تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۶، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ۴۳-۵۰

مقایسه میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی باند شده با ادهزیو کورماکس II و ترانس باند XT در دندانهای مبتلا به فلوروزیس و ارزیابی آسیب مینایی حاصل از دیباندینگ

دکتر حمیدرضا فتاحی[۱]- دکتر وحید مشکل گشا[۲] - دکتر حمیدرضا پاکشیر[۳] - دکتر نوید ناصری [۴]- دکتر طاهره باهری مقدم [۵]

۱- عضو مرکز تحقیقات ارتودنسی و دانشیار گروه آموزشی ارتودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲- عضو مرکز تحقیقات ارتودنسی و استادیار گروه آموزشی ارتودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۳- عضو مرکز تحقیقات ارتودنسی و استاد گروه آموزشی ارتودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۴- ارتودنتیست و عضو مرکز تحقیقات ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۵- عضو مرکز تحقیقات دانشجویی، گروه آموزشی ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

چکیده

زمینه و هدف: *باندینگ براکت به دندانهای مبتلا به فلوروزیس اغلب مشکل می‌باشد. هدف از این مطالعه مقایسه میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی به دندانهای مبتلا به فلوروزیس با استفاده از ادهزیو کورماکس II و ترانس باندXT و ارزیابی آسیب مینایی پس از دیباندینگ می‌باشد.*

روش بررسی: *در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی شصت دندان مبتلا به فلوروزیس (۵ و۴ =TFI) و غیر فلوروزیس به دو زیر گروه تقسیم شدند. براکت اچ وایز استاندارد، در گروه اول و سوم به وسیله ترانس باند XT و در سایر گروهها به وسیله کورماکس II به نمونه‌ها باند شدند. بعد از باندینگ میزان استحکام باند برشی به وسیله دستگاه اینسترون (Universal testing machine) تعیین شد. ارزیابی استریولوژی آسیب مینایی توسط نرم افزار استریولوژی (Stereolith 1) انجام گردید. از آزمونهای آماری آنالیز واریانس دو طرفه (Post Hoc (LSD)، Kruskal-Wallis، Wilcoxon و Paired Samples Test جهت ارزیابی داده‌ها استفاده شد.*

یافته‌ها: *فلوروزیس میزان استحکام باند برشی را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (سطح معنی داری= ۰/۰۴۱). کورماکس II میزان استحکام باند برشی را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (سطح معنی داری= ۰/۰۴۰). نمونه‌ها در گروه اول (فلوروزیس و ترانس باند XT) کمترین میزان استحکام باند برشی را نشان دادند (۱/۶۹±۱۳/۴۴ مگاپاسکال). گروه دوم (فلوروزیس و کورماکس II) بیشترین افزایش را در تعداد ترکهای مینایی نشان دادند.*

نتیجه‌گیری: *کورماکس II انتخاب مناسبی جهت باندینگ براکت‌های ارتودنسی در دندانهای مبتلا به فلوروزیس می‌باشد، با این حال استفاده از روشهای محافظه کارانه دیباندینگ جهت کاهش آسیب مینایی ضروری می‌باشد.*

کلید واژه‌ها: *فلوروزیس دندانی – مینا – ادهزیوهای مورد استفاده در ارتودنسی – استحکام باند برشی*

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۱/۲۱ اصلاح نهایی: ۱۳۹۲/۶/۱۲ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۸/۱۶

نویسنده مسئول: دکتر طاهره باهری‌مقدم، عضو مرکز تحقیقات دانشجویی، گروه آموزشی ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران. استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران e.mail: t_baheri@yahoo.com

مقدمه

مشکلی که در حین درمان ارتودنسی بیماران دچار فلوروزیس وجود دارد وجود لایه هایپر مینرالیزه و مقاوم به اسید سطحی است. (۱-۳)، ارتودنتیست‌ها در مناطقی که فلوروزیس شایع می‌باشد مکرراً با دیباندینگ براکت‌ها مواجه هستند، تکرار باندینگ وقت گیر بوده و تأثیر منفی روی درمان ارتودنسی می‌گذارد. (۴-۵)، غلظت فلوراید در لایه سطحی مینا با افزایش شدت فلوروزیس افزوده می‌شود. (۲-۳)، صرف‌نظر از شدت فلوروزیس، بیشترین تمرکز فلوراید در ضخامت دویست میکرون لایه سطحی میناست. (۴)، سایش مینای سطحی یا میکروابرشین در دندانهای دچار فلوروزیس برای

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش استحکام باند برشی توصیه شده است. (۵-۱۰)، با این حال، سایش مینایی می‌تواند باعث خشن شدن مینای مجاور براکت، بلع ذرات پودر، احتمال ترومای صورت به وسیله ائروسل پودر، حساسیت شود، در عین حالی که این روش نیازمند زمان بیشتر و صرف هزینه بیشتر می‌باشد. (۱۱)، افزایش زمان اچینگ نیز برای بهبود میزان استحکام باند برشی پیشنهاد شده است. (۱۲-۱۶)، با این وجود پیش‌بینی میزان زمان اچینگ مورد نیاز جهت به دست آوردن سطحی با زبری کافی مشکل می‌باشد. (۱۴)

ادهیژن پروموتر (Adhesion Promoter) جهت بهبود استحکام باند برشی در دندانهای دچار فلوروزیس پیشنهاد شدند. (۱۱و ۱۷-۱۸)، با وجود اینکه Adhesion Promoter استحکام باند برشی را در دندانهای دچار فلوروزیس افزایش می‌دهد، باعث کاهش در شاخص میزان ادهزیو می‌گردد. (ARI) Adhesive Remnant Index) و شکست باند در محل مینا-ادهزیو صورت می‌گیرد. (۱۸)، با توجه به این که فلوروزیس در مناطق جنوبی ایران شایع می‌باشد، (۱۹)، به نظر می‌رسد نیاز به معرفی ماده‌ای جهت باندینگ قابل قبول براکت‌های ارتودنسی در دندانهای دچار فلوروزیس در درمانهای ارتودنسی احساس شود.

کامپوزیت‌های فعال شونده به روش شیمیایی (Chemical cured) نیز جهت باندینگ در دندانهای دچار فلوروزیس پیشنهاد شدند. (۵و۷)، ادعا شده است که کریستال‌های هیدروکسی آپاتیت و فلورو هیدروکسی آپاتیت یا فلورو آپاتیت تمایل به پراکنده کردن نور تابش شده از دستگاه لایت کیور را دارند، به این دلیل استفاده از کامپوزیت‌های فعال شونده به روش شیمیایی در دندانهای دچار فلوروزیس پیشنهاد شده است. (۵)

کورماکس II (Core Max II) یک نوع ادهزیو فعال شونده به روش شیمیایی است، مطالعاتی که تاکنون بر روی کورماکس II انجام شده است اندک می‌باشد. (۲۰-۲۲)، مطالعه Pakshir و همکاران نشان‌داد که کورماکس II علاوه بر این که تفاوت معنی‌داری در میزان استحکام باند برشی نسبت به ترانس باند XT داشته است، در عین حال میزان باقی ماندن آن بر روی دندان پس از دیباندینگ نسبت به ادهزیو Unite و ترانس باند XT کمتر بوده است. (۲۲)

با توجه به بررسیهای متعدد انجام شده در مورد مقایسه روشهای مختلف در جهت افزایش استحکام باند برشی در دندانهای فلوروزیس و مطالعات صورت گرفته در خصوص ماده کورماکس II که دارای قدرت باند برشی بیشتری در باندینگ دندانهای معمولی نسبت به ترانس باند XT بوده است، هدف از این مطالعه بررسی میزان قدرت باند برشی کورماکس در مقایسه با ترانس باند XT در دندانهای دچار فلوروزیس می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه مورد شاهدی و در محیط آزمایشگاهی سی دندان پرمولر اول و دوم بالای انسانی مبتلا به فلوروزیس متوسط بر اساس ایندکس Thylstrap and Feyerskov Index (TFI) و سی دندان غیر فلوروزیس با توجه به معیار ورود و خروج انتخاب شدند. برای اطمینان از درجه بندی صحیح شدت فلوروزیس هر دندان دو بار در دو روز متوالی توسط دو نفر بررسی گردید. تنها دندانهایی وارد مطالعه شدند که از نظر هر دو مشاهده گر دارای درجه فلوروزیس متوسط (۵-۴ =TFI) بودند.

خصوصیات کلی انتخاب نمونه‌ها:

- دندانهای خارج شده از بیمارانی انتخاب شدند که محدوده سنی بین ۱۳-۱۸ سال داشتند. با افزایش سن میزان ترکهای مینایی افزایش می‌یابد، به جهت یکسان سازی شرایط نمونه‌ها از دندانهای خارج شده در این گروه سنی انتخاب شد.
- بیش از شش ماه از خارج کردن دندان نگذشته باشد.
- عدم درمان قبلی با عوامل شیمیایی مثل پراکسایدهیدروژن (H_2O_2) و اسید اچ
- عدم وجود ترکهای سرتاسری در طول تاج (استفاده از نور مستقیم یونیت دندانپزشکی)
- خارج کردن تمامی دندانها به دلیل انجام درمان ارتودنسی بوده است.

فرآیند باندینگ: هر گروه از دندانها به صورت تصادفی به دو زیر گروه تقسیم شدند. بنابراین چهار گروه ۱۵ تایی تشکیل شد، گروههای اول و دوم گروه فلوروزیس و گروه سوم و چهارم شامل دندانهای سالم بودند. دندانهای خارج شده در ابتدا تنها به وسیله آب شسته شدند تا بافتهای اضافه باقی مانده از روی آن حذف شوند.

تا آغاز زمان آزمایش نمونه‌ها در محلول آب مقطر در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. جهت جلوگیری از رشد باکتری‌ها هفته‌ای یک بار تا زمان انجام باندینگ آب

www.SID.ir

مقطر تعویض می‌گردید. قبل از باندینگ، نمونه‌ها توسط هندپیس با سرعت کم (۱۰۰۰۰-۳۰۰۰۰ دور در دقیقه) و رابرکپ (تیزکاوان، ایران) و پامیس بدون فلوراید (گلچای، ایران)، به مدت بیست ثانیه پالیش شدند. در گروههای اول و سوم، توسط ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (3M-Unitek) نمونه‌ها به مدت سی ثانیه اچ شده و پس از آن بیست ثانیه شسته شدند. پس از آغشتن یک لایه نازک پرایمر ترانس باند XT بر روی سطح دندانها توسط برس مخصوص، پشت براکت‌ها نیز مقداری ادهزیو ترانس باند XT قرار داده شد.

براکت‌های استاندارد اچ وایز (Dyna-Lock, 3M, USA) 0/022 با میانگین سطحی ۱۲/۰۹ میلی‌مترمربع در فاصله چهار میلی متری از نوک کاسپ باکال با استفاده از گیج مخصوص (3M-Unitek) قرار داده شد. تطابق کامل براکت با سطح دندان توسط فشار سوند در مرکز ایجاد و ادهزیو اضافی نیز توسط سوند از اطراف براکت حذف گردید.

دستگاه لایت کیور هالوژنه (LED curing unit-smartlife IQ2,Dentsply-Milford,USA) با طول موج چهارصد و پنجاه نانومتر ده ثانیه از انسیزال، ده ثانیه از جنجیوال، ده ثانیه از مزیال و ده ثانیه از دیستال جمعاً چهل ثانیه از فاصله سه میلی‌متری به براکت‌ها نور تابانده شد.

در گروه دوم و چهارم توسط Core Max Etching Agent (Sankin, Tokyo, Japan) نمونه‌ها به مدت سی ثانیه طبق دستور کارخانه سازنده اچ شده و پس از آن بیست ثانیه شسته شد. سپس بر روی سطح دندان توسط یک برس مخصوص، یک لایه پرایمر مخصوص کورماکس II (Sankin, Tokyo, Japan) قرار داده شد. نسبت استاندارد کارخانه سازنده برای مخلوط کردن پودر و مایع، صد و سی میلی‌گرم پودر با یک قطره مایع کورماکس II می‌باشد. مخلوط حاصل پشت براکت فلزی قرار داده شد و سایر مراحل مانند گروه قبلی انجام می‌گردید. ۱۵ دقیقه جهت سفت شدن (Setting Time) ادهزیو کورماکس، زمان لازم است.

کلیه نمونه‌ها در هر دو گروه پس از باندینگ، قبل از انجام آزمایش استحکام باند، ۴۸ ساعت در آب مقطر نگهداری شدند. ۴۸ ساعت بعد از باندینگ، دندانها به کمک تیغه (Jig) دستگاه سورویور (Jelenco surveyor, USA) به گونه‌ای در داخل مولد آکریلی قرار گرفتند که نیروی برشی به صورت موازی با سطح لبیال دندانها اعمال شود. نیروی برشی به‌وسیله دستگاه اینسترون(Universal testing machine, Zwickroll, Germany) با یک تیغه فلزی صاف، با سرعت کراس هد ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه بین بیس براکت و بالچه (wing) اعمال شد.

ارزیابی طول و تعداد ترکها قبل از شروع باندینگ: به منظور ایجاد بزرگنمایی یکسان در کلیه نمونه‌ها، فاصله سطح باکال دندانها از عدسی شیء میکروسکوپ می‌بایست برابر باشد. بدین منظور از یک جفت پلیت آزمایشگاهی به همراه مقداری خمیر مجسمه‌سازی استفاده گردید، درون یکی از پلیت‌ها خمیر قرار داده شد و نمونه بر روی خمیر ثابت نگه داشته شد. با اعمال فشار بر روی سطح باکال دندان با کمک پلیت دوم، سطح دندان با لبه پلیت هم سطح شده و با افق موازی گشت. برای مشاهده بهتر ترکها، همزمان با تابش نور دندانها حول نقطه مرکزی خود به اندازه سیصد و شصت درجه چرخانده می‌شود به این خاطر که اگر ترک و اشعه نور در یک راستا باشد ترک دیده نخواهد شد.

جهت ارزیابی طول و تعداد ترکها، میکروسکوپ با کمک یک دوربین دیجیتال به کامپیوتر وصل شده، نمای میکروسکوپی به دست آمده، با استفاده از نرم افزار استریولوژی موجود به نام Stereolith (version 1) مورد ارزیابی قرار گرفت.

طرح ساختاری سطح باکال دندانها، محل، طول، تعداد و راستای ترکهای مینایی بر روی یک کاغذ توسط دو مشاهده‌گر ثبت شد. (منظور این نبوده است که مشاهده‌گر ثانویه تنها تأیید کننده بوده‌اند بلکه هر کدام از مشاهده‌گرها جداگانه مشاهده ترکها را انجام دادند. به همین خاطر جهت بررسی دقت اندازه‌گیری بین دو مشاهده‌گر از آزمون Interclass Correlation Coefficient استفاده شد، این در حالی است که اگر مشاهده‌گر دوم تنها تأیید کننده بوده انجام این آزمون غیر ضروری بوده است بنابراین متن اصلاح شد.) به هر یک از ترکها، در هر دندان، شماره خاصی داده شد، تا در مرحله بعد از دیباندینگ کلیه ترکها مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفته و مقایسه شوند.

پس از دیباندینگ با استفاده از هندپیس با سرعت کم حدود ۳۰۰۰۰ دور در دقیقه و فرز (Dentaurum 00-603-123) Tungsten-Carbide به همراه خنک کننده آب، اضافات کامپوزیت از روی سطح مینا برداشته و مجدداً در این مرحله تمام نمونه‌ها توسط استریومیکروسکوپ بررسی دقیق شد.

اختلاف طول و تعداد ترکها در این مرحله و مرحله پیشین محاسبه گردید. در این مرحله نیز یک مشاهده‌گر ثانویه کلیه نمونه‌ها را مجدداً مورد ارزیابی قرار داد.

Archive of SID
www.SID.ir

آزمونهای آماری

آنالیز دو طرفه (Two-way ANOVA) جهت تعیین اثر فلوروزیس و ادهزیو مورد استفاده و اثر متقابل آنها استفاده شد. از Post hoc Tukey جهت مقایسه میزان استحکام باند برشی بین چهار گروه مورد مطالعه استفاده گردید.

از تست Kolmogorov-Smirnov normality جهت تعیین برقراری فرض توزیع نرمال نمونه‌ها استفاده شد. در خصوص تعداد ترکها توزیع نرمال نمونه‌ها برقرار نبوده است. جهت ارزیابی درون گروهی میزان تفاوت در تعداد ترکهای مینایی قبل و بعد از دیباندینگ در هر گروه از تست غیرپارامتریک Wilcoxan signed rank tests استفاده گردید.

جهت بررسی درون گروهی میزان تفاوت در طول ترکهای مینایی قبل و بعد از دیباندینگ در هر گروه از آزمون Repeated measure ANOVA استفاده شد. برای مقایسه تعداد و طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ در بین چهار گروه مورد مطالعه از آزمون Kruskal-Wallis استفاده شد. جهت ارزیابی دو به دو تفاوت تعداد ترکهای مینایی پس از دیباندینگ از آزمون Dunn استفاده گردید.

از آزمون Interclass Correlation Coefficient جهت ارزیابی دقت اندازه‌گیری بین دو مشاهده‌گر استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که بین چهار گروه از لحاظ نوع ماده مورد استفاده و نوع دندان تفاوت معنی‌داری وجود دارد، با این حال اثر متقابل آنها معنی‌دار نمی‌باشد (۰/۳۶۰). (جدول۱) سطح معنی‌داری اثر فلوروزیس و نوع ادهزیو به ترتیب ۰/۰۴۰ و ۰/۰۴۱ بوده است. میانگین و انحراف معیار میزان استحکام باند برشی در جدول ۲ نشان داده شده است. نتیجه آزمون Post Hoc Tukey نشان دهنده تفاوت معنی‌دار گروه ۱ با سایر گروهها می‌باشد. (جدول ۲)

هیچ گونه تفاوت معنی‌داری بین طول و تعداد ترکهای مینایی در مرحله قبل از باندینگ در نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده نشد. (سطح معنی‌داری برای تعداد ترکهای مینایی قبل از باندینگ برابر ۰/۹۸۰ و برای طول ترکهای مینایی برابر با ۰/۹۴۰ بود). مقایسه درون گروهی طول و تعداد ترکهای مینایی بعد از دیباندینگ به وسیله آزمونهای Wilcoxan signed rank tests و Repeated measure ANOVA در چهار گروه مورد مطالعه به ترتیب نشان دهنده افزایش معنی‌دار تعداد و طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ بوده است. (جدول ۳)

مقایسه تفاوت طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ به وسیله آزمون Kruskal-Wallis در بین چهار گروه نشان داد که افرایش طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری نداشته است. در حالی که تفاوت تعداد ترکهای مینایی در بین چهار گروه معنی‌دار می‌باشد. (جدول ۴) نتایج آزمون Dunn نشان داد که در گروه دوم (فلوروزیس و کورماکس II) افزایش تعداد ترکهای مینایی نسبت سه گروه باقیمانده به طور معنی‌داری بیشتر بوده است. (جدول ۴)

نتایج حاصل از آزمون Interclass Correlation Coefficient نشان دهنده همخوانی داده‌های گزارش شده (طول ترکهای مینایی قبل از دیباندینگ **۰/۰۰۰؛ تعداد ترکهای مینایی قبل از دیباندینگ **۰/۰۰۰؛ طول ترکهای مینایی بعد از دیباندینگ **۰/۰۰۰؛ تعداد ترکهای مینایی بعد از دیباندینگ **۰/۰۰۰) از سوی دو مشاهده‌گر می‌باشد.

جدول ۱: مقایسه میزان استحکام باند برشی بر اساس ماده مورد استفاده، نوع دندان و اثر متقابل دو متغیر

منبع	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
فلوروزیس	۲۲/۶۷	۲۲/۶۷	۴/۰۲	۰/۰۴۱*
ادهزیو	۲۵/۰۶	۲۵/۰۶	۴/۴۲	۰/۰۴۰*
فلوروزیس×ادهزیو	۷/۳۳	۷/۳۳	۱/۳۰	۰/۲۵۹
خطا	۳۱۶/۰۰۸	۵۶		
مجموع اصلاح شده	۳۷۱/۰۷۸	۵۹		

* : (۰/۰۵> سطح معنی داری) معنی دار

** : (۰/۰۰۱> سطح معنی داری) بسیار معنی دار

www.SID.ir

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار استحکام باند برشی ادهزیو کورماکس II و ترانس باند XT در دندانهای مبتلا به فلوروزیس و غیر فلوروزیس

گروهها	میانگین	انحراف معیار
فلوروزیس و ترانس باند XT (گروه ۱)	۱۳/۴۴ A	۱/۶۹
فلوروزیس و کورماکس II (گروه ۲)	۱۵/۳۸ B	۲/۲۰
غیر فلوروزیس و ترانس باند XT (گروه ۳)	۱۵/۴۴ B	۲/۸۳
غیر فلوروزیس و کورماکس II (گروه ۴)	۱۵/۹۷ B	۲/۶۳

جدول ۳: میزان افزایش (میانگین و انحراف معیار) تعداد ترکهای مینایی در مرحله قبل و بعد از دیباندینگ در چهار گروه مورد مطالعه

گروهها	تعداد ترکهای مینایی	میانگین ± انحراف معیار	سطح معنی‌داری[1]	طول ترکهای مینایی	میانگین ± انحراف معیار	سطح معنی‌داری[2]
گروه ۱	تعداد ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۱/۴۷±۰/۹۲	۰/۰۰۰**	طول ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۴/۰۶±۲/۷۰	۰/۰۰۰**
	تعداد ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۳/۳۳±۰/۹۰		طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۱۱/۶۱±۴/۷۰	
گروه ۲	تعداد ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۱/۳۳±۱/۰۵	۰/۰۰۰**	طول ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۴/۲۸±۲/۹۱	۰/۰۰۰**
	تعداد ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۴/۳۳±۰/۹۸		طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۱۲/۰۹±۱/۹۰	
گروه ۳	تعداد ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۱/۴۰±۰/۹۲	۰/۰۰۱*	طول ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۳/۷۰±۲/۵۲	۰/۰۰۴*
	تعداد ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۲/۶۷±۰/۹۹		طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۱۰/۴۷±۲/۲۵	
گروه ۴	تعداد ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۱/۴۷±۰/۸۳	۰/۰۰۵*	طول ترکهای مینایی قبل از باندینگ	۴/۱۳±۱/۹۶	۰/۰۰۱**
	تعداد ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۲/۹۳±۱/۱۶		طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ	۱۱/۱۶±۲/۱۴	

1. Wilcoxan signed rank tests
2. Repeated measure ANOVA

جدول ۴: مقایسه میانگین و انحراف معیار تفاوت تعداد و طول ترکهای مینایی پس از دیباندینگ در چهار گروه مورد مطالعه

طول و ترکهای مینایی	گروهها	میانگین ± انحراف معیار	سطح معنی‌داری
تفاوت تعداد ترکهای مینایی قبل و بعد از باندینگ	۱	۱/۸۷±۱/۹۵ (A)	۰/۰۱۰*
	۲	۲/۸۷±۱/۴۱ (B)	
	۳	۱/۴۷±۱/۰۶ (A)	
	۴	۱/۵۷±۱/۵۵ (A)	
طول ترکهای مینایی قبل و بعد از باندینگ	۱	۷/۲۹±۵/۵۶	۰/۸۷۱
	۲	۷/۸۲±۳/۶۲	
	۳	۶/۷۹±۳/۵۹۲	
	۴	۷/۴۰±۳/۰۲	

www.SID.ir

بحث

باندینگ مستقیم براکت‌های ارتودنسی یک روش شایع در درمان ارتودنسی می‌باشد. متغیرهای متعددی می‌توانند باندینگ را متأثر سازند از جمله غلظت اسید مورد استفاده، نوع اسید، مدت زمان اچینگ، نوع ادهزیو مورد استفاده و نوع براکت. (۷)، مطالعات متعددی تأثیر منفی مینای فاقد منشور را در باندینگ براکت‌های ارتودنسی گزارش کرده‌اند. (۹)

وجود لایه هایپرمینرالیزه سطحی در دندانهای مبتلا به فلوروزیس باندینگ، براکت را دشوار می‌سازد. (۳)، نتیجه مطالعه حاضر نیز نشان می‌دهد که فلوروزیس به طور معنی‌داری میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی به مینا را کاهش می‌دهد. در کنار مطالعاتی که نتایج آنها تأیید کننده نتایج مطالعات حاضر بوده است، (۴و۱۸)، مطالعات دیگری هیچ گونه تفاوت معنی‌داری در میزان استحکام باند برشی بین دندانهای فلوروزیس و غیر فلوروزیس مشاهده نکردند. (۷)

اغلب مطالعات انجام‌شده در خصوص ارزیابی میزان استحکام باند برشی در دندانهای دچار فلوروزیس بر روی تغییرات انجام شده در فرآیند آماده‌سازی مینا از جمله افزایش زمان اچینگ، سایش مینا تمرکز یافته‌اند. (۵-۱۰و ۱۲-۱۶)، در مطالعات کم تعدادی تأثیر نوع ادهزیو در میزان استحکام باند برشی در دندانهای دچار فلوروزیس مورد ارزیابی قرار گرفته است. (۱۱و۱۸)، Miler استفاده از ادهزیوهای Self Cured مانند Concise را در دندانهای مبتلا به فلوروزیس پیشنهاد می‌کند، وی بیان می‌کند که بلورهای هیدروکسی آپاتیت و فلورو هیدروکسی آپاتیت تمایل به پراکنده کردن نور حاصل از دستگاه لایت کیور در حین فرآیند باندینگ را دارند. (۵)، Ng'aga'a و همکاران در سال ۱۹۹۲ نیز استفاده از کامپوزیت Concise را در دندانهای دچار فلوروزیس مناسب دانستند. (۷)، نتایج حاصل ازمطالعه حاضر نشان داد که ادهزیو کورماکس II، که یک نوع ادهزیو Self cured می‌باشد، نسبت به ترانس باند XT میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی را در دندانهای دچار فلوروزیس به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (سطح معنی‌داری=۰/۰۴۰).

در مطالعه Pakshir و همکاران در سال ۱۳۸۳ که با هدف امکان استفاده از کورماکس II در باندینگ براکت‌ها طراحی شده بود، میزان استحکام باند برشی ادهزیو کورماکس II بیشتر از ترانس باند XT گزارش شد. در ضمن بررسی ARI در مطالعه فوق نشان داد که عمده موارد شکست باند در گروهی که توسط ادهزیو کورماکس II باند شده بودند در حدّ فاصل بین مینا و ادهزیو بوده است. با این حال در مطالعه حاضر هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی در دندانهای نرمال بین این دو نوع ادهزیو مشاهده نشد. (۲۲)

آسیب مینایی حاصل از ارزیابی طول و تعداد ترکها، نشان دهنده افزایش تعداد ترکهای مینایی در هر چهار گروه پس از دیباندینگ بوده، علاوه بر این که افزایش ترکهای مینایی در دندانهای دچار فلوروزیس پس از استفاده از کورماکس II به طور معنی‌داری بیشتر بوده است، هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در میزان آسیب مینایی (تعداد ترکها)، پس از دیباندینگ در بین سه گروه باقیمانده مشاهده نشد. ادهزیو کورماکس II تنها در دندانهای دچار فلوروزیس باعث افزایش آسیب مینایی شده است.

هیچ گونه تفاوت معنی‌داری در افزایش طول ترکهای مینایی در بین چهار گروه پس از دیباندینگ مشاهده نشد. به نظر می‌رسد با وجود اینکه ساختار شکننده مینای هیپوپلاستیک در دندانهای دچار فلوروزیس، مقاومت کمتری نسبت به ایجاد ترک مینایی در برابر باند قوی کورماکس II دارد، وجود بلورهای متراکم و شکننده فلوروهیدروکسی آپاتیت اجازه گسترش ترکهای مینایی را نمی‌دهد.

در مطالعه Pakshir و همکاران نشان داده شد که میزان آسیب مینایی پس از استفاده از ادهزیو کورماکس II نسبت به ادهزیو یونایت و ترانس باند XT در دندانهای غیر فلوروزیس متفاوت نبوده است. (۲۲)، در مطالعه حاضر نیز، در دندانهای غیر فلوروزیس، میزان آسیب مینایی در گروه کورماکس II و ترانس باند XT تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

اغلب مطالعاتی که تأثیر روشهای مختلف را در بهبود میزان استحکام‌برشی در دندانهای دچار فلوروزیس را مورد ارزیابی قرار می‌دهند تنها به افزایش استحکام باند برشی توجه داشته‌اند. مطالعات کم تعدادی محل شکست باند را بررسی کردند. (۱۸)، تا کنون در هیچ یک از مطالعاتی که ادهزیوهای مختلف را با هدف افزایش استحکام باند برشی در دندانهای دچار فلوروزیس استفاده کرده‌اند، آسیب مینایی پس از دیباندینگ بررسی نشده است. این در حالی است که آسیب مینایی پس از دیباندینگ غیر قابل برگشت می‌باشد.

www.SID.ir

با وجود این که ارتباط مستقیمی بین میزان استحکام باند برشی و محل شکست باند وجود ندارد، (۲۳)، شکست در حدّ فاصل مینا و ادهزیو در موادی با استحکام باند برشی بالا می‌تواند آسیب مینایی را افزایش دهد. (۲۴)، Adanir و همکاران در سال ۲۰۰۹ نیز نشان دادند با وجود این که ادهیژن پروموتر (Enhance LC) میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی را در دندانهای دچار فلوروزیس افزایش می‌دهد، منجر به شکست باند در موقعیت نامطلوب (حدّ فاصل مینا و ادهزیو) می‌شوند. (۱۸)، با استفاده از کورماکس II نیز، استحکام باند برشی در دندانهای مبتلا به فلوروزیس و میزان ترکهای مینایی را افزایش یافت.

Weersinghe و همکاران نیز تأثیر Self Etch Primer را بر روی میزان استحکام باند برشی در دندانهای دچار فلوروزیس مورد ارزیابی قرار دارند. در این مطالعه میزان استحکام باند برشی در پی استفاده از Self Etch primer نسبت به اسید فسفریک ۳۷٪ کاهش می‌یابد. علاوه بر این که بررسی استریولوژی در این مطالعه نشان داد که بیشترین آسیب مینایی وقتی مشاهده می‌شود که از اسید فسفریک ۳۷٪ جهت آماده‌سازی مینا در دندانهای دچار فلوروزیس متوسط و شدید استفاده شد. در دندانهای دچار فلوروزیس به علت وجود ساختار هیپوپلاستیک افزایش استحکام باند می‌توانند باعث حذف ساختار مینایی شود.

هدف درمان در این بیماران باید درابتدا حفظ ساختار باقی مانده باشد. (۴)، کورماکس II استحکام باند برشی مطلوبی را در باندینگ براکت‌های ارتودنسی در دندانهای مبتلا به فلوروزیس متوسط ایجاد می‌کند، به نظر می‌رسد استفاده از موادی با استحکام باند بالا در دندانهای مبتلا به فلوروزیس اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. با این‌حال می‌توان با استفاده از نیروی کششی در حین دیباندینگ می‌تواند میزان آسیب مینایی را تا حدّی کاهش دهد. (۲۵-۲۶)

نتیجه‌گیری

- فلوروزیس میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی در دندانهای دچار فلوروزیس را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد.
- کورماکس II می‌تواند میزان استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی در دندانهای دچار فلوروزیس را افزایش دهد.
- بیشترین میزان آسیب مینایی در گروه دندانهای فلوروزیس وقتی از کورماکس II جهت باندینگ استفاده شده بود مشاهده شد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه تخصصی دکتر طاهره باهری‌مقدم با شماره طرح ۳۸۸۷-۰۳-۰۱-۹۰ در مرکز تحقیقات ارتودنسی و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز می‌باشد. مراحل آماری آن توسط دکتر مهرداد وثوق در مرکز توسعه پژوهشی دانشکده دندانپزشکی انجام گرفته که بدین وسیله قدرانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Robinson C, Kirkham J, Brookes SJ, Shore RC, Smith AM. The effect of fluoride on the developing tooth. Caries Res. 2004 May-June; 38(3):268-76.

2. DenBesten PK . Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. Com Dent Oral Epidemiol. 1999;27(1):41-7.

3. Fejerskov O, Larsen MJ, Richards A, Baelum V . Dental tissue effects of fluoride. Adv Dent Res. 1994 Jun;8(1):15-31.

4. Weerasinghe DS, Nikaido T, Wettasinghe KA, Abayakoon JB, Tagami J.Micro-shear bond strength and morphological analysis of a self-etching primer adhesive system to fluorosed enamel. J Dent. 2005 May; 33(5): 419-26.

5. Miller RA. Bonding fluorosed teeth: new materials for old problems. J Clin Orthod. 1995 Jul;29(7):424-427.

6. Duan Y, Chen X, Wu J. Clinical comparison of bond failures using different enamel preparations of severely fluorotic teeth. J Clin Orthod. 2006 Mar;40(3):152-4.

7. Ng'ang'a PM, Ogaard B, Cruz R, Chindia ML, Aasrum E. Tensile strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: an in vitro comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992 Sept; 102(3): 244-50.

8. Bozalis WG, Marshal GW, Cooley RO. Mechanical pretreatment and etching of primary tooth-enamel. J Dent Child. 1979 Jan-Feb;16(1):43-9.

9. Fuks AB, Eidelman E, Shapira J. Machinacal and acid treatment of the primless layer of primary teeth vs. Acid etch

Archive of SID
www.SID.ir

only: A SEM study. J Dent Child. 1977 May-Jun;44(3):222-5.
10. Ermis RB. Bonding to ground versus unground enamel in fluorosed teeth. Dent Mat. 2007 Oct;23(10):1250-5.
11. Noble J, Karaiskos NE, Wiltshire WA. In vivo bonding of orthodontic bracket to fluorosed enamel using an adhesion promoter. Angle Orthod. 2008 Mar;78(2):357-60.
12. Opinya GN, Pameijer CH. Tensile bond strength of fluorosed Kenyan teeth using the acid etch technique. Int Dent J. 1986 Dec;36(4):225-9.
13. Al-Sugair MH, Akpata ES .Effect of fluorosis on etching of human enamel. J Oral Rehabil. 1999 Jun;26(6):521-8.
14. Torres-Gallegos I, Zavala-Alonso V, Patiño-Marín N, Martinez-Castañon G, Anusavice K, Loyola-Rodríguez J. Enamel roughness and depth profile after phosphoric acid etching of healthy and fluorotic enamel. Aust Dent J. 2012 Jun;57(2):151-6.
15. Zavala Alonso, Aguilera-Flores R, Patiño-Marin N, Martinez-Castañon GA, Anusavice KJ, Loyola-Rodriguez JP. Nanostructure evaluation of healthy and fluorotic dentin by atomic force microscopy before and after phosphoric acid etching. Dent Mat J. 2011 July;30(4):546-53.
16. Ateyah N, Akpata E. Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. Oper Dent. 2000 May-June;25(3):216-22.
17. Wiltshire WA, Gorbonos M, Botha SJ. An adhesion promoter for improved bonding to fluorosed teeth in orthodontics. J Dent Res. 1996 May;75(5):1247.
18. Adanir N, Türkkahraman H, Yalçin Güngör A. Effects of adhesion promoters on the shear bond strengths of orthodontic brackets to fluorosed enamel. Eur J Orthod. 2009 Jun;31(3):276-80.
19. Massoumi A, Caraptian J. Determination of fluoride in drinking waters of Fars province, Iran. J Dent Res. 1967 May;46(3):532-4.
20. Bozogullari N. Bond strength of adhesively luted ceramic discs to different core materials. J Biomed Mat Res A. 2009 May;89(2):466-71.
21. Yamada T, Hosoda H, Tsurugia T. Classification and several mechanical properties of core composite resins [Abstract]. Shika Zairo Kikai. 1990 March;9(2):205-217.
22. Pakshir HR, Rostami R, Alavi AA. Evaluation of possibility of using Core Max in bonding orthodontic bracket to teeth. Iranian J Orthod. 2006;1:42-47.
23. Egan FR, Alexander SA, Cartwright GE. Bond strength of rebonded orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996 Jan;109(1):64-70.
24. Zachrisson BU, Buyukyilmaz. Bonding in Orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL, Editors. Orthodontics: Current Principles and techniques. Missouri: Mosby; 2012,727-784.
25. Coley-Smith A, Rock WP. Distortion of metallic orthodontic brackets after clinical use and debond by two methods. Br J Orthod. 1999 Jun;26(2):135-9.
26. Knösel M, Mattysek S, Jung K, Sadat-Khonsari R, Kubein-Meesenburg D, Bauss O, Ziebolz D. Impulse debracketing compared to conventional debonding. Angle Orthod. 2010 Nov;80(6):1036-44.

Archive of SID

www.SID.ir