

# تأثیر هیپوکلریت سدیم بر میزان ریزش در ترمیم‌های کامپوزیت

دکتر سکینه آرامی<sup>†</sup> - دکتر مریم قوام\* - دکتر مریم عباس زاده\*\*

\*استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران - خدمات بهداشتی، درمانی تهران

\*\*متخصص دندانپزشکی ترمیمی

**Title:** Effects of Sodium hypochlorite on the microleakage of composite restorations

**Authors:** Arami S. Assistant Professor\*, Ghavam M. Assistant Professor\*, Abbaszadeh M.

**Address:** \*Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

**Statement of Problem:** Considering that the role of collagen fibers in dentin adhesion has not been thoroughly established yet, the removal of exposed collagen fibers with a deproteinization agent such as sodium hypochlorite following etching may facilitate access of adhesive resins to a substrate that is more penetrable and less sensitive to water content which in turn would lead to a more durable bonding system. Furthermore, due to sodium hypochlorite clinical application as a cleanser or canal irrigator, its effects on the surface before etching may influence adhesive bonding strength.

**Purpose:** The goal of this study was to evaluate the effects of a two-minute 5.25% NaOCL application on composite restorations microleakage, using two different adhesive systems.

**Materials and Methods:** In this interventional experimental study, on seventy-two extracted bovine incisors class V cavities were prepared on dentinal surfaces. The specimens were then randomly divided into six equal groups:

A<sub>1</sub>) Acid etch (AE) dentin bonding Scotchbond Multipurpose Plus (SBMPp),

A<sub>2</sub>) AE/ dentin bonding One Step (OS),

B<sub>1</sub>) NaOCL/ AE/SBMPp,

B<sub>2</sub>) NaOCL/AE/OS,

C<sub>1</sub>) AE/NaOCL/SBMPp,

C<sub>2</sub>) AE/NaOCL/OS.

After bonding procedures according to the manufacturer's instructions, cavities were restored using Z100 composite. Then, the specimens were thermocycled for 500 times in water baths of 5 and 55°C. After thermocycling, the specimens were immersed in a 0.2% solution of basic fuchsin for 24 hours. A buccolingual section at the center of each restoration was obtained and examined with a stereomicroscope to evaluate color penetration into cavities. The data were subjected to two-way variance analysis.

**Results:** The microleakage of group B was significantly less than those of A and C ( $P < 0.001$ ).

No significant difference was found between groups A and C ( $P = 0.73$ ). There were also no significant differences within groups A, B and C ( $P = 0.852$ ). No interaction was observed between dentin bondings and surface treatment ( $P = 0.946$ ).

**Conclusion:** The findings of this study revealed that NaOCL application after etching, for hybrid layer removal, did not make any difference on microleakage as compared with conventional bonding systems. However, its application before etching improved the seal of restoration. Additionally, there was not any significant difference between two different dentin bondings.

**Key words:** Sodium hypochlorite; Dentin bonding; Microleakage

† مؤلف مسؤول: دکتر سکینه آرامی؛ آدرس: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی ترمیمی تلفن: ۶۱۱۲۷۲۸  
دورنما: ۶۴۰۱۱۳۳



## چکیده

**بیان مسأله:** از آنجا که نقش الیاف کلاژن در ادھیژن کاملاً ثابت شده نیست، ممکن است حذف شبکه کلاژن اکسپوز شده پس از اچینگ توسط یک عامل دپروتئینیزه کننده مانند هیپوکلریت سدیم سبب سهولت دسترسی ادھیژیو رزین به یک سوبسترای نفوذپذیرتر و حساسیت کمتر به محتوای آب گردد که باندینگ با دوام تری را نیز به دنبال خواهد داشت. علاوه بر این چون از هیپوکلریت سدیم در کلینیک به عنوان تمیزکننده حفره، بند آورنده خون یا شستشودهنده کانال استفاده می‌شود، ممکن است تأثیرات آن بر سطح، قبل از اچینگ در کیفیت باند مؤثر باشد.

**هدف:** مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۲ دقیقه کاربرد هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ بر میزان ریزش عاجی ترمیم‌های کامپوزیت با دو دنتین باندینگ متفاوت انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی، مداخله‌ای، ۷۲ دندان انسبزور دائمی مندیبل گاو تهیه شد. حفره‌های کلاس ۵ در روی عاج ایجاد شد. سپس دندانها به طور تصادفی و مساوی به شش گروه ( $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1$  و  $C_2$ ) با مشخصات زیر تقسیم شدند:

گروه  $A_1$ : اچینگ معمولی با استفاده از باندینگ عاجی Scotchbond Multipurpose Plus (SBMPp)

گروه  $A_2$ : اچینگ معمولی با استفاده از باندینگ عاجی One Step

گروه  $B_1$ : NaOCl + اچینگ معمولی + SBMPp

گروه  $B_2$ : NaOCl + اچینگ معمولی + One Step

گروه  $C_1$ : اچینگ معمولی + NaOCl + SBMPp

گروه  $C_2$ : اچینگ معمولی + NaOCl + One Step

پس از اتمام مراحل باندینگ طبق دستور کارخانه از کامپوزیت Z100 برای ترمیم استفاده شد؛ سپس نمونه‌ها در ۵۰۰ سیکل در آب ۵۵ و ۵ درجه سانتیگراد ترموسایکل شدند. پس از غوطه‌وری نمونه‌ها در محلول فوشین قلیایی ۰/۲٪، دندانها از قسمت مرکزی حفره در جهت باکولینگوالی، برش داده شدند و درصد نفوذ رنگ در حفره توسط لنز مدرج استریومیکروسکوپ اندازه‌گیری شد. میانگین ریزش نمونه‌ها با استفاده از آنالیز واریانس Two way تحلیل گردید.

**یافته‌ها:** مقدار ریزش گروه B به طور معنی‌داری کمتر از گروه‌های A و C بود ( $P < 0/001$ )؛ بین گروه‌های A و C اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $P = 0/73$ )؛ همچنین بین زیر گروه‌های A، B و C (داخل هر گروه آزمایشی) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $P = 0/852$ )؛ بین نوع باندینگ عاجی و روش مداخله سطحی اثرات تداخلی وجود نداشت ( $P = 0/946$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های این مطالعه نشان داد که کاربرد هیپوکلریت سدیم پس از اچینگ عاج برای حذف لایه هیبرید بر مقدار ریزش آن نسبت به روش معمولی باندینگ تأثیری ندارد؛ اما استفاده از این ماده، قبل از شروع اچ کردن، باعث بهبود سیل ترمیم می‌شود. درضمن بین دو ماده باندینگ عاجی مورد آزمایش که از لحاظ نسل و نوع حلال متفاوت بودند، اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت.

**کلید واژه‌ها:** هیپوکلریت سدیم؛ دنتین باندینگ؛ ریزش

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۷، شماره ۲، سال ۱۳۸۳)

## مقدمه

ویژه عاج که یک سوبسترای دینامیک است، به همراه ساختمان پیچیده و فعالیت بیولوژیک آن، از تشکیل یک باند قابل پیش‌بینی جلوگیری می‌کند (۱). اگرچه امروزه کلید چسبندگی به عاج Hybridization،

با توجه به درخواستهای روزافزون درمانهای هم‌رنگ دندان، ترمیم‌هایی که دوام و اعتماد بیشتری را در استفاده روی مینا و عاج داشته باشند، مورد نیاز است؛ البته خصوصیات

اچینگ بود.

تعدادی از مطالعات موفقیت یا شکست روش دپروتئینیزیشن سطح را در بعضی از باندینگ‌های عاجی، با حلال ارگانیک (استن یا آب) مرتبط دانسته‌اند (۴,۲)؛ در مطالعه حاضر نیز دو باندینگ با حلال‌های متفاوت مورد بررسی قرار گرفت.

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر هیپوکلریت سدیم قبل و بعد از اچینگ بر مقدار ریزش دو سیستم باندینگ متفاوت انجام شد.

### روش بررسی

در این مطالعه تجربی و مداخله‌ای، ۷۲ دندان دائمی انسیزور پایین گاو که عاری از پوسیدگی یا هر عیب و نقصی بودند، در آب دیونیزه داخل یخچال به مدت کمتر از یک هفته نگهداری شد. دندانها به طور تصادفی برای سه نوع مداخله انتخاب شدند و برای هر مداخله از دو نوع دنتین باندینگ استفاده شد (در مجموع ۶ گروه ۱۲ عددی).

ابتدا حفره‌های کلاس ۵ به ابعاد  $3 \times 5 \times 2$  روی عاج ایجاد شد؛ سپس دندانها به طور مساوی و تصادفی به شش گروه ( $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$ ) با مشخصات زیر تقسیم شدند: گروه  $A_1$ : اچینگ معمولی + باندینگ عاجی  $SBMPp^1$  (3M, USA)

گروه  $A_2$ : اچینگ معمولی + باندینگ عاج One Step (3M, USA)

گروه  $B_1$ : NaOCl + اچینگ معمولی + SBMPp

گروه  $B_2$ : NaOCl + اچینگ معمولی + One Step

گروه  $C_1$ : اچینگ معمولی + NaOCl + SBMPp

گروه  $C_2$ : اچینگ معمولی + NaOCl + One Step

در گروه  $A_1$  سطح عاج با استفاده از ژل اسید فسفریک ۳۵٪ (3M, USA) به مدت ۱۵ ثانیه اچ گردید. پس از شستشو، ۲ ثانیه خشک و با برس آب اضافی سطح و زوایای

نسج دمی‌نالیزه است، اما شبکه فیبریلی کلاژن عاج اچ شده، سوبسترای ظریف، نرم و ارگانیک برای باندینگ ایجاد می‌کند که مسوول حساسیت تکنیکی مراحل باندینگ است و نیاز به Wet Bonding دارد (۱). در موارد متعددی گزارش شده است که رزین در شبکه کلاژنی به طور کامل نفوذ نمی‌کند و برخی از رشته‌های کلاژن نه تنها در ادهیژن شرکت نمی‌کنند بلکه تغییر ماهیت و کلاپس آنها در طی مراحل باندینگ با مکانیسم باند تداخل می‌کند و نواحی متخلخل به همراه کلاژن‌های بدون پوشش ایجاد می‌شود که می‌تواند کیفیت (استحکام و سیل) و دوام ترمیم را تحت تأثیر قرار دهد (۴,۳,۲).

برخی محققان بررسیهای خود را روی مکانیسم‌های مختلف برای ممانعت از آسیب به الیاف کلاژن متمرکز کرده‌اند، اما بعضی از مطالعات نیز حذف الیاف کلاژن را به عنوان یک مرحله مؤثر برای افزایش باند مطرح کرده‌اند. گزارشات متعددی درباره استحکام باند حاصل از روش Deproteinization سطح ارائه شده است و بیشتر آنها استحکام باند خوب و قابل قبولی را با این روش گزارش کرده‌اند (۶,۵)؛ البته مطالعات معدودی درباره ریزش این روش انجام شده ولی نتایج متناقض بوده است و به نظر می‌رسد هنوز لازم است بررسیهای بیشتری در این زمینه انجام شود؛ به همین دلیل در مطالعه حاضر اثر هیپوکلریت سدیم (NaOCl) به عنوان عامل دپروتئینیزه‌کننده بر روی سیل ترمیم‌های کلاس ۵ کامپوزیت بعد از انجام عمل اچینگ بررسی گردید.

در کلینیک NaOCl، بیشتر به عنوان عاملی برای شستشوی کانال دندانهای اندو شده و یا بند آوردن خون، حذف دبری‌ها و بیوفیلیم و بالاخره ضد عفونی سطح عاج قبل از ترمیم‌های مستقیم یا غیر مستقیم استفاده می‌شود و در صورت کاربرد مواد رزینی، اچینگ پس از آغشته شدن سطوح به NaOCl صورت می‌گیرد؛ به همین دلیل یکی از اهداف مطالعه حاضر بررسی تأثیر کاربرد هیپوکلریت سدیم قبل از

<sup>1</sup> SBMPp: Scotchbond Multipurpose Plus

حفره‌ها مانند گروه A<sub>2</sub> انجام شد.

در گروه C<sub>1</sub> ابتدا اچینگ انجام شد. پس از شستشو، از هیپوکلریت سدیم مانند گروه B<sub>1</sub> استفاده شد؛ باندینگ SBMPp و ترمیم حفره‌ها مانند سایر گروه‌ها انجام شد. در گروه C<sub>2</sub>، ابتدا اچینگ انجام و پس از شستشو مانند گروه B<sub>1</sub> از هیپوکلریت سدیم بر روی سطح عاج استفاده شد؛ سپس باندینگ One Step و ترمیم حفره‌ها مانند گروه A<sub>2</sub> انجام شد.

همه ترمیم‌ها یک دقیقه پس از اتمام کیورینگ کامپوزیت، توسط فرز و دیسک پرداخت گردیدند. ترمیم‌ها در آب دیونیزه به مدت حداقل دو روز نگهداری شدند؛ پس از آن عمل ترموسایکلینگ ۵۰۰ بار بین حمام‌های ۵۵ و ۵ درجه سانتیگراد انجام شد. مدت نگهداری در هر حمام ۳۰ ثانیه و زمان انتقال ۱۵ ثانیه بود. پس از اتمام ترموسایکلینگ آپکس دندانها توسط موم چسب پوشانیده شد و همه سطوح دندان تا یک میلیمتری لبه‌های ترمیم توسط دو لایه لاک ناخن پوشانیده شدند تا نفوذ رنگ تنها به لبه‌ها محدود شود؛ سپس دندانها داخل محلول فوشین قلیایی ۰/۲٪ قرار گرفتند و در انکوباتور در حرارت ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند. نمونه‌ها پس از خروج از انکوباتور داخل رزین آکریلی قرار گرفتند؛ سپس توسط دستگاه برش در قسمت مرکزی حفره در جهت باکولینگوالی برش داده شد. نمونه‌ها زیر استریومیکروسکوپ (Olympus, Japan) با بزرگنمایی ۴ برابر مورد بررسی قرار گرفتند. عمق نفوذ با استفاده از لنز مدرج استریومیکروسکوپ اندازه‌گیری شد.

پس از مشاهده دو نیمه برش هر نمونه، سمتی که بیشترین مقدار نفوذ را نشان می‌داد لحاظ گردید و مقدار کل نفوذ (TL) در حفره اندازه‌گیری شد و درصد آن نسبت به کل حفره (L) محاسبه گردید:

$$\frac{TL}{L} \times 100 = \text{نمونه به درصد}$$

پس از اجرای طرح و مشاهده و اندازه‌گیری میزان ریزش، اطلاعات استخراج و از طریق نرم‌افزار Minitab و

داخلی حفره گرفته شد. از پرایمر در دو لایه به مدت ۳۰ ثانیه استفاده گردید و سپس ۵ ثانیه به آرامی با هوا خشک شد. در مرحله بعد از ادهزیو در سطح پرایمر شده، استفاده شد؛ ادهزیو با برس و سپس به آرامی با پوار هوا یکنواخت گردید تا سطحی صاف و صیقلی ایجاد شد؛ سپس باندینگ به مدت ۲۰ ثانیه با دستگاه لایت‌کیور Astralizer 7<sup>2</sup> با شدت 400 mw/cm<sup>2</sup> کیور شد.

در مرحله بعد کامپوزیت (Z100 (3M, USA) در یک لایه درون حفره گذاشته شد و پس از قرار دادن نوار ماتریکس شفاف روی سطح آن به مدت ۴۰ ثانیه کیور گردید. در گروه A<sub>2</sub> نیز ابتدا سطح عاج توسط ژل اسید فسفریک ۳۲٪ به مدت ۱۵ ثانیه اچ گردید. پس از شستشو برای حذف آب اضافی، از پوار هوای ملایمی روی سطح به مدت ۲ ثانیه، استفاده شد و آب زوایای داخلی توسط برس برداشته شد و از باندینگ عاجی Onestep در دو لایه به مدت ۱۰ ثانیه روی سطحی مرطوب (قابل رؤیت با چشم) استفاده شد. از Airdry به وسیله پوار هوا به مدت ۱۰ ثانیه برای حذف حلال و آب سطح استفاده شد؛ از پوار هوا ابتدا خیلی ملایم و از فاصله بیشتر و بعد با شدت بیشتر و از فاصله نزدیک‌تر استفاده گردید. در نهایت سطحی که توسط دنتین باندینگ حالت صیقلی داشت، توسط لایت‌کیور به مدت ۲۰ ثانیه کیور گردید؛ سپس مانند گروه قبل و سایر گروه‌ها از کامپوزیت استفاده شد.

در گروه B<sub>1</sub>، سطح عاج با استفاده از سرنگ به طور کامل با هیپوکلریت سدیم (NaOCl) ۵/۲۵٪ آغشته شد و ۲ دقیقه به آرامی بر روی سطح Aggitation با برس انجام شد. سپس ۲ دقیقه سطح با آب شسته شد تا هیپوکلریت سدیم از سطح به طور کامل برداشته شود؛ سپس عمل اچینگ، باندینگ و ترمیم حفره‌ها مانند گروه A<sub>1</sub> انجام گردید.

در گروه B<sub>2</sub>، مانند گروه B<sub>1</sub> از هیپوکلریت سدیم روی سطح عاج استفاده شد و بقیه مراحل اچینگ، باندینگ و ترمیم

<sup>2</sup> Swiss; Vivadent Co.

به روش Two way (ANOVA) تحلیل گردید.

## یافته‌ها

با توجه به این که داده‌های حاصل از آزمایش بر اساس W-test نرمال بود ( $P < 0/01$  و  $R = 0/94$ )، آنالیز واریانس به شکل پارامتریک Two way (ANOVA) انجام شد و تفکیک گروهها بر اساس آزمون دانکن محاسبه گردید. آنالیز واریانس انجام شده در سطح ۱٪ معنی دار بود.

کمترین مقدار ریزش به ترتیب در گروههای B<sub>1</sub> و B<sub>2</sub> (کاربرد هیپوکلریت سدیم قبل از اچینگ) بود که با سایر گروهها در سطح ۱٪ تفاوت معنی دار داشت ( $P < 0/001$ ). بیشترین میانگین ریزش در روش Conventional (طبق دستور کارخانه) و کاربرد هیپوکلریت سدیم بعد از اچینگ به ترتیب در گروههای A<sub>1</sub>، A<sub>2</sub>، C<sub>1</sub> و C<sub>2</sub> مشاهده شد که در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با هم نداشتند. با قرار دادن گروههای B<sub>1</sub> و B<sub>2</sub> در یک دسته (a) و سایر گروهها در دسته دوم (b) اختلاف معنی داری بین دو دسته a و b وجود داشت ( $P < 0/001$ ) (نمودار ۱).

بین دو باندینگ عاجی SBMPp و One Step در هر سه روش مداخله تفاوت معنی داری وجود نداشت ( $P = 0/825$ )؛ همچنین بین نوع باندینگ عاجی و روش مداخله اثرات تداخلی وجود نداشت ( $P = 0/946$ ).

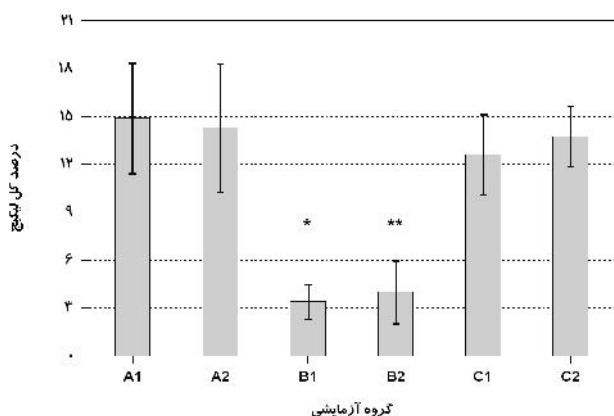
## بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه از عاج دندان گاو برای آزمایش In-vitro استفاده گردید؛ زیرا این نسج از لحاظ ترکیب، اندازه، سهولت دسترسی، کنترل عفونت در مطالعه و استحکام باند و ریزش جانشین مناسبی برای مطالعه به جای دندان انسان معرفی شده است (۸،۷). نتایج تحقیق حاضر، بین دو نوع باندینگ عاجی اختلاف معنی داری را در روش مداخله نشان نداد و از این نظر با مطالعات Inai و همکاران، Abdalla و Garcia- Godoy و Gwinnet مشابه است (۱۰،۹،۴). این موضوع

حاکی از آن است که اگر مراحل کار مطابق دستور کارخانه انجام شود، بین دو نوع باندینگ تفاوتی وجود نخواهد داشت. در این بررسی مشابه گزارش Ciucchi و همکاران (۱۱)، کاربرد هیپوکلریت سدیم قبل از اچینگ، نه تنها تأثیر منفی بر باند نداشت، بلکه سبب بهبود باند و کاهش معنی دار ریزش گردید؛ Cox و همکاران در گزارش خود اعلام کردند که این نحوه کاربرد هیپوکلریت، در بهبود تشکیل سد عاجی موفق است (۱۲).

کاربرد هیپوکلریت سدیم به تنهایی روی سطح عاج تراش خورده، فقط لایه سطحی اسمیر را بر می‌دارد و در اکثر موارد دهانه توبولها بسته باقی می‌ماند و تداخل مشخصی با عاج زیر لایه اسمیر ایجاد نمی‌کند (۴،۱). به همین دلیل به نظر می‌رسد انجام اچینگ سطح پس از حذف لایه سطحی اسمیر، باعث اکسپوز الیاف کلاژن درون عاج دست نخورده، می‌گردد؛ بدون این که الیاف کلاژن داتوره شده‌ای که در اثر تراش قبلی حفره موجود بود، بر روی شبکه سالم اکسپوز شده فرو افتد (۱۳) و یا یک لایه کلاژنی آمورف غیرقابل نفوذ بر روی عاج دمیترالیزه تشکیل دهد (۱۳،۱).

در مطالعه حاضر کاهش ریزش با کاربرد هیپوکلریت سدیم قبل از اچینگ با یافته‌های Nikaido و همکاران و Morris و همکاران که در تحقیق خود برای شستشوی کانال از هیپوکلریت سدیم استفاده کردند (۱۵،۱۴) متناقض است؛ البته این احتمال وجود دارد که در دو مطالعه فوق، مدت و مقدار آب برای شستشوی کانال (یک بار در انتهای کار و با ۱۰ میلی لیتر آب) برای حذف بقایای هیپوکلریت سدیم و اجزای اکسیدشده آن محل کافی نبوده است.



حساس حذف شده و عاج اچ شده باقی می ماند که غنی از کریستال های هیدروکسی آپاتیت است و سطحی مشابه مینا ایجاد می شود. از این رو احتمالاً سطح تماس پایداری را به دلیل این که معدنی است، ایجاد می نماید (۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰).

علاوه بر این بعضی مطالعات SEM پس از Deproteinization، حذف ناحیه متخلخل را در سطح تماس ترمیم، گزارش کرده اند؛ این موضوع حاکی از آن است که نانولیکچ حذف یا کاهش یافته است. در نتیجه دوام ترمیم می تواند افزایش یابد (۳، ۱۸).

به نظر می رسد سوبسترای باقیمانده پس از Deproteinization توانسته است به یک باندینگ رزینی خوب دست یابد؛ بنابراین نقش کمی و کیفی فیبرهای کلاژن در بهینه سازی چسبندگی مورد تردید و سؤال است. مطالعه Gwinnet موجب تردید بیشتر درباره نقش کمی کلاژن برای استحکام باند در سطح تماس شد (۱۰). مطالعات دیگری نیز مؤید این مطلب است که لایه هیبرید و ضخامت آن نقش معنی داری را در باندینگ ایفا نمی کند (۱۶، ۲۱، ۲۲) و حتی بعضی محققان امکان تداخل این شبکه فیبری را با ادهیژن مطرح نمودند (۴، ۵، ۲۱، ۲۲).

علاوه بر این سیستم های خوداچ شونده پرایمر که لایه هیبرید بسیار کم ضخامتی (۱-۵/۰ میلی متر) را ایجاد می کنند، توانسته اند سیل و استحکام باند خوبی را پس از باندینگ تأمین کنند. این موضوع دلیل دیگری برای معنی دار نبودن نقش لایه هیبرید در کیفیت باند است (۲۴).

لازم به ذکر است نتایج مطالعه حاضر، حاصل کاربرد باندینگ هایی می باشد که برای Wet Bonding و ایده Hybridization الیاف کلاژن ساخته شده است. احتمال دارد اگر عناصر پروسه باندینگ برای سطح Deproteinized و خشک شده طراحی گردد، نتایج، کوتاه مدت و همچنین دوام ترمیم با گذشت زمان بسیار بهتر شود؛ زیرا برخی مطالعات افزایش کیفیت باند را با باندینگ های فعلی گزارش کرده اند (۵، ۶) و بعضی مطالعات دیگر گزارش کرده اند که

#### نمودار ۱- نمودار کل ریزنشست در گروه های آزمایشی

مؤید این مطلب افزایش استحکام باند پس از کاربرد اسیداسکوربیک (که یک عامل احیاکننده است) در مطالعه Morris و همکاران می باشد (۱۵)؛ همچنین در مطالعه Nikaido و همکاران نیز در گروه کاربرد NaOCl، ادهیژهای خود اچ شونده، نسبت به ادهیژهای توتال اچ که اچینگ و نفوذ ادهیژو همزمان انجام می شد، کاهش در مقدار باند نشان داد.

در مطالعه حاضر بین دو گروه مورد و شاهد تفاوتی از نظر مقدار ریزنشست به دنبال کاربرد هیپوکلریت سدیم پس از اچینگ مشاهده نشد. این یافته با مطالعه Toledano و همکاران همخوانی دارد. این محققان نیز از هیپوکلریت سدیم ۵٪ به مدت ۲ دقیقه پس از اچینگ مینا و عاج استفاده کردند و در مقدار ریزنشست Prime و Bond روی مینا و عاج با یا بدون لایه هیبرید تفاوتی ملاحظه نکردند (۱۶).

مطالعات دیگری نیز حذف الیاف کلاژن را بدون تأثیر معنی دار بر کیفیت باند گزارش کردند (۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹). برای ایجاد ادهیژن مطلوب با شبکه کلاژنی اکسپوز شده با اچینگ که پشتیبانی معدنی خود را از دست داده است، باید پس از پرایمینگ، کیفیت اسفنجی شکل شبکه جهت نفوذ مونومرهای رزینی حفظ شود. شبکه کلاژنی نباید در حدی خشک شود که شبکه کلاپس نماید و یا زیاد مرطوب باشد؛ زیرا در هر دو صورت نفوذ ناقص رزین درون ماتریکس دمنرالیزه، منجر به ایجاد یک ناحیه ضعیف غنی از کلاژن می گردد. این ناحیه از فیبرهای کلاژن بدون پوشش نسبت به هیدرولیز و تخریب توسط اسیدها و آنزیم های آزاد شده توسط باکتری ها مستعد هستند و ممکن است به عنوان تضعیف کننده باندینگ در حصول به یک ادهیژن با دوام عمل کنند؛ علاوه اساس اتصال به ساختمان پروتئینی با گذشت زمان، ناپایدار است (۱۶). با Deproteinization، لایه کلاژن ظریف و

فسفریک می‌باشند، ممکن است فسفات ترمینال‌ها بتوانند نوعی واکنش با یون‌های کلسیم بر جای مانده بر سطح عاج Deproteinized ایجاد کنند (۴).

البته بعضی مطالعات کاهش استحکام باند با این روش را گزارش کرده‌اند که در این زمینه عللی از جمله عدم شستشوی کافی سطح، عدم حذف لایه کلاژن به طور مناسب (۲)، نفوذ آهسته باندینگ‌های با بیس آب یا الکل (۲۳) و یا تغییرات خواص فیزیکی و شیمیایی سطح در اثر کاربرد هیپوکلریت سدیم مطرح شده است (۲). طبق گزارش مطالعه Uno و Finger (۲۶) و Ferrari و همکاران (۲۷) بهبود استحکام باند در اثر افزایش خشونت سطح، حاصل می‌شود ولی حذف لایه هیبرید که نقش Stress Absorber دارد، سبب افزایش ریزش ترمیم‌ها می‌گردد؛ البته مشخص نیست لایه هیبرید در حفره‌های پیچیده نسبت به حفره‌های مشخصی که در In-vitro آزمایش می‌شود، بتواند این نقش خود را ایفا کند و تنش‌ها را کاهش دهد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با تکیه بر ایده الیاف کلاژن، کاربرد NaOCl ۵٪ به مدت ۲ دقیقه و شستشوی کامل آن به مدت ۲ دقیقه قبل از اسپینگ برای تمیز کردن سطح از دبری‌ها و بیوفیلیم و ضد عفونی محل مناسب است و حتی سبب بهبود کیفیت باند می‌گردد و اما اگر از دپروتئینیزیشن سطح برای حذف الیاف کلاژن که مسوول حساسیت‌های تکنیکی باندینگ و حتی تداخل با باند می‌باشند، استفاده شود، تأثیری منفی بر کیفیت باند به صورت کوتاه مدت ندارد و حتی ایجاد یک سطح تماس رزین و ماده معدنی و نیز احتمال رمینرالیزیشن مناطق نانولیکچ (با حذف پروتئین‌های مهارکننده رمینرالیزیشن)، می‌تواند عاملی مؤثر بر طول عمر ترمیم باشد. البته عوامل مؤثر در این سیستم باید بهینه گردند تا قابل تعمیر به همه باندینگ‌ها باشند. همچنین مقایسه دو نوع دنتین باندینگ استفاده شده در این مطالعه نشان داد که با استفاده از باندینگ‌های Single Bottle طبق دستور کارخانه، نتایجی در حد

دپروتئینیزیشن سطح بسته به نوع باندینگ مورد استفاده، نتایج متفاوتی را (افزایش یا کاهش و یا بدون تأثیر معنی دار بر باند) نشان می‌دهند (۴, ۲۵, ۲۶).

همانطور که ملاحظه می‌شود در مورد حذف الیاف کلاژن اختلاف نظر وجود دارد و دلایل متنوعی در این باره ذکر شده است. به طور خلاصه دلایل بهبود باند پس از کاربرد هیپوکلریت را می‌توان چنین مطرح کرد:

پس از کاربرد هیپوکلریت سدیم افزایش Wet ability مورد انتظار است؛ زیرا حذف الیاف کلاژن منجر به ایجاد یک سطح هیدروفیلیک می‌گردد (۱۶).

مورفولوژی سوبسترا نقش مهمی در باند دارد. پس از دپروتئینیزیشن، عاج یک ساختمان متخلخل و نامنظم پیدا می‌کند که امکان گیر میکرومکانیکال خوبی را فراهم می‌نماید؛ همچنین دهانه توبول‌ها وسیعتر شده و توبول‌های فرعی متعددی در دهانه و داخل توبول اکسپوز می‌شود که در صورت نفوذ مناسب رزین در این نواحی سیل و گیر بسیار خوبی با این آناتوموزها و تگ‌های رزینی قوی حاصل می‌شود (۴, ۵). اگر این خلل و فرجها توانایی نفوذپذیری نانوفیلرهای دنتین باندینگ را داشته باشند؛ مسلماً استحکام سطح تماس بیشتر می‌شود (۲۴).

همانطور که قبلاً نیز ذکر شد به عقیده برخی از محققان لایه هیبرید برای حصول به باند مطلوب ضروری نیست و حتی ممکن است به علل مختلفی شبکه کلاپس یافته کلاژن با باند تداخل نماید؛ بنابراین حذف آن سبب افزایش نفوذپذیری خواهد شد (۶).

نفوذ رزین در سطح دپروتئینیزه شده ممکن است الاستیک مدولوس سطح را به بیش از ۶ Gpa برساند و خواص مکانیکی سطح را بهبود بخشد؛ همچنین سطح متخلخل معدنی احتمالاً برای نفوذ مونومرهای اسیدی کوچک که داخل ادهزیو هستند، مناسب می‌باشد و با اچ مجدد سطح یک لایه نانو هیبرید تشکیل داده و می‌تواند در برابر تنش انقباضی مقاومت کند (۱). در باندینگ‌هایی که حاوی استر اسید



باندینگ‌های چند مرحله‌ای ایجاد شود و وجود حلال استن یا خستگی (Fatigue) و نیز تأثیر NaOCl بر رمینرالیزیشن آب نمی‌تواند باعث ایجاد تفاوت معنی دار در کیفیت باند گردد. پیشنهاد می‌شود در مورد ریزش پس از اعمال

### منابع:

- 1- Prati G, Chersoni S, Pashley DH. Effect of removal of surface collagen fibrils on resin dentin bonding. *Dent Mater* 1999;15:323-31.
- 2- Perdigao J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, Garcia- Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dent Mater* 2000; 16:311-323.
- 3- Sano H, Yoshiyama M, Ebisu S, Burrow MF, Takatsu T, Ciucchi B, et al. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer. *Oper Dent* 1995;20:160-67.
- 4- Inai N, Kanemura N, Watanabe LG, Marshall SJ, Marshall GW. Adhesion between collagen depleted dentin and dentin adhesives. *Am J Dent* 1998; 11:123-27.
- 5- Vargas MA, Cobb DS, Armstrong SR. Resin-Dentin shear bond strength and interfacial ultrastructure with and without a hybrid layer. *Oper Dent* 1997; 22:159-66.
- 6- Phrukkanon S, Burrow MF, Hartley PG, Tyas MJ. The influence of the modification of etched bovine dentin on bond strengths. *Dent Mater* 2000; 16: 255-65.
- 7- Fitchie JG, Puckett AD, Reevws GW, Hembree JH. Microleakage of a new dental adhesive comparing microfilled and hybrid resin composites. *Quintessence Int* 1995; 26(7): 505-10.
- 8- Reeves GW, Fitchie JG, Hembree JH ,Puckett AD. Microlaekage of new dentin bonding system using human and bovine teeth. *Oper Dent* 1995; 20: 230-35.
- 9- Abdalla AI, Garcia-Godoy F. Morphological characterization of single bottle adhesives and vital dentin interface. *Am J Dent* 2002; 15(1): 31-34.
- 10- Gwinnet AJ. Dentin bond strength after air drying and rewetting. *Am J Dent* 1994; 7:144-48.
- 11- Ciucchi B, Sano H, Pashley DH. Bonding to sodium hypochlorite treated dentin. *J Dent Res* 1994; 73: 296.
- 12- Cox CF, Tarim B, Kopel H, Gurel G, Hafez A. Technique sensitivity: biological factors contributing to clinical success with various restorative materials. *Adv Dent Res* 2001; 15: 85-90.
- 13- Pashley GH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin adhesive agents. *Quint Int* 1993; 24: 618-31.
- 14- Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow MF ,Tagami J. Bond strengths to endodontically treated teeth. *Am J Dent* 1999; 12: 177-80.
- 15- Morris MD, Kwang-Won Lee, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effect of sodium hypochlorite and re-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001; 27: 753-57.
- 16- Toledano M, Perdigao J, Osorio R, Osorio E. Effect of dentin deproteinization on microleakage of class V composite restorations. *Oper Dent* 2000; 25: 497-504.
- 17- Armstrong SR, Boyer DB, Keller JC, Park JB. Effect of hybrid layer on fracture toughness of adhesively bonded dentin- resin composite joint. *Dent Mater* 1998; 14: 91- 98.
- 18- Kanca J, Sandrik J. Bonding to dentin clus to the mechanism of adhesion. *Am J Dent* 1998; 11: 154-59.
- 19- Gwinnett AJ. Altered tissue contribution to interfacial bond strength with acid conditioned dentin. *Am J Dent* 1994; 7: 243-46.
- 20- Saboia V, Rodrigues AL, Pimental L. Effect of collagen removal on shear bond strength of two single bottle adhesive systems. *Oper Dent* 2000; 25: 395-400.
- 21- Perdigao J, May KN, Wilder AD, Lopes M .The effect of depth of dentin demineralization on bond strengths and morphology of the hybrid layer. *Oper Dent* 2000; 25: 186-94.
- 22- Wakabayashi Y, Kondou Y, Suzuki K, Yatani H, Yamashita A. Effect of dissolution of collagen on adhesion to dentin. *Int J Prosthodont* 1994; 7: 302-306.
- 23- Saboia PA, Pimenta LAF, Ambrosano GMB. Effect of collagen removal on microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent* 2002; 27: 38-43.
- 24- Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG, Pashley DH. Nanoleakage: Leakage within the hybrid layer. *Oper Dent* 1995; 20:18-25.
- 25- Jacobsen T, Soderholm KJ. Some effects of water on dentin bonding. *Dent Mater* 1995; 11: 132-36.
- 25- Pioch TS, Kobaslija T, Schagen B, Gotz H. Interfacial micromorphology and tensile strength of dentin bonding systems after Naocl treatment. *J Adhes Dent* 1999; 1(2): 135-42.
- 26- Uno S, Finger W. Function of the hybrid zone as a stress absorbing layer in resin dentin bonding. *Quint Int* 1995; 26: 233-38.
- 27- Ferrari M, Mason PN, Vichi A, Davidson C. Role of hybridization on marginal leakage and bond strength. *Am J Dent* 2000; 13: 329-36.