dent Mat. 1989 Sep; 5(5):329- 33.

5. Powers JM, Finger WJ, XiE J. Bonding of composite to contaminated human dentin and enamel. J Prosthet Dent. 1995 Mar;4(1):28- 32.
6. Pashley EL, Tao L, Mackert J. Comparison of in - vivo VS in - vitro bonding of composite resin to the dentin of canine teeth. J Dent Res. 1988 Feb;67(2):467-70.
7. Kanca J. Effect of resin primer solvent and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. Am J Dent. 1992 Aug;5(4):213-5.
8. Pashley DH, Nelson R, Kepler EE. The effects of plasma and salivary constituents on dentin permeability. J Dent Res. 1982 Aug;61(8): 978- 81.
9. Fritz UB, Finger WJ, Steam H. Salivary contamination during bonding procedures with a one- bottle adhesive system. Quintessence Int. 1998 Sep; 29(9): 567- 72.
10. Roberson TM, Heyman HO, Swift JR EJ. Sturdevant's art & science of operative dentistry.4th ed. USA: Mosby; 2002,445.
11. Eiriksson SO, Pereira PNR, Swift JR EJ, Heymann HO, Sigurdsson A. Effect of saliva contamination on resin-resin bond strength. Dent Mater. 2004 Jan; 20(1): .37- 44.
12. Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: An SEM study. J Am Dent Assoc. 1985 Mar;110(3):329-32.
13. Sung EC, Tai ET, Chen T, Caputo AA. Effect of irrigation solutions on dentin bonding agents and restoration shear bond strength. J Prosthet Dent. 2002 Jun; 87(6):628-32.
14. Abdalla A, Davison Carel L. Bonding efficiency and interfacial morphology of one- bottle adhesive to contaminated dentin surfaces. Am J Dent. 1998 Dec;11(6):281-85.
15. Taskonak B, Sertgoz A. Shear bond strength of saliva contamination "One- bottle" adhesive. J Oral Rehabil. 2002 Jun; 29(6):559-64.
16. Park JW, Lee KC. The influence of salivary contamination on shear bond strength of dentin adhesive systems. Oper Dent. 2004 July/Aug;29(4):437-42.
17. Eiriksson SO, Pereira PN, Swift EJ, Heymann HO, Sigurdsson A. Effect of blood contamination on resin- resin bond strength. Dent Mater. 2004 Feb;20(2):184- 90.