

## بررسی اثر عصاره چای سبز بر روی استرپتوکوکوس موتانس و انتروکوکوس فوکالیس در پلاک‌های دندانی و مقایسه آن با دهانشویه کلر هگزیدین و هیپوکلریت سدیم

فائزه رنجبر\*، گیتا اسلامی\*\*، احمد قهرمانلو\*\*\*، سودابه طاهری\*\*\*\*، مجید آیت‌اللهی\*\*\*\*، سجاد اسلامی\*\*\*\*\*

\* داروساز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم دارویی تهران، ایران

\*\* استاد گروه میکروبی شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

\*\*\* دانشیار پروتوزهای دندانی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

\*\*\*\* مربی گروه میکروبی شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران، ایران

\*\*\*\*\* استاد فارماکونوزی و بیوتکنولوژی دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران، ایران

\*\*\*\*\* آمارگر

تاریخ ارائه مقاله: ۹۴/۲/۵ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۱۴

### Antibacterial Effect of Green Tea Extract on Streptococcus mutans and Enterococcus faecalis Isolated from Dental Plaque

Faezeh Ranjbar\*, Gita Eslami\*\*, Ahmad Ghahremanloo\*\*\*, Sudabeh Taheri\*\*\*\*, Majid Ayatollahi\*\*\*\*\*, Sajad Eslami\*\*\*\*\*

\* Pharmacist, Dept of Microbiology, Islamic Azad University, Pharmaceutical Sciences Branch, Tehran, Iran.

\*\* Professor, Dept of Microbiology, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*\*\* Associate Professor of Prosthodontic, Oral & Maxillofacial Diseases Research center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\*\*\* Instructor, Dept of Microbiology, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\*\*\*\*\* Professor of Phytochemistry Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, School of Pharmaceutics, Tehran, Iran.

\*\*\*\*\* Statistician

Received: 25 April 2015 ; Accepted: 6 October 2015

**Introduction:** Green tea polyphenols green tea is one important factor for inhibition of growth of oral bacteria. This study investigates the antibacterial effect of green tea extract on Enterococcus faecalis and Streptococcus mutans of dental plaques.

**Materials & Methods:** A lot of 60 samples of dental plaques, the samples were placed in transport medium (TSB) and were then transported to the microbiology laboratory. The samples were cultured in blood agar medium, Mitis salivarius agar, bile esculin agar and were incubated in proximity of  $\text{CO}_2$  (5-10%) at 37 °C for 48 hours. After observing the colonies, the slides were prepared and were stained by Grams Method. To ensure the authentication and identification of microorganisms, common microbial and chemical tests were used. After determining the type of bacteria, antibiogram test was done and to determine bacterial sensitivity and resistance to green tea, sodium hypochlorite and chlorhexidine by Disc Diffusion Agar according to CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) guidelines. The data were analyzed by ANOVA and Tukey test ( $\alpha=0.05$ )

**Results:** ANOVA test showed that diameter of growth inhibition of green tea was not so different from chlorhexidine for Streptococcus mutans, ( $P=0.305$ ) but was significantly less than sodium hypochlorite ( $P=0.0001$ ) and also the inhibitory effect of sodium hypochlorite was significantly higher than chlorhexidine ( $P=0.038$ ). In Enterococcus faecalis, sodium hypochlorite was more effective than green tea and chlorhexidine ( $P=0.0001$ ) and chlorhexidine effect was significantly greater than that of green tea ( $P=0.0001$ ).

**Conclusion:** Sodium hypochlorite had the highest inhibitory effect on growth of Streptococcus mutans and Enterococcus faecalis. Since there was no significant difference between inhibitory effect of green tea in Streptococcus mutans and chlorhexidine, using it as a mouth wash, could be a suitable alternative way to prevent tooth decay.

**Key words:** Streptococcus mutans, enterococcus faecalis, green tea, chlorhexidine, sodium hypochlorite.

# Corresponding Author: ghahremanlooa@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2015; 39(4): 335-42 .

**مقدمه:** پلی فنول‌های موجود در چای سبز، باعث مهار رشد باکتری‌های دهان و دندان می‌شود. این مطالعه به بررسی اثر ضد میکروبی عصاره چای سبز بر روی استرپتوکوکوس موتانس و انتروکوکوس فوکالیس پرداخته است.

**مواد و روش‌ها:** ۶۰ نمونه پلاک دندانی پس از اخذ شدن از بیماران به آزمایشگاه میکروب شناسی منتقل شد. نمونه‌ها در محیط بلاداآگار، میتیس سالیواریوس آگار و بایل اسکولین آگار کشت داده شدند و در مدت ۴۸ ساعت در مجاورت (۱۰-۵ درصد)  $\text{CO}_2$ ، دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه گردیدند. پس از مشاهده کلونی‌ها در پلیت، از آنها لام تهیه و سپس رنگ آمیزی گرم انجام شد. برای تعیین هویت و شناسایی میکروارگانیسم‌ها از تست‌های میکروبی و شیمیایی معمول استفاده گردید. در ادامه جهت تعیین حساسیت و مقاومت باکتری به چای سبز، هیپوکلریت سدیم و کلرهگزیدین از روش Disc Diffusion Agar استفاده شد. در تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون توکی در سطح معنی‌دار  $\alpha=0/05$  استفاده شد.

**یافته‌ها:** آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد در استرپتوکوکوس موتانس، قطر هاله عدم رشد چای سبز با کلرهگزیدین تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P=0/305$ )، اما به صورت معنی‌داری کمتر از هیپوکلریت سدیم بود ( $P=0/001$ )؛ همچنین اثر مهاری هیپوکلریت سدیم به صورت معنی‌داری بیشتر از کلرهگزیدین بود ( $P=0/038$ ). در انتروکوکوس فوکالیس به صورت معنی‌داری اثر هیپوکلریت سدیم بیشتر از چای سبز و کلرهگزیدین بود ( $P<0/001$ ) و نیز اثر کلرهگزیدین به طور معنی‌داری بیشتر از چای سبز بود ( $P<0/001$ ).

**نتیجه گیری:** هیپوکلریت سدیم بیشترین اثر مهاری را در رشد استرپتوکوکوس موتانس و انتروکوکوس فوکالیس داشت. از آن جا که اثر مهاری چای سبز بر روی استرپتوکوکوس موتانس با کلرهگزیدین تفاوت معنی‌داری نشان نداد، استفاده از آن به عنوان دهانشویه می‌تواند روش مناسبی در کنار سایر روش‌های پیشگیری از پوسیدگی دندان باشد.

**کلمات کلیدی:** استرپتوکوکوس موتانس، انتروکوکوس فوکالیس، چای سبز، کلرهگزیدین، هیپوکلریت سدیم.  
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۴ دوره ۳۹ / شماره ۴ : ۴۲-۳۳۵.

## مقدمه

رشد، تولید اسید، متابولیسم و فعالیت آنزیم Glucosyl transferees در استرپتوکوکوس موتانس و باکتری‌های پلاک دندانی می‌شود.<sup>(۱)</sup> چای سبز به غیر از ترکیبات فنول، یک منبع طبیعی از فلوراید و یک ابزار موثر برای رساندن فلوراید به حفره دهان است. در نتیجه، چای سبز به عنوان یک ماده غذایی برای بهداشت دهان و دندان در نظر گرفته می‌شود و به طور گسترده‌ای در فرمولاسیون خمیر دندان استفاده می‌شود. گزارش‌ها نشان دادند پلی فنول‌های چای سبز باعث مهار رشد استرپتوکوکوس موتانس، استافیلوکوکوس آرنوس و E.coli می‌شود.<sup>(۲و۳)</sup> Koyama و همکارانش<sup>(۴)</sup> نشان دادند که میزان پوسیدگی دندان‌های افراد، با میزان مصرف چای سبز ارتباط دارد. Gianmaria و همکارانش<sup>(۵)</sup> در مطالعه خود بیان کردند که پلی فنول‌های چای سبز با مهار استرپتوکوک‌های دهان باعث پیشگیری از پوسیدگی می‌شود.

چای سبز که حاوی پلی فنول‌ها (GTPs)، AmbePhytoextracts) است، یکی از سنتی‌ترین و گسترده‌ترین نوشیدنی‌ها در چین و ژاپن است که از شاخه‌های جوان گیاه *Camellia sinensis* به دست می‌آید. همچنین Cathechins و Flavins به عنوان مواد تشکیل دهنده فعال میکروبیولوژی موجود در چای سبز در نظر گرفته می‌شوند. گزارش‌هایی در حیوانات آزمایشگاهی و انسان نشان می‌دهد که مصرف چای سبز (بدون اضافه کردن شکر) باعث کاهش پوسیدگی دندان می‌شود.<sup>(۱-۳)</sup> مصرف مکرر چای سبز می‌تواند به میزان قابل توجهی باعث کاهش تشکیل پوسیدگی، حتی در حضور قند در رژیم غذایی شود. GTP Green Tea Poly phenols) موجود در چای سبز باعث مهار رشد باکتری‌های دهان و دندان مانند استرپتوکوکوس سالیواریوس و استرپتوکوکوس موتانس می‌شود. همچنین GTP مانع از

### مواد و روش‌ها

پس از کسب اجازه از کمیته اخلاق به شماره نامه مصوب ۷۳۰۵ تست‌های آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های بیماران انجام گرفت.

این مطالعه که به صورت تجربی انجام گرفت، ابتدا رضایت نامه کتبی از بیماران مورد آزمایش اخذ شد. جامعه مورد مطالعه شامل ۶۰ نمونه پلاک دندان از ۴۰ مرد و ۲۰ زن در گروه سنی ۲۰ تا ۴۰ سال بود که با مراجعه مداوم به مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با سواب استریل از پلاک‌ها جمع آوری گردیده بود. در این تحقیق، بیماران مبتلا به بیماری‌های بدخیم و ضعف سیستم ایمنی و بیماران دیابتیک از مطالعه حذف گردیدند. نمونه‌ها پس از اخذ شدن از بیماران به محیط ترانسپورت وارد و به آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده پزشکی شهید بهشتی منتقل شدند. جهت رشد میکروارگانیسم‌ها و بررسی خصوصیات کلونی آنها، نمونه‌ها در محیط بلادآگار، میتیس سالیواریوس آگار و بایل اسکولین آگار کشت داده شدند و در ادامه محیط‌ها به مدت ۴۸ ساعت در مجاورت (۱۰-۵ درصد)  $\text{CO}_2$  و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه گردیدند. پس از مشاهده کلونی‌ها در پلیت، از آنها لام تهیه و سپس رنگ‌آمیزی گرم انجام شد. در مراحل بعدی جهت اطمینان برای تعیین هویت و شناسایی میکروارگانیسم‌ها از تست‌های میکروبی و شیمیایی معمول استفاده گردید. کلونی‌های چسبنده، تیره و صاف استرپتوکوکوس موتانس پس از ۴۸ ساعت در محیط میتیس سالیواریوس مشاهده شدند. کلونی‌های اینترکوکوس فوکالیس در محیط بایل اسکولین آگار به دلیل هیدرولیز اسکولین باعث تغییر رنگ محیط به قهوه‌ای شدند. پس از شناسایی باکتری‌ها، حساسیت و مقاومت آنها نسبت به عصاره چای سبز (نگین نادر-شمال) و دهانشویه

بیماری‌های دهان و دندان از جمله پوسیدگی دندان، بیماری لثه و از دست دادن دندان ممکن است به طور قابل توجهی سلامت کلی فرد را تحت تاثیر قرار دهد. در این میان، پوسیدگی دندان یک بیماری پلی‌میکروبیال است که در آن، تغذیه، عفونت میکروبیولوژی و پاسخ میزبان نقش مهمی دارد. عفونت اولیه کانال ریشه موجب تجمع میکروارگانیسم‌ها در بافت پالپ نکروتیک می‌گردد.<sup>(۸)</sup> عفونت اولیه کانال ریشه دندان به صورت پلی‌میکروبیال شامل باکتری‌های گرم منفی بی‌هوازی میله‌ای هستند و میکروارگانیسم‌هایی که سبب عفونت ثانویه می‌شوند از یک یا چند گونه باکتری تشکیل شده‌اند. اینترکوکوس فوکالیس یک ارگانیسم مقاوم است و با وجود اینکه بخش کوچکی از فلور کانال‌های درمان نشده را تشکیل می‌دهد اما نقش بزرگی در اتیولوژی ضایعات اطراف ریشه پس از درمان کانال ریشه دارد.<sup>(۹-۱۱)</sup> اینترکوکوس فوکالیس می‌تواند در شرایط سخت مثل تمیز کردن و پر کردن خوب کانال ریشه حتی با مواد مغذی کم زنده بماند.<sup>(۱۱)</sup> تمیز کردن کامل کانال ریشه با استفاده از ابزارهای مکانیکی به دلیل آناتومی بسیار پیچیده کانال ریشه میسر نیست و برای درمان موفق، شست و شوی مناسب کانال ریشه و ضدعفونی کردن در طول درمان ریشه ضروری است.<sup>(۱۲-۱۴)</sup> با توجه به شیوع بالای پوسیدگی در کشورمان و عوارض این بیماری، پیشگیری و درمان محافظه‌کارانه این بیماری از اولویت‌های تحقیقی محسوب می‌شود. در راستای این موضوع با بررسی و مقایسه اثرات سه ماده چای سبز، هیپوکلریت سدیم و کلرهگزیدین ۰/۲ درصد بر فلور پوسیدگی‌زا و رمینرالیزاسیون دندانی، مسیری تازه، علمی و ارزان قیمت در پیشگیری و درمان پوسیدگی گشوده خواهد شد.

آزمایش آنتی بیوگرام به روش Disc Diffusion Agar به این صورت بود که دیسک بلانک آغشته به عصاره چای سبز با غلظت  $100 \mu\text{g}/\mu\text{l}$  و دیسک‌های بلانک آغشته به دهانشویه کلر هگزیدین  $0/2$  درصد و هیپوکلریت سدیم به مدت ۱ ساعت در انکوباتور  $37^{\circ}$  قرار داده شد تا خشک شود. سپس بر روی محیط کشت مناسب که قبلاً توسط تلقیح میکروبی آغشته شده بود، در فواصل مناسب قرار داده شد. در ادامه اثر دیسک حاوی عصاره چای سبز به تنهایی یا با دیسک حاوی دهانشویه کلر هگزیدین  $0/2$  درصد و هیپوکلریت سدیم مقایسه شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت آزمون نرمال بودن داده‌ها آنالیز واریانس یک‌طرفه میانگین به منظور مقایسه میانگین‌ها در چند گروه و آزمون تکمیلی توکی انجام شد. سطح معنی‌دار در آزمون‌ها  $0/05$  در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

هیپوکلریت سدیم بیشترین اثر مهارتی را روی هر دو گونه باکتریایی داشته است (جدول ۱ و ۳). قدرت اثر کلرهگزیدین در برابر استرپتوکوکوس موتانس با چای سبز تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P=0/305$ ). اما بطور معنی‌داری کمتر از هیپوکلریت سدیم بود ( $P<0/0001$ ). قدرت اثر هیپوکلریت سدیم بیشتر از کلرهگزیدین بود ( $P=0/038$ ) (جدول ۲). بر اساس (جدول ۴)، در مورد ایتروکوکوس فوکالیس قدرت اثر هیپوکلریت سدیم بیشتر از کلروهگزیدین بود ( $P<0/0001$ ) و کلروهگزیدین بیشتر از چای سبز بود ( $P<0/0001$ ). در آنتی بیوگرام به روش MIC، استرپتوکوکوس موتانس و *Enterococcus faecalis* به ترتیب در برابر رقت  $5 \mu\text{g}/\mu\text{l}$ ، ۱۲ و ۵۰ درصد حساس بود.

کلر هگزیدین  $0/2$  درصد (شهردارو- تهران) و هیپوکلریت سدیم (داروگر- تهران) توسط آزمایشات MIC Minimum (Inhibitory Concentration) و Disc Diffusion Agar ارزیابی شد.

ابتدا روش تلقیح میکروبی برای انجام تست آنتی‌بیوگرام به روش کربی بائر انجام گرفت، به این ترتیب که توسط یک لوپ استریل چند کلونی ایزوله از باکتری مورد نظر از محیط کشت باکتری برداشته و در  $10$  میلی‌متر آبگوشت حل و در گرمخانه  $37$  درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. بعد از سپری شدن  $3-2$  ساعت، کدورت حاصله با استفاده از مک فارلند نمره  $0/5$  مقایسه شد. این استاندارد تقریباً معادل  $10^8 \times 1/5$  باکتری در هر میلی‌لیتر است. غلظت تلقیح میکروبی بر روی ناحیه ممانعت از رشد مؤثر است. بعد از تلقیح میکروبی، سوسپانسیون ظرف مدت  $15$  دقیقه به محیط کشت مولر هینتون آگار انتقال داده شد.

برای تهیه عصاره چای سبز، پس از تهیه برگ چای سبز، در هوای آزاد خشک و سپس توسط خرد کن به قطعات کوچکتر تقسیم شد. جهت تهیه عصاره آبی از روش عصاره‌گیری آب و تخلیص با اتیل استات استفاده گردید. بر این اساس پس از مخلوط کردن  $200$  گرم پودر چای سبز و  $1$  لیتر آب  $95$  درجه سانتی‌گراد، مخلوط حاصل به یک بشر منتقل شد و توسط هیتر با درجه حرارت  $45$  درجه سانتی‌گراد به مدت  $8$  ساعت عمل عصاره‌گیری انجام گردید. پس از جدا کردن و صاف کردن مخلوط، به منظور تخلیص ترکیبات فنولی از دیگر مواد موجود در فاز آبی، میزان  $500 \text{cc}$  اتیل استات به فاز آبی برای مدت  $15$  دقیقه اضافه گردید. پس از این مدت فاز اتیل استات جدا گردید و پس از حذف حلال اتیل استات، عصاره خشک به دست آمد.

جدول ۱: میانگین قطر هاله عدم رشد استریتوکوکوس موتانس در دیسک آغشته به چای سبز، کلر هگزیدین و هیپوکلریت سدیم

انحراف معیار	میانگین	گروه‌های آزمایشی
۶/۴۸	۱۹/۳۲	چای سبز
۲/۶۷	۲۲/۵۰	کلر هگزیدین
۱/۰۶	۲۹/۰	هیپوکلریت سدیم
F=۱۰/۳	P<۰/۰۰۱	نتیجه آزمون

جدول ۲: مقایسه دو به دوی قطر هاله عدم رشد استریتوکوک موتانس توسط آزمون توکی

P.value	اختلاف میانگین	گروه‌های آزمایشی
۰/۳۰۵	۳/۱۸۴	کلر هگزیدین با چای سبز
۰/۰۳۸	۶/۵۰۰	هیپوکلریت سدیم با کلر هگزیدین
<۰/۰۰۱	۹/۶۸۴	هیپوکلریت سدیم با چای سبز

جدول ۳: میانگین قطر هاله عدم رشد ایترتوکوکوس فوکالیس در دیسک آغشته به چای سبز، کلر هگزیدین و هیپوکلریت سدیم

انحراف معیار	میانگین	گروه‌های آزمایشی
۲/۰۶	۱۳/۶۳	چای سبز
۲/۶۷	۲۲/۵	کلر هگزیدین
۱/۰۶۹	۲۹/۰	هیپوکلریت سدیم
F=۱۱۳/۸	P<۰/۰۰۱	نتیجه آزمون

جدول ۴: مقایسه دو به دوی قطر هاله عدم رشد در انتروکوک فوکالیس توسط آزمون توکی

انحراف معیار	اختلاف میانگین	گروه‌های آزمایشی
<۰/۰۰۱	۸/۸۷۵	کلر هگزیدین با چای سبز
<۰/۰۰۱	۶/۵۰۰	هیپوکلریت سدیم با کلر هگزیدین
<۰/۰۰۱	۱۵/۳۷۵	هیپوکلریت سدیم با چای سبز

## بحث

مطالعه بر آن شدیم تا اثر ضد پوسیدگی عصاره پلی فنول چای سبز را با کلر هگزیدین ۰/۲ درصد و هیپوکلریت سدیم در محیط آزمایشگاه مورد مقایسه قرار دهیم. نتایج

از آن جایی که ترکیبات پلی فنول چای سبز به عنوان ترکیب ضدباکتری معرفی شده است.<sup>(۳۰-۲۷)</sup> در این

Prabhakar و همکارانش<sup>(۱۹)</sup> اثر ضد میکروبی Triphala و پلی فنول‌های چای سبز، MTAD و هیپوکلریت سدیم ۵ درصد علیه بیوفیلم اینترکوکوس فوکالیس تشکیل شده روی سوبسترای دندان را بررسی کردند. هیپوکلریت سدیم ۵ درصد حداکثر فعالیت ضدباکتری در برابر بیوفیلم اینترکوکوس فوکالیس تشکیل شده روی سوبسترای دندان را نشان داد. در مطالعات حیوانی نشان داده‌اند که رت‌های عاری از پاتوژن خاص، آلوده به استرپتوکوکوس موتانس با یک رژیم غذایی Cariogenic حاوی GTP به طور معنی‌داری پوسیدگی دندان کمتری داشت.<sup>(۱۵)</sup> Carmen Cabrera همکارانش<sup>(۲۰)</sup> پیشنهاد دادند که اثر ضدپوسیدگی پلی فنول‌های چای به دلیل جذب بیشتر فلوراید در اثر مصرف چای است اما با توجه به مطالعه Brando و همکارانش<sup>(۲۱)</sup> این امر صحیح به نظر نمی‌رسد، زیرا آن‌ها ثابت کردند مصرف چای سبز نسبت به مصرف فلوراید تأثیر بیشتری در جلوگیری از پوسیدگی دندان دارد. در مطالعه Hirasawa و همکارانش<sup>(۲۲)</sup>، مصرف موضعی پلی فنول‌های چای سبز در دهان سبب بهبود بیماری لته و عفونت می‌شود. با توجه به اثرات زیان بار هیپوکلریت سدیم از جمله سمیت، بو و تغییر رنگ<sup>(۲۳)</sup> و عوارض جانبی کلروهگزیدین که شامل Desquamations و درد در مخاط دهان و نیز تغییر رنگ که در مطالعه‌ای نشان داده شد ۱۲ درصد از سطح دندان و ۶۲ درصد از دندان‌های پر شده، بی رنگ شد و ۳۶ درصد زبان افراد تغییر رنگ یافت.<sup>(۲۴)</sup> با در نظر گرفتن اینکه استرپتوکوکوس موتانس در ایجاد پوسیدگی دندان نقش مهمی دارند و همچنین با توجه به عوارض جانبی کلروهگزیدین<sup>(۲۳)</sup>، طبق این مطالعه چای سبز می‌تواند دهانشویه مناسبی باشد که در کنار سایر روش‌ها در پیشگیری از پوسیدگی دندان به کار رود. به هر حال مطالعات بالینی اثر ضدپوسیدگی عصاره

مطالعه نشان داد بیشترین اثر مهار رشد بر استرپتوکوکوس موتانس مربوط به هیپوکلریت سدیم بود و کلروهگزیدین و چای سبز اثر مهاری معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱ و ۲) که با نتایج مطالعه Sirisha Neturi<sup>(۲۹)</sup> مطابقت دارد. بیشترین اثر مهار رشد در اینترکوکوس فوکالیس به ترتیب مربوط به هیپوکلریت سدیم، کلروهگزیدین و چای سبز بود (جدول ۳ و ۴). نتایج روش MIC در هر دو سوش یکسان بود و به صورت حساسیت ۵۰ درصد در برابر رقت  $12/5 \mu\text{g}/\mu\text{l}$  گزارش گردید. Otake و همکارانش<sup>(۱۵)</sup> اثر ترکیب‌های پلی فنلی از چای سبز ژاپنی را بر پوسیدگی دندان بررسی کردند. در این مطالعه ترکیبات پلی فنولیک Camellia sinensis به طور موثر باعث مهار اتصال استرپتوکوکوس موتانس به دیسک Hydroxyapatite پوشیده شده با بزاق شده بود. Kaneko و همکارانش<sup>(۱۶)</sup> دریافتند که یک رژیم چهار هفته استفاده از دهانشویه با محلول رقیق کاتچین که از پلی فنول‌های چای سبز است، موجب کاهش بوی بد دهان ناشی از بیماری پرپودنتال می‌شود. همچنین Yasuda<sup>(۱۷)</sup> ثابت کردند کاتچین موجود در چای باعث بوزدایی دهان می‌شود. Pujar و همکارانش<sup>(۱۸)</sup> اثر ضد میکروبی Triphala پلی فنول چای سبز (GTP) و هیپوکلریت سدیم ۳ درصد را بر علیه بیوفیلم اینترکوکوس فوکالیس در بستر دندان در شرایط *in vitro* مقایسه کردند. نتیجه آنالیز کمی، مهار رشد کامل باکتریایی و حداکثر اثر ضد میکروبی در برابر بیوفیلم اینترکوکوس فوکالیس را با هیپوکلریت سدیم ۳ درصد نشان داد (GTP) و Triphala<sup>(۱۸)</sup> اثرات آنتی باکتریال بهتری را به صورت علامت‌دار نشان داد که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. در یک مطالعه مقطعی بر روی کودکان مدارس متوسطه در انگلستان، نوشیدن چای با سطوح پایین‌تر از پوسیدگی دندان همراه بود.

نداشت.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه به شماره ۲۴۵۸ می‌باشد. بدین وسیله از مدیریت محترم گروه میکروبی شناسی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه شهید بهشتی به منظور همکاری در اجرای این طرح تقدیر و تشکر می‌نمایم.

پلی فنول‌های چای سبز در حجم نمونه بیشتر، غلظت‌های بالاتر عصاره پلی فنول و استفاده مکرر از آن در آینده برای کسب نتایج دقیق‌تر ضروری به نظر می‌رسد.

### نتیجه گیری

بر اساس این مطالعه اثر مهارى چای سبز بر روی استرپتوکوکوس موتانس با کلر هگزیدین تفاوت معنی داری

### منابع

1. Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod 2006; 32(5): 389-98.
2. Elvin-Lewis MV, Kopjas T. Anticariogenic potential of commercial teas. J Prosthet Dent 1980; (6): 273-6.
3. Lester A, Mitscher MJ, Delbert S, Jin-Hui D, Linda S, Segaran P. Chemoprotection: A review of the potential therapeutic antioxidant properties of green tea (*Camellia sinensis*) and certain of its constituents. Med Res Rev 1997; 17(4): 327-65.
4. 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; 88(4): 549-55.
5. Rimondia S, Percival D, Monty S, Duggal S, Philip D. The effect of cocoa polyphenols on the growth, metabolism, and biofilm formation by *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis*. Eur J Oral Sci 2006; 114(4): 343-8.
6. Koyama Y, Kuriyama S, Aida J, Sone T, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, et al. Association between green tea consumption and tooth loss: Cross-sectional results from the Ohsaki Cohort 2006 Study. Prev Med 2010; 50(4): 173-9.
7. Gianmaria F, Ferrazzano LR, Ivana A, Tiziana C, Giancarla S, Aniello I. Antimicrobial properties of green tea extract against cariogenic microflora: An *in vivo* study. J Med Food 2011; 14(9).
8. Tronstad PTS. The evolving new understanding of endodontic infections. Endod Topics 2003; 6(1): 57-77.
9. Stuart CH, Schwartz SA, Beeson TJ, Owatz CB. *Enterococcus faecalis*: Its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. J Endod 2006; 32(2): 93-8.
10. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 85(1): 86-93.
11. Pinheiro ET, Gomes BP, Ferraz CC, Sousa EL, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. Int Endod J 2003; 36(1): 1-11.
12. Peciulienė V, Reynaud AH, Balciuniene I, Haapasalo M. Isolation of yeasts and enteric bacteria in root-filled teeth with chronic apical periodontitis. Int Endod J 2001; 34(6): 429-34.
13. Becker TD, Woollard GW. Endodontic irrigation. Gen Dent 2001; 49(3): 272-6.
14. Markus Haapasalo UE, Homan Z, Jeffrey M. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. Endod Topics 2005; 10(1): 77-102.
15. Otake S, Makimura M, Kuroki T, Nishihara Y, Hirasawa M. Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea. Cari Res 1991; 25(6): 438-43.
16. Kaneko SN, Suzuki Y, Nakamukai M, Ikazaki R, Ishida N, Kanayasu E, et al. Anti-cariogenic properties of tea. J Med Microbiol 2001; 50: 299-302.
17. H Yasuda TA. Deodorizing mechanism of epigallocatechin gallate against methyl mercaptan. Bio Sci Biotech Biochem 1995; 59: 1232-6.
18. Pujar CP, Kadam A. Comparison of antimicrobial efficacy of Triphala, (GTP) Green tea polyphenols and 3% of sodium hypochlorite on *Enterococcus faecalis* biofilms formed on tooth substrate: *In vitro*. J Inter Oral Health 2011; 3(2): 23-9.

19. Prabhakar J, Senthilkumar M, Priya MS, Mahalakshmi K, Sehgal PK, Sukumaran VG. Evaluation of antimicrobial efficacy of herbal alternatives (triphala and green tea polyphenols), mtad, and 5% sodium hypochlorite against *Enterococcus faecalis* biofilm formed on tooth substrate: An *in vitro* study. *J Endod* 2010; 36(1): 83-6.
20. Carmen Cabrera RA, Rafael G. Beneficial effects of green tea—a review. *J Am Coll Nut* 2006; 25(2): 79-99.
21. Eloiza H da Silva Brandão LD, Fernando Landucci L, Yumi Koga-Ito C, Antonio Olavo CJ. Antimicrobial activity of coffee-based solutions and their effects on *Streptococcus mutans* adherence. *Braz J Oral Sci* 2007; 6(20): 1274-7.
22. Hirasawa M, Takada K, Makimura M, Otake S. Improvement of periodontal status by green tea catechin using a local delivery system: A clinical pilot study. *J Perio Res* 2002; 37(6): 433-8.
23. Jeansonne MJ, White RR. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. *J Endod* 1994; 20(6): 276-8.
24. Flotra L, Gjermo P, Rolla G, Waerhaug J. Side effects of chlorhexidine mouth washes. *Scand J Dent Res* 1971; 79(2): 119-25.
25. GF Brooks JB, Morse SA, Jawetz M. *Adelberg's Medical Microbiology*. 21<sup>st</sup> ed. 2013: 203-17.
26. Lorian V. *Bailey & Scott's diagnostic microbiology*. *J Am Med Assoc* 1990; 264(22): 327.
27. Sakanaka S, Kim M, Taniguchi M, et al. Antibacterial substances in Japanese Green Tea extract against *streptococcus mutans*, a cariogenic bacterium. *Agric Biol Chem* 1989; 53(9): 2307-11.
28. Mankovskaia A, Celine M, Prakki A. Catechin-incorporated dental copolymers inhibit growth of *streptococcus mutans*. *J Appl Oral Sci* 2013; 21(2): 203-7.
29. Sirisha Neturi R, Srinvas R, Vikram Simha B. Effects of green tea on *Streptococcus mutans* counts-A randomised control trial. *J Clin Diag Res* 2014; 8(11): 128-30.
30. Lee P, Soo Tan K. Effects of epigallocatechin gallate against *enterococcus faecalis* biofilm and virulence. *Arch Oral Biol* 2015; 60 (7): 393-9.