

بررسی تاثیر وارنیش چای سبز بر عمق پوسیدگی دندان در اطراف براکت‌های ارتودنسی

زهرا خاموردی*، امیر فرهنگ میراسماعیلی**، فهیمه دانیشیار***، طیبه تولیت****، محمدیوسف علیخانی*****

محمد مقدسی امیری*****

* استاد، مرکز تحقیقات دندان دندانپزشکی، گروه ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
** استاد، مرکز تحقیقات دندان دندانپزشکی، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

*** دستیار تخصصی دندانپزشکی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

**** دانشیار، مرکز تحقیقات علوم طبیعی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

***** دانشیار، گروه میکروبیولوژی دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

***** دانشجوی دکتری تخصصی آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۵/۶/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲

Evaluation of the Green Tea Varnish Efficacy on Dental Caries Depth around the Orthodontic Brackets

Zahra Khamverdi*, Amir Farhang Mir-Esmaili**, Fahimeh Daneshyar***, Tayebeh Toliat****, Mohammad Yousef Alikhani*****, Mohammad Moghadasi Amiri*****

* Professor, Dental Research Center, Dept of Operative Dentistry, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

** Professor, Dental Research Center, Dept of Orthodontics, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

*** Postgraduate Student of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

**** Associate Professor, Dept of Industrial Pharmaceutical Laboratory, School of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

***** Associate Professor, Dept of Microbiology, Medical School, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

***** PhD Student of Biostatistics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Received: 13 September 2016 ; Accepted: 20 February 2017

Introduction: Implementing orthodontic treatment can cause severe caries in teeth in the shape of light spot. The present study planned to evaluate the ability of green tea varnish in the prevention of caries caused by fixed orthodontic.

Materials & Methods: In the present experimental study, a total number of 45 premolar healthy teeth were selected and categorized into 3 equal groups (N=15) after placing brackets on them. Group 1 (control group): after placing brackets, teeth received no treatment. Group 2: green tea varnish was applied around the brackets in 48 hours intervals for a 21 days period of time. Group 3: green tea varnish was applied around the brackets in 24 hours intervals for a 21 days period of time. After this period, the 40 Micron sections were prepared cervical than the location of the brackets in order to study the average of caries depth in micrometers using polarized light in three points at a distance of 500 Micron from each other. The measurement data were analyzed by the SPSS 16.0 software using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney nonparametric statistical tests. A significance level of 0.05% was considered.

Results: The average and standard deviation of the caries depth in groups 1, 2, and 3 is 452.03 ± 290.72 , 44.91 ± 92.92 and zero respectively. The control group have the most caries depths compared to other groups. Results of groups 1 and 2 had no significant difference ($P=0.878$); but, the groups 1 and 2 and also groups 1 and 3 had significant difference with each other ($P<0.001$).

Conclusion: The results of this study showed that the utilization of green tea varnish in 21-day period at 24 and 48 hours intervals reduces tooth caries around the orthodontic brackets.

Key words: Green tea, varnish, fixed orthodontics, white spot.

Corresponding Author: Fa.daneshyar@edu.umsha.ac.ir, fa.daneshyar70@gmail.com

J Mash Dent Sch 2017; 41(1): 21-30 .

چکیده

مقدمه: انجام درمان ارتودنسی می تواند عامل مهمی برای ایجاد پوسیدگی های اولیه باشد. با توجه به خواص ضدپوسیدگی چای سبز، مطالعه حاضر با هدف بررسی توانایی وارنیش آن در پیش گیری از پوسیدگی های ناشی از ارتودنسی ثابت طراحی شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی، تعداد ۴۵ دندان پره مولر سالم انتخاب و پس از قرار دادن براکت بر روی آن ها به طور تصادفی، به ۳ گروه مساوی (N=۱۵) تقسیم شدند. در گروه اول (گروه کنترل)، دندان ها هیچ درمانی دریافت نکردند. در گروه دوم، وارنیش چای سبز در یک دوره ۲۱ روزه، ۴۸ ساعت یکبار در اطراف براکت ها اعمال شد. در گروه سوم، وارنیش چای سبز در یک دوره ۲۱ روزه، ۲۴ ساعت یکبار در اطراف براکت ها اعمال شد. پس از این دوره ۲۱ روزه، مقاطع ۴۰ میکرونی، سرویکالی تر از محل قرارگیری براکت ها تهیه و جهت بررسی پوسیدگی، میانگین عمق ضایعات بر حسب میکرومتر در ۳ نقطه به فاصله ۵۰۰ میکرونی از هم با استفاده از نور پلاریزه، اندازه گیری شد. داده ها توسط نرم افزار SPSS آزمون آماری ناپارامتریک کروسکال والیس و من-ویتنی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی دار ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها: میانگین و انحراف معیار عمق پوسیدگی گروه اول تا سوم به ترتیب ۰/۷۲±۰/۳۲۹۰/۴۵۲، ۰/۹۲±۰/۹۱۹۲/۴۴ و صفر میکرون بود. گروه اول و سوم به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عمق پوسیدگی را دارا بودند. میانگین عمق پوسیدگی در گروه های دوم و سوم تفاوت معنی داری نسبت به هم نداشتند (P=۰/۸۷۸)؛ ولی گروه های اول و دوم و همچنین گروه های اول و سوم اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند (P<۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که کاربرد وارنیش چای سبز در گروه های مورد مطالعه موجب کاهش معنی دار پوسیدگی دندان در اطراف براکت های ارتودنسی می گردد.

کلمات کلیدی: چای سبز، وارنیش، ارتودنسی ثابت، لکه سفید.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۶ دوره ۴۱ / شماره ۱: ۳۰-۲۱.

مقدمه

دندان ها، این لکه های سفید تأثیر منفی بر روی ظاهر فرد داشته و زیبایی لبخند را خدشه دار می کنند و می توانند موفقیت نهایی درمان های ارتودنسی را به خطر بیندازند.^(۱) مطالعات نشان داده اند که استفاده از وارنیش فلوراید می تواند باعث کاهش ۳۳ درصدی میزان پوسیدگی شود.^(۷) همچنین ثابت شده است که به علت ماندگاری و کاربرد آسان و سریع، وارنیش بهتر از ژل فلوراید سبب کاهش پوسیدگی های دندانی می شود.^(۸) گزینه مطرح دیگر در این زمینه استفاده از وارنیش های ساخته شده از مواد طبیعی می باشد که باید تمام ویژگی های مطلوب جهت استفاده برای این امر را داشته باشد.

چای سبز با نام علمی Camellia Sinensis، به دلیل داشتن موادی مانند کاتچین ضدسرطان، آنتی اکسیدان، ضدالتهاب و دارای خواص دارویی مفید می باشند.^(۹) مکانیسم های مختلفی، خاصیت ضدپوسیدگی آن را

پوسیدگی دندان یکی از شایع ترین بیماری های مزمن در جهان می باشد.^(۱) فلورهای باکتریایی که با پوسیدگی دندان و حفره های عمقی عاجی مرتبط است، بیشترگونه های استریپتوکوکوس موتانس، لاکتوباسیل، Bifidobacterium و Atobiom هستند^(۲) که در اثر متابولیسم خود منجر به تولید اسید می شوند.^(۳) عوامل بسیاری موجب ایجاد پوسیدگی می شوند. انجام درمان های ارتودنسی یکی از عوامل مستعدکننده پوسیدگی است و میزان شیوع پوسیدگی در بین افرادی که ارتودنسی کرده اند بین ۱۶ تا ۸۹ درصد گزارش شده است.^(۴و۵) شایع ترین نوع پوسیدگی بعد از درمان های ارتودنسی White spot یا لکه سفید نام دارد که علت عمده بروز آن محدودیت در کنترل پلاک تجمع یافته در اطراف و زیر دستگاه های ارتودنسی می باشد. علاوه بر پوسیدگی

هفته، سطوح دندان‌ها از نسوج نرم، دبری و جرم با کورت پرپودنتال (Juya, Kashmir, Pakistan)، پامیس بدون فلوراید (Golchadent Co., Karaj, Iran) و رابریک (Manufactured by Kerr California, USA) تمیز شدند.^(۱۶) ۲۴ ساعت قبل از شروع کار، سطح تاجی دندان‌ها با استفاده از استریو میکروسکوپ (Nikon Eclip E 600, Tokyo, Japan) با بزرگنمایی ۲۰ برابر مشاهده شدند. معیار ورود به مطالعه، دندان‌های سالم بدون ترک، پوسیدگی و آنومالی‌های مادرزادی بود که از بین آنها، ۴۵ دندان سالم انتخاب شد.

سطح باکال نمونه‌ها با اسید فسفریک ۳۵ درصد (Unitek Etching Gel, 3M, Monrovia, USA) به مدت ۳۰ ثانیه اچ شده و بعد از ۳۰ ثانیه شستشو با آب، به مدت ۲۰ ثانیه این سطح توسط بخار هوای بدون روغن خشک شد تا یک نمای سفید گچی ظاهر شود. پرایمر Transbond XT (3M, Monrovia, USA) مطابق با دستورات کارخانه سازنده به کار رفته و برای مدت ۲۰ ثانیه با یک دستگاه لایت کیور هالوژن (Elipar Freelight, 3M, Seefeld, Bavaria, Germany) با توان تقریباً 620 mW/cm^2 که میزان شدت آن توسط رادیومتر اندازه‌گیری شده بود) تحت تابش قرار گرفت.^(۱۷ و ۱۸) سپس، یک لایه نازک از کامپوزیت Transbond XT مطابق با دستورات کارخانه سازنده بر روی mesh pad های برکت (Dentaram, ۰/۴۶×۰/۷۶ Germany) قرار داده با فشار ثابتی در مرکز مزودیستالی تاج کلینیکی و ۲ میلیمتر جنجیوالی‌تر از نوک کاسپ باکال و موازی با محور طولی دندان قرار داده شد. اضافات کامپوزیت با یک سوند قبل از کیور کردن به دقت برداشته شد و سپس توسط دستگاه لایت کیور، به مدت ۴۰ ثانیه (۱۰ ثانیه به هر سمتی از برکت) کیور شد. سپس، دندان‌ها به صورت تصادفی بر اساس

مشخص نموده‌اند.^(۱۰) بدیهی است مدت زمان در معرض قرار گرفتن دندان توسط این ماده بر اثر ضدپوسیدگی زایی آن تاثیر مثبتی دارد. لذا استفاده از شکلی از عصاره چای سبز که بتواند مدت در معرض قرارگرفتن دندان توسط این ماده را افزایش دهد، شرایط مناسبی را برای بهره بردن از این اثر مفید فراهم می‌نماید.^(۱۱)

در مطالعه Nartozki و همکاران^(۱۲) و همچنین عراقی‌زاده و همکاران^(۱۳) تاثیر مهاری عصاره چای سبز بر روی باکتری‌هایی که موجب پوسیدگی می‌شوند، مورد تایید قرار گرفته است.

Ferrazzano و همکاران^(۱۴) نیز در مطالعه *In vivo* اثر ضد میکروبی عصاره چای سبز بر میکروفلور پوسیدگی‌زا را مورد بررسی قرار دادند. استفاده از وارنیش نسبت به محلول و دهان‌شویه مدت اکسپوزر بیشتری را فراهم می‌کند.^(۱۵) مطالعات قبلی در مورد کاربرد وارنیش چای سبز وجود نداشت، لذا در این مطالعه وارنیش چای سبز تهیه و تاثیر آن بر عمق پوسیدگی دندان در اطراف براکت های ارتودنسی بررسی شد. فرضیه صفر در این مطالعه، عدم تاثیر وارنیش چای سبز بر عمق پوسیدگی مینای دندان‌های ارتودنسی شده بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی، جهت آماده سازی دندان‌ها، ۱۰۰ دندان پرمولر که در چند ماه گذشته به علت ارتودنسی، بیماری پرپودنتال و یا به هدف درمان‌های پروتز در مطب‌های خصوصی و مراکز دندان‌پزشکی کشیده شده و بدون پوسیدگی، ترک یا ترمیم قبلی بودند، جمع‌آوری شدند. دندان‌ها بلافاصله پس از کشیده شدن برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها در دمای اتاق و ضدعفونی شدن، در محلول فرمالین ۱۰ درصد (Shahid ghazi Co., Tabriz, Iran) نگهداری شدند. بعد از یک

محلول ساکارز ۲۰ درصد قرار داده و سپس در انکوباتور قرار گرفتند.^(۱۱)

هر روز جهت اطمینان از عدم وجود آلودگی و بررسی رشد استرپتوکوکوس موتانس و لاکتوباسیل بین ساعت ۱۰ الی ۱۱ صبح از بطری‌ها نمونه‌گیری و روی محیط Blood agar کشت داده می‌شد. در هیچ یک از گروه‌ها طی مدت مورد مطالعه آلودگی مشاهده نشد. در محیط‌هایی که استرپتوکوک موتانس رشد کرده بود، برای اینکه مواد مغذی در اختیار باکتری‌ها قرار بگیرد، یک روز در میان ۱۰ml از محیط کشت برداشته شده و با ۱۰ml محیط کشت جدید جایگزین می‌شد.^(۱۱)

جهت اعمال وارنیش چای سبز، در گروه دوم برای یک دوره ۲۱ روزه، یک روز در میان (۱ بار در هر ۴۸ ساعت) نمونه‌ها خارج شده و با آب شسته شد. بعد از خشک نمودن، یک لایه وارنیش با استفاده از یک میکروبراش به اطراف براکت‌ها زده می‌شد. پس از خشک شدن وارنیش به مدت ۶۰ ثانیه، نمونه‌ها به محیط کشت بازگردانده می‌شد. در گروه سوم، این روند برای یک دوره ۲۱ روزه به صورت روزانه (۱ بار در هر ۲۴ ساعت) تکرار شد. پس از گذشت ۲۱ روز، دندان‌ها از محیط کشت خارج شدند و توسط سرنگ حاوی آب مقطر به طور کامل شسته شدند. دندان‌ها بعد از گذراندن این دوره ۲۱ روزه توسط آکریل (آکروپارس، تهران، ایران) مانت شده، و از ناحیه سرویکالی محل قرارگیری براکت توسط اره الماسی میکروتوم (Hammerlund-Essler Stockolm Sweden) به ضخامت تقریبی $300 \mu\text{m}$ برش خوردند. بعد از برش بر روی هر نمونه محدوده قرارگیری براکت مشخص شد. پالیش نهایی بر روی هر نمونه جهت به دست آوردن ضخامت ایده‌آل ($40 \mu\text{m}$)، توسط دیسک‌های کاغذی با درجه سختی ۱۲۰ تا ۱۵۰۰ grit به

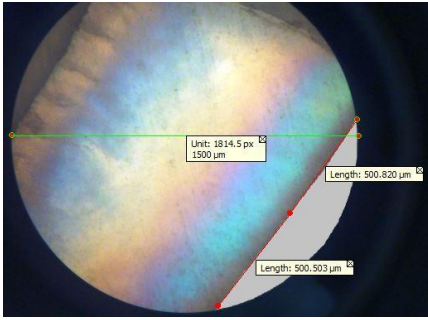
نحوه آماده‌سازی سطحی به سه گروه مساوی به صورت زیر تقسیم شدند ($N=15$):

در گروه اول، فقط براکت بر روی نمونه‌ها قرار داده شد و نمونه‌ها درمانی را دریافت نکردند (گروه کنترل)، در گروه دوم، وارنیش چای سبز یک بار در هر ۴۸ ساعت در یک دوره ۲۱ روزه بر روی نمونه‌ها قرار داده شد و در گروه سوم وارنیش چای سبز به صورت هر ۲۴ ساعت یک بار در یک دوره ۲۱ روزه بر روی نمونه‌ها قرار داده شد.^(۱۱)

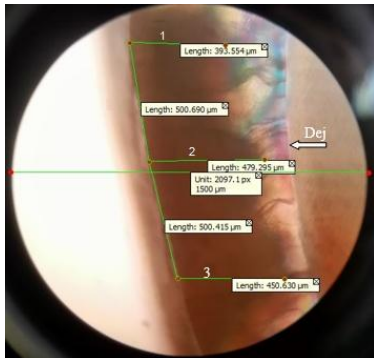
جهت مشخص کردن نمونه‌ها از سه رنگ لاک متفاوت مقاوم در برابر اسید بر روی سطح ریشه نمونه‌ها استفاده شد.

جهت آماده سازی وارنیش چای سبز ۵ درصد، ۱۰۰mg از Epigallocatechin gallate (EGCG) (SigmaAldrich, USA) از پیش تهیه شده به ۲ml اتیل سلولز و اتانول به نسبت یک به یک اضافه شده، سپس یک ساعت آن را Sonicate نموده تا به طور کامل یکنواخت شود و سپس در یخچال و دمای ۵-۲ درجه در یک ظرف تیره نگهداری شد.

جهت انجام مراحل باکتریولوژی، ابتدا دندان‌های هر گروه درون سه ظرف مجزا و علامت‌گذاری شده قرار داده شد، و توسط دستگاه اتوکلاو (Farazmeh, Isfahan, Iran) با دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱۵ پوند برای ۱۵ دقیقه استریل شدند. میکروبراش‌های مورد استفاده جهت اعمال وارنیش نیز به همین طریق استریل شدند. بعد از آماده‌سازی، هر نمونه به طور مجزا در بطری حاوی محیط کشت Brain Heart Infusion Broth (BHI Broth) با $1/5 \times 10^8$ استرپتوکوک موتانس (معادل نیم Mc Farland) و $1/5 \times 10^8$ لاکتوباسیل (معادل نیم Mc Farland) و ۳ ml



تصویر ۱: مشاهده نمونه بدون پوسیدگی توسط میکروسکوپ پلاریزه



تصویر ۲: مشاهده پوسیدگی دندانی زیر میکروسکوپ پلاریزه (گروه کنترل) نقاط ۱ و ۲ و ۳، نمایانگر عمق پوسیدگی در سه ناحیه به فاصله ۵۰۰ میکرونی

منظور انجام آزمایش‌های هیستوپاتولوژی اعمال گردید. همچنین ضخامت نمونه‌ها توسط کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری شد.

سپس نمونه‌ها در آب مقطر جهت زدودن دبری‌های باقی‌مانده غوطه‌ور شدند. برای ارزیابی مقاطع نمونه‌ها، از آب مقطر به عنوان ماده زمینه‌ای و از میکروسکوپ نوری بزرگنمایی چشمی ۱۰ برابر و عدسی ۱۰ برابر استفاده شد.^(۱۹) قطر میدان میکروسکوپ مورد استفاده ۱۵۰۰ میکرون بوده و از این قطر به عنوان واحد و مقیاس در هر نمونه جهت اندازه‌گیری عمق پوسیدگی استفاده گردید. عمق پوسیدگی در هر نمونه توسط نرم‌افزار اتوکد (Autodesk Autocad 2016) در سه نقطه به فاصله ۵۰۰ میکرون با تایید متخصص پاتولوژی دهان و دندان سنجیده شد و میانگین عمق پوسیدگی در این سه نقطه به عنوان عمق پوسیدگی هر نمونه در نظر گرفته شد.^(۱۶ و ۲۰) (تصاویر ۱ و ۲). پس از محاسبه عمق معدنی‌زدایی برای سه گروه، داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS با ویرایش ۱۶ و آزمون آماری ناپارامتریک کروسکال والیس و من‌ویتنی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. سطح معنی‌دار ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول زیر آمار توصیفی گروه‌های مورد بررسی در مطالعه مشاهده می‌شود. طبق این جدول به طور کلی میانگین عمق پوسیدگی در گروه کنترل، بیشترین میزان در مقایسه با سایر گروه‌ها بود. در گروه اعمال وازنیش در هر ۲۴ ساعت هیچ‌گونه پوسیدگی مشاهده نشد.

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی هر کدام از متغیرهای مورد بررسی

گروه	تعداد	انحراف معیار ± میانگین (μm)	میانه (μm)	کمینه (μm)	بیشینه (μm)
کنترل (گروه ۱)	۱۵	۴۵۲/۰۳ ± ۲۹۰/۷۲	۳۳۶/۵۸۷	۱۱۵/۴۶	۱۱۸۵/۲۵
اعمال وارنیش هر ۴۸ ساعت (گروه ۲)	۱۵	۴۴/۹۱ ± ۹۲/۹۲	۰	۰	۳۲۹/۰۱
اعمال وارنیش هر ۲۴ ساعت (گروه ۳)	۱۵	۰	۰	۰	۰

پیش‌گیری کننده آن از پوسیدگی‌های دندانی حین درمان ارتودنسی ثابت بود.

ترکیبات طبیعی فراوانی وجود دارند که توانایی پیش‌گیری از پوسیدگی‌های دندانی ناشی از درمان ارتودنسی‌های ثابت را دارند؛ اما استفاده عملی از این مواد علاوه بر توانایی آنها در پیش‌گیری از پوسیدگی تابع عوامل دیگری نیز می‌باشد. کارآمدی، پایداری، بو، مزه و جنبه‌های اقتصادی این مواد از پارامترهای مهمی هستند که همواره می‌بایست در انتخاب و استفاده از آنها مد نظر قرار گیرند.^(۲۱) عصاره چای سبز یکی از معدود مواد طبیعی است که همه این ویژگی‌ها را در کنار هم دارد.^(۲۲) از میان کاتچین‌های موجود در ترکیب شیمیایی چای سبز، EGCG بالاترین مقدار کاتچین چای سبز را تشکیل می‌دهد.^(۲۳) کاتچین‌های چای محلول در آب و بی‌رنگ هستند و معمولاً ۲۵ تا ۴۰ درصد مواد جامد محلول در چای را تشکیل می‌دهند.^(۲۴) در این مطالعه با توجه به اینکه فعال‌ترین جزء چای سبز EGCG است^(۲۵)، از این ماده به عنوان عصاره چای سبز استفاده شده است. مطالعاتی که در طی ۲۰ سال گذشته انجام شده است نشان می‌دهد که EGCG چای سبز می‌تواند رشد گستره‌ی وسیعی از گونه‌های باکتریایی گرم مثبت و گرم منفی را مهار کند.

در این مطالعه با توجه به نرمال نبودن داده‌ها در سه گروه، از آزمون کروسکال-والیس برای مقایسه سه گروه و از آزمون من-ویتنی جهت مقایسه دو به دو گروه‌ها استفاده گردید. آزمون کروسکال-والیس نشان داد که گروه‌های آزمایشی از لحاظ عمق پوسیدگی تفاوت معنی‌داری دارند ($P < ۰/۰۰۱$).

آزمون من-ویتنی نشان داد که عمق پوسیدگی در گروه دوم و سوم با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P = ۰/۸۷۸$). اما گروه اعمال وارنیش هر ۲۴ ساعت و گروه کنترل اختلاف معنی‌داری داشتند ($P < ۰/۰۰۱$). همچنین گروه اول و سوم نیز با یکدیگر اختلاف قابل توجهی داشتند ($P < ۰/۰۰۱$).

بحث

هدف از درمان‌های ارتودنسی، تصحیح اکلوزن بیمار و به طور همزمان بهبود زیبایی صورت و لبخند بیمار است. معمولاً انجام درمان ارتودنسی ثابت به دلیل تجمع پلاک در اطراف براکت‌ها سبب پوسیدگی‌های اولیه سفید رنگ (ضایعه سفید) می‌شود که این امر موجب به خطر افتادن موفقیت درمان شده، مشکلاتی از نظر زیبایی ایجاد شود.^(۹) هدف از مطالعه‌ی حاضر با توجه به خواص چای سبز و امکان‌سنجی استفاده از وارنیش این ماده، بررسی اثر

بررسی قرار داده‌اند.^(۳۲) این مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهند که کاتچین‌های موجود در چای سبز از اتصال پاتوژن‌های استرپتوکوکوس به سطح دندان جلوگیری می‌کنند. Otake و همکاران^(۳۳) نتیجه گرفتند که سانفون (یک ترکیب تجاری ساخته شده از کاتچین‌های مستخرج از برگ چای سبز) از اتصال سوبه‌های استرپتوکوکوس موتانس به دیسک‌های هیدروکسی آپاتیت پوشیده شده از بزاق پیش‌گیری می‌کند. مکانیسم مطرح شده دیگر، خاصیت ضدپوسیدگی چای سبز با ممانعت از گلوکوزیل ترانسفراز و آمیلاز^(۳۲) است. Zhang و همکاران^(۳۴) نتیجه گرفتند که عصاره چای سبز فعالیت آنزیم a-Amylase را در بزاق دهان انسان کاهش می‌دهد و از این طریق می‌تواند خاصیت ضدپوسیدگی داشته باشد.

هیچ مطالعه‌ای در زمینه اثر وارنیش چای سبز در پیش‌گیری از پوسیدگی دندان در مجاورت براکت صورت نگرفته است.

Hattarki و همکاران^(۳۵) با مطالعه بیش از ۶۰۰۰ کودک در انگلستان نتیجه گرفتند که کاتچین چای سبز قطعاً منجر به کاهش میزان پوسیدگی دندان‌ها با توجه به اثرات آن بر روی میکروارگانیسم‌های پوسیدگی‌زای دهان و دندان می‌شود.

در مطالعه حاضر نشان داده شد که استفاده از وارنیش چای سبز به صورت هر ۲۴ ساعت می‌تواند از پوسیدگی دندان‌های مجاور براکت به طور کامل جلوگیری کند. از تعداد ۱۵ نمونه گروه اعمال وارنیش هر ۴۸ ساعت، ۱۱ نمونه دارای پاسخ صفر بودند و ۴ نمونه دارای پوسیدگی به نسبت بالا بودند و این امر باعث شد که میانگین داده‌ها کم برآورد شود و انحراف معیار داده‌ها زیاد شود؛ ولی میانه پاسخ در این گروه برابر صفر بود که این نتیجه بیان‌گر این حقیقت است که استفاده هر ۴۸ ساعت از

این کاتچین به صورت غیرمستقیم موجب تغییر حساسیت آنتی بیوتیکی و فاکتورهای تعیین‌کننده‌ی بیان ویروالانس باکتریایی می‌شود.^(۳۶) همچنین به دلیل مزایایی از جمله عدم نیاز به تهیه لام و دقت بالا از نور پلاریزه جهت بررسی عمق پوسیدگی، استفاده شد.^(۳۷) از آنجایی که حداقل زمان لازم برای ایجاد ضایعات پوسیدگی اولیه یا بدون حفره که اولین شواهد کلینیکی از دمیترالیزاسیون هستند، ۲۱ روز است^(۱۶،۲۸)، در این مطالعه زمان ۲۱ روز جهت ایجاد پوسیدگی در نظر گرفته شده، و عمق دمیترالیزاسیون با میکروسکوپ نوری پلاریزه اندازه‌گیری شد.

به دلیل غلظت بالاتر پلی‌فنول‌های غنی از هیدروکسیل، توانایی ضداکسیدکنندگی چای سبز ۵ برابر بیشتر از انواع دیگر است^(۲۹) و همچنین می‌تواند آنزیم‌های ماتریکس متالوپروتئینازها را مهار کند. این آنزیم‌ها توانایی هیدرولیز ماتریکس آلی عاج دمیترالیزه را دارند.^(۳۰)

پیش‌تر در مطالعات *in-vitro* و *in-vivo* بر روی حیوانات و انسان، تاثیر چای سبز بر استرپتوکوکوس موتانس بررسی شده است.^(۳۳،۳۱) در مطالعه Araghizadeh و همکاران^(۱۳) به صورت *in-vitro* اثر عصاره چای سبز را بر روی میزان فعالیت برخی باکتری‌های مؤثر بر پوسیدگی دندان مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه مشاهده گردید که سوبه‌های استرپتوکوکوس موتانس کاملاً به این ماده حساس هستند و این عصاره می‌تواند با کاهش فعالیت این ارگانیسم‌ها از پوسیدگی دندان‌ها تا حدود زیادی پیش‌گیری نماید. نتایج مطالعه ما نیز نشان داد که بین گروه کنترل و گروه‌های درمانی چای سبز (۳ و ۲) تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

مطالعاتی نیز وجود دارند که خواص ضدپوسیدگی را به صورت تأثیر مستقیم آن بر روی میکروارگانیسم‌ها مورد

شرایط آزمایشگاهی بود که ممکن است مطابقت کامل با شرایط کلینیکی نداشته باشد. لذا انجام مطالعات کلینیکی در آینده پیشنهاد می‌گردد. همچنین در مطالعات آتی بررسی غلظت‌های مختلفی از چای سبز جهت کوتاه کردن فواصل اعمال وارنیش پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

تحت محدودیت‌های این مطالعه، نتایج نشان داد که کاربرد وارنیش چای سبز، موجب کاهش معنی‌دار پوسیدگی دندان در اطراف براکت‌های ارتودنسی می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی به شماره ۸۲۲ می‌باشد که در معاونت پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان به تصویب رسیده است. بدین‌وسیله از همکاری و مساعدت این معاونت محترم کمال تقدیر و تشکر را داریم. همچنین از دکتر سوسن ایرانی دانشیار گروه پاتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان به خاطر زحمات بی‌دریغشان تقدیر و تشکر می‌گردد.

وارنیش چای سبز تا حدود زیادی در این زمینه موفق عمل می‌کند. نتایج این دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت که این امر می‌تواند به علت ماندگاری وارنیش بر روی دندان باشد. به عبارت دیگر طبق این مطالعه وارنیش چای سبز می‌تواند تا ۴۸ ساعت بر روی دندان پایدار بماند. بیشترین میزان عمق ضایعات پوسیدگی در گروه کنترل مشاهده شد.

البته مطالعه حاضر، نتایج مطالعه صورت گرفته توسط رضائی و همکاران^(۱۱) را تأیید نمی‌کند؛ چرا که در آن مطالعه، محققان بیان کردند که دهان‌شویه چای سبز تأثیر چندانی بر روی میزان پوسیدگی دندان‌ها ندارد. البته این تفاوت در نتایج می‌تواند به علت روش متفاوت مورد استفاده در این مطالعه باشد، چرا که در این مطالعه از وارنیش چای سبز استفاده گردید که به نظر می‌رسد پایداری بیشتری نسبت به دهان‌شویه دارد و میزان مواجهه بیشتری را نیز فراهم می‌سازد. در مطالعات آینده برای بررسی بیشتر تاثیر ضدپوسیدگی‌زایی چای سبز، اثر استفاده از مسواک بر روی نمونه‌ها پیشنهاد می‌گردد تا به نتایج واقعی‌تری دست یابیم. همچنین انجام این مطالعه در

منابع

1. Arora A, Evans RW. Is the consumption of fruit cariogenic? J Invest Clin Dent 2012; 3(1): 17-22.
2. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. J of Clin Mic 2005; 43(11): 5721-32.
3. Devulapalle K, Mooser G. Glucosyltransferase inactivation reduces dental caries. J Dent Res 2001; 80(2): 466-9.
4. Kimura T, Dunn WJ, Taloumis LJ. Effect of fluoride varnish on the in vitro bond strength of orthodontic brackets using a self-etching primer system. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 125(3): 351-6.
5. Maxfield BJ, Hamdan AM, Tüfekçi E, Shroff B, Best AM, Lindauer SJ. Development of white spot lesions during orthodontic treatment: Perceptions of patients, parents, orthodontists, and general dentists. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012; 141(3): 337-44.
6. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 138(2): 188-94.
7. Davies GM, Bridgman C, Hough D, Davies R. The application of fluoride varnish in the prevention and control of dental caries. Dent Update 2009; 36(7): 410-2.

8. Schmit JL, Staley RN, Wefel JS, Kanellis M, Jakobsen JR, Keenan PJ. Effect of fluoride varnish on demineralization adjacent to brackets bonded with RMGI cement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122(2): 125-34.
9. Roccaro AS, Blanco AR, Giuliano F, Rusciano D, Enea V. Epigallocatechin-gallate enhances the activity of tetracycline in staphylococci by inhibiting its efflux from bacterial cells. *Antimicrob Agent Chemo* 2004; 48(6): 1968-73.
10. An BJ, Kwak JH, Son JH, Park JM, Lee JY, Jo C, et al. Biological and anti-microbial activity of irradiated green tea polyphenols. *Food Chem* 2004; 88(4): 549-55.
11. Rezaei-Soufi L, Rafieian N, Jazaeri M, Abdolsamadi H, Kasraei S, Alikhani M-U, et al. Comparison of the anticaries effect of polyphenol extract of green tea with 0.05% fluoride, 0.2% chlorhexidine and fluoride-chlorhexidine, an *in vitro* study. *J Mash Dent Sch* 2013; 36(4): 301-8.
12. Narotzki B, Reznick AZ, Aizenbud D, Levy Y. Green tea: A promising natural product in oral health. *Arch Oral Bio* 2012; 57(5): 429-35.
13. Araghizadeh A, Kohanteb J, Fani MM. Inhibitory activity of green tea (*Camellia sinensis*) extract on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria. *Med Prin Prac* 2013; 22(4): 368-72.
14. Ferrazzano GF, Roberto L, Amato I, Cantile T, Sangianantoni G, Ingenito A. Antimicrobial properties of green tea extract against cariogenic microflora: An *in vivo* study. *J Med Food* 2011; 14(9): 907-11.
15. Monteith V, Millett D, Creanor S, Gilmour W. Fluoride release from orthodontic bonding agents: A comparison of three *in vitro* models. *J Dent* 1999; 27(1): 53-61.
16. Ahmadi-Motamayel F, Rezaei-Soufi L, Kiani L, Alikhani MY, Poorolajal J, Moghadam M. Effects of honey, glucose, and fructose on the enamel demineralization depth. *J Dent Sci* 2013; 8(2): 147-50.
17. Restrepo M, Bussaneli DG, Jeremias F, Cordeiro RC, Magalhães AC, Palomari Spolidorio DM, et al. Control of white spot lesion adjacent to orthodontic bracket with use of fluoride varnish or chlorhexidine gel. *Sci World J* 2015(2015): 1-6.
18. Todd MA, Staley RN, Kanellis MJ, Donly KJ, Wefel JS. Effect of a fluoride varnish on demineralization adjacent to orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(2): 159-67.
19. Hong L, Watkins C, Ettinger R, Wefel J. Effect of topical fluoride and fluoride varnish on *in vitro* root surface lesions. *Am J Dent* 2005; 18(3): 182-7.
20. Farhadian N, Miresmaeili A, Rezaei Soufi L, Baghaei F, Shahvali E. CO2 laser effects on shear bond strength of orthodontic brackets and enamel demineralization. *Iran Assoc Orthod J* 2010; 5(1): 24-31.
21. Li J, Zhan L, Barlow J, Lynch R, Zhou X, Liu T. Effect of tea polyphenol on the demineralization and remineralization of enamel *in vitro*. *J Sichuan Univ Med Sci* 2004; 35(3): 364-6.
22. Llorach R, Urpi-Sarda M, Rotches-Ribalta M, Rabassa M, Andres-Lacueva C. Resveratrol from dietary intake to promising therapeutic molecule. *Agro Food Ind Hi-Tech* 2010; 21(2): 42-4.
23. Łuczaj W, Skrzydlewska E. Antioxidative properties of black tea. *Prevent Med* 2005; 40(6): 910-8.
24. Imai K, Suga K, Nakachi K. Cancer-preventive effects of drinking green tea among a Japanese population. *Prevent Med* 1997; 26(6): 769-75.
25. Huang CC, Wu WB, Fang JY, Chiang HS, Chen SK, Chen BH, et al. Epicatechin-3-gallate, a green tea polyphenol is a potent agent against UVB-induced damage in HaCaT keratinocytes. *Molecules* 2007; 12(8): 1845-58.
26. Taylor PW, Hamilton-Miller JM, Stapleton PD. Antimicrobial properties of green tea catechins. *Food Sci Tech Bulletin* 2005; 2: 71.
27. Arends J, Ten Bosch J. Demineralization and remineralization evaluation techniques. *J Dent Res* 1992; 71.
28. Jazaeri M, Pakdek F, Rezaei-Soufi L, Abdolsamadi H, Rafieian N. Cariostatic effect of green tea in comparison with common anticariogenic agents: An *in vitro* study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2015; 9(1): 44.
29. Chaussain-Miller C, Fioretti F, Goldberg M, Menashi S. The role of matrix metalloproteinases (MMPs) in human caries. *J Dent Res* 2006; 85(1): 22-32.
30. Sartor L, Pezzato E, Dell'Aica I, Caniato R, Biggin S, Garbisa S. Inhibition of matrix-proteases by polyphenols: Chemical insights for anti-inflammatory and anti-invasion drug design. *Bioch Pharm* 2002; 64(2): 229-37.
31. Milgrom P, Riedy C, Weinstein P, Tanner A, Manibusan L, Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6-to 36-month-old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28(4): 295-306.
32. Ferrazzano GF, Amato I, Ingenito A, Zarrelli A, Pinto G, Pollio A. Plant polyphenols and their anti-cariogenic properties: A review. *Molecules* 2011; 16(2): 1486-507.

33. Otake S, Makimura M, Kuroki T, Nishihara Y, Hirasawa M. Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea. *Caries Res* 1991; 25(6): 438-43.
34. Zhang J, Shen X. Antioxidant activities of baicalin, green tea polyphenols and alizarin in vitro and in vivo. *J Nutritional Env Med* 1997;7(2): 79-89.
35. Hattarki SA, Pushpa S, Bhat K. Evaluation of the efficacy of green tea catechins as an adjunct to scaling and root planing in the management of chronic periodontitis using PCR analysis: A clinical and microbiological study. *J Indian Soc Periodont* 2013; 17(2): 204.
36. Hu W, Featherstone JD. Prevention of enamel demineralization: an in-vitro study using light-cured filled sealant. *Am J of Orthod and Dentofacial Orthop* 2005; 128(5): 592-600.