بررسی اثر آلومینیوم کلراید بر میزان استحکام برشی باندهای Etch&rinse سه مرحله ای و دومرحله ای

دکتر پدرام خدادادزاده[۱] ،دکتر کیوان ساعتی[#۲]،دکتر مراد صدقیانی[۲]،دکتر بهار بنکدار[۱]،دکتر احسان سید یوسفی[۱]،مهندس ناصر ولایی[۳]

۱- دندانپزشک

۲-استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران

۳. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات مرکز تالاسمی مازندران

وصول مقاله: ۹۷/۳/۱۲ اصلاح نهایی: ۹۷/۸/۲۴ پذیرش مقاله: ۹۷/۹/۳

Evaluation the effect of aluminum chloride on sheer bond strength of two steps and three steps etch- rinse bonding agents

Pedram Khodadadzadeh[1], Keivan Saati[2#], Morad sadaghiani[2],Bahareh Bonakdar[1], Ehsan Seyed Yousefi[1], Naser valeii[3]

[1]Dentist

[2] Assistant Professor, Restorative Dept, Faculty of Dentistry,Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University,Tehran,Iran

[3] Member of the faculty of Thalassemia Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences.

Received: 2 June 2018; Accepted: 1 Decemeber 2018

Abstract

Background & Aim: One of the important points in composite restorations is the bond strength, which, if reduced, can cause treatment failure and decay recurrence. One of the reasons for reducing the bond strength can be the use of homeostasis in restorations. Therefore, in this study, the effect of aluminum chloride hemostasis on the shear strength of three-step and two-step bonds was investigated.

Materials and Methods: This experimental study was performed on forty human premolar teeth in four groups as follows:

A: Aluminum chloride + Three-step bond + Composite. B: Aluminum chloride + two-step bond + Composite. C: Three-step bond + Composite. D: Two-step bond + composite. Then the shear strength of the bond was measured in MPa and compared in four groups with Kruskal Wallis test.

Result: In the three-step, non-homeostasis bonding group, the shear bond strength was 53/8± 47/3 MPa and with the homeostasis it was 45/4±31/1 MPa, but this difference was not significant in these groups. ($p < 0.8$) In the two-step, non-homeostasis bonding group, the strength was 83.8 ± 35 MPa and with homeostasis was 56/7±27/9 MPa and the test showed that the hemostasis reduced the strength of bond.($p<0.1$)

Conclusion: The hemostasis substance does not seem to have an effect on the shear strength of the three-step bond, but it decreases the shear strength of the two-step bond.

Keywords: shear strength, dentin bonding, dental, acid etching

***Corresponding Author:** Keivan.saati@gmail.com

J Res Dent Sci. 2019; 15(4) :241-247.

#، نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر کیوان ساعتی تلفن: ۲۲۵۶۴۵۷۱ پست الکترونیک: Keivan.saati@gmail.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]

[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از نکات مهم در ترمیم های کامپوزیتی میزان استحکام باند است که در صورتی که کاهش یابد می تواند سبب شکست درمان و عود پوسیدگی شود.یکی از دلایل مؤثر بر کاهش استحکام باند می تواند استفاده از هموستاز در ترمیم ها باشد لذا در این تحقیق به بررسی اثر هموستاز آلومینیوم کلراید بر میزان استحکام برشی باندهای سه مرحله ای ودو مرحله ای پرداخته شد.

مواد و روش ها : این مطالعه به صورت تجربی و آزمایشگاهی روی چهل دندان پرمولر انسانی در چهار گروه به شرح زیر انجام شده، A: آلومینیوم کلراید+ باند سه مرحله ای + کامپوزیت B : آلومینیوم کلراید + باند دو مر حله ای + کامپوزیت، C : باند سه مر حله ای+ کامپوزیت، D: باند دو مر حله ای + کامپوزیت، سپس میزان استحکام برشی باند بر حسب مگاپاسکال اندازه گیری و در چهار گروه با آزمون kruskal wallis مقایسه شد.

یافته ها: در گروه دارای باندینگ سه مرحله ای و بدون هموستاز میزان استحکام ۴۷/۳± ۵۳/۸ و با داشتن هموستاز میزان آن ۳۱/۱±۴۵/۴ مگاپاسکال بود اما این اختلاف در دو گروه دارای این باندینگ تفاوت معنا داری نداشت.($P<۰/۸$) - در گروه دارای باندینگ دو مرحله ای و بدون هموستاز میزان استحکام برابر با ۳۵ ± ۸۳/۸ و با داشتن هموستاز۲۷/۹±۵۶/۷ مگاپاسکال بود و آزمون نشان داد که هموستاز موجب کاهش استحکام شده است. ($P<۰/۱$)

نتیجه گیری: به نظر میرسد ماده آلومینیوم کلراید تاثیری روی استحکام برشی باند سه مرحله ای ندارد اما موجب کاهش استحکام برشی باند دو مرحله ای میشود.

کلمه های کلیدی: استحکام برشی، عامل باندینگ، اسید اچ، دندانی

مقدمه:

یکی از نکات مهم در ترمیم های کامپوزیتی میزان استحکام باند است که در صورتی که کاهش یابد می تواند باعث شکست درمان و عود پوسیدگی شود.یکی از دلایل مؤثر بر کاهش استحکام باند می تواند استفاده از هموستاز در ترمیم ها باشد که در مطالعات گذشته سعی شده است برای رفع این مشکل با افزایش شستشو،روش های مختلف پاکسازی سطح[۱،۲] یا افزایش زمان primer application و همچنین انتخاب باندینگ های مناسب اثر احتمالی ماده ی هموستاز را بر استحکام باند کاهش دهند.[۳،۴] عدم توجه به این مسئله موجب افزایش میکرولیکیج و عود پوسیدگی می گردد که هزینه و زمان اضافی برای ترمیم مجدد تحمیل خواهد کرد.در مورد اینکه نوع باندینگ مورد استفاده می تواند در کاهش این مشکل موثر باشد یا خیر در برخی مقالات،مشاهده شده است که ماده ی هموستاز بر روی استحکام باند،تاثیرگذار بوده است و موجب کاهش آن می شود.[۴-۷] اما در برخی دیگر تغییر چشمگیری در استحکام باند مشاهده نشده است.[۳] باندهای etch & rinse سه مر حله ای و دو مر حله ای(نسل چهار و پنج) نیز از جمله باند های نسبتا پر کار برد در دندانپزشکی محسوب می‌شوند چسبنده های نسل چهارم شامل اجزایDentin Conditioner، Dentin Primersو Dentin Adhesivesاست وقتی که Primer و Adhesive روی عاج اچ شده به کار می روند در عاج اینتر توبولار نفوذ می کنند و یک ناحیه ای از نفوذ متقابل رزین- عاج را به وجود می آورند که "لایه هیبرید" خوانده می شود. این مواد همچنین در توبول های عاجی باز نفوذ کرده و پلی مریزه می شوند و ''Resin tags'' را به وجود می آورند.باند های نسل پنجم در جهت ساده تر نمودن فرایند باندینگ پیش می روند.به این معنی که مراحل DBA همچنان به صورت یک مرحله ی etchingجداگانه باقی مانده ولی مراحل Bonding و Primingبا هم یکی شده اند.مواد هموستاتیک نیز امروزه در

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]
[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]

دندانپزشکی کاربرد فراوان دارند و برای جلوگیری از خونریزی و ایزولاسون مناسب از آن ها استفاده میشود که یکی از انواع آن ها آلومینیوم کلراید است که با تنگ کردن عروق اثر هموستاتیک خود را اعمال می کند دارای کمترین عوارض جانبی است و در غلظت های ۵-۲۵ درصد استفاده می شود.[۸] همچنین مانند فریک سولفات، به علت دارا بودن آهن، تغییر رنگ ایجاد نمی کند.[۹] در نتیجه این ماده به عنوان ماده ی هموستاز در این مطالعه انتخاب شد.و از آن جا که بیشتر ترمیم ها به عاج می رسند و خیلی از ترمیم هایی که در مراحل کلینیکی آن ها مجبور به استفاده از مواد هموستاز می شویم، ترمیم های کلاس ۵ هستند و در این موارد گاهی اوقات پوسیدگی به سطح ریشه رسیده است و مینایی وجود ندارد، در نتیجه آزمایش بر روی عاج انجام شد. لذا بررسی اثر هموستاز آلومینیوم کلراید بر میزان استحکام برشی باندهای سه مرحله ای و دومرحله ای در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران در سال ۹۶ صورت گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق یک مطالعه ی تجربی- آزمایشگاهی به صورت دو سو کور (Double blind)بود. این پژوهش در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی و با کد ۹۲۰ مورد تایید قرار گرفت.

از چهل دندان پرمولر انسانی که فاقد شکستگی، ترک، ترمیم و پوسیدگی بودند.پس از کشیدن،در ظرف آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. تمام دندان ها با رابرکپ و پامیس تمیز و برای مدت یک هفته در محلول تیمول ۰/۲٪ قرار گرفتند.[۱۰].برای کنترل بهتر نمونه ها،دندان ها در مولدهای آکریلی مانت شدند. سپس سطوح مزیال یا دیستال دندان ها با استفاده از فرز flame بلند دور قرمز (Meisinger, Neuss, Germany)همراه با آب تراشیده شد تا عاج اکسپوز شود سپس عاج اکسپوز شده برای ایجاد لایه اسمیر تقریبا مساوی، با دیسک کاغذی ۶۰۰،۸۰۰،۱۰۰۰ گریت به مدت ۱۵ ثانیه پالیش شد تا نوبت به مرحله ی باندینگ و هموستاز برسد نمونه های آماده شده به صورت تصادفی به چهار دسته ی ۱۰ تایی به شرح زیر تقسیم شدند:

در گروه A از ماده ی هموستاز آلومینیوم کلراید (ViscoStat Clear, Aluminum chloride 25%, Ultradent , South Jordan ,Utah ,USA)، سپس باندینگ (ALL-BOND3 3 step,4th generation, etch&rins Bisco, Schaumburg, Illinois, USA)و کامپوزیت (All-Purpose Body, A_3 shade, Bisco, Schaumburg, Illinois, USA) استفاده و با دستگاه لایت کیور (Demetron LC, Kerr,Orange, California, USA (با شدت w/cm2۹۰۰کیور شد .

در گروه B از ماده ی هموستاز آلومینیوم کلراید (ViscoStat Clear, Aluminum chloride 25%, Ultradent , South Jordan ,Utah ,USA)، سپس باند ONE STEP PLUS (5th generation etch&rinse, Bisco, Schaumburg, Illinois, USA)و کامپوزیت (All-Purpose Body, A_3 shade, Bisco, Schaumburg, Illinois, USA)استفاده و با دستگاه لایت کیور (Demetron LC, Kerr,Orange, California, USA)با شدت w/cm2۹۰۰کیور شد.

در گروهC ، باندینگ ALL-BOND3 (3 step,4th generation, etch&rins Bisco, Schaumburg, Illinois, USAو کامپوزیت (All-Purpose Body, A_3 shade, Bisco, Schaumburg, Illinois, USA)استفاده و با دستگاه لایت کیور Demetron LC, Kerr,Orange, California, USA)با شدت w/cm2۹۰۰کیور شد. (بدون استفاده از آلومینیوم کلراید(در گروهD ، باند ONE STEP PLUS (5th generation etch&rinse, Bisco, Schaumburg, Illinois, USAو کامپوزیت (All-Purpose Body, A_3 shade, Bisco, Schaumburg, Illinois, USA) استفاده و با دستگاه لایت کیور Demetron LC, Kerr,Orange, California, USA)با شدت w/cm2۹۰۰کیور شد. (بدون استفاده از آلومینیوم کلراید)

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]
[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]

مدت زمان قرارگیری ماده هموستاز در گروه های مربوطه ۵ دقیقه بودکه پس از آن به مدت ۱۰ ثانیه با پوار آب و هوا شست و شو انجام شد. مدت زمان اچینگ برای تمام نمونه ها ۱۰ ثانیه بوده و پس از آن نمونه ها به مدت ۲۰ ثانیه با پوار آب و هوا شسته شدند و سپس توسط یک پنبه مر طوب سطح عاج خشک شد. ضمنا باندینگ ها به صورت دولایه قرار گرفت و بین لایه ها Scrub زده شده و کاملا از پوار هوا استفاده شده مدت زمان کیورینگ باندینگ نیز ۱۰ثانیه بود.

کامپوزیت در سیلندرهای کامپوزیتی بر روی سطح عاج در ماتریکس های پلاستیکی سیلندریکال به قطر داخلی۲ میلی متر و ارتفاع۴ میلی متر قرار گرفت.کامپوزیت اضافی با دقت با تیغه ی اسکالپل برداشته شده و سپس کامپوزیت ها کیور شدند. قبل از انجام تست استحکام باند برای شبیه سازی محیط به دهان انسان ترموسایکلینگ (MP Based, KARA 1000,Tehran, Iran) انجام شد.۱۰۰۰ دور بین ۵ تا۵۵ درجه سانتی گراد به مدت زمان ۳۰ ثانیه dwell time و۳۰ ثانیه (10 transfer time). سپس آزمون shear bond انجام گرفت. استحکام برشی باند نمونه ها توسط دستگاه Zwick (Zwick/Roell, Z020, Ulm ,Germany) ،نیروی ۱۰۰۰ نیوتن در جهت عمود،سرعت ۰/۵ دقیقه بر میلی متر) اندازه گیری شد.سپس میزان استحکام باند در ۴ گروه با آزمون kruskal wallis مقایسه شد. هم چنین نمونه ها تا زمان انجام آزمون shear bond در آب مقطر نگه داری شدند زیرا اکسپوز ساختمان دندان به مدت بیش از ۱۵ دقیقه در هوا،منجر به تغییر غیرقابل برگشتی در خصوصیات باندینگ می شود.

یافته ها

میزان استحکام بر حسب نوع باندینگ و نیز ماده هموستازدر جدول 1 ارائه شده است و نشان می دهد که:

-در گروه دارای باندینگ سه مرحله ای و بدون هموستاز میزان استحکام3 ۸/۵۳±۳/۴۷ مگاپاسکال و با داشتن هموستاز استحکام کمتر شده و میزان آن ۴/۴۵ ±۱/۳۱ مگاپاسکال بود اما این اختلاف در دو گروه دارای این باندینگ تفاوت معنا داری نداشت. (P<۰/۸)

-در گروه دارای باندینگ دو مرحله ای و بدون هموستاز میزان استحکام برابر با ۸/۸۳±۳۵ مگاپاسکال و با داشتن هموستاز ۷/۵۶±۹/۲۷ مگاپاسکال بود که نشان داد با داشتن هموستاز استحکام به میزان ۱/۲۷ واحد ویا ۳۲ درصد کاهش می یابد و آزمون نشان داد که هموستاز موجب کاهش استحکام شده است. (P<۰/۰۱)

جدول ۱- میزان استحکام بر حسب نوع باندینگ و ماده هموستاز

نوع باندینگ / استحکام برشی	ماده هموستاز	میزان(استحکام برشی) (مگاپاسکال)	آزمون
سه مرحله ای	داشته	۱/۳۱±۴/۴۵	p<۰/۸
	نداشته	۳/۴۷±۸/۵۳	
دو مرحله ای	داشته	۹/۲۷±۷/۵۶	P<۰/۰۱
	نداشته	۳۵±۸/۸۳	

بحث:

در این مطالعه نتایج به دست آمده نشان داد که استفاده از الومینیوم کلراید قبل از استفاده از باندینگ سه مرحله ای تاثیری بر استحکام برشی باند نداشت اما در باندینگ دو مرحله ای موجب کاهش استحکام باند می‌شود. که به نظر میرسد وجود پرایمر به صورت جداگانه در باندینگ سه مرحله ای موجب میشود قدرت استحکام باند علی رغم استفاده از هموستات تحت تاثیر قرار نگیرد.

مطالعه Sharafeddin و همکاران نشان داد که ماده هموستات آلومینیوم کلراید (Hemostop Dentsply) موجب کاهش استحکام برشی باند می‌شود. etch&rinse مورد

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]
[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]

استفاده در این تحقیق Adper single bond 3M ESPE بود. در این تحقیق اینگونه عنوان شد که مواد هموستاز اغلب دارای pH اسیدی بوده و هیدروفیل هستندکه سطح عاج و لایه هیبرید را تحت تاثیر قرارداده و نفوذ باندینگ به عاج را با مشکل مواجه کرده و در نتیجه استحکام برشی را تحت تاثیر قرار می‌دهند.[۷] بررسی اثر کلر هگزیدین به عنوان ماده شوینده علاوه بر ماده هموستاز از نقاط قوت این تحقیق محسوب میشود.

مطالعه‌ی Cesar دیگری نیز نشان داد که ماده هموستاز آلومینیوم کلراید (Hemostop Dentsply) و فریک سولفات (Viscostat Ultradent)موجب کاهش استحکام باند etch &rinse می‌شود. نوع باندینگ مورد استفاده در این تحقیق adper single bond 3M ESPE بود.[۱۱] بررسی اثر شویندگی کلر هگزیدین و تعداد نمونه های کافی از از نکات خوب این تحقیق است.

در مطالعه دیگری مشخص شد استفاده از آلومینیوم کلراید تاثیری روی استحکام باند etch-&-rinse ندارد .در مطالعه ی آن ها، از هموستاز ViscoStat یا ViscoStat Plus و باندینگOptibond Solo Plus ، استفاده شده بود.[۱۲] استفاده از این ماده ی هموستاز بدون شستشو، اثر منفی بر استحکام باند می گذارد اما اگر با آب فراوان پاک شود، تاثیر منفی روی استحکام باند ندارد. [۱۲،۱۳] یا حداقل نسبت به حالتی که هموستاز شسته نشود استحکام بالاتری خواهیم داشت.[۱۴] در سیستم etch-&-rinse به علت استفاده از اسید فسفریک، آلومینیوم اضافه ای در سطح باقی نمی ماند.[۱۵] بررسی دو نوع ماده هموستاتیک از ویژگی های خوب این تحقیق محسوب میشود.

مطالعه de-carvalho و همکاران نشان داد ماده هموستات viscostat فریک سولفات تاثیری روی استحکام برشی باند etch&rinseندارد در این تحقیق از Tetric N-Bond استفاده شده بود.[۱۶] بررسی روی دو نوع باند self etch علاوه بر باند etch&rinse از جمله ویژگی های مثبت این تحقیق به شمار میرود.

مواد هموستاز pH اسیدی در محدوده ی ۰/۷ تا ۳ دارند و می توانند لایه ی اسمیر را بردارند و باعث دمینرالیزاسیون مینا و عاج شوند.[۱۷،۱۸]

آلومینیوم کلراید به عنوان هموستاز، در کنترل خونریزی، ماده‌ای موثر است. دارای کمترین عوارض جانبی است و امروزه در کلینیک استفاده می شود.[۸] همچنین مانند فریک سولفات، به علت دارا بودن آهن، تغییر رنگ ایجاد نمی کند.[۹] در نتیجه این ماده به عنوان ماده ی هموستاز در این مطالعه انتخاب شد. بیشتر ترمیم ها به عاج می‌رسند و همچنین خیلی از ترمیم هایی که در مراحل کلینیکی آن ها مجبور به استفاده از مواد هموستاز می شویم، ترمیم های کلاس ۵ هستند که در این موارد گاهی اوقات پوسیدگی به سطح ریشه رسیده است و مینایی وجود ندارد، در نتیجه آزمایش روی عاج انتخاب شد .عمق عاج مورد مطالعه و سطحی یا عمقی بودن آن نیز موضوع مهمی است. زیرا هر چه به سمت پالپ حرکت می کنیم، تعداد و قطر توبول های عاجی بیشتر می شود و در نتیجه تگ های رزینی متفاوت خواهند بود.[۱۶،۱۸] اما دستیابی به عمق عاجی یکسان بسیار مشکل است برای پایین آوردن احتمال خطا، سعی شد دندان هایی با اندازه ی تقریبا یکسان انتخاب شوند و مراحل برش یکسان باشد.

در روند انجام آزمایش یکی از کارهای مهم که در نتیجه ی آزمایش تاثیر زیادی دارد، برداشت کامپوزیت اضافی از اطراف سیلندر کامپوزیتی است که در این مطالعه با دقت انجام شده است.[۱۹]

در این تحقیق پس از آماده سازی نمونه ها برای بررسی تاثیر ماده هموستاز بر اساس مقالات مشابه استحکام برشی مورد سنجش قرار گرفت [۱۰،۱۲،۲۰] و برای اندازه گیری آن نیز با توجه به مقالات مشابه از دستگاه universal testing machineاستفاده شد نیروی ۱۰۰۰ نیوتون در جهت عمود.[۱،۱۰،۲۰] دستگاه Universal Testing

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]
[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]

Machine(UTM)دستگاهی برای آزمایش استحکام برشی و کششی است که با نام هایUniversal Tester ، Materials Testing Machineو Materials Test Frame شناخته شده است .دستگاه شامل یک پایه و یک دستگاه تست است . پایه شامل بیس،فریم جعبه،یک قسمت متحرک به واسطه ی موتور و یک سیستم کنترل کننده ی نیروی اعمال شده به نمونه هاست.دستگاه تست به صورت زوج برای تست های مختلف سختی شاملRockwell ،Vickers، Brinellو تست های tension و compresion قرار داده شده است. دستگاه مورد نظر با patent شماره ی US 8,132,447 B2 مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق به نظر میرسد وجود پرایمر به صورت جداگانه در باندینگ سه مرحله ای موجب میشود که پرایمر عملکرد بهتری داشته و در بخش هیدروفیل آن نفوذ بهتر مونومر به شبکه کلاژن توبول های عاجی را داشته و لایه هیبرید کلاژن-رزین بهتری داشته باشیم و در بخش هیدروفوب آن نیز باند رستوریشن به ماتریکس رزینی با کیفیت تری داشته باشیم و در نتیجه موجب می شود قدرت استحکام باند در اثر استفاده از هموستاز تفاوت معنا داری با وقتی که از هموستاز استفاده نمی شود نداشته باشد.اما در باند دو مرحله ای با توجه به وجود پرایمر در ترکیب با سایر اجزا عملکرد آن نسبت به باندینگ سه مرحله ای ضعیف تر و در نتیجه شاهد تاثیر گذاری هموستاز بر استحکام برشی آن هستیم.

نتیجه گیری:

به نظر میرسد ماده آلومینیوم کلراید تاثیری روی استحکام برشی باند سه مرحله‌ای ندارد اما موجب کاهش استحکام برشی باند دو مرحله ای میشود.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]
[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]

References:

1-Ajami AA, Kahnamoii MA, Kimyai S, Oskoee SS, Pournaghi-Azar F, Bahari M,et al. Effect of three different contamination removal methods on bond strength of a self-etching adhesive to dentin contaminated with an aluminum chloride hemostatic agent. J Contemp Dent Pract 2013; 14(1):26-33

2- Chaiyabutr Y, Kois JC. The Effect of Tooth-preparation Cleansing Protocol on the Bond Strength of Self-adhesive Resin Cement to Dentin Contaminated with a Hemostatic Agent. Operative Dentistry 2011; 36(1):18-26

3 -Kuphasuk W, Harnirattisai C, Senawongse P , Tagami J. Bond Strengths of Two Adhesive Systems to Dentin Contaminated with a Hemostatic Agent. Operative Dentistry 2007; 32(4): 399-405

4-Mohammadi N, Kimyai S, Bahari M, Pournaghi-Azar F , Mozafari A. Effect of aluminum chloride hemostatic agent on microleakage of class V composite resin restorations bonded with all-in-one adhesive. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2012; 17 (5):841-4

5-Tuncer D, Başaran S, Halaçoglu DM, Yamanel K, Çelik Ç, Arhun N. Effect of Haemostatic Agent Application on the Shear Bond Strength of Contemporary/Multi-Mode Adhesive Systems. Oral Health Dent Manag 2014;13(1):103-6.

6-Bernades Kde O, Hilgert LA, Ribeiro AP, Garcia FC, Pereira PN. The influence of hemostatic agents on dentin and enamel surfaces and dental bonding : A systematic review. J Am Dent Assoc 2014;145(11):1120-8

7-Sharafeddin F,Farhadpour Hajar. Evaluation of Shear Bond Strength of Total- and Self-etching Adhesive Systems after Application of Chlorhexidine to Dentin Contaminated with a Hemostatic Agent. J Dent Shiraz UnivMedSci 2015; 16(3): 175–81

8-Soley Arslan , Hüseyin Ertaş , Yahya-Orçun Zorba. Effect of a plant-based hemostatic agent on microleakage of self-etching adhesives. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2013; 18 (1):124-9

9-Summit J,Robbins W,Schwartz S. Fundamental od Operative Dentistry. 3nd ed. China:Quint;2006.P: 8-187

10-Heyman.H-Edward sturdeunt's "Art & Science of Operative Dentistry" 6'''ed.USA,mosby,2012

11-Powers J,Sakaguchi R, "Craig's restorative dental materials" , 12th ed,USA,mosby 2006,chapter 10,224

12-Tarighi Pardis,Khoroushi Maryam. A review on common chemical hemostatic agents in restorative dentistry. J Isfahan Dent Sch 2014; 11(4): 423–28

13- Arslan S, Ertaş H, Zorba YO.Influence of Ankaferd Blood Stopper on shear bond strength of bonding systems. Dent Mater J 2012;31(2):226-31

14-Khoroushi M, Tavasoli M. The Effect of Trichloracetic Acid as a Hemostatic and Etching Agent on the Morphological Characteristics and Shear Bond Strength of Resin Composite to Enamel. Oper Dent 2010;35(2):187-93

15- Shadman N, Farzin Ebrahimi S, Mollaie N. Sealing of adhesive systems in ferric sulfate-contaminated dentinal margins in class V composite resin restorations. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2016;10(1):17-22

16 de Carvalho Mendonça EC, Vieira SN, Kawaguchi FA, Powers J, Matos AB. Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching system. Eur J Dent. 2010;4(3):280-6.

17-Land MF, Rosenstiel SF, Sandrik JL. Disturbance of the dentinal smear layer by acidic hemostatic agents. J Prosthet Dent 1994;72(1):4-7.

18-Ebrahimi SF, Shadman N, Abrishami A. Effect of ferric sulfate contamination on the bonding effectiveness of etch-and-rinse and self-etch adhesives to superficial dentin. Journal of conservative dentistry J Conserv Dent 2013;16(2):126-30

19-Land MF, Couri CC, Johnston WM. Smear layer instability caused by hemostatic agents. J Prosthet Dent 1996;76(5):477-82.

20- Fathpour K, Khoroushi M.Effect of Trichloroacetic acid hydrogel on self-etch adhesive bond strength to dental tissues. J Contemp Dent Pract 2013;14(3):375-80.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-10-10]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1397.15.4.3.7]
[DOI: 10.29252/jrds.15.4.241]