

## بررسی استحکام برشی قدرت اتصال ماده Core Max II® به عاج دندان گاو

نویسندگان: دکتر فرخ آصفزاده<sup>۱</sup> و دکتر محمدمهدی گلاب‌گیران<sup>۲</sup>

۱. استادیار بخش ترمیم دانشکده دندان پزشکی شاهد

۲. دندان‌پزشک

Email: info@faedc.com

\* نویسنده مسئول:

### چکیده

هدف تحقیق: بررسی میزان استحکام برشی بین عاج دندان گاو و ماده Core Max II® و مقایسه آن با ماده Para Core®.

مواد و روش‌ها: تعداد ۶۰ دندان سالم سانترال دائمی گاو انتخاب شد و سپس نمونه‌ها به چهار گروه پانزده عددی تقسیم شدند. استوانه‌هایی به قطر ۳ میلی‌متر و ارتفاع ۵ میلی‌متر از Core Max II® با سه روش به عاج دندان گاو متصل شده و سپس با ماده Para Core® مقایسه شدند. گروه‌ها تحت ۵۰۰ سیکل ترموسایکلینگ بین دمای ۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته و برای به‌دست آوردن استحکام اتصال برشی دندان‌ها درون دستگاه Instron® قرار گرفته و نتایج ثبت گردید.

### یافته‌ها

گروه اول: نیروی برشی معادل صفر مگاپاسکال: Core Max II®

گروه دوم: نیروی برشی معادل ۱/۲۷ مگاپاسکال: Etching + Core Max II®

گروه سوم: نیروی برشی معادل ۱۰/۱۲ مگاپاسکال: Etching + Bonding + Core Max II®

گروه چهارم: نیروی برشی معادل ۵/۹۵ مگاپاسکال: Etching + Bonding + Para Core®

یافته فرعی: میانگین ضخامت‌های مینا در سطح باکال در قسمت‌های اینسایزال معادل ۱/۰۵۱ میلی‌متر، ۱/۳ میلی‌متر، ۱/۲۰۸ میلی‌متر و ۱/۳ میلی‌متر در سطح لینگوال در قسمت ۱/۳ ژنژیوالی معادل ۰/۸۴۳ میلی‌متر و در سطح لینگوال در قسمت ۱/۳ ژنژیوالی معادل ۰/۸۴۳ میلی‌متر است.

### نتیجه‌گیری

۱. ماده Core Max II® با توجه به آزمایش‌های انجام شده به تنهایی قدرت چسبندگی به عاج دندان گاو را ندارد و عمل اچینگ باعث استحکام بیش‌تر اتصال برشی این ماده به عاج دندان‌ها می‌شود.

۲. ماده Core Max II® توسط عمل اچینگ و باندینگ می‌تواند به عاج چسبندگی پیدا کرده و استحکامی معادل ۱۰/۱۲ مگاپاسکال را ایجاد کند که قدرت اتصال این گروه نسبت به سایر گروه‌ها به‌طور معناداری بیش‌تر است.

۳. استحکام برشی Core Max II® پس از عمل اچینگ و باندینگ به‌طور معناداری از ماده Para Core® بیش‌تر است.

نتیجه‌گیری: از میانگین ضخامت‌هایی که در مینای سطح باکال و لینگوال به‌دست آمد می‌توان گفت که میانگین ضخامت مینای سطح باکال بخصوص در قسمت ۱/۳ میلی‌متر (۱/۲۰۸ میلی‌متر) بیش‌تر از سطح لینگوال است لذا جهت تحقیقات دندان‌پزشکی برای دسترسی به عاج دندان گاو بهتر است از سطح باکال این دندان‌ها استفاده شود تا برای رسیدن به عاج، اطمینانی در جهت جلوگیری از اکسپوز پالپ دندان باشد.

واژه‌های کلیدی: Para Core® ، Core Max II® ، Shear bond strength ، Adhesive Resin ، Bonding Agent

دوماهنامه علمی - پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال سیزدهم - شماره ۶۴

شهریور ۱۳۸۵

تاریخ وصول: ۸۳/۷/۱۱

تاریخ پذیرش: ۸۴/۲/۲

## مقدمه

دندان‌هایی که تحت معالجات ریشه دندان یا روت کانال تراپی قرار می‌گیرند غالباً مقدار زیادی از نسج خود را از دست می‌دهند. برای بازسازی این نسج از بین رفته می‌توان از روش‌های ساخت Core به صورت مستقیم و غیرمستقیم استفاده کرد. از جمله موادی که در روش مستقیم ساخت Core مورد استفاده قرار می‌گیرند کامپوزیت رزین‌ها می‌باشند که با خاصیت باند شدن به نسج دندان می‌توانند موجب افزایش گیر Core و تا حدی استحکام دندان شوند. یکی از این مواد، Core Max II® است که نوعی کامپوزیت رزین است که بنا به توصیه کارخانه سازنده نیازی به استفاده از باندینگ نداشته و این ماده خود به نسج دندان متصل می‌شود (با توجه به توصیه بروشور کارخانه سازنده) از آنجا که تمام کامپوزیت‌ها جهت اتصال به نسج دندان نیاز به اچینگ و باندینگ دارند [۲۱] لذا این مسأله ما را بر آن داشت که استحکام اتصال برشی ماده Core Max II® را تحت آزمایش قرار دهیم. برای شروع تحقیق بعثت دشواری جمع‌آوری نمونه‌های دندان سالم انسان، رعایت اصول بهداشتی، انتقال عفونت از نمونه‌ها به عوامل انسانی درگیر در طرح و بخصوص تحقیقاتی که ثابت می‌کند از دندان‌های گاو می‌توان به‌جای دندان انسان در تحقیقات استحکام برشی استفاده کرد [۳، ۴، ۵] همگی باعث شد تا جهت این تحقیق از دندان‌های گاو استفاده شود.

در همین راستا Lisson [۴] و همکارانش در سال ۱۹۹۹ طی مطالعه‌ای عاج تاجی و ریشه‌ای دندان گاو را جهت جایگزینی عاج دندان شیری و دائمی انسان مورد مطالعه قرار دادند و مشخص گردید که هیچ اختلافی بین استحکام اتصال برشی عاج دندان دائمی انسان و عاج قسمت تاجی دندان گاو وجود ندارد ولی اختلاف بسیاری بین عاج ریشه‌ای گاو با عاج دندان شیری و عاج دندان دائمی دیده شد.

در سال ۱۹۸۳ Nakamichi [۳] و همکارانش در تحقیقی دریافتند که دندان گاو می‌تواند جانشین مناسبی برای دندان انسان در مطالعات چسبندگی باشد.

در سال ۱۹۹۷ Hosoya [۶] و همکارانش دو چسب عاجی را در عاج دندان شیری و دائمی گاو مورد مقایسه قرار دادند. در این مطالعه استحکام اتصال برشی این دو چسب بررسی شد و دریافتند که استحکام اتصالی در عاج دندان شیری به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیش‌تر از عاج دندان دائمی در هر دو سیستم چسب است.

در سال ۱۹۹۲ Lino Caracho [۷] اثر ترموسایکلینگ بر استحکام اتصال برشی سه نوع آدهزیو دندانی Scotch Bond II® - Mirage Bond® - Scotch Bond Dual cure® را مورد بررسی قرار داده و چنین نتیجه گرفتند که استحکام اتصال برشی میراژ باند بیش‌تر از اسکاچ باند ۲ و بیش‌تر از اسکاچ باند دوال کیور است.

– ترموسایکلینگ، استحکام اتصال برشی اسکاچ باند دو وال کیور و اسکاچ باند ۲ را به‌طور چشمگیری کاهش داد ولی اثری بر روی میراژ باند نداشت.

با توجه به مقالات فوق مشخص است که برای اتصال کامپوزیت‌ها به نسج دندان نیاز به عوامل اتصال‌دهنده عاجی یا باندینگ ایجننت است [۲۱]. به همین خاطر با استناد به روش کاربرد Core Max II® که فاقد باندینگ ایجننت است این سؤال در ذهن ما به‌وجود آمد که آیا امکان‌پذیر است، این ماده که یک کامپوزیت رزین است به خودی خود و بدون کاربرد هیچ‌گونه باندینگ به نسج دندان بچسبد به همین خاطر این تحقیق به دنبال جواب دادن به سؤال فوق است.

سانگ (Sung) در سال ۲۰۰۲ [۸] و همکارانش تأثیر ۴ نوع محلول آبی (Filtered water - Tap water - sterile water - Normal saline) را که به‌عنوان محیط نگهدارنده برای دندان‌های کشیده شده مورد استفاده قرار می‌گیرند روی استحکام برشی یک نوع کامپوزیت هیبرید با ۴ نوع دنتین‌باندینگ مختلف (Opti - Prime & Bond NT®) بررسی کردند.

## مواد و روش‌ها

ابتدا ۶۰ عدد دندان سالم ساترال دائمی گاو تهیه شده و در آب شهری قرار گرفتند. سپس دندان‌ها به چهار گروه ۱۵ عددی تقسیم شدند. علت انتخاب این تعداد دندان در هر گروه، استناد به چند مقاله است که از گروه‌های ۱۰ عددی جهت مطالعه، استفاده کرده بودند [۷و۶] لذا برای اطمینان بیشتر، در این تحقیق در هر گروه ۱۵ دندان قرار داده شد.

ابتدا برای تعیین ضخامت مینای گاو رادیوگرافی پری‌اپیکال تهیه شده و پس از مانت کردن دندان‌ها در آکریل خود سخت در چهار طرف مینای باکالی Depth guage ایجاد شد. سپس سطح باکال دندان‌ها توسط دستگاه تریمر، برای رسیدن به یک سطح عاج یکنواخت، تراش داده شد. و از دیسک پالیش کامپوزیت Voco<sup>®</sup>، به ترتیب مقدار خشونت (خشن، متوسط، نرم) جهت پولیش دندان‌ها استفاده شدند.

**آماده‌سازی گروه اول:** ابتدا لوله‌های سرم به قطر ۳ میلی‌متر و ارتفاع ۵ میلی‌متر آماده شده، سپس ماده Core Max II<sup>®</sup> طبق دستور کارخانه سازنده آماده شد و توسط اسپاتول در لوله‌های سرمی قرار داده شد. طوری که اضافات ماده فوق از یک طرف لوله بیرون زده شد. سپس لوله‌ها از طرفی که مواد اضافی آن بیرون زده بود توسط انگشتان دست بر روی سطح عاج قرار داده شد و اضافات آن تا حد امکان تمیز شد. پس از ۱۵ دقیقه و انجام setting نهایی، جهت جدا کردن لوله‌های سرم اقدام انجام گرفت. در همه دندان‌ها مواد با لوله‌های سرم اطرافشان به راحتی از دندان‌ها جدا شدند. این نشان داد که ماده Core Max II<sup>®</sup> قابلیت اتصال به عاج دندان گاو را ندارد لذا کار بر روی این دسته متوقف شد.

**آماده‌سازی گروه دوم:** ابتدا سطح عاج دندان‌ها با اسید فسفریک ۳۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه اچ شدند و

Onestep<sup>®</sup> - Single Bond<sup>®</sup> - Bond Solo<sup>®</sup> مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که چهار محلول ذکر شده، اختلاف مهمی را در استحکام اتصال برشی بر روی ۴ نوع بان‌دینگ فوق نشان نمی‌دهد.

لذا با توجه به این‌که محلول Tap water اختلاف مهمی را در استحکام اتصال برشی ۴ نوع بان‌دینگ نسبت به سه محلول دیگر نشان نداد در این تحقیق از محلول Tap water استفاده شد.

در سال ۱۹۹۲ Burger [۹] و همکارانش جهت تعیین اثر ترموسایکلینگ بر روی قدرت اتصال برشی عاج دندان‌ها ۵۰ دندان را توسط بان‌دینگ حاوی NTG-GMA/BPDM به کامپوزیت لایت کیور متصل کرده و سپس آن‌ها را در سیکل‌های مختلف ۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰، ترموسایکلینگ کردند و نتیجه گرفتند که اختلاف مهمی در سیکل‌های مختلف ترموسایکلینگ در استحکام اتصال برشی دندان‌های فوق ایجاد نشد.

به همین خاطر در این تحقیق نیز ما نمونه‌ها را تحت استرس حرارتی قرار دادیم تا شرایط آزمایش با محیط دهان نزدیک تر باشد.

اهداف مهم این پژوهش عبارتند از:

۱. بررسی قدرت اتصال برشی بین سطح عاج سالم دندان گاو با ماده Core Max II<sup>®</sup> (طبق دستور کارخانه سازنده)
۲. بررسی قدرت اتصال برشی بین سطح عاج سالم اچ شده دندان گاو و ماده Core Max II<sup>®</sup>
۳. بررسی قدرت اتصال برشی بین سطح عاج سالم اچ شده دندان گاو و ماده Core Max II<sup>®</sup> با واسطه بان‌دینگ ماده Para Core<sup>®</sup>
۴. بررسی قدرت اتصال برشی بین سطح عاج سالم اچ شده دندان گاو و ماده Para Core<sup>®</sup> با واسطه بان‌دینگ ماده Para Core<sup>®</sup> (طبق دستور کارخانه سازنده)

این گروه‌ها نیز جهت تست استحکام اتصال برشی در دستگاه اینسترون قرار گرفته و نتایج آن ثبت گردید.

### نتایج

پس از انجام تست استحکام اتصال برشی (Shear bond strength test) بر روی نمونه‌ها، داده‌ها بر حسب مگاپاسکال ثبت و میانگین آن‌ها در هر گروه محاسبه شد.

برای مقایسه گروه‌ها با یکدیگر از تست آماری نان پارامتری کروسکال والیس و نیز جهت مقایسه هر یک از گروه‌ها با گروه دیگر، از آزمون T-test با ضریب اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

در گروه اول ماده Core Max II<sup>®</sup> بدون هیچ‌گونه آماده‌سازی سطحی به عاج دندان متصل گردید نیروی اتصال برشی معادل صفر مگاپاسکال در نظر گرفته شد و نتیجه گرفته شد که این ماده به خودی خود قدرت اتصال به عاج را ندارد.

۲- در گروه دوم عمل اچینگ باعث افزایش قدرت اتصال برشی به ۱/۲۷ مگاپاسکال شد که نسبت به گروه اول این تفاوت با  $p < ۰/۰۵$  معنادار بود.

البته قابل ذکر است که در این گروه ۶ عدد از نمونه‌ها در مرحله نگهداری در آب (قبل از ترموسایکلینگ) از دندان‌ها جدا شده و ۲ عدد دیگر هم در مرحله ترموسایکلینگ Debond شدند. در نتیجه ۷ عدد از دندان‌ها جهت تست باقی ماندند.

#### در گروه سوم

(Etching+Para Core<sup>®</sup>+ Bonding Agent + Core Max II<sup>®</sup>) در این گروه تمام دندان‌ها به مرحله تست فشار رسیدند و میانگین نیروهای برشی وارده بر این گروه ۱۰/۱۲ مگاپاسکال محاسبه گردید.

#### در گروه چهارم

(Etching+Para Core<sup>®</sup>+ Bonding Agent+Para Core<sup>®</sup>) در این گروه ۳ عدد از نمونه‌ها در هنگام ترموسایکلینگ از دندان‌ها جدا شدند و در نتیجه ۱۲ دندان باقیمانده تحت آزمایش قرار گرفتند و میانگین نیروهای برشی وارده بر این گروه ۵/۹۵ مگاپاسکال محاسبه شد.

سپس با آب شسته و توسط گلوله پنبه آب آن گرفته شد. سپس ماده Core Max II<sup>®</sup> طبق دستور کارخانه سازنده و مانند روش گروه اول به سطح عاج دندان‌ها متصل شد که پس از ۱۵ دقیقه لوله‌های سرمی از آن‌ها جدا شدند (توسط یک بیستوری با ایجاد یک شیاری عمودی در لوله سرم). سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب شهری قرار داده شدند. در طول این مدت ۶ عدد از استوانه‌ها (مواد داخل لوله سرم) از دندان‌ها جدا شدند که بقیه آن‌ها (۹ عدد) تحت ۵۰۰ سیکل ترموسایکلینگ بین دمای ۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند که در حین این عمل نیز ۲ عدد از استوانه‌ها از دندان‌ها جدا شدند و در نهایت ۷ عدد نمونه باقی مانده جهت تست استحکام اتصال برشی به دانشکده فنی دانشگاه تهران برده شد و در دستگاه اینسترون با سرعت نیم میلی‌متر در دقیقه قرار گرفت و نتایج ثبت گردید.

**آماده‌سازی گروه سوم:** در این گروه سطح عاج دندان‌ها پس از اچ کردن با اسید فسفریک ۳۵ درصد شستشو و خشک کردن به باندینگ Para Core<sup>®</sup> آغشته شدند. پس از ده ثانیه با فشار کم پوآر هوا سعی شد تا لایه نازکی از باندینگ بر روی عاج ایجاد شود. سپس ماده Core Max II<sup>®</sup> مانند روش قبلی روی سطح دندان‌ها متصل شد. پس از جداسازی لوله‌های سرم و قرار دادن دندان‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب شهری، دندان‌ها تحت ۵۰۰ سیکل ترموسایکلینگ بین ۵ و ۵۵ درجه قرار داده شدند و سرانجام در دستگاه اینسترون جهت تست برشی قرار گرفته و نتایج آن‌ها ثبت گردید.

#### آماده‌سازی گروه چهارم:

در این گروه، کامپازیت رزین Para Core<sup>®</sup> پس از اچینگ سطح عاج و کاربرد باندینگ Para Core<sup>®</sup> (طبق دستور کارخانه سازنده). مانند روش‌های قبلی به سطح دندان‌ها متصل گردید و پس از قرارگیری در آب شهری به مدت ۲۴ ساعت تحت ۵۰۰ سیکل ترموسایکلینگ قرار گرفتند و سرانجام

و توصیه کارخانه سازنده، جهت متصل کردن این ماده به دندان حتماً از اچینگ و باندینگ استفاده شود.

۲- اچینگ سطح عاج دندان گاو موجب شد که استحکام برشی Core Max II<sup>®</sup> حتی بدون استفاده از باندینگ افزایش یابد (۱/۲۷ مگاپاسکال) البته این افزایش به حدی نیست که ایجاد یک باندینگ مؤثر کند. در مورد علت این افزایش می‌توان گفت که عمل اچینگ در این گروه باعث شده تا باند ضعیفی بین این ماده و عاج دندان ایجاد شود و همان‌طور که در بسیاری از کتب دندان پزشکی ترمیمی ذکر شده است عمل اچینگ باعث حذف اسمیرلایر و اسمیرپلاک و دکلسیفیکاسیون عاج بین توبولی می‌شود [۲۰۱] که در نتیجه به نظر می‌رسد در این مورد قسمتی از رزین کامپوزیت به داخل فواصل بین توبولی رفته و ایجاد گیر مکانیکی می‌نماید [۲۰۱].

۳- استفاده از اچینگ و باندینگ پیش از کاربرد Core Max II<sup>®</sup> موجب شد که استحکام اتصال برشی در این گروه به نحو معناداری، افزایش یابد (۱۰/۱۲ مگاپاسکال) زیرا همان‌طور که در بالا نیز ذکر شد جهت اتصال کامپوزیت‌ها به عاج دندان نیاز به اچینگ و باندینگ است.

۴- استحکام اتصال برشی در گروه چهارم (Etching+Bonding+Para Core<sup>®</sup>) که ۵/۹۵ مگاپاسکال به دست آمده در مقایسه با گروه سوم به طور معناداری کم‌تر نشان داده شد که می‌توان آنرا دلیل بر اتصال ضعیف‌تر این گروه نسبت به گروه سوم دانست.

لذا شاید علت آن مربوط به ترکیبات تشکیل دهنده این رزین کامپوزیتی و یا قوام چسبناک آن بوده که کار را با آن مشکل کرده است.

از جمله یافته‌های فرعی این پایان‌نامه بررسی ضخامت مینای سطوح باکال و لینگوال دندان ساتترال گاو و به دست آوردن میانگین آن جهت سهولت کارهای تحقیق بود.

آنالیز آماری بین گروه‌های یک و دو نشان داد که اختلاف معناداری ( $p < 0/05$ ) ( $p = 0/007$ ) بین این دو گروه وجود دارد.

بررسی آماری بین گروه‌های یک و سه نشان داد که  $p < 0/05$  اختلاف آن‌ها معنادار است.

مقایسه آماری بین گروه‌های یک و چهار ( $p < 0/05$ ) ( $p < 0/001$ ) نیز اختلاف معناداری را بین این دو گروه نشان داد.

در مقایسه بین گروه‌های دوم و سوم نیز اختلاف بین گروه‌ها معنادار بود ( $p < 0/05$ ).

آنالیز آماری بین گروه‌های دوم و چهارم نشان داد که اختلاف معناداری ( $p = 0/002$ ) ( $p < 0/05$ ) بین این گروه‌ها وجود دارد.

آنالیز آماری بین گروه‌های سوم و چهارم ( $p = 0/01$ ) ( $p < 0/05$ ) نیز نشان‌دهنده وجود اختلاف معناداری در بین این گروه‌ها بود.

قدرت استحکام برشی مواد آزمایش شده عاج دندان گاو

انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه	
۰	۰	۱۵	Core Max II <sup>®</sup>	۱
۱/۰۷۷۰	۱/۲۷۱۳	۱۵	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + ۳۵ درصد Etch Core Max II	۲
۴/۴۹۵۳	۱۰/۱۲۱۶	۱۵	+ Para ۳۵ درصد Etch Core Bond+Core Max II	۳
۵/۱۷۰۸	۵/۹۵۰۷	۱۵	+Para ۳۵ درصد Etch Core Bond+ Para Core	۴

## بحث

پس از تهیه نمونه‌ها و آزمایش‌های انجام شده استنتاجات زیر به دست آمد:

۱- ماده Core Max II<sup>®</sup> مستقیماً به عاج دندان گاو متصل نمی‌شود. این مسأله با توجه به این که ماده Core Max II<sup>®</sup> یک کامپوزیت رزین است و کامپوزیت‌ها جهت اتصال به عاج دندان نیاز به اچینگ و باندینگ داشته [۲۰۱] بنابراین توصیه می‌شود که بر خلاف ادعا

## منابع

1. Craig Robert G.; Powers John M.: Restorative Dental Materials. Third edition. Mosby, st. Louis, 2002.
2. Roberson Theodore M. Sturdevant Art & science of Operative Dentistry. Fourth Edition. Mosby, st. Louis 2002.
3. Nakamichi I, Iwaku M, Fusajugma T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. Journal of Dental Research 1983 OCT. 62 (10):1076 – 81.
4. Lissen JA, Schilke R, Bauss O, Schucker M, Gevtsen W. Bovine dentin as a substitute for human dentin in shear bond strength. American Journal of Dentistry 1999 AP; 12 (2): 92 - 6.
5. Schilke R, Lissan JA, Bauss O, Geurtsen W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentin by SEM investigation. Arch oral Biol 2000 May; 45 (5): 355 - 61.
6. Hosoya Y, Nishiguchi M, Kashiwabara Y, Horiuchi comparison of two dentin adhesive to primary VS permanent bovine dentin. Journal of Clinical Pediatric Dentistry 1997; fall: 22.
7. Lino Caracho AJ, Chappell RP, Glaros AG, Purk Jh, Eich The effect of storage and thermocycling on the shear bond strength of three dentinal adhesives. Quintessence Int 1991 Sep; 22 (9): 745 - 52.
8. Sung EC, Ta; ET, Chen T, Caputo AA. Effect of irrigation solutions on dentin bonding agents and restorative shear bond strength. Journal Prosthetic Dentistry 2002 Jun; 87 (6): 628 – 32.
9. Burger KM, Cooley RL, Garcia – Godoy F. Effect of thermo cycling times on dentin bond strength. Journal of Esthetic Dentistry 1992 Nov – Dec; 4 (6); 197–8.

با توجه به میانگین ضخامت‌هایی که در مینای سطح باکال و لینگوال به دست آمده می‌توان استنتاج کرد که میانگین ضخامت مینای سطح باکال بخصوص در قسمت ۱/۳ مینای (۱/۲۰۸ میلی‌متر) و بیش‌تر از سطح لینگوال است لذا جهت تحقیقات دندان پزشکی برای دسترسی به عاج، بهتر است از سطح باکال این دندان‌ها استفاده شود تا برای رسیدن به عاج، اطمینانی در جهت جلوگیری از اکسپوز پالپ دندان باشد.

## نتیجه‌گیری

۱. ماده Core Max II<sup>®</sup> (در گروه اول) با توجه به آزمایش‌های انجام شده (نیروی برشی معادل صفر مگاپاسکال) به تنهایی قدرت چسبندگی به عاج را ندارد.
۲. در گروه دوم: عمل اچینگ باعث افزایش معنادار استحکام برشی ماده Core Max II<sup>®</sup> (نیروی برشی معادل ۱/۲۷ مگاپاسکال) نسبت به گروه اول شد.
۳. در گروه سوم ماده Core Max II<sup>®</sup> پس از عمل اچینگ و باندینگ استحکامی معادل ۱۰/۱۲ مگاپاسکال را ایجاد کرد که نسبت به سایر گروه‌ها به‌طور معناداری بیش‌تر بود.
۴. در گروه چهارم میزان استحکام برشی بین سطح عاج اچ شده دندان گاو و ماده Para Core<sup>®</sup> با واسطه باندینگ Para Core<sup>®</sup> ۵/۹۵ مگاپاسکال بود.