

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه علوم پزشکی شیراز  
دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه دکترای تخصصی در رشته ارتودونتیکس

عنوان :

بررسی امکان استفاده از Core Max II در باندینگ براکت‌ها به دندان ، از طریق مقایسه قدرت باند برشی آن با دو آدهزیو معمول در ارتودنسی

استاد راهنما :

جناب آقای دکتر حمید رضا پاکشیر  
دانشیار و سرپرست تخصصی گروه آموزشی ارتودونتیکس

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر علی اصغر علوی  
دانشیار گروه تخصصی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی

نگارش :

دکتر رزا رستمی

تیر ماه ۱۳۸۳

۱۰۳۰۹۹

مجموعه اطلاعات مرکز علمی پژوهشی  
دندانپزشکی

۱۳۸۷ / ۱۷ / ۲۵

به نام خدا  
«ارزیابی پایان نامه»

پایان نامه شماره ۸۵۳ در رشته تخصصی ارتودونتیکس

تحت عنوان:

بررسی امکان استفاده از Core Max II در باندینگ براکت ها به دندان، از طریق  
مقایسه قدرت باند برشی آن با دو آدهزیو معمول در ارتودنسی

توسط: دکتر رزا رستمی در تاریخ ..... در کمیته بررسی پایان نامه مطرح و  
با نمره نوزده و هیئت دهم و درجه ممتاز به تصویب رسید.

نظر اساتید محترم راهنما:

۱- .....  
۲- .....  
۳- .....

هیات داوران

۱- .....  
۲- .....  
۳- .....  
۴- .....  
۵- .....  
۶- .....

شب فراق که داند که تا سحر چند است  
مگر کسی که به زندان عشق در بند است  
گرفتم از غم دل راه بوستان گیرم  
کدام سرو به بالای دوست مانند است  
پیام من که رساند به یار مهر گسل  
که بر شکستگی و ما را هنوز پیوند است.

به پدرم

به مادرم

به پاس یک دنیا بزرگی، شکیبایی

و حمایت های بی دریغش

و به تنها خواهرم

به همکلاسی قدیمی؛

دکتر کامبیز خلیلی نژاد

با تشکر و سپاس از استاد بزرگوار؛

جناب آقای دکتر حمیدرضا پاکشیر،

که با راهنماییهای خردمندانه خویش، انجام این تحقیق را میسر نمودند.

با سپاس از راهنمایی های ارزنده استاد ارجمند

جناب آقای دکتر علی اصغر علوی



با قدردانی از

اساتید محترم بخش ارتودنسی

## با تشکر از

صنایع الکترونیک ایران- شیراز، بخش آناتومی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه

علوم پزشکی شیراز، پرسنل محترم آزمایشگاه پاتولوژی دانشکده دندانپزشکی،

کادر کتابخانه دانشکده دندانپزشکی و جناب آقای دکتر طارمی، مشاور آمار

تقدیم به

هیئت محترم قضات

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
۱.....	مقدمه
	مواد مورد استفاده در باندینگ براکت ها
۴.....	تاریخچه
۵.....	عوامل باندینگ
۶.....	پرایمرهای غیر حساس به رطوبت
۶.....	پرایمرهای سلف-اچ
۸.....	طبقه بندی سیستم های ادهزیو ارتودنسی
۹.....	سیستم های ادهزیو فعال شونده به روش شیمیایی
۹.....	سیستم های ادهزیو دوفازی
۱۰.....	سیستم های ادهزیو تک فازی
۱۰.....	سیستم های ادهزیو فعال شونده با نور
۱۲.....	سیستم های ادهزیو Dual-cured
۱۳.....	سیستم های ادهزیو Termocured
۱۴.....	سیستم های ادهزیو فعال شونده با رطوبت
۱۵.....	براکت های پوشیده شده با ادهزیو

## اندازه گیری قدرت باند

- تاریخچه ..... ۱۶
- نیروی شکست براکت از دندان ..... ۲۰
- قدرت باند ..... ۲۰
- شکست باند ..... ۲۱
- ترک های مینایی ..... ۲۳
- اندازه گیری قدرت باند برشی و کششی ..... ۲۴
- انواع مدل های تجربی برای ارزیابی قدرت باند ..... ۲۶
- روش های خارج دهانی ..... ۲۶
- مدل شبیه سازی شده کلینیکی ..... ۲۶
- مدل سطح بینابینی جدا شده ..... ۲۷
- باندینگ به ماده استاندارد ..... ۲۷
- مطالعات کلینیکی ..... ۲۸
- بقای کلینیکی براکت ..... ۲۸
- باندینگ براکت به مینا، مطالعات خارج دهانی ..... ۲۹
- اثر براکت های فلزی ..... ۲۹
- اثر براکت های سرامیکی ..... ۳۱
- اثر براکت های پلاستیکی ..... ۳۲
- ترموسایکلینگ ..... ۳۲

۳۳.....Core Max II پژوهش های انجام شده در خصوص

۳۴..... Transbond XT پژوهش های انجام شده در خصوص

۴۹.....Unite پژوهش های انجام شده در خصوص

تحقیق

۵۳..... بیان مسئله

۵۴..... اهداف و فرضیات

۵۴..... هدف اصلی

۵۵..... اهداف فرعی

۵۵..... فرضیات

۵۷.....Pilot مطالعه

۶۲..... مواد و روش ها

۶۲..... مواد

۶۳.....دندانها

۶۴.....پراکت ها

۶۴.....ادهزیوها

۶۴..... Core Max II

۶۵..... Unite

۶۷..... Transbond XT

۶۸.....	روش ها
۶۸.....	عکس برداری از ترک های مینا
۷۰.....	آماده سازی نمونه ها
۷۰.....	مرحله اول، آماده سازی دندانها
۷۲.....	مرحله دوم، قرار دادن دندانها در مولد اکریلی
۷۲.....	مرحله سوم، ترموسایکلینگ
۷۴.....	آزمایش قدرت باند برشی
۷۶.....	تعیین مقدار ادهزیو باقی مانده روی سطح دندانها
۷۶.....	بررسی ترک های سطح باکال دندان پس از دبانند کردن براکت ها
۷۸.....	مقایسه سختی دو ماده Core Max II, Unite
۸۱.....	آنالیز آماری
۸۲.....	نتایج
۹۶.....	بحث
۱۰۴.....	نتیجه گیری
۱۰۵.....	مراجع

Abstract

## چکیده

هدف این مطالعه، بررسی امکان استفاده از ماده Core Max II در باندینگ براکت‌ها به دندان از طریق مقایسه قدرت باند برشی آن با دو کامپوزیت رایج در ارتودنسی بود.

به این منظور ۱۰۵ دندان پرمولر بالا و پایین انسان جمع آوری و پس از تمیز کردن، در محلول ۱٪ تیمول (thymol) نگهداری شدند. تمام دندانها در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰ برابر، از جهت تعداد و طول ترک‌های موجود بر سطح باکال تاجشان بررسی شدند و توسط دوربین متصل به استریومیکروسکوپ از دندانها تصویر برداری گردید. سپس دندانها را به روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده (stratified sampling) به سه گروه ۳۵ تایی تقسیم نموده، پس از پالایش کردن با رابریک و خمیر پامیس بدون فلوراید، آنها را با اسید فسفریک ۳۷٪ اچ کردیم. آنگاه براکت‌های فلزی 022 Dyna-lock (3M Unitek) با مساحت قاعده ۱۲/۰۹ را با سه نوع آدهزیو Core Max II (Sankin, Tokyo, Japan)، Transbond XT (3M Unitek) و Unite (3M Unitek) به دندانها باند کردیم. نمونه‌ها ۲۴ ساعت پس از باندینگ براکت، تحت ۱۵۰ سیکل ترموسایکلینگ، بین ۵ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد، قرار گرفتند و پس از آن براکت‌ها را توسط دستگاه Instron 4302, Canton, Mass) universal testing machine با سرعت cross-head ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه، توسط نیروی برشی (shear)، از سطح



دندان ها جدا کردیم. قدرت باند برشی هر یک از نمونه ها، بوسیله کامپیوتر متصل به دستگاه ثبت گردید.

آنگاه مجدداً سطح باکال دندانها در زیر استریومیکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفته و دندانها از جهت مقدار ادهزیو باقی مانده روی مینا و تغییر ترک های موجود، توسط ایندکس های Adhesive Remnant Index (ARI) و (CII) Crack Increase Index درجه بندی شدند.

میانگین قدرت باند برشی گروه Core Max II:  $17/24 \pm 3/2$  مگاپاسکال، گروه Transbond XT:  $15/44 \pm 2/2$  مگاپاسکال و گروه Unite:  $17/26 \pm 3/7$  مگاپاسکال بود.

برای مقایسه قدرت باند برشی سه گروه از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) و برای مقایسه هر دو گروه با هم آنالیز t-test استفاده شد. نتایج نشان دادند که قدرت باند برشی گروه Core Max II با گروه Transbond XT تفاوت معنی داری داشت ( $P=0/009$ )، اما با گروه Unite تفاوت معنی داری را نشان نمی داد. ( $P=0/93$ ).

ARI و CII در سه گروه، توسط chi-square test ( $\chi^2$ -test) با هم مقایسه شدند. نتایج مقایسه نشان داد که ARI ماده Core Max II با Transbond XT ( $\chi^2=8/2$  و  $P=0/043$ ) و با Unite ( $\chi^2=15/8$  و  $P=0/001$ ) تفاوت قابل ملاحظه آماری داشت. CII ادهزیو Core Max II با Transbond XT ( $\chi^2=6/5$  و  $P=0/089$ ) و Unite ( $\chi^2=4/5$  و  $P=0/20$ ) تفاوت معنی دار آماری نداشت اما CII دو ادهزیو Transbond XT و Unite

با هم تفاوت قابل ملاحظه آماری داشتند ( $P=0/001$  و  $\chi^2=16/8$ ). بین قدرت باند، ARI و CII پرمولرهای بالا و پایین تفاوت معنی دار آماری وجود نداشت ( $P=0/75$ ،  $P=0/49$  و  $P=0/81$ ). آنالیز ضریب همبستگی Spearman نشان داد که بین قدرت باند برشی و CII رابطه مستقیم ( $Rs=0/119$ ) و بین قدرت باند برشی و ARI رابطه معکوس ( $Rs=-0/34$ ) وجود دارد. همچنین بین ARI و CII رابطه معکوسی وجود داشت ( $Rs=-0/115$ ). مقایسه منحنی های سخت شدن در ماده Core Max II و Unite نشان داد که Core Max II در ابتدا کندتر از Unite سخت می شود اما پس از ۱۵ دقیقه سختی آن از سختی Unite پیشی می گیرد.

این مطالعه نشان داد که ماده Core Max II دارای قدرت باند برشی بالا و قابل مقایسه با Unite بوده و در عین حال میزان باقی ماندن آن بر روی دندان پس از جدا شدن براکت، نسبت به هر دو آدهزیو Transbond XT و Unite کمتر می باشد و قسمت عمده این آدهزیو پس از جدا شدن براکت، بر روی قاعده براکت باقی می ماند. همچنین میزان افزایش ترک های دندان با استفاده از Core Max II زیاد نیست.

مطالعات ما نشان داد که این ماده پتانسیل یک آدهزیو خوب ارتودنسی را دارا است و جا دارد مطالعات بیشتری در خصوص کاربرد آن در ارتودنسی صورت گیرد.

## مقدمه

جهت اتصال اتچمنت های ارتودونسی به دندان دو روش باندینگ (banding) و باندینگ (bonding) در اختیار ارتودونتیست قرار دارد. باندینگ براکت به دلیل مزایای آن نسبت به روش باندینگ از جمله سهولت عمل، کارایی و زیبایی بیشتر و عدم ایجاد فضا بین دندانها، امروزه روش معمول اتصال اتچمنت های ارتودونسی به دندانها است.<sup>(۱)</sup>

در مطالعات مختلف از مواد گوناگونی جهت باند کردن براکت به سطح دندان استفاده شده و این مواد از جهات گوناگون از جمله میزان قدرت باند برشی (shear bond strength)، مقدار ادهزیو باقی مانده روی دندانها پس از جدا شدن براکت، میزان بروز پوسیدگی در زیر آنها، میزان صدمه به مینا حین جدا شدن براکت (debonding) و غیره با هم مقایسه شده اند. (۲ و ۳ و ۴ و ۵)

معرفی تکنیک اسید- اچ منجر به تغییرات قابل توجهی در ارتودونسی شد. در سال ۱۹۵۵، Buonocore افزایش چسبندگی به مینا را با استفاده از اسید فسفریک ۸۵٪ نشان داد.<sup>(۶)</sup> در سال ۱۹۶۵، با کشف باندینگ اپوکسی رزین، Newman شروع به استفاده از آن برای اتصال مستقیم اتچمنت های ارتودونسی کرد.<sup>(۷)</sup>

Retief هم یک سیستم اپوکسی رزین معرفی کرد که نیروهای ارتودونتیکی را تحمل می کرد.<sup>(۸)</sup> در سال ۱۹۶۸، Smith سمان زینگ پلی اکریلات (Zinc poly acrylate) را معرفی و استفاده از آنرا برای باندینگ براکت ها گزارش نمود.<sup>(۸)</sup>

در حدود سال ۱۹۷۰ مقالات مختلفی پیرامون باندینگ اتچمنت ها با ادهزیوهای مختلف ارائه شد. Miura و همکاران یک رزین اکریلی بنام ارتومایت (Orthomite) را برای باندینگ براکت ها معرفی کردند<sup>(۹)</sup> و همچنین رزین های دی اکریلات به عنوان سیلان و ادهزیو در ارتودنسی معرفی شدند.<sup>(۱۰)</sup> سپس پرمصرف ترین رزین که معمولاً تحت عنوان رزین Bowen یا bis-GMA شناخته می شود، معرفی گردید.<sup>(۱)</sup> گلاس آینومرها هم برای باند کردن براکت ها در ارتودنسی معرفی شدند اما نشان داده شد که قدرت باند آنها پایین تر از کامپوزیت ها است.<sup>(۱۱و۱۲و۱۳)</sup>

امروزه مواد معمول در باندینگ ارتودنسی، کامپوزیت های self-cured و light-cured هستند.<sup>(۱)</sup> کامپوزیت های self-cured معمولاً دارای قدرت باند برشی مطلوب هستند، اما از معایب آنها طولانی بودن نسبی زمانی است که ماده به setting قابل قبول برای حمل نیروهای ارتودونتیک می رسد. قدرت باند مواد light-cured در خارج از محیط دهان (in vitro) با مواد chemical-cured قابل مقایسه گزارش شده است اما ممکن است این مواد در داخل دهان (in vivo) کاملاً قابل اعتماد نباشند.<sup>(۱)</sup>

در این تحقیق تلاش ما بر این است که به معرفی ماده ای بپردازیم که قدرت باند مطلوب مانند کامپوزیت های self-cured و chair time کوتاه مانند کامپوزیت های light-cured داشته باشد. Core Max II به ادعای کارخانه سازنده آن (Sankin, Tokyo, Japan)، تنها کامپوزیت با سیستم پودر و مایع است، fast setting می باشد و می توان قوام ایدال آنرا بنا بر تمایل عمل کننده