مقایسه اثر دنتین باندینگ نسل ۵ و ۶ بر جلوگیری از تغییر رنگ دندان ناشی از MTA سفید

مریم زارع جهرمی [۱]، مهرداد برکتین [۲]، نغمه گلریز [۳]*، نادیا خاکی [۴]

[۱] دانشیار گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، خوراسگان، ایران.

[۲] دانشیار گروه ترمیمی زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، خوراسگان، ایران.

[۳] دستیار تخصصی گروه ترمیمی زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، خوراسگان، ایران.

[۴] دانش آموخته رشته دندانپزشکی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۸/۴/۲۲ – تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۳۱

Comparative Evaluation of Fifth and Sixth Generations of Dentin Bonding Agents on the Prevention of Tooth Discoloration Induced by White Mineral Trioxide Aggregate

Maryam Zare Jahromi [1], Mehrdad Barekatein [2], Naghmeh Golriz [3]*, Nadia Khaki [4]

[1] Associate Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) Branch, Iran.

[2] Associate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) Branch, Iran.

[3] Postgraduate Student, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) Branch, Iran.

[4] Dental Graduate Student, School of Dentistry, Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) Branch, Iran.

Received: 13 July 2019; Accepted: 23 October 2019

Introduction: Mineral trioxide aggregate (MTA) can cause coronal discoloration after the regenerative endodontic therapies. Prevention of the MTA-induced discoloration in the esthetic zone is of great importance for patients and clinicians. The present study aimed to evaluate the effectiveness of different types of dentin bonding agents (DBA) in preventing crown discoloration caused by white MTA (WMTA).

Materials and Methods: A total of 36 extracted maxillary incisors were selected. After performing the endodontic procedures, the teeth were divided into 3 groups. In groups 1 and 2, before applying the WMTA in access cavity, Adper Single Bond (SB) and Clearfil SE Bond (CSE) were used for 5th and 6th, respectively. While the access cavity was impregnated with WMTA in group 3. In these three groups access cavities were sealed. The color of the samples was examined by a spectrophotometer. The ΔE was calculated after 2 months storage in incubator and physiologic serum. The collected data were analyzed with the help of the Kolmogorov-Smirnov, independent t-test, and Tukey's range test. A p-value less than 0.05 was considered statistically significant.

Results: There was no significant difference between WMTA+SB and WMTA+CSE (P=0.546). However, the ΔE of the WMTA group between WMTA+SB and WMTA+CSE was significant (P<0.001).

Conclusion: The DBAs can prevent MTA-induces discoloration. Although differences between 5th and 6th generations of DBAs were not statistically significant, the samples prepared with 6th generation of adhesives showed lower crown discoloration.

Key words: White MTA, Dentin Bonding, discoloration, Spectrophotometery

Corresponding Author: naghmeh.golriz@khuisf.ac.ir , naghmeh86@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2019; 43(4): 360-8 .

چکیده

مقدمه: **MTA می تواند سبب تغییر رنگ تاجی بعد از درمان های رژنراتیو اندودانتیک شود. جلوگیری از تغییر رنگ ناشی از MTA در ناحیه زیبایی اهمیت بسزایی برای بیماران و کلینیسین ها دارد. هدف از این مطالعه، ارزیابی تأثیر انواع مختلف باندینگ های عاجی در پیشگیری از تغییر رنگ بوجود آمده در اثر MTA سفید بود.**

مواد و روش ها: **از ۳۶ دندان سنترال اینسایزور ماگزیلا استفاده شد. بعد از انجام پروسه اندودانتیک، دندانها به سه گروه تقسیم شدند. در گروه اول و دوم قبل از کاربرد MTA سفید در حفره دسترسی به ترتیب Adper Single Bond(SB) (نسل ۵) وClearfil SE Bond(CSE) (نسل ۶) استفاده شد. در گروه سوم، حفره دسترسی به MTA سفید آغشته شد. حفره دسترسی در این سه گروه سیل شد. رنگ نمونه ها توسط**

---

* مولف مسؤول، نشانی: خوراسگان،دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)،دانشکده دندانپزشکی،گروه ترمیمی زیبایی،تلفن: ۰۳۱۳۵۳۵۴۰۱۲

E-mail: naghmeh.golriz@khuisf.ac.ir , naghmeh86@yahoo.com

اسپکتروفتومتر ارزیابی شد. ΔE بعد از دو ماه نگهداری در انکوباتور و سرم فیزیولوژی اندازه گیری شد. داده ها توسط تست آماری کلموگراف-اسمیرنوف، آنالیز واریانس یک طرفه و توکی، آنالیز شدند. سطح معناداری ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

یافته ها: تفاوت بین گروههای اول و دوم معنادار نبود (*P*=۰/۵۴۶) در صورتی که ΔE بین گروه های اول و سوم و همچنین دوم و سوم معنادار بود (*P*<۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: باندینگهای عاجی می توانند از تغییر رنگ ناشی از MTA جلوگیری کنند. اگرچه تفاوت بین نسلهای ۵ و ۶ باندینگها از لحاظ آماری معنادار نبود، نمونه های آماده شده با ادهزیو نسل ۶ تغییر رنگ تاجی کمتری نشان دادند.

کلمات کلیدی: MTA سفید، باندینگ عاجی، تغییر رنگ، اسپکتروفتومتر.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۸ دوره ۴۳ / شماره ۴ : ۸-۳۶۰.

مقدمه

زیبایی در سال های اخیر در دندانپزشکی مورد توجه بسیاری قرار گرفته است[۱] تا جایی که تغییر رنگ یک دندان در ناحیه قدام می تواند آثار نامطلوب قابل ملاحظه ای برروی کیفیت زندگی بیمار داشته باشد.[۲]

مینرال تری اکساید اگریگیت (MTA) یک ماده زیست سازگار با سمیت سلولی کم است[۳] که به طور رایج برای پوشش پالپ، ترمیم پرفوراسیون های تاج و ریشه، اپکسوژنزیس، رژنراسیون و به عنوان ماده پرکننده کانال ریشه استفاده می شود.[٤] در ابتدا MTA خاکستری ساخته شد که پتانسیل ایجاد تغییر رنگ دندان را داشت.[٥] برای غلبه بر این مشکل، MTA سفید ساخته شد. تفاوت عمده بین MTA سفید و خاکستری محتوی کمتر اکسیدهای فلزی از قبیل Al_2O_3، MgO و FeO در MTA سفید است که تصور می شود علت اصلی تغییر رنگ دندان هستند. با این وجود این نوع از MTA هم می تواند منجر به تغییر رنگ دندان شود.[٦]

اگرچه MTA سبب تغییر رنگ ناخواسته دندان می شود[۷و۸]، تاکنون هیچ ماده موثری به عنوان جایگزین آن شناخته نشده است و در ۸۵ درصد از مقالات رژنراتیو کلینیکی از این ماده استفاده شده است.[۹]

یافتن راهکاری جهت کاهش اثرات ناخواسته درمانهای اندودانتیک بر روی زیبایی و ایجاد تغییر رنگ تاجی به ویژه هنگامی که از ماده MTA استفاده می شود اهمیت بسیاری دارد. در همین راستا انجمن دندانپزشکی امریکا در آخرین بازنگری خود در مورد ملاحظات کلینیکی پروسه های رژنراتیو در سال ۲۰۱٦، مواردی را جهت به حداقل رساندن ریسک تغییر رنگ تاج پیشنهاد کرده اند که از جمله ی آنها سیل کردن پالپ چمبر با ماده باندینگ عاجی است.[۱۰]

باند به عاج در ۵۰ سال اخیر با توجه به نوآوری ها در زمینه علم مواد پیشرفت قابل ملاحظه ای کرده است. ادهزیوهای عاجی بیشماری در بازار موجود است. با توجه به استراتژی های اچینگ، مواد باندینگ عاجی به انواع اچ و شست و شو(که قبلا تحت عنوان توتال اچ شناخته می شدند) و سلف اچ تقسیم می شوند.[۱۱]

مطالعات اندکی تأثیر مواد ادهزیو عاجی را در مسدودسازی توبول های عاجی در جلوگیری از تغییر رنگ دندان به دنبال درمان های اندودانتیک بررسی نموده اند. پوشش دیواره های حفره دسترسی برای جلوگیری از نفوذ MTA سفید و خاکستری به درون توبول های عاجی پیشنهاد شده است.[٤] همچنین عنوان شده است که پوشش دیواره های حفره توسط ماده ادهزیو مانع رنگ پذیری دندان هنگام استفاده از هر نوع سمان اندودانتیک[۱۲] در هر مرحله ای از پروسه رژنراتیو می شود.[۱۳] با این وجود تاکنون در زمینه تأثیر نوع باندینگ مورد استفاده، توتال اچ یا سلف اچ، بر روی پتانسیل جلوگیری از ایجاد بدرنگی در

دندان به دنبال درمان های اندودنتیک، مطالعه ای صورت نگرفته است. بنابراین هدف از این مطالعه، ارزیابی و مقایسه پتانسیل دو سیستم باندینگ عاجی مختلف (نسل ۵ و نسل ٦) برای جلوگیری از تغییر رنگ تاجی بعد از استفاده از MTA سفید آنجلوس بود.

مواد و روش ها

برای انجام این مطالعه آزمایشگاهی، از ۳٦ دندان سنترال اینسایزور ماگزیلا که اخیرا به دلایل پریودنتال خارج شده بودند استفاده شد. دندان های انتخاب شده از نظر کلینیکی و رادیوگرافیک سالم بودند و هیچ گونه تغییر رنگ، حفره، ترک و پوسیدگی نداشتند. سطح خارجی دندان ها با کورت تمیز شد و پس از ضدعفونی کردن در محلول هیپوکلریت ۲/۵ درصد به مدت ۱۰ دقیقه، تا زمان شروع مطالعه در سرم فیزیولوژیک نگهداری شدند.

بر روی سطح پالاتال تمامی دندان ها، حفره دسترسی با استفاده از فرز فیشور تهیه شد و شاخک های پالپی با استفاده از فرز روند انگل شماره ٤ (Teezkavan Co., Tehran, Iran) خارج شد. ضخامت مینا-عاج در سمت باکال نمونه ها با استفاده از کالیپر به ضخامت ۳ میلیمتر استانداردسازی شد. طول کارکرد با استفاده از یک فایل استنلس استیل و روش بصری تعیین شد؛ به این گونه که وقتی نوک فایل در ناحیه فورامن اپیکال دیده شد، ۱ میلیمتر از طول کم شد و به عنوان طول کارکرد درنظر گرفته شد. تمیزسازی و شکل دهی کانال ها با استفاده از Kفایل تا شماره ٤۰ و گیتزگلیدن شماره ۱ تا ۳ (Mani, Japan) و روش استپ بک انجام شد. طی مراحل آماده سازی از محلول هیپوکلریت ۲/۵ درصد به منظور شست و شوی داخل کانال استفاده شد.

در پایان، کانال با استفاده از کن کاغذی (Gapadent, China) خشک شد. طول مستر کن (Gapadent, China) با استفاده از رادیوگرافی پری اپیکال (Sky Dent, Chek republica) تأیید شد. کانال ها با استفاده از گوتاپرکا و سیلر AH26 (DensPly, Germany) و روش تراکم جانبی ابچوره شدند. گوتا پرکا ۳ میلیمتر زیر ناحیه اریفیس قطع شد و به صورت عمودی متراکم شدند. پس از اینکه حفره دسترسی کاملا تمیز شد با یک پنبه مرطوب و کویت (Kavizol, Iran) به طور کامل سیل شد. رنگ ناحیه یک سوم میانی باکال با استفاده از اسپکتروفتومتر شیدپایلوت Shadepilot™ spectrophotometer (DeguDent, Hanau, Germany) به عنوان اندازه گیری پایه ثبت شد. سپس نمونه های آماده سازی شده در سه گروه (n=12) به صورت تصادفی قرار گرفتند.

بعد از گذشت ۷۲ ساعت[۱۳]، در گروه اول پس از حذف پانسمان، دیواره های حفره دسترسی با کاربرد دو لایه از دنتین باندینگ نسل ۵ (سینگل باند 3M) طبق دستور کارخانه سازنده (جدول ۱) آغشته شد. سپس ۱۰ ثانیه توسط دستگاه لایت کیور (Dentamerica, Taiwan)، کیور شدند. پودر و مایع MTA سفید (MTA Angelus, Londrina, PR, Brazil) با هم مخلوط شدند و با آمالگام کریر یک پک از ماده در حفره دسترسی قرار داده شد. و سپس با استفاده از پنبه روی دیواره های حفره دسترسی پخش گردید. سپس حفره دسترسی توسط کامپوزیت (USA ,3M ,Z250) سیل شد.

در گروه دوم، همه موارد، مشابه گروه قبل انجام شد به جز اینکه پس از گذشت ۷۲ ساعت از درمان ریشه، دیواره های حفره دسترسی با کاربرد دنتین باندینگ نسل ٦ (SE bond, Kuraray, Japan) طبق دستور کارخانه سازنده (جدول ۱) به مدت ۲۰ ثانیه آغشته و با پوار هوا خشک شد. سپس توسط دستگاه به مدت ۱۰ ثانیه لایت کیور شد. پودر و مایع MTA سفید باهم مخلوط شدند و با آمالگام

کریر یک پک از ماده در حفره دسترسی قرار داده شد و سپس با استفاده از پنبه روی دیواره های حفره دسترسی پخش گردید و حفره دسترسی توسط کامپوزیت سیل شد.

در گروه سوم، پس از درمان ریشه و تعیین رنگ تاج، MTA سفید مشابه گروههای اول و دوم بدون استفاده از دنتین باندینگ به دیواره های حفره دسترسی آغشته شد و حفره دسترسی توسط کامپوزیت سیل شد.

دندانها در سرم و انکوباتور (بهداد، ایران) در حرارت ۳۷° C برای دو ماه نگه داری شدند و سرم هر هفته تعویض گردید. پس از دو ماه،[۱۴] مجدداً همان نقاط قبلی با دستگاه اسپکتروفوتومتر تعیین رنگ گردید و اعداد ثبت شد. محاسبه ی تغییر رنگ نمونه ها (ΔE) به صورت زیر انجام شد.[۱۵]

$$\Delta E= [(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{(1/2)}$$

ΔL تفاوت روشنایی اندازه گیری شده مقادیر L* در دو بازه زمانی است. Δa و Δb نیز به تفاوت در کروما مربوط می شود و همانند ΔL محاسبه می شوند. ΔE > ۳/۳ از نظر کلینیکی قابل تشخیص می باشد.

پس از تعیین رنگ نمونه ها توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر و محاسبه ΔE، اعداد به دست آمده به عنوان داده خام ثبت گردید.

در این مطالعه برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کلموگروف – اسمیرنوف جهت مقایسه گروه ها از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. سطح معناداری، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

به منظور مقایسه دو به دوی گروه های مورد آزمایش برای هریک از آیتم های سه گانه a,b,l از آزمون توکی (Tukey) استفاده گردید و متغیر (Tukey's HSD) محاسبه گردید.

جدول ۱ : ادهزیوهای مورد استفاده در مطالعه، محتوا و پروسه کاربرد آنها

پروسه کاربرد	محتوا	ادهزیو (شرکت سازنده)
اچ مینا و عاج به مدت ۱۵ ثانیه، شست و شو به مدت ۱۵ ثانیه، حفظ رطوبت دندان، کاربرد دو لایه از ماده.خشک کردن با جریان ملایم هوا به مدت ۵ ثانیه، لایت کیورینگ به مدت ۱۰ ثانیه.	اچینگ: 35% H3PO4 باندینگ: dimethacrylates, HEMA, poly alkenoid acid copolymer, 5-nm silane treated colloidal silica, آب،اتانول، آغازگر نوری	Adper Single (3M ESPE) Bond
استفاده به مدت ۲۰ ثانیه، خشک کردن ملایم با جریان هوا، کاربرد دو لایه از ماده، خشک کردن از فاصله دو سانتیمتری، لایت کیور به مدت ۱۰ ثانیه	پرایمر سلف اچ: 10-MDP, HEMA, آغازگر نوری، آب باندینگ: 10-MDP, bis-GMA, HEMA, hydrophilic dimethacrylate, microfiller	Clearfil SE Bond (Kuraray)

یافته ها

آمار توصیفی تغییر رنگ نمونه ها در جدول ۲ آورده شده است. همان گونه که مشاهده می شود تفاوت بین حداقل و حداکثر رنگ پذیری در نمونه های گروه اول بسیار قابل توجه است.

اگرچه میزان تغییر رنگ در گروه دوم نسبت به گروه اول کمتر بود، این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود. (*P*=۰/۵٤٦)

میانگین و انحراف معیار مختصات رنگ و نتیجه آزمون تغییر رنگ نمونه ها در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج بررسی های انجام شده نشان می دهد که بیشترین میانگین ΔE به ترتیب مربوط به گروه اول، برابر ٤/٤٥، سپس گروه سوم به مقدار ۳/۷۵۸۳ و کمترین مقدار مربوط به گروه دوم و برابر ۱/۵۷۵۰ بود.

مقایسه دو به دوی گروه های مورد آزمایش برای هریک از آیتم های سه گانه a,b,l با استفاده از آزمون توکی (Tukey) نشان داد که تنها در a تفاوت معناداری بین سه گروه وجود دارد. (جدول ۳)

جدول ۲ : میانگین و انحراف معیار، حداقل و حداکثر تغییر رنگ (ΔE) برحسب گروه ها

مواد (گروه ها)	تعداد	حداقل ΔE	حداکثر ΔE	میانگین ΔE	انحراف معیار
گروه اول	۱۲	۰/٤۰	۱٦	٤/٤٥	٤/۸۱۸٦۲
گروه دوم	۱۲	۰/۵	۲/۳	۱/۵۷۵۰	۰/۵۱۷۲۰
گروه سوم	۱۲	۱	٦/۸	۳/۷۵۸۳	۱/٦۲۹۵۳
نتیجه آزمون آنالیز واریانس	F=۰/۹۱۳ و *P*=۰/٤۵۰				

جدول ۳ : میانگین و انحراف معیار مختصات رنگ و نتیجه آزمون تغییر رنگ (ΔE) برحسب گروه ها

	انحراف معیار ± میانگین		
مختصات رنگ	l	b	a
MTA سفید + باندینگ نسل ۵	٦٦/۳ ± ۹/۷	۱۹/٦ ± ۳/۵	٦ ± ۰/۹
MTA سفید + دنتین نسل ٦	٦۰/۵ ± ۱/۲	۲۲/۲ ± ۱/۰	۹/۱۵ ± ۰/۱
MTA سفید	۵۹/۹ ± ۲/٦	۲۳/۳ ± ۲/۲	۲/۵ ± ۱/۵
نتیجه آزمون آنالیز واریانس	F=۱/۰۹۹	F=۱/۷۹٦	F=۳۲/٤٤
	P=۰/۳۹۲	*P*=۰/۲٤٤	*P*=۰/۰۰۰٦

بحث

تغییر رنگ دندان به دنبال پروسه های اندودانتیک یک پدیده نامطلوب است و هنگامی که دندان های قدامی را درگیر می کند می تواند برروی کیفیت زندگی تأثیرگذار باشد. دانستن فاکتورهای احتمالی ایجادکننده تغییر رنگ نامطلوب و همچنین مکانیسم های ایجادکننده آن برای دستیابی به یک درمان ریشه موفق لازم و ضروری است.[۱٦] مواد پرکننده کانال ریشه شدیدترین تغییر رنگ ها را در دندان ایجاد می کنند و این پدیده اکثر مواقع پیشرونده است.[۱۷] MTA یک پودر متشکل از تری کلسیم سیلیکات، تری کلسیم آلومینات، تری کلسیم اکسید، و اکسید بیسموت به همراه سایر اکسیدهای معدنی است. این پودر محتوی اجزای آبدوستی است که در حضور رطوبت سفت می شود.[۱۸] تغییر رنگ ناشی از MTA وابسته به اجزای فلزی از قبیل بیسموت، آهن، آلومینیوم و منیزیوم است. اگرچه در نوع MTA سفید درصد اکسید منیزیوم، اکسید آهن و اکسید آلومینیوم در مقایسه با نوع خاکستری آن کاهش یافته[۲۰و۱۹و٦]، ولی MTA سفید باز هم منجر به ایجاد تغییر رنگ قابل تشخیص دندان می شود. مطالعه پیش رو به مقایسه پتانسیل توانایی نسل های مختلف اجزای باندینگ در سیل کردن دیواره های عاجی حفره دسترسی اندودانتیک، برای جلوگیری از تغییر رنگ حین استفاده از MTA سفید که به عنوان سد تاجی در درمان های رژنراتیو به کار می رود، پرداخته است.

در مطالعه حاضر از دو باندینگ عاجی Clearfil SE bond (Kurary, Okayama, Japan) و Adper Single Bond (3M ESPE, USA) که هرکدام نماینده یک نوع خاص از استراتژی های باندینگ است استفاده شد. اولی از نسل ٦ باندینگ های عاجی معرفی شده است که به عنوان ادهزیو دو مرحله ای سلف اچ هم شناخته می شود و دومی از باندینگ های نسل ۵ انتخاب شد که یک ادهزیو دو مرحله ای اچ و شست و شو است. نتایج حاضر نشان دادند که Clearfil SEB می تواند اندکی بیشتر از Adper Single Bond تغییر رنگ ناشی از MTA را بکاهد، اگرچه نتایج از لحاظ آماری معنادار نبودند. دلایل محتملی برای توضیح این نتیجه وجود دارد:

اول اینکه، مکانیسم واکنش این دو باندینگ عاجی با ساختار دندان متفاوت است. سیستم اچ و شست و شو شامل یک اسیدفسفریک است که لایه اسمیر را کاملاً حل می کند، در صورتی که ادهزیو سلف اچ تنها این لایه را دچار تغییر می کند.[۲۱] بعلاوه ادهزیو های سلف اچ حساسیت تکنیکی کمتری نسبت به اچ و شست و شو دارند. سیستم های سلف اچ نیاز به شست و شو ندارند در نتیجه کمتر دچار خشک شدن بیش از اندازه و مرطوب بودن بیش از اندازه که آثار مخرب حین پروسه باندینگ است، می شوند.[۲۲] تفاوت زیاد مشاهده شده بین حداقل و حداکثر میزان رنگ پذیری گروه سینگل باند نیز با توجه به حساسیت تکنیکی این باندینگ قابل توجیه است. در ادامه می توان خاطرنشان کرد که Clearfil SEB یک ادهزیو سلف اچ ضعیف (pH ≈ 2) است که اتصال بسیار مستحکمی را با عاجی که توسط لایه اسمیر پوشانده شده است، برقرار می کند. همین امر منجر به باند بادوام وموثری نسبت به سیستم های اچ و شست و شو می شود.[۲۷-۲۳] همچنین در این مطالعه، از هیپوکلریت سدیم به عنوان شوینده استفاده شد که نشان داده شده است که می تواند بر روی عملکرد باندینگ هر دو سیستم استفاده شده اثر بگذارد. ولی کیفیت باند Clearfil SE کمتر تحت تأثیر قرار می گیرد. این یافته همراستا با نتیجه مطالعه Siqueira و همکارانش[۲۸] است که نشان دادند استفاده از هیپوکلریت سدیم همراه با پروسه های باندینگ منجر به بهبود استحکام باند فوری ادهزیوهای سلف اچ می شود؛

در صورتی که ادهزیوهای اچ و شست و شو کاهش استحکام باند را نشان می دهند. همچنین Dikmen و Tarim[۲۹] در مطالعه خود طی بررسی تأثیر مواد شست و شودهنده اندودانتیک بر روی ادهزیوهای عاجی مختلف مشاهده کردند که استحکام باند کششی Clearfil SE bond در مقایسه با Adper Single Bond کمتر تحت تأثیر این مواد قرار می گیرد.

در مطالعه حاضر تغییر رنگ تاج تا دو ماه بعد مورد بررسی قرار گرفت. چنانچه Esmaeili و همکارانش[۱٤] در مطالعه خود با هدف بررسی پتانسیل ایجاد رنگ تاج دندان در حضور سمان های غنی از کلسیم و MTA نشان دادند، تغییر رنگ قابل تشخیص تاج از همان هفته اول استفاده از مواد اندودانتیک قابل رویت است.

تا به امروز مطالعات اندکی توانایی سیل کنندگی ادهزیوهای عاجی را برای کاهش تغییر رنگ های ناشی از درمان های اندودانتیک مورد بررسی قرار داده اند و صرفا به استفاده یا عدم استفاده از این مواد پرداخته اند و نقش سیستم های مختلف ادهزیو را بررسی نکرده اند.

Kim و همکارانش[۳۰] عملکرد باندینگ های عاجی را برای پیشگیری از تغییر رنگ دندان ناشی از خمیر سه تایی آنتی بیوتیک ارزیابی کردند. نتایج آنها نشان داد که ادهزیوها قادر به کاهش میزان تغییر رنگ هستند اما به طور کامل نمی توانند از ایجاد آن جلوگیری کنند. آنها در مطالعه ی خود تنها از AdheSE استفاده کردند و بیان کردند که این ادهزیو دو جزیی سلف اچ قادر به جلوگیری کامل از ایجاد تغییر رنگ نیست.

اکبری و همکارانش[٦] در مطالعه آزمایشگاهی خود تأثیر باندینگ های عاجی برروی تغییر رنگ های ناشی از MTA را بررسی کردند. آنها قبل از استفاده از MTA خاکستری و سفید دیواره های عاجی حفره دسترسی را به Clearfil SE bond آغشته کردند. اندازه گیری میزان تغییر رنگ بلافاصله بعد از آماده سازی نمونه ها و همچنین ٦ ماه پس از نگهداری دندان ها توسط کالریمتر گزارش شد. در نهایت عنوان شد که پروسه سیل کردن توبول های عاجی با دولایه ادهزیو حین گذاشتن MTA منجر به کاهش میزان تغییر رنگ خواهد شد.

شکوهی نژاد و همکارانش[۱۳] از Solobond M برای پیشگیری از ایجاد تغییر رنگ در تاج دندان حین استفاده از خمیر سه گانه آنتی بیوتیک و سمان های مختلف نظیر ProRootMTA، OrthoMTA، RetroMTA و Biodentine استفاده کردند. کاهش قابل ملاحظه ای از تغییر رنگ در صورت استفاده از ادهزیو عاجی که یک نوع ادهزیو یونیورسال است، دیده شد. Khim و همکارانش[۱۲] از Adper Single Bond 2 (ادهزیو توتال اچ) برای جلوگیری از تغییر رنگهای تاجی ایجاد شده توسط چهار سیلر مختلف اندودانتیک استفاده کردند. نتایج نشان داد که ادهزیوهای عاجی بطور قابل ملاحظه ای منجر به کاهش تغییر رنگ می شوند.

تمامی این مطالعات به استفاده از ادهزیوهای عاجی جهت کاهش میزان بدرنگی بدنبال درمان های اندودانتیک تاکید نموده اند ولی بدلیل استفاده از تنها یک نوع از باندینگ عاجی در تمام نمونه ها امکان بررسی نتایج آنها با مطالعه پیش رو از نظر برتری یا همانندی نسل های مختلف ادهزیو وجود ندارد.

پیشنهاد می شود در آینده مطالعات بیشتری به منظور مقایسه میزان اثربخشی پروتکل های مختلف ادهزیو در کاهش اثرات ناخواسته زیبایی درمان ها اندودانتیک انجام گیرد.

نتیجه گیری

با در نظر گرفتن محدودیت های مطالعه حاضر، نوع سیستم ادهزیو استفاده شده برای مسدود سازی توبول های عاج تاجی حین پروسه های رژنراتیو اندودانتیک اهمیت به سزایی در کاهش میزان تغییر رنگ دارد. پیشنهاد می شود که به این منظور از یک ادهزیو سلف اچ دو مرحله ای استفاده شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه شماره ۷٦۸ دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان است. بدینوسیله از اساتید بخش ترمیمی و اندودانتیکس، همچنین کلیه اساتید و کارمندان آن دانشکده تقدیر و تشکر می نمایم.

منابع

1. Meireles SS, Goettems ML, Dantas RV, Della Bona Á, Santos IS, Demarco FF. Changes in oral health related quality of life after dental bleaching in a double-blind randomized clinical trial. J Dent 2014; 42(2):114-21.
2. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky P, Friedman S. Quality of life and satisfaction outcomes of endodontic treatment. J Endod 2002; 28(12):819-27.
3. Glickman GN, Koch KA. 21st-century endodontics. J Am Dent Assoc 2000; 131:39S-46S.
4. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J Endod 1999; 25(3):197-205.
5. Karabucak B, Li D, Lim J, Iqbal M. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. Dent Traumatol 2005; 21(4):240-3.
6. Akbari M, Rouhani A, Samiee S, Jafarzadeh H. Effect of dentin bonding agent on the prevention of tooth discoloration produced by mineral trioxide aggregate. Int J Dent 2012; 2012:563203.
7. Torabinejad M, Parirokh M, Dummer PM. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview–part II: other clinical applications and complications. Int Endod J 2018; 51(3):284-317.
8. Kahler B, Rossi-Fedele G. A review of tooth discoloration after regenerative endodontic therapy. J Endod 2016; 42(4):563-9.
9. Shokouhinejad N, Nekoofar MH, Pirmoazen S, Shamshiri AR, Dummer PM. Evaluation and comparison of occurrence of tooth discoloration after the application of various calcium silicate–based cements: an ex vivo study. J Endod 2016; 42(1):140-4.
10. American Association of Endodontists. AAE clinical considerations for a regenerative procedure. Chicago: American Association of Endodontists; 2016.
11. Sezinando A. Looking for the ideal adhesive–a review. Rev Portuguesa Estomatol Med Dent Cirurg Maxilofac 2014; 55(4):194-206.
12. Khim TP, Sanggar V, Shan TW, Peng KC, Western JS, Dicksit DD. Prevention of coronal discoloration induced by root canal sealer remnants using Dentin Bonding agent: an in vitro study. J Conserv Dent 2018; 21(5):562-8.
13. Shokouhinejad N, Khoshkhounejad M, Alikhasi M, Bagheri P, Camilleri J. Prevention of coronal discoloration induced by regenerative endodontic treatment in an ex vivo model. Clin Oral Investig 2017; 22(4):1725-31.
14. Esmaeili B, Alaghehmand H, Kordafshari T, Daryakenari G, Ehsani M, Bijani A. Coronal discoloration induced by calcium-enriched mixture, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide: a spectrophotometric analysis. Iran Endod J 2016; 11(1):23-8.
15. Sakaguchi RL, Ferracane JM, Powers JM. Craig's restorative dental materials. New York: Elsevier Health Sciences; 2018. P. 56.
16. Palma PJ, Marques JA, Falacho RI, Correia E, Vinagre A, Santos JM, et al. Six-month color stability assessment of two calcium silicate-based cements used in regenerative endodontic procedures. J Funct Biomater 2019; 10(1):E14.
17. Jacobovitz M, de Lima RK. Treatment of inflammatory internal root resorption with mineral trioxide aggregate: a case report. Int Endod J 2008; 41(10):905-12.
18. Yoshino P, Nishiyama CK, Modena KC, Santos CF, Sipert CR. *In vitro* cytotoxicity of white MTA, MTA Fillapex® and Portland cement on human periodontal ligament fibroblasts. Braz Dent J 2013; 24(2):111-6.
19. Torabinejad M, Fouad A, Walton RE. Endodontics-e-book: principles and practice. New York: Elsevier Health Sciences; 2014. P. 431.

20. Boutsioukis C, Noula G, Lambrianidis T. *Ex vivo* study of the efficiency of two techniques for the removal of mineral trioxide aggregate used as a root canal filling material. J Endod 2008; 34(10):1239-42.
21. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine AJ, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater 2011; 27(1):17-28.
22. Kanca J 3rd. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. Am J Dent 1992; 5(4):213-5.
23. De Munck J, Van Meerbeek B, Satoshi I, Vargas M, Yoshida Y, Armstrong S, et al. Microtensile bond strengths of one-and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. Am J Dent 2003; 16(6):414-20.
24. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, Mine A, Van Ende A, Neves A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. Dent Mater 2010; 26(2):e100-21.
25. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent 2003; 28(3):215-35.
26. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine AJ, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater 2011; 27(1):17-28.
27. De Munck JD, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res 2005; 84(2):118-32.
28. Siqueira F, Cardenas A, Gomes G, Chibinski A, Gomes O, Bandeca M, et al. Three-year effects of deproteinization on the *in vitro* durability of resin/dentin-eroded interfaces. Oper Dent 2018; 43(1):60-70.
29. Dikmen B, Tarim B. The effect of endodontic irrigants on the microtensile bond strength of different dentin adhesives. Niger J Clin Pract 2018; 21(3):280-6.
30. Kim JH, Kim Y, Shin SJ, Park JW, Jung IY. Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. J Endod 2010; 36(6):1086-91.