ارزیابی آسیب به مینای دندان به دنبال استفاده از دو گونه ادهزیو و پلایر دی باندینگ: یک بررسی استریومیکروسکوپی

پریسا صالحی*، حمیدرضا پاکشیر*، علی نورافشان، نوید ناصری*****

* دانشیار گروه ارتودنسی، دانشکده ی دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات ارتودنسی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
** دانشیار گروه علوم تشریح، دانشکده ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
*** ارتودنتیست

چکیده

بیان مساله: برداشتن براکت پس از پایان درمان ارتودنسی، دارای توانایی زیاد در ایجاد آسیب به مینای دندان به ویژه ترک های مینایی است. بنابراین، بررسی عوامل اثر گذار بر میزان آسیب، مانند گونه ی ابزار مورد استفاده برای برداشتن براکت و ادهزیو مورد استفاده در باندینگ براکت ها ضروری است.

هدف: هدف از این بررسی ارزیابی و مقایسه ی شمار و تغییرات طول ترک های مینایی پیش و پس از برداشتن براکت با دو ابزار گوناگون در دندان های باند شده با دو گونه ادهزیو به وسیله ی بررسی استریومیکروسکوپیک سطح مینا بود.

مواد و روش: در این بررسی مداخله ای که در محیط آزمایشگاهی انجام گرفت، شمار ۱۲۰ دندان پره مولر کشیده شده به شیوه ی تصادفی در چهار گروه ۳۰ تایی جا گرفتند. براکت های فلزی استاندارد اج وایز با استفاده از کامپوزیت دو خمیری (Concise) در گروه های ۱ و ۲ و تک خمیری (Unite) در گروه های ۳ و ۴، به دندان ها باند شدند. برداشتن براکت در گروه های ۱ و ۳ به وسیله ی پلایر LODI و در گروه های ۲ و ۴، به کمک پلایر دنتاروم، انجام شد. پس از برداشتن براکت، ارزیابی استریومیکروسکوپی و مقایسه ی تغییرات در شمار و طول ترک های مینایی پیش از باندینگ و پس از برداشتن براکت ها انجام گرفت. واکاوی داده ها، با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و آزمون های ویلکاکسون و مان ویتنی انجام شد.

یافته ها: در مقایسه ی شمار و مجموع طول ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت، هر چهار گروه تفاوت آماری معنادار ($p<۰/۰۰۱$) نشان دادند. بیشترین افزایش در شمار و طول ترک های مینایی تازه در گروه ۴ بود، که در شمار ترک ها با هر سه گروه دیگر و در طول ترک ها با گروه های ۱ و ۲ تفاوت آماری معنی دار داشت ($p<۰/۰۵$).

نتیجه گیری: به طور کلی، فرایند برداشتن براکت باعث آسیب های مینایی شده و اعمال نیروی برشی به وسیله ی پلایر دی باندینگ دنتاروم به ویژه همراه با کامپوزیت Unite (گروه ۴)، باعث افزایش آسیب وارده به مینای دندان گردید.

واژگان کلیدی: برداشتن براکت، ترک مینایی، پلایر دی باندینگ دنتاروم، LODI، ادهزیو Concise ، ادهزیو Unite

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۹/۱۱

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز ۱۳۸۶؛ دوره ی هشتم، شماره ی چهار: صفحه ی ۲۳ تا ۳۵

نویسنده‌ی مسول مکاتبات: حمیدرضا پاکشیر. شیراز- خیابان قصردشت- دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز- گروه ارتودنسی- **تلفن:** ۴-۶۲۶۳۱۹۳-۰۷۱۱ **پست الکترونیک:** salehi_pa@yahoo.com

درآمد

گر چه در ارتودنسی نوین باندینگ مستقیم براکت به دندان از برتری های زیاد برخوردار است، اما همچنان بررسی های بی شمار نیز، درباره ی مواد باندینگ، روش ها و ابزار برداشتن براکت، که با برخورداری از توان بالای باند و آسانی در جدا کردن براکت از دندان، کمترین آسیب را به مینای دندان در فرایند برداشتن وارد کند، در حال انجام است. فرایندهای باندینگ و دی باندینگ براکت ها در پایان درمان ارتودنسی، باعث از دست رفتن ۳۰ تا ۴۰ µm از سطح مینا می شود [۱ و ۲]. فرایند برداشتن براکت، خود دارای توانایی بالایی در ایجاد آسیب به مینا و حتی پالپ دندان است و این امر تا اندازه ای به محل شکست باند در فرآیند برداشتن بستگی دارد [۳].

روش های برداشتن براکت، که سطح تمیزی از مینا را ایجاد می کنند، احتمال ایجاد آسیب و شکستگی های آن را افزایش می دهند. آسیب های مینایی نیز، بیشتر برگشت ناپذیر بوده و به صورت ایجاد ترک های مینایی و شکستگی، ورقه شدن مینا و یا حتی، شکستگی کاسپ دندان بروز می نماید [۴، ۵ و ۶]. اما زمانی که، بقایای ادهزیو بر روی مینا برجا می ماند، به روش های پایانی برای پاک کردن سطح مینا نیاز است و این روش ها، خود خطر آسیب به مینا را به صورت ایجاد خراشیدگی، شیار و گود شدن سطح مینا افزایش می دهد [۳ و ۴]. بنابراین، برداشتن براکت ها از روی دندان، به گونه ای، که آسیبی به دندان و بیمار نرسد، به اندازه ی جایگذاری آن اهمیت دارد [۷].

روش جدا کردن براکت و گونه‌ی پلایر دی باندینگ نقشی مهم در ایجاد ترک های مینایی دارند. وجود ترک بر روی مینای دندان گاهی می تواند همراه با درد شدید به هنگام جویدن باشد، در حالی که، بیمار به مشخص کردن دندان مورد نظر قادر نیست. افزون بر این، تغییرات رنگ مینا و گاهی حتی، آسیب های پالپ نیز، به دنبال ایجاد ترک بر روی مینا مشاهده می گردد [۸]. نتایج بررسی های پیشین درباره ی آسیب های وارده به مینا به دنبال کاربرد روش ها و ابزار گوناگون برداشتن براکت، نشان داده است، که پلایر LODI با اعمال نیروی کششی (Tensile) و پلایر جدا کننده ی براکت با اعمال نیروی برشی (shear-peel) با فشردن وینگ های براکت، باعث ایجاد آسیب های کمتر شده، در حالی که کاتر لیگاتور (ligature cutter) با اعمال نیروی shear در قاعده ی براکت، پلایرهای جدا کننده‌ی براکت و پلایر هو (How) و یا وینگارت (Weingart) با اعمال فشار در قاعده‌ی براکت، باعث آسیب های بیشتر به مینای دندان شده‌اند [۱۱]. عامل مهم دیگر در آسیب‌های ناشی از برداشتن براکت‌ها، گونه‌ی ماده ی به کار رفته در باندینگ براکت هاست [۱۱]، که تاکنون کمتر به بررسی نقش گونه ی رزین پرداخته شده است و بررسی‌های پیشین نیز، نتایجی متفاوت را در این باره گزارش کرده‌اند [۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۳]، که این امر خود نشانه ی لزوم بررسی در این زمینه است.

بنابراین، با توجه به نقش و اثر رزین به کار رفته برای باندینگ و روش های گوناگون برداشتن براکت در میزان آسیب های سطح مینا، این بررسی برای مقایسه ی اثر دو پلایر گوناگون برداشتن براکت (پلایر LODI با اعمال نیروی کششی و پلایر دی باندینگ دنتاروم با عمل فشردن وینگ های براکت (squeezing) و اعمال نیروی برشی) در شرایط استفاده از دو گونه کامپوزیت Concise و Unite، طراحی گردید.

مواد و روش

در این بررسی آزمایشگاهی، از مجموع ۱۵۸ دندان پره مولر نخست کشیده شده، شمار ۱۲۰ دندان از بیماران با دامنه‌ی سنی بین ۱۳ تا ۱۸ سال، با ویژگی‌های زیر برگزیده شدند: شکل کالبدی طبیعی و سلامت مینای دندان شامل: نبود پوسیدگی و یا پرکردگی دندان (Intact enamel)، نبود ترک‌های سراسری در طول تاج،

نبود شکستگی یا پریدگی مینا، مشاهده نکردن فلوروسیس و نبود درمان پیشین با عوامل شیمیایی، مانند پر اکسید هیدروژن (H2O2). نمونه‌ها به روش تصادفی در چهار گروه ۳۰ تایی جا گرفتند.

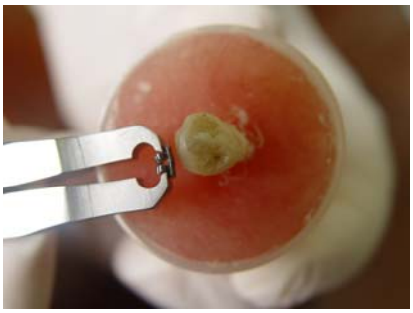
دندان های کشیده شده، با آب شسته شده و برای گندزدایی شدن، ۲۴ ساعت در محلول ۰/۱ درصد تیمول (Thymol) گذاشته شده و پس از آن، تا آغاز بررسی برای جلوگیری از کاهش آب، به مدت دو ماه در محلول نرمال سیلین و در دمای اتاق نگهداری شدند. برای جلوگیری از رشد باکتری، هفته ای یکبار محلول نرمال سیلین عوض می شد.

مراحل باندینگ و دی باندینگ

همه ی دندان ها در یک پایه ی آکریلی ثابت شده و پس از پرداخت کردن سطح دندان، به مدت ۱۰ ثانیه به وسیله ی هندپیس با سرعت کم (low speed) و رابرکپ پروفیلاکسی و پامیس، مراحل باندینگ براکت‌های استاندارد اج وایز ۰/۰۱۸[شرکت 3M- Unitek با طرح Dyna-lock (شماره‌ی 018-403)]، برپایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده‌ی دو گونه ادهزیو مورد استفاده، بر روی همه ی دندان ها انجام گرفت و سپس افزوده های کامپوزیت هم به وسیله ی یک سوند نوک تیز از پیرامون براکت برداشته شد. در گروه‌های ۱ و ۲، از کامپوزیت خود سفت شونده دو خمیری Concise (Monrovia-Calif ,001-196) 3M-Unitek)، و در گروه‌های ۳ و ۴، از کامپوزیت خود سفت شونده تک خمیری نومیکس (No-mix) و یونایت (Unite) (3M-Unitek Monrovia- Calif, 012-712)، استفاده شد.

برای سخت شدن کامپوزیت، دندانها به مدت یک ساعت در هوای اتاق قرار گرفتند. پس از این مدت، دوباره دندان ها به محیط مرطوب (نرمال سیلین) منتقل شدند. عمل برداشتن براکت پس از ۴۸ ساعت آغاز شد.

در گروه های ۱ و ۳، براکت ها به وسیله ی پلایر (LODI) Lift Off Debonding Instrument ساخت شرکت 3M- Unitek (شماره‌ی 444-761) و با اعمال نیروی کششی (نگاره‌ی۱) و در گروه های ۲ و ۴، به وسیله‌ی پلایر Bracket Removing ساخت شرکت Dentaurum (شماره ی 003-349-00)، با اعمال نیرو و با فشردن وینگ های براکت و تغییر شکل قاعده ی آن (نگاره ی ۲)، همه به وسیله ی یک نفر برداشته شدند.



نگاره ی ۱: *اعمال نیروی کششی به وسیله ی پلایر LODI در فرآیند برداشتن براکت*

نگاره ی ۲: *اعمال نیروی برشی به وسیله ی پلایر دیباندینگ دنتاروم در فرآیند برداشتن براکت با فشردن وینگ های براکت و distortion یا تغییر شکل قاعده ی آن*

بنابراین، چهار گروه با مشخصات زیر، بررسی شدند:

گروه ۱: کامپوزیت Concise- پلایر LODI

گروه ۲: کامپوزیت Concise- پلایر دی باندینگ دنتاروم

گروه ۳: کامپوزیت Unite- پلایر LODI

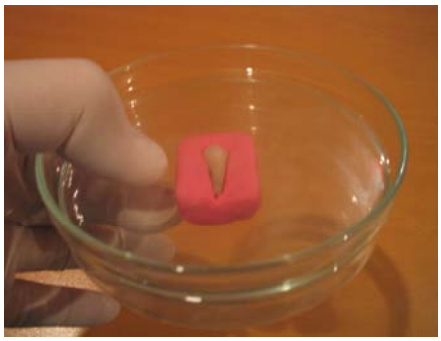
گروه ۴: کامپوزیت Unite- پلایر دی باندینگ دنتاروم.

برداشتن افزوده‌های کامپوزیت و پرداخت سطح مینا، با استفاده از هندپیس سرعت پایین با سرعتی در حدود ۳۰,۰۰۰ دور در دقیقه (rpm)، همراه با خنک کننده‌ی آب انجام گرفت [۵، ۱۰، ۱۳-۱۶]. به این منظور، از فرز تنگستن کاربایـد (TC) Tungsten-Carbide)، به شماره‌ی (123-603-00) ساخت شرکت دنتاروم استفاده شد.

بررسی میکروسکوپی

در هر سه مرحله ی بررسی، شامل انتخاب نمونه ها و تعیین دقیق شمار و طول ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت. از استریومیکروسکوپ مدل Nikon SNZ 1000 Japan با بزرگنمایی ۳۸ برابر استفاده شد. برای ثابت نگاه داشتن فاصله ی سطح باکال همه ی دندان ها از عدسی شیئی میکروسکوپ و موازی شدن این سطح با افق، از یک جفت صفحه‌ی (plate) آزمایشگاهی و خمیر مجسمه سازی استفاده شد و به این‌گونه، یکسان‌سازی دقیق برای همه‌ی دندان ها از لحاظ بزرگنمایی انجام گرفت (نگاره های ۳ و ۴).

نگاره ی ۳: *پلیت (plate) آزمایشگاهی و دندان قرار گرفته در خمیر مجسمه سازی*



نگاره ی ۴: *اعمال فشار بر دندان به وسیله ی پلیت دوم و موازی شدن سطح باکال با افق*

برای دیدن ترک‌ها و مسیر آنها در زیر میکروسکوپ همزمان با تابش نور (fiber illuminator, Nickon Japan, Model: CFI 230, AC: 230 V, 1.0 A 50/60 Hz) با زاویه ی ۴۵ درجه و با توجه به این که، اگر ترک و پرتو نور در یک راستا بودند، ترک دیده نمی شد، هردندان حول نقطه ی مرکزی سطح باکال به میزان ۳۶۰ درجه چرخانده شده تا شمار و طول ترک ها بهتر ارزیابی گردند.

با کمک خط کش درجه بندی ویژه ی اندازه گیری موجود بر روی لنز، طول ترکها اندازه گیری دقیق شد و با مقیاس میکرون محاسبه گردید و سپس، به میلی متر تبدیل گشت. همچنین، با کمک نرم افزار استریولوژی موجود، به نام stereolith (version 1) [۱۸]، طول هر ترک محاسبه شد. با توجه به این که، در بررسی آغازین، میان دو روش اندازه گیری (خط کش درجه بندی بر روی لنز عدسی چشمی میکروسکوپ و نرم افزار استریولوژی) هیچ تفاوتی دیده نشد، بنابراین برای همه ی نمونه ها روش نخست به کار برده شد.

طرح ساختاری سطح باکال دندان ها و ترک های مینایی موجود و جا، راستا و طول آنها بر روی کاغذ و به وسیله‌ی یک مشاهده‌گر ثبت گردید. به هر یک از ترک‌ها، شماره‌ای ویژه داده شد. این کار، در مرحله‌ی دوم، یعنی پس از برداشتن براکت هم به وسیله ی همان مشاهده گر

تکرار شد و شمار و طول ترک ها با همان روش شماره گذاری مرحله پیشین، برای مقایسه ثبت گردید.

همه‌ی نمونه‌ها به‌وسیله‌ی یک مشاهده‌گر ثانوی نیز، بررسی شده و از مقادیر متفاوت به دست آمده به وسیله‌ی دو مشاهده‌گر، که تنها ۰/۸ درصد کل موارد بود، میانگین گرفته شد. پس از برداشتن براکت، دوباره همه‌ی دندان ها برای بررسی دقیق به وسیله‌ی استریومیکروسکوپ مشاهده شدند و مقدار پایانی افزایش شمار ترک های مینایی و اختلاف طول آنها مشخص و به وسیله ی یک مشاهده گر ثانوی تایید گردید.

آزمون های آماری به کار رفته در بررسی

برای بررسی درون گروهی نمونه ها، درباره ی تفاوت شمار ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت در هر گروه از آزمون ویلکاکسون استفاده شد. برای مقایسه‌ی شمار ترک‌های مینایی موجود در مرحله‌ی پیش از باندینگ در میان هرچهار گروه و نیز، برای مقایسه ی اثرات ناشی از برداشتن براکت بر روی شمار ترک های مینایی در میان هر چهار گروه (با توجه به تفاوت شمار ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت)، از آزمون مان- ویتنی (Mann-Whitney) استفاده شد.

برای بررسی و مقایسه‌ی درون گروهی تفاوت مجموع طول ترک های مینایی هر گروه در پیش و پس از برداشتن براکت از آزمون واکاوی واریانس یک سویه (One-way ANOVA) بهره گرفته شد.

برای مقایسه‌ی مجموع طول ترک های مینایی در مرحله ی پیش از برداشتن براکت در هر چهار گروه از آزمون واکاوی واریانس یک سویه (One-way ANOVA) و Post Hoc test (Tukey HSD) استفاده شد. تغییرات مجموع طول ترک های مینایی دندان، حاصل از تفاضل مجموع طول ترک های مینایی پس از برداشتن و پیش از باندینگ، در هر چهار گروه، از راه آزمون واکاوی واریانس دو سویه (Two-way ANOVA) ارزیابی شد. سطح معنادار بودن داده های آزمون در $p<۰/۰۰۱$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

هر چهار گروه از دیدگاه شمار و مجموع طول ترک های مینایی در پیش از باندینگ، اختلاف آماری معنادار نداشتند. نتایج این بررسی نشان دهنده ی وجود تفات آماری معنادار ($p<۰/۰۰۱$) در شمار ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت در هر چهار گروه بود (جدول۱ و نمودار ۱). همچنین، بیشترین افزایش در شمار ترک های تازه ی مینایی در گروه ۴ (شامل کامپوزیت Unite و پلایر دی باندینگ دنتاروم) مشاهده شد و تنها تفاوت این گروه با سه گروه دیگر، در پیوند با این معیار معنادار بود ($p<۰/۰۵$) (جدول ۲). گروه های ۱ و ۳ کمترین افزایش را در شمار ترک های مینایی نشان داده و گروه ۲ در میانه جا قرار داشت.

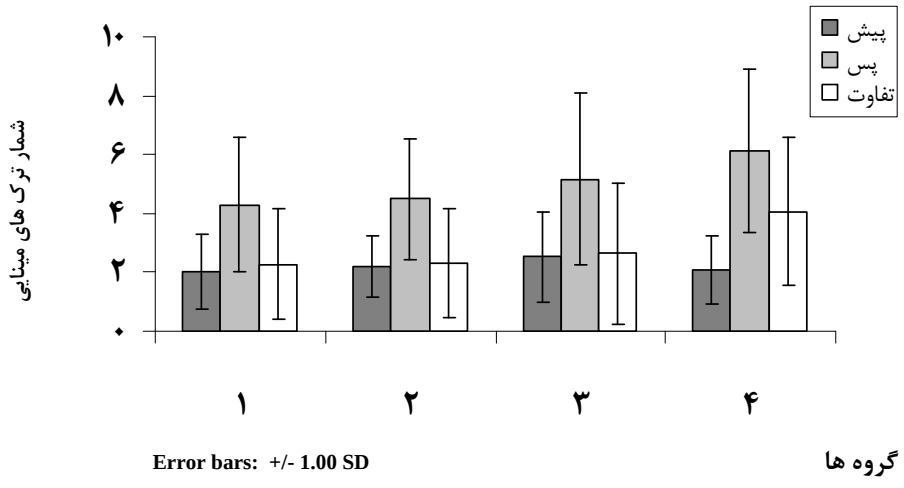
مقایسه‌ی مجموع طول ترک‌های مینایی در پیش و پس برداشتن براکت در هر چهار گروه نیز، نشان‌دهنده ی وجود تفاوت آماری معنادار در هر چهار گروه بود ($p<۰/۰۰۱$) (جدول۳). اختلاف گروه ۴ با گروه‌های ۱ و ۲ در افزایش‌طول ترک‌های مینایی از نظر آماری معنادار بود ($p<۰/۰۵$) اما میان دیگر گروه‌ها اختلافی در پیوند با این معیار دیده نشد (جدول ۴). همچنین، در گروه ۴ مجموع طول بیشتری از ترک‌های مینایی نسبت به گروه ۳ مشاهده گشت که از نظر آماری معنادار نبود (جدول۴ و نمودار ۲).

جدول ۱: *میانگین، انحراف معیار و میانه ی شمار ترک های مینایی و تفاوت آنها در مراحل پیش و پس از برداشتن براکت در گروه‌های مورد بررسی (شمار= ۳۰)*

گروه	شاخص آماری	شمار ترک های مینایی پیش از برداشتن براکت	شمار ترک های مینایی پس از برداشتن براکت	تفاوت شمار ترک‌های مینایی	ارزش P
۱	میانگین	۲/۰۳	۴/۳۰	۲/۲۷	<۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۱/۲۷	۲/۳۰	۱/۸۷	
	میانه	۲/۰۰	۴/۰۰	۲/۰۰	
۲	میانگین	۲/۱۷	۴/۴۸	۲/۳۱	<۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۱/۰۴	۲/۰۶	۱/۸۳	
	میانه	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۰۰	
۳	میانگین	۲/۵۲	۵/۱۷	۲/۶۵	<۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۱/۵۴	۲/۹۲	۲/۳۹	
	میانه	۲/۰۰	۴/۰۰	۲/۰۰	
۴	میانگین	۲/۰۷	۶/۱۴	۴/۰۷	<۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۱/۱۵	۲/۷۷	۲/۵۰	
	میانه	۲/۰۰	۶/۰۰	۴/۰۰	

بسیار چشمگیر و معنادار:***

گروه ۱: کامپوزیت Concise و پلایر LODI
گروه ۲: کامپوزیت Concise و پلایر دنتاروم
گروه ۳: کامپوزیت Unite و پلایر LODI
گروه ۴: کامپوزیت Unite و پلایر دنتاروم



نمودار ۱: *میانگین شمار و تفاوت ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت در چهار گروه مورد بررسی*

جدول ۲: *مقایسه ی افزایش شمار ترک های مینایی سطح باکال دندان پس از برداشتن براکت و ارزش p در چهار گروه مورد بررسی (شمار= ۳۰)*

گروه	میانگین رتبه ها (mean rank)	میانه ی ترک های مینایی ایجاد شده	ارزشP
۱	۲۹/۵۳	۲	۰/۸۲۹
۲	۳۰/۴۸	۳	
۱	۲۹/۱۳	۲	۰/۶۸۹
۳	۳۰/۹۰	۲	
۱	۲۳/۳۷	۲	۰/۰۰۴**
۴	۳۶/۰۷	۴	
۲	۲۸/۸۳	۳	۰/۷۵۸
۳	۳۰/۱۷	۲	
۲	۲۳/۵۲	۳	۰/۰۱**
۴	۳۴/۶۸	۴	
۳	۲۴/۲۱	۲	۰/۰۲۵*
۴	۳۳/۹۶	۴	

بسیار معنادار: **
معنادار: *

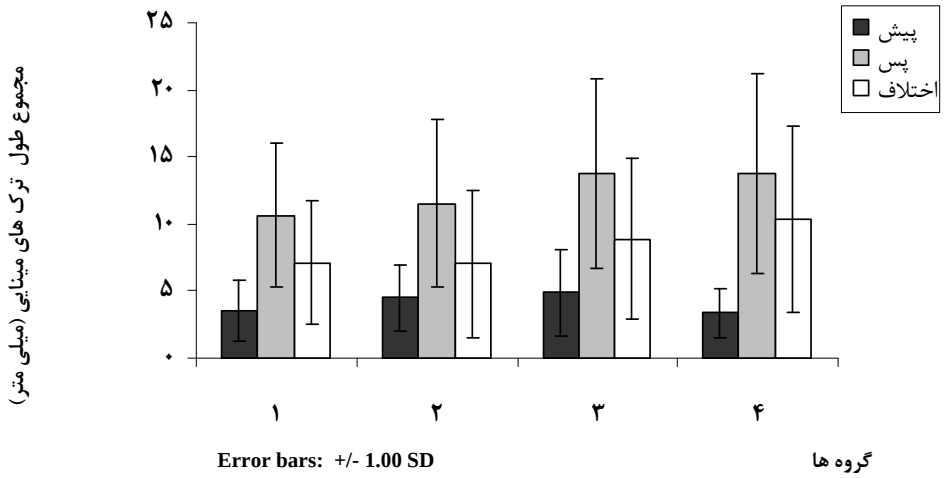
گروه ۱: کامپوزیت Concise و پلایر LODI
گروه ۲: کامپوزیت Concise و پلایر دنتاروم
گروه ۳: کامپوزیت Unite و پلایر LODI
گروه ۴: کامپوزیت Unite و پلایر دنتاروم

جدول ۳: *میزان افزایش طول (میانگین و انحراف معیار) ترک های مینایی و تفاوت آنها در پیش و پس از برداشتن براکت در چهار گروه مورد بررسی (شمار= ۳۰)*

گروه	شاخص آماری	مجموع طول ترک های مینایی پیش از برداشتن براکت (میلی متر)	مجموع طول ترک های مینایی پس از برداشتن براکت (میلی متر)	تفاوت طول ترک های مینایی (میلی متر)	ارزشP
۱	میانگین	۳/۵۴	۱۰/۶۵	۷/۱۱	۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۲/۲۲	۵/۳۹	۴/۶۴	
۲	میانگین	۴/۵۰	۱۱/۵۳	۷/۰۲	۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۲/۵۰	۶/۲۵	۵/۴۵	
۳	میانگین	۴/۸۸	۱۳/۷۹	۸/۹۰	۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۳/۲۴	۷/۰۶	۵/۹۶	
۴	میانگین	۳/۳۹	۱۳/۷۲	۱۰/۳۲	۰/۰۰۱***
	انحراف معیار	۱/۸۳	۷/۴۳	۶/۹۵	

بسیار چشمگیر و معنادار :***

گروه ۱: کامپوزیت Concise و پلایر LODI
گروه ۲: کامپوزیت Concise و پلایر دنتاروم
گروه ۳: کامپوزیت Unite و پلایر LODI
گروه ۴: کامپوزیت Unite و پلایر دنتاروم



نمودار ۲: *میانگین مجموع طول ترک های مینایی در پیش و پس از برداشتن براکت و میانگین افزایش مجموع طول ترک های مینایی در چهار گروه مورد بررسی*

جدول ۴: *افزایش مجموع طول ترک های مینایی برپایه ی میلی متر و مقایسه در میان چهار گروه مورد بررسی (شمار= ۳۰)*

گروه ها	میانگین	انحراف معیار	ارزش p
۱	۷/۱۱	۴/۶۴	۰/۹۵۷
۲	۷/۰۲	۵/۴۵	
۱	۷/۱۱	۴/۶۴	۰/۲۳۶
۳	۸/۹۰	۵/۹۶	
۱	۷/۱۱	۴/۶۴	۰/۰۳۷*
۴	۱۰/۳۲	۶/۹۵	
۲	۷/۰۲	۵/۴۵	۰/۲۱۹
۳	۸/۹۰	۵/۹۶	
۲	۷/۰۲	۵/۴۵	۰/۰۳۴*
۴	۱۰/۳۲	۶/۹۵	
۳	۸/۹۰	۵/۹۶	۰/۳۵۷
۴	۱۰/۳۲	۶/۹۵	

*: معنادار

گروه ۱: کامپوزیت Concise و پلایر LODI
گروه ۲: کامپوزیت Concise و پلایر دنتاروم
گروه ۳: کامپوزیت Unite و پلایر LODI
گروه ۴: کامپوزیت Unite و پلایر دنتاروم

بحث

در این بررسی شمار و مجموع طول ترک های مینایی سطح باکال در پیش از باندینگ و پس از برداشتن براکت، در گروه های حاصل از ترکیب کامپوزیت های Concise و Unite با پلایرهای LODI و پلایر دی‌باندینگ دنتاروم مقایسه گردید.

نتایج این بررسی نشان داد، که به دنبال فرایند برداشتن براکت، هم شمار ترک های مینایی و هم طول آنها در هر چهار گروه مورد بررسی، به گونه ای معنادار افزایش یافت، ولی گروه ۴ (کامپوزیت Unite و پلایر دی باندینگ دنتاروم) بیشترین مقدار افزایش را، هم در شمار و هم در طول ترک های مینایی با تفاوت آماری معنادار نسبت به گروه های دیگر نشان داد.

از آنجا که، شکنندگی مینا تا اندازه ای به سن بیمار وابسته است و همراه با پدیده ی سالمندی، محتوای آلی و غیر آلی (به ویژه فلوراید) سطح مینا تغییراتی می کند، بنابراین، از دندان های کشیده شده ی بیماران جوان، که استعداد به شکستگی مینا و یا ایجاد ترک های مینایی به هنگام کشیدن دندان در آنها کمتر است، استفاده شد [۱۹]. به این منظور، پایین ترین دامنه ی سنی بیماران ارتودنسی ثابت نیازمند به کشیدن دندان های پره مولر، یعنی بیماران ۱۳ تا ۱۸ ساله انتخاب شد.

در این بررسی از دو گونه کامپوزیت خود سفت شونده استفاده شد. کامپوزیت Unite از گونه‌ی No-mix و کامپوزیت Concise از گونه ی دو خمیری مرسوم بود. این انتخاب برپایه ی آمار گرفته شده از شرکت ها و نمایندگی های عرضه و فروش فرآورده های ارتودنسی در ایران انجام شد. برپایه ی یک بررسی مقدماتی، مشخص شد که در جامعه ی ارتودنتیست های ایران، میزان استفاده از کامپوزیت های خود سفت شونده به مراتب بیشتر از کامپوزیت های نوری است. گر چه با در نظر داشتن این موضوع، که در بیشتر بررسی های سال های اخیر در گستره ی جهان در این زمینه، از کامپوزیت های نوری استفاده شده است، اما برای هر چه کاربردی تر شدن نتایج این بررسی در جامعه ی ایران، تصمیم گرفته شد، که دو گونه کامپوزیت از انواع خود سفت شونده انتخاب شود. به این ترتیب، از انواع نومیکس، کامپوزیت Unite انتخاب شد، که هم از استقبالی خوب از سوی همکاران برخوردار است و هم برپایه ی دیدگاه ویلمز (Willems) و همکاران [۲۰]، در میان ادهزیوهای No-mix، این ادهزیو قوی ترین پیوند را ایجاد می کند. از انواع گوناگون دو خمیری نیز، کامپوزیت Concise، که برای سال ها، به عنوان بهترین کامپوزیت در ارتودنسی و standard goal در سطح جهان معرفی شده بود، انتخاب گردید [۹].

دلیل انتخاب دو گونه پلایر LODI با اعمال نیروی کششی و پلایر دی باندینگ دنتاروم با روش فشردن وینگ‌ها‌و‌اعمال نیروی برشی [۹-۱۱ و ۲۱]، بررسی‌های پیشین انجام شده در این زمینه است، که این دو وسیله و دو روش اعمال نیرو را در فرایند برداشتن براکت، ایمن تر و مطمئن تر از دیگر روش ها و ابزار برداشتن براکت معرفی کرده اند.

در بررسی های گذشته [۲۲-۲۴] برای مشاهده ی ترک های مینایی و اندازه گیری طول آنها، دندان را در یک سمت در زیر میکروسکوپ ثابت نگه داشته و از یک سو، منبع نوری به دندان تابانده می شد. در این بررسی، با مقایسه ی روش چرخاندن دندان حول نقطه ی مرکزی سطح باکال، با روش ثابت نگه داشتن دندان، مشخص شد که شماری از ترک های مینایی و یا امتداد برخی از آنها، تنها در زمانی قابل دیدن است، که دندان در جای خود ثابت نباشد، چرا که، ترک های مینایی در زمانی به طور دقیق قابل دیدن هستند، که راستای پرتو نور بر راستای ترک عمود باشد. بنابراین، با چرخاندن دندان این امکان به همه ی ترک های موجود بر سطح دندان، که ممکن است در جهات گوناگون قرارگرفته باشند، داده می شود، که نسبت به پرتو نور، عمود واقع شده و به طور دقیق اندازه گیری شوند. حتی، طول دقیق ترک های مینایی، که کاملاً در یک مسیر مستقیم قرار ندارند (به صورت خط شکسته یا منحنی هستند) نیز، با چرخاندن دندان حول نقطه ی مرکزی سطح باکال به دست می آید. در

حالی که، با ثابت نگه داشتن دندان، آن بخش از ترک مینایی قابل دیدن و اندازه گیری است، که کاملاً مستقیم و عمود بر پرتو نور باشد و راستای آن پنهان می ماند.

بنابراین، در بررسی کنونی همه ی دندان ها در مراحل پیش و پس از برداشتن براکت، به میزان ۳۶۰ درجه ی حول نقطه مرکزی سطح باکال چرخانده و ارزیابی دقیق در مشاهده و اندازه گیری ترک های مینایی انجام گرفت، که می تواند به عنوان یک برتری در روش بررسی نسبت به بررسی های پیشین به شمار آید.

در بررسی های محدود ترکیب نقش گونه ی ادهزیو و روش برداشتن براکت بر آسیب های وارده به مینا ارزیابی شده است [۱۰، ۱۱ و ۲۵]. ولی هیچیک از آنها، به بررسی شمار ترک های مینایی تازه ایجاد شده و یا تغییر طول آنها نپرداخته، بلکه نتایج بیشتر از راه بررسی مقدار ARI و یا رده بندی سطح مینا برپایه ی میزان زبری و ناصافی (roughness) آن تفسیر شده است. برای نمونه، در بررسی هاول (Howell) و ویکز (Weekes) [۲۵] از سه گونه رزین Concise (heavy filled)، System 1 (lightly filled) و Superbond Orthomite (unfilled) استفاده شد. هر چند گروه دارای System1، سطح قابل قبول تری از مینا را همراه با خراش های ظریف و پراکنده نسبت به گروه Concise و پنج گروه Superbond ایجاد کرد، ولی گونه‌ی این ترکیبات باندینگ، اثری چشمگیر و معنادار بر کیفیت سطح مینای پرداخت شده، نداشت.

بنت (Bennette) و همکاران [۶] بر این باورند، که با شکست در سطح ادهزیو- براکت، آسیب های مینایی به حداقل می‌رسد. برپایه‌ی دیدگاه آنها اعمال نیرو به قاعده‌ی براکت و ناحیه ی ادهزیو به تمرکز فشار در سطح مینا و شکست در حد فاصل ادهزیو- مینا می انجامد و بنابراین ویرانگر است.

زرین نیا (Zarrinnia) و همکاران [۹]، نیز در بررسی خود، پلایردی باندینگ LODI(Unitek) را به دلیل ایجاد شکست در حد فاصل براکت- ادهزیو، بهترین پلایر و کاتر لیگاتور را به دلیل ایجاد شکست در حد فاصل مینا- ادهزیو، ویرانگرترین پلایر از دیدگاه آسیب به مینا معرفی کردند. بیشارا (Bishara) و همکاران [۲۶] نیز، شکست در حد فاصل مینا- ادهزیو را عامل آسیب به مینا معرفی کردند.

نبود اختلاف آماری در افزایش شمار و طول ترک های مینایی در میان گروه های ۱ و ۲ و مشاهده ی اختلاف در همین معیارها در میان گروه های ۳ و ۴، نشان دهنده ی نقش آشکار و موثر گونه ی رزین استفاده شده (Unite) در ایجاد ترک های تازه ی مینایی و یا افزایش طول آنهاست. با وجودی که، پلایر دی باندینگ دنتاروم نسبت به پلایر LODI باعث ایجاد شماری بیشتر از ترک های مینایی در گروه ۲ نسبت به گروه ۱ شده است، ولی این اختلاف از نظر آماری معنادار نبوده است. حال آن که، همین پلایر همراه با ادهزیو Unite یک اختلاف آماری معنادار را در میان گروه‌های ۳ و ۴ ایجاد کرده است. از سوی دیگر مقایسه ی جداگانه ی گروه های ۱ و ۳ و نیز، گروه های ۲ و ۴، نشان می دهد، با وجود آن که، ادهزیو Unite در مقایسه با Concise باعث افزایش بیشتر در شمار ترک های مینایی شده است، ولی این اختلاف تنها زمانی معنادار است، که این ادهزیو همراه با پلایر دی باندینگ دنتاروم مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی مقدار افزایش طول ترک های مینایی هم نشان داد، که استفاده ی همزمان ادهزیو Unite و پلایر دی باندینگ دنتاروم بیشترین افزایش را در طول ترک های مینایی ایجاد کرده است. بنابراین، برای کاهش آسیب های وارده به مینا، پیشنهاد می شود تا در صورت استفاده از ادهزیو Unite در فرایند باندینگ، از اعمال نیروی برشی خودداری کرده و از پلایر دی باندینگ دنتاروم استفاده نگردد، ولی درباره ی ادهزیو Concise، چنین حساسیتی درباره ی شیوه ی اعمال نیرو و گونه ی

پلایر دی باندینگ (LODI یا پلایر دی باندینگ دنتاروم)، به شدت مورد پیشین وجود ندارد. این نکته گفتنی است، که میزان آسیب های وارده به مینا (افزایش شمار و طول ترک های مینایی) به هنگام استفاده از ادهزیو Concise و پلایر LODI (گروه ۱) البته بی وجود تفاوت آماری معنادار، کمتر از دیگر موارد محاسبه شد.

با توجه به نتایج آزمون آماری واریانس دو سویه درباره ی نقش پلایر و نقش کامپوزیت و مشخص شدن اثر معنادار پلایر ($p<۰/۰۵$)، می توان پلایر LODI را نسبت به پلایر دنتاروم در این بررسی برتر دانست.

نتیجه گیری

۱- فرایند برداشتن براکت به‌طور کلی ویرانگر بوده و در هر چهار گروه باعث ایجاد تفاوت آماری معنادار در شمار و طول ترک‌های مینایی نسبت به پیش از باندینگ گردید.

۲- بیشترین آسیب های مینایی به صورت افزایش در شمار و طول ترک‌های مینایی نیز، در هنگام استفاده‌ی همزمان پلایر دی باندینگ دنتاروم و ادهزیو Unite (گروه ۴) ایجاد شد و این آسیب ها نسبت به سه گروه دیگر، چشمگیر و از نظر آماری معنا دار بود.

۳- سه گروه کامپوزیت concise و پلایر LODI، دو کامپوزیت Concise و پلایر دی باندینگ دنتاروم و سه کامپوزیت Unite و پلایر LODI، بدون تفاوت آماری معنادار در افزایش شمار و طول ترک های مینایی بودند. در گروه ۱، کمترین میزان افزایش شمار و طول ترک‌های مینایی بی‌تفاوت آماری معنادار دیده شد.

۴- کامپوزیت Unite نسبت به Concise، باعث افزایش بیشتر در مجموع طول ترک های مینایی شد و به ویژه همراه با پلایر دی باندینگ دنتاروم، این افزایش به بیشترین میزان خود رسید.

۵- اعمال نیروی برشی در فرایند برداشتن براکت باعث آسیب بیشتر به مینای دندان در مقایسه با اعمال نیروی کششی گردید.

۶- با توجه به تفاوت آشکار میان گروه‌های ۳ (کامپوزیتUnite و پلایرLODI) و ۴ (کامپوزیت Unite و پلایر دی باندینگ دنتاروم) در شمار و طول ترک های مینایی ایجاد شده، می توان پیشنهاد کرد که: برای برداشتن براکت پس از استفاده از ادهزیو Unite، از پلایر دی باندینگ دنتاروم استفاده نشود.

محدودیت ها و پیشنهادها

در فرایند بررسی کنونی به دلیل محدودیت در گردآوری شمار نمونه های مورد نیاز، تنها از یک گونه براکت با طرحی ویژه از مش در همه ی گروهها استفاده شد، که پیشنهاد می شود، طرح های گوناگون مش براکت نیز، بررسی گردند. همچنین پیشنهاد می شود، که بررسی های همانند با کاربرد کامپوزیت های نسل جدید و خود اچ کننده (self etch)، برای مقایسه با نتایج بررسی کنونی انجام پذیرد. با توجه به ابزارها و روش های گوناگون، که به فراوانی برای برداشتن براکت در بیماران ارتودنسی استفاده می گردد، در شرایطی همسان با این بررسی، پژوهش‌هایی با استفاده از این ابزارها و روش های برداشتن براکت نیز، انجام پذیرد تا نتایج کاربردی بیشتر به دست آید.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی و مرکز تحقیقات ارتودنسی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به سبب حمایت‌های مالی و معنوی در انجام این پژوهش سپاسگزاری می شود.

References

1. Schuler FS, Van Waes H. SEM-evaluation of enamel surface after removal of fixed orthodontic appliances. Am J Dent 2003; 16: 390-394.
2. Van Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimentional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 112: 666-669.
3. Katona TR. Stresses developed during clinical debonding of stainless steel orthodontic brackets. Angle Orthod 1997; 67: 39-46.
4. Yaple MJ, Quick DC. Experimental traumatic debonding of orthodontic brackets. Angle Orthod 1994; 64: 131-136.
5. Zachrisson BU, Artun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. Am J Orthod 1979; 75: 121-137.
6. Bennett CG, Shen C, Waldron JM. The effects of debonding on the enamel surface. J Clin Orthod 1984; 18: 330-334.
7. Proffit WR. Contemporary fixed appliances. In: Proffit WR, Fields HW, editors. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. Missouri: Mosby; 2000. p. 401.
8. The Cracked tooth syndrome. Available at www.doctorspiller.com/cracked_teeth.htm
9. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: An in vitro qualitative study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 108: 284-293.
10. Coley-Smith A, Rock WR. Distortion of metallic orthodontic brackets after clinical use and debonding by two methods. Br J Orthod 1999; 26: 135-139.
11. Oliver RG. The effect of different methods of bracket removal on the amount of residual adhesive. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 93: 196-200.
12. Artun J, Zachrisson B. Improving the handling properties of a composite resin for direct bonding. Am J Orthod 1982; 81: 269-276.
13. Coreil MN, Mclnnes-Ledoux P, Ledoux WR, Weinberg R. Shear bond strength of four orthodontic bonding systems. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 97: 126-129.
14. Hong YH, Lew KKK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. Eur J Orthod 1995; 17: 121-128.
15. Howell S, Weekes WT. An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debondng procedures. Am Dent J 1990; 35: 245-252
16. Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding : Clinical application. Am J Orthod 1977; 71: 651-665.

17. Osorio R, Toledano M, Garcia-Godoy F. Enamel surface morphology after bracket debonding. J Dent Child 1998; 66: 313-317.
18. Noorafshan A. Volume-weighted mean volume of the submandibular gland acini in male and female diabetic rats. Micron 2006; 37: 613-616.
19. Gwinnett A. A comparison of shear bond strengths of stainless steel and ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 97: 346-348.
20. Willems G, Carles CFL, Verbeket G. In vitro shear/peel bond strength of orthodontic adhesives. J Dent 1997; 25: 263-270.
21. Zachrisson BU, Buyukyilmaz T. Bonding in Orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL, editors. Orthodontics: Current principles and techniques. 4th ed. Missouri: Elsevier, Mosby; 2005. p.579-659.
22. Pickett KL, Sadowsky L, Jacobson A, Lacefield W. Orthodontic in vivo bond strength: comparison with In vitro results. Angle Orthod 2001; 71: 141-148
23. Pakshir HR, Rostami R, Alavi AA. Evaluation of possibility of using core max II in bonding orthodontic brackets to teeth. Iranian J Orthod 2006; 2: 42-47.
24. Zachrisson BU, Skogan O, Hoymyhr S. Enamel cracks in debonded and orthodontically untreated teeth. Am J Orthod 1980; 77: 307-319.
25. Howell S, Weekes WT. An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debonding procedures. Aust Dent J 1990; 35: 245-252.
26. Bishara SE, Olsen ME, Von Wald L. Evaluation of debonding characteristics of a new collapsible ceramic bracket. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 112: 552-559.