Original Article

10.22122/jids.v21.i4.0351

Journal of Isfahan Dental School

2026; 21(4): 351-59

Evaluation of the Antibacterial Effect of Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, Propolis Extract and Hyssopus Officinalis Plant on *E.Fecalis* Bacteria

Fatemeh Karami[1]
Hamid Razavian[1]
Mohammad Mazaheri[2]

1. Department of Dentistry, Faculty of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2. **Corresponding Author:** Department of Dentistry, Faculty of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. **Email:** hamidrazavian@yahoo.com
3. Department of Iranian Medicine, Faculty of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Abstract

Introduction: In ideal root canal treatment, a suitable irrigant is required to clean the inaccessible regions within the root canal system. Common channel cleaners are sodium hypochlorite solution and 2% chlorhexidine. These chemicals have cytotoxicity and unpleasant smell and taste. The use of natural substances such as hyssop and propolis can be considered as an alternative to these substances without side effects. The purpose of this invitro study was to evaluate the antibacterial effect of sodium hypochlorite solution, chlorhexidine solution, propolis extract and hyssopus officinalis plant on *E.fecalis* bacteria.

Materials & Methods: In this experimental laboratory study, 120 mandibular premolar teeth were used to evaluate the antibacterial effect of four irrigating solutions: sodium hypochlorite, chlorhexidine, propolis extract and hyssop plant on *E.fecalis* bacteria. After sample preparation, six groups of 20 teeth each were established, including the four test materials, a positive control, and a negative control using sterile water. E. faecalis was cultured in all samples. After irrigation with each of the test solutions, the results were evaluated using the colony-forming unit (CFU) method.

Results: The study results were statistically analyzed using the Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney U post hoc test. The analysis showed a significant difference between the five research groups ($P < 0.001$).

Conclusion: In this study, sodium hypochlorite, hyssop, chlorhexidine, propolis and sterile water respectively had the most antibacterial effect.

Key words: Canal irrigator; Propolis; Hyssopus officinalis; Sodium hypochlorite; Chlorhexidine.

Received: 27.09.2025 **Revised**: 27.12.2025 **Accepted:** 27.01.2026

How to cite: Karami F, Razavian H, Mazaheri M. Evaluation of the Antibacterial Effect of Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, Propolis Extract and Hyssopus Officinalis Plant on *E.fecalis* Bacteria. J Isfahan Dent Sch 2026; 21(4): 351- 9.

مقاله اصیل پژوهشی

10.22122/jids.v21.i4.0351

مجله دانشکده
دندان‌پزشکی اصفهان
۱۴۰۴: ۲۱(۴): ۳۵۱ تا ۳۵۹

ارزیابی اثر ضد باکتریال محلول هیپوکلریت سدیم، کلرهگزیدین، عصاره‌ی بره موم و گیاه زوفا بر روی باکتری *E.Fecalis*

فاطمه کرمی[۱]
حمید رضویان[۱]
محمد مظاهری[۲]

۱. **نویسنده مسؤول:** گروه دندانپزشکی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
Email: Hamidrazavian@yahoo.com
۲. گروه طب ایرانی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

مقدمه: در درمان ریشه‌ی ایده‌آل جهت پاک‌سازی نواحی غیر قابل دسترس در داخل کانال نیازمند شستشودهنده‌ی مناسب می‌باشیم. شستشو دهنده‌های شایع کانال محلول هیپوکلریت سدیم و کلرهگزیدین ۲ درصد می‌باشند. این مواد شیمیایی دارای سمیت سلولی و بو و طعم نامناسب‌اند. استفاده از مواد طبیعی مانند گیاه زوفا و بره موم می‌تواند به عنوان جایگزین این مواد بدون داشتن عوارض جانبی باشد. هدف از این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، ارزیابی اثر ضد باکتریال محلول هیپوکلریت سدیم، محلول کلرهگزیدین، عصاره‌ی بره موم و گیاه زوفا بر روی باکتری *E.fecalis* بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی تجربی- آزمایشگاهی از تعداد ۱۲۰ نمونه دندان پره مولر مندیبل برای ارزیابی اثر ضدباکتریایی ۴ محلول شستشودهنده شامل هیپوکلریت سدیم، کلرهگزیدین، عصاره بره موم و گیاه زوفا بر روی باکتری *E.fecalis* استفاده گردید. پس از آماده‌سازی نمونه‌ها ۶ گروه ۲۰تایی شامل مواد مورد ارزیابی و برای گروه کنترل از آب استریل استفاده شد. در همه‌ی نمونه‌ها کشت باکتری *E.fecalis* صورت گرفت و پس از شست و شو با هر یک از گروه‌های مورد مطالعه، نتایج به روش CFU مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج مطالعه با استفاده از آزمون Kruskal Wallis و Mann-Whitny مورد تحلیل آماری قرار گرفت. این آزمون نشان داد که بین ۵ گروه مورد پژوهش تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: در این مطالعه به ترتیب از بیشترین به کمترین اثر ضدباکتریایی شامل هیپوکلریت، زوفا، کلرهگزیدین، بره موم و آب استریل بودند.

کلید واژه‌ها: شوینده‌ی کانال؛ بره موم؛ زوفا؛ هیپوکلریت سدیم؛ کلرهگزیدین

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۷/۰۵ **تاریخ اصلاح:** ۱۴۰۴/۱۰/۰۶ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۱۱/۰۷

استناد به مقاله: کرمی فاطمه، رضویان حمید، مظاهری محمد. ارزیابی اثر ضد باکتریال محلول هیپوکلریت سدیم، کلرهگزیدین، عصاره‌ی بره موم و گیاه زوفا بر روی باکتری *E.Fecalis*. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۴؛ ۲۱(۴): ۳۵۱- ۳۵۹.

مقدمه

درمان ریشه‌ی ایده‌آل شامل دبریدمان صحیح و ضدعفونی کردن مؤثر کانال ریشه و حذف و از بین بردن باقی مانده‌ی باکتری‌ها در کانال ریشه است. برای اینکه بتوانیم نواحی غیر قابل دسترس در داخل کانال را ضدعفونی کنیم نیازمند شستشودهنده‌ی مناسب می‌باشیم. شایع‌ترین شستشودهنده‌ی کانال محلول هیپوکلریت سدیم با غلظت ۵/۲ درصد است (۱). این ماده، دارای اثر ضد باکتری مناسب بوده اما از عیوب آن می‌توان به سمیت و بوی ناخوشایند و طعم نامناسب اشاره کرد، که این موارد می‌تواند برای بیمار موجب ناراحتی حین درمان ریشه گردد (۲).

کلرهگزیدین ۲ درصد به عنوان شوینده‌ی رایج دیگر، اگرچه در برابر باکتری *E.fecalis* مؤثر است اما متأسفانه نفوذپذیری اندکی داشته و در صورتی که با هیپوکلریت سدیم ترکیب گردد مواد سرطان‌زایی مانند Parachloroanaline تولید می‌نماید (۳). استفاده از مواد طبیعی با اثر ضدباکتریایی مناسب مانند بره موم و زوفا می‌تواند به حل این مشکل کمک کند. مواد طبیعی در صورت بررسی کامل خواص آن ها، می‌توانند به عنوان موادی زیست‌سازگار به شکل ایمن در درمان کانال ریشه به کار برده شوند. این مواد احتمال آثار آلژیک کمتری داشته و آسیب‌های مخاطی، پوستی و ریوی کمتری را ایجاد می‌کنند. استفاده از مواد گیاهی که خواص ضدباکتریایی مناسب و سازگاری بافتی خوب داشته باشد می‌تواند برای رسیدن به هدف پاک‌سازی بدون عوارض جانبی مفید واقع شود (۴). از جمله داروهای طبیعی Herbal medicine که می‌تواند اثر ضد باکتریایی داشته باشد بره موم و گیاه زوفا می‌باشد.

بره موم، ماده‌ای است که توسط زنبور عسل تولید می‌گردد و حاوی ۵۰ درصد رزین بوده و مابقی آن از روغن آروماتیک و گرده و دبری‌های آلی تشکیل شده است. بره موم یک ماده سخت و شکننده است که در مواجه با حرارت حالت چسبناک به خود می‌گیرد (۵).

این ماده بسته به محل تهیه‌ی آن به رنگ‌های زرد تا قهوه‌ای تیره است و بوی آروماتیک خاصی دارد (۶). بره موم در درمان بیماری‌های دهان شامل بیماری‌های کانال ریشه، لثه و آفت‌های دهانی به کار رفته است (۷). این ماده خواص ضد التهابی مناسبی از خود نشان می‌دهد (۸). بره موم، یک ماده سخت و شکننده است که در مواجه با حرارت حالت چسبناک به خود می‌گیرد (۹). این ماده بسته به محل تهیه‌ی آن به رنگ‌های زرد تا قهوه‌ی تیره است و بوی آروماتیک خاصی دارد (۷). خواص آنتی‌اکسیدان این ماده بسیار قابل توجه می‌باشد (۱۰). بره موم، علیه Candidia famata C,glabrata C, kefyr C و Pelliculosa خاصیت ضد قارچی دارد (۱۱).

در مقاله‌ای از اول یک خواص ضد توموری بره موم بررسی گردید و بیان شد این ماده در القای اپیتوز به سلول‌های توموری و نیز فعال کردن ماکروفاژها مؤثر است (۱۲). Saavedra و همکاران، خواص ضد پوسیدگی این ماده را به حضور کافئیک اسید، Myricetia, Quercetia, Kaempfrol درترکیب بره موم مرتبط دانستند (۱۳). گیاه زوفا با نام علمی Hysopus officanalis گیاهی پایا از تیره نعناعیان است که به حالت خودرو در مناطق آسیایی، جنوب اروپا، ایران و روسیه می‌روید (۱۴). این گیاه ریشه‌ی ضخیم دارد و ساقه‌هایش نسبتا کوچک است و برگ‌های نوک تیز و بسیار معطر دارد، اسانس آن مشابه گیاه نعناع بوده و به مصارف طبی می‌رسد. گیاه زوفا ضد باکتری، ضد ویروس، ضد سرطان و ضد عفونی کننده بوده و خاصیت خلط‌آوری آن به اثبات رسیده است (۱۵).

عصاره‌ی گیاه زوفا ارزان قیمت و در دسترس است و با محیط زیست‌سازگار می‌باشد (۱۶). از جمله مصارف پزشکی گیاه زوفا، درمان آسم است زیرا این گیاه در کاهش اینترلوکین- ۴، ۶ و ۱۷ خوب عمل می‌کند (۱۷). اسانس این گیاه عمدتاً حاوی ترکیبات فنولی شامل Luteolin, Diosmin, Quercetin و Apigenin است (۱۸).

Tahir و همکاران در مقاله‌ای همه‌ی خواص درمانی گیاه زوفا را مورد بررسی قرار دادند (۱۹). Vlase و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسید که عصاره‌ی الکلی گیاه زوفا خاصیت آنتی‌اکسیدان از خود نشان می‌دهد (۲۰).

Paun و همکاران در مقاله‌ای بیان کردند، گیاه زوفا به واسطه‌ی داشتن ترکیبات فنولی می‌تواند خواص چشم‌گیری در درمان زخم‌ها داشته باشد (۲۱). Ma و همکاران در مقاله‌ای نشان دادند، در گروهی که زوفا را دریافت کرده بودند کاهش سطح سرمی IgE و IgG نسبت به گروهی که دگزامتازون دریافت کرده بودند، دیده شد و بنابراین دریافت که گیاه زوفا خاصیت ضد التهابی مناسبی دارد (۲۲).

Fraternale و همکاران بیان کردند، عصاره‌ی تهیه شده از گیاه زوفا در دو منطقه از ایتالیا، خواص ضد قارچی عالی از خود نشان می‌دهد (۲۳).

Höld و همکاران نتیجه گرفتند، این گیاه به واسطه‌ی آنکه به عنوان آنتاگونیست گیرنده‌های GABA عمل می‌کند خاصیت ضد تشنج دارد (۲۴). در مقاله‌ای از Mazzanti و همکاران، بیان شد که گیاه زوفا خواص ضد میکروبی مناسبی علیه باکتری‌های گرم مثبت مانند *Entrococcus spp* و *Staphylococcus aureu* و گرم منفی‌هایی مانند *Proteus mrabilis* دارد (۲۵).

گیاه زوفا به واسطه‌ی داشتن کافئیک اسید خاصیت ضد ویروس HIV بسیار قوی از خود نشان می‌دهد و Mazzanti و همکاران در سال ۱۹۹۵ این گیاه را برای درمان بیماری ایدز پیشنهاد کردند (۲۵). این گیاه دارویی تحت نام ژنریک شربت زوفا Asthma Herb (شماره ثبت ۷۸۰۴۲۵۳۲۴۵۹۰۴۵۰۶) توسط شرکت فراطب در داروخانه برای درمان بیماران دچار تنگی نفس، سرفه مکرر و آسم به کار میرود. با توجه به عوارض جانبی شستشودهنده‌های شیمیایی، هدف از این پژوهش، بررسی اثر دو ماده طبیعی بره موم و گیاه زوفا بر روی باکتری *E. fecalis* و مقایسه‌ی آن با شستشو دهنده‌های رایج کانال ریشه مانند هیوکلریت سدیم و کلرهگزیدین می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع تجربی- آزمایشگاهی در مرکز تحقیقات مواد دندانی دانشکده‌ی دندانپزشکی اصفهان در سال ۱۴۰۱- ۱۴۰۲ به شیوه‌ی in vitro انجام شد. جامعه‌ی آماری پژوهش شامل ۱۲۰ عدد دندان پرمولر مندیبل انسانی یک ریشه یک کانال بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل: دندان پره مولر اول مندیبل تک ریشه تک کانال و بدون شکستگی و کرو یا انحنای اپیکال بود. همچنین معیار خروج از مطالعه: دندان‌های دارای شکستگی ریشه و دندان‌ها داری کرو اپیکال یا آپکس باز یا تنوع کانالی خاص بود. جهت بررسی شکستگی دندان‌ها توسط تست ترنس ایلومینیشن و از رادیوگرافی جهت بررسی کلسیفیکاسیون تنوع اناتومی و تحلیل داخلی استفاده شد. به لحاظ ملاحظات اخلاقی، دندان‌های جمع‌آوری شده همه به دلیل درمان‌های ارتودنسی یا پروتز کشیده شده بودند (کد اخلاق: IR.MUI.RESEARCH.REC.1401.271).

در مرحله‌ی بعد همه دندان‌ها بر اساس روش Haapasalo و همکاران (۲۷) و Gollapudi و همکاران آماده‌سازی شدند (۲۶).

تاج دندان‌ها با دیسک الماسی به نحوی قطع شد که طول ریشه‌ی باقی مانده ریشه ۱۳ میلی‌متر بود. (Dentsply, Maillefer, Baillaigues, Switzerland) و تقسیم‌بندی گروهی به صورت تصادفی به ۶ گروه ۲۰تایی صورت پذیرفت. در هر نمونه k فایل شماره ۱۰ (Mani china) به داخل کانال ریشه وارد شد و پس از مشاهده نوک فایل در انتهای ریشه طول کارکرد ۰/۵ کمتر به عنوان طول کانال در نظر گرفته شد. همه‌ی دندان‌ها توسط یک محقق و با استفاده از فایل‌های روتاری Denko (made in china) blue تا فایل finishing 3 آماده‌سازی شد، آماده‌سازی کانال‌ها بر اساس پروتکل توصیه شده شرکت سازنده بود. سطح خارجی دندان‌ها با اپوکسی رزین پوشانده شد (3M Dental Products, Bracknell, UK). سپس کانال ها با EDTA (Fisher Scientific, Fair Lawn, NJ, USA) ۱۷درصد به مدت ۳ دقیقه شستشو داده شد و سپس مجدداً با هیپوکلریت ۵/ ۲ درصد به مدت ۵ دقیقه دیگر مورد شستشو قرار گرفت. در نهایت همه‌ی کانال‌ها با ۱/۵ سی‌سی محلول آب مقطر به مدت یک دقیقه شستشو شد. انتهای ریشه توسط کامپوزیت سلف‌کیور سیل شد (Filtek Z 250; 3M ESPE). همه‌ی نمونه‌ها در داخل پک استریل توسط اتوکلاو در

فشار ۲۰ پاسکال و دمای ۱۲۱ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه استریل شدند (۲۷). سپس کانال‌ها با مقدار ۰/۵ مک فارلند باکتری *E.fecalis* (1.5×10^8) سوش ATCC 82 13 توسط نمونه‌گیر استریل آلوده شد نمونه‌ها در داخل اپندورف در محیط در بسته به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور نگهداری شدند. پس از گذشت یک روز نمونه‌ها را در زیر هود استریل برده و با نمونه‌گیر استریل باکتری‌های داخل کانال ریشه خارج شد.

در این مطالعه از عصاره‌ی کرویا که عصاره بره موم می‌باشد با شماره پروانه ساخت ۱۰۱۹۲/۳۱ و پروانه بهره‌برداری بهداشتی ۱۲۵۶۱ و تهیه شده به سفارش شرکت بادرنگ طب استفاده گردید. برای تهیه‌ی عصاره‌ی الکلی گیاه زوفا به سفارش شرکت zardband pharmaceuticals استفاده شد (کد گیاهان سنتی DH9541). بعد از گذشت ۱۰ دقیقه با نمونه‌گیر استریل اضافات ماده‌ی شوینده از کانال خارج گردید و سپس در همه‌ی نمونه‌ها یک لایه از دیواره‌ی کانال ریشه با پیزو شماره ۳ برداشته شد و با میکرو براش استریل از داخل کانال‌ها نمونه‌گیری انجام شد و روی محیط کشت BHI (Brain heart infusion) کشت صورت گرفت. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه با رطوبت ۸۸ درصد قرار داده شد و پس از گذشت این زمان باکتری‌ها به روش CFU (Colony forming unit) مورد شمارش قرار گرفت. پس از جمع‌آوری اطلاعات از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (IBM, version 22, Corporation, Armonk, NY) استفاده شد و برای آنالیز آماری روش‌های آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون Kruskal–Wallis و Mann-Whitney و استفاده از تعدیل Bonferroni است سطح معنی‌داری $\alpha = ۰/۰۵$ استفاده گردید.

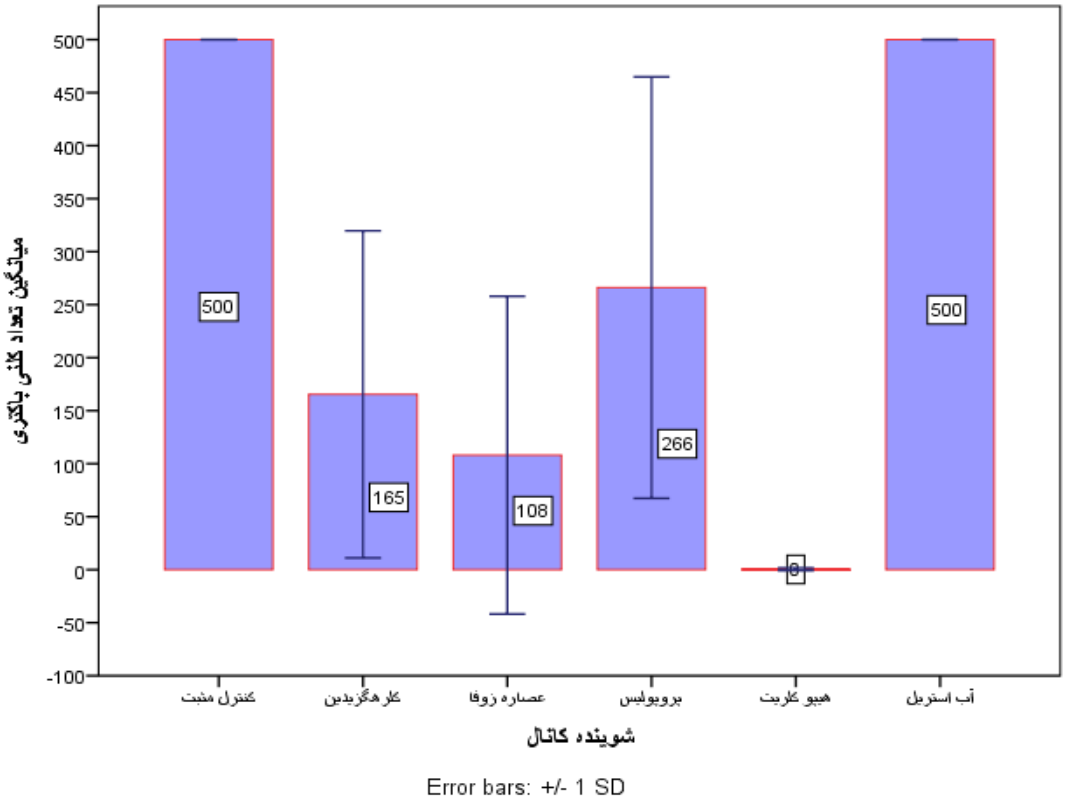
یافته‌ها

نمونه‌ی مورد پژوهش شامل محیط کشت بلاد آگار باکتری *E.fecalis* است که به ترتیب با گروه‌های کنترل+، کلرهگزیدین، زوفا، پرپولیس و هیپوکلریت و آب مقطر به عنوان شوینده کانال مورد بررسی قرار گرفت و مقدار رشد کلنی به روش باکتری CFU اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از آزمون Kruskal–Wallis و Mann-Whitney تحلیل آماری شد. این آزمون نشان داد که بین ۶ گروه مورد پژوهش تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < ۰/۰۰۱$). در تکمیل آن آزمون Mann-Whitney تعدیل شده به روش Bonferroni نشان داد که تفاوت معنی‌دار بین هیپوکلریت و بره موم ($P < ۰/۰۰۱$) و تفاوت معنی‌دار بین هیپوکلریت و زوفا ($P = ۰/۰۲۴$) و تفاوت معنی‌دار بین هیپوکلریت و کلرهگزیدین ($P < ۰/۰۰۱$) و تفاوت معنی‌دار بین هیپوکلریت و کنترل ($P < ۰/۰۰۱$) و تفاوت معنی‌دار هیپوکلریت و آب مقطر است ($P < ۰/۰۰۱$). همچنین بین زوفا و کلرهگزیدین ($P = ۰/۱$) زوفا و بره موم ($P = ۰/۹۸۵$) زوفا و کنترل تفاوت معنی‌دار ($P < ۰/۰۰۱$) زوفا و آب مقطر تفاوت معنادار است ($P < ۰/۰۰۱$). بین کلرهگزیدین و بره موم ($P = ۰/۱$) کلرهگزیدین و کنترل تفاوت معنی‌دار ($P = ۰/۰۰۲$) کلرگزیدین و آب مقطر تفاوت معنی‌دار ($P = ۰/۰۰۲$) بین پرپولیس و کنترل تفاوت معنادار ($P = ۰/۰۴۳$) بره موم و آب مقطر تفاوت معنی‌دار است ($P = ۰/۰۴۳$) و بین کنترل و آب مقطر است ($P = ۰/۱$).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار CFU در گروه‌های مورد پژوهش

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	کمترین	بیشترین	میانه
کنترل مثبت	۵۰۰/۰۰	۰/۰۱	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰
کلرهگزیدین	۱۶۵/۴۰	۱۵۴/۲۴	۳	۵۰۰	۱۵۰/۵۰
عصاره‌ی زوفا	۱۰۸/۰۵	۱۴۹/۹۰	۲	۵۰۰	۴۲/۵۰
عصاره‌ی بره موم	۲۶۶/۰۵	۱۹۸/۷۶	۳۵	۵۰۰	۳۰۰
هیپوکلریت	۰/۴۵	۱/۲۷	۰	۵	۰
آب مقطر	۵۰۰/۰۰	۰/۰۱	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰



نمودار ۱: میانگین و انحراف معیار تعداد کلنی باکتری به تفکیک شستشودهنده‌ها

جدول ۲: مقایسه‌ی P گروه‌های مورد پژوهش

متغیرها	کنترل +	کلرهگزدین	زوفا	بره موم	هیپو کلریت	آب
کنترل +		۰/۰۰۲	< ۰/۰۰۱	۰/۰۴۳	< ۰/۰۰۱	۱
کلرهگزدین			۱	۱	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
زوفا				۰/۹۸۵	۰/۰۲۴	۰/۰۰۱
بره موم					< ۰/۰۰۱	۰/۰۴۳
هیپو کلریت						< ۰/۰۰۱
آب						

Significant at level 0.05

بحث

پژوهش حاضر نشان داد که عصاره‌ی بره موم نسبت به کلرهگزیدین و هیپوکلریت ضعیف‌تر عمل کرد که این نتیجه با مطالعه‌ی Bhavani و همکاران (۲۹) در تشابه و با مطالعه‌ی رضویان و همکاران (۶) در تضاد بود که علت تضاد مذکور می‌تواند روش آماده‌سازی نمونه‌ها و غلظت و نوع عصاره‌ی بره موم مورد استفاده باشد. در روش رضویان و همکاران، نحوه‌ی نمونه‌گیری توسط کن کاغذی استریل انجام شده بود در حالی که در این روش بر اساس روش مطالعه‌ی Haapasalo و همکاران نمونه‌برداری از دیواره‌ی عاجی برش داده شده انجام شد (۲۷). مطالعه‌ی حاضر نشان داد که بره موم نسبت به گروه کنترل به شکل معنی‌داری دارای اثر ضدباکتریایی است که این نتیجه در تشابه با مطالعه‌ی Adiningrat و همکاران می‌باشد که نشان داد عصاره‌ی آبی و اتانولی بره موم علیه باکتری *E.fecalis* و *S.mutans* مؤثر است (۳۱). گیاه زوفا به واسطه‌ی خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی می‌تواند در درمان زخم‌ها

مؤثر واقع شود (۲۲-۱۹ و ۳۲) این گیاه خاصیت ضدقارچی داشته (۲۳، ۳۳) و همچنین در برابر باکتری‌های گرم مثبت و منفی مؤثر است (۲۵، ۳۴-۳۷) گیاه زوفا ضد آسم (۳۳)، ضد تشنج (۲۴) بوده و در درمان انواع سرطان (۳۸، ۳۹) به کار رفته است. این گیاه می‌تواند علیه باکتری‌های مقاوم به دارو به خوبی استفاده شود (۴۰). با توجه به خواص مذکور، عصاره‌ی گیاه زوفا برای اولین بار در این مطالعه به عنوان ماده شستشودهنده‌ی کانال مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج مطالعه‌ی ما نشان داد که مشابه مطالعه‌ی علیزاده و نوشاد (۳۷) و مطالعه‌ی سیاحی و همکاران (۳۶) این ماده می‌تواند اثر ضد باکتریایی مناسبی در برابر *E.fecalis* داشته باشد.

در مطالعه‌ی حاضر خاصیت کشندگی عصاره‌ی بره موم بر روی باکتری *E.fecalis* بهتر از آب مقطر است اما این ماده نسبت به کلرهگزیدین و هیپوکلریت سدیم و عصاره‌ی گیاه زوفا علیه باکتری *E.fecalis* کمتر اثرگذار است. در مطالعه‌ی حاضر، مشاهده شد که خاصیت ضدباکتریایی محلول هیپوکلریت سدیم بر روی باکتری *E.fecalis* نسبت به کلرهگزیدین بسیار مؤثرتر است که این نتیجه با نتایج مطالعه‌ی Gomes و همکاران همسو می‌باشد (۴۱) اما با مقاله‌ای از Lotfi متفاوت بود (۴۲) زیرا در آن مقاله نتیجه گرفته شد که کلرهگزیدین به عنوان شوینده‌ی کانال از هیپوکلریت سدیم و ذرات نانوسیلور مؤثر تر بوده است. علت این تفاوت غلظت‌های به کار گرفته شده از مواد است. خواص آنتی‌باکتریال عصاره‌ی زوفا و بره موم تا به حال در هیچ پژوهشی با یکدیگر مقایسه نشده است.

در مطالعه‌ی حال حاضر مشاهده شد گیاه زوفا علیه باکتری *E.fecalis* مؤثر بوده و در درجه‌ی دوم پس از هیپوکلریت سدیم می‌تواند بر روی این باکتری خاصیت کشندگی داشته باشد. همچنین در این مطالعه مشاهده شد که عصاره‌ی گیاه زوفا نسبت به کلرهگزیدین بر روی باکتری *E.fecalis* مؤثرتر عمل کرد.

با توجه به این که گیاه زوفا در دندانپزشکی در این مطالعه برای اولین بار استفاده شد، لذا مطالعه‌ای تاکنون در مورد این گیاه و خواص مؤثر آن در سایر شاخه‌های دندانپزشکی صورت نگرفته است. بنابراین مطالعات آینده می‌تواند مزایای دیگر این ماده را در دندانپزشکی مطرح نماید. این ماده به واسطه‌ی خواص ضد التهابی و ضد قارچی که در مطالعات Ma و همکاران (۲۲)، صالحی و سترگی (۲۹) و Fraternale و همکاران (۲۳) نشان داده شده است به نظر می‌رسد بتواند در کاهش التهاب لثه و از بین بردن قارچ‌های مخاط دهان مؤثر واقع شود. اگرچه این مطالعه نشان داد که خاصیت ضدباکتریایی زوفا کمتر از هیپوکلریت می‌باشد اما این نکته‌ی حائز اهمیت است که هیپوکلریت سدیم سمیت بافتی و بوی نامناسب داشته و موجب حادثه هیپوکلریت در صورت خروج از بافت می‌گردد. عصاره‌ی گیاه زوفا را می‌توان در غلظت‌های متفاوتی تهیه کرد و همچنین می‌توان آن را به صورت عصاره‌ی الکلی یا آبی تولید کرد و نحوه‌ی عصاره‌گیری آن بر خواص آن مؤثر است. افزودن ترکیباتی که نفوذپذیری عصاره‌ی زوفا را افزایش دهد و بتواند به آن خاصیت حلالیت بافتی بدهد قطعا می تواند در بالابردن خاصیت ضد باکتریایی آن مؤثر باشد. عصاره‌ی گیاه زوفا به عنوان ماده‌ای مؤثر بر روی باکتری *E.fecalis* می‌باشد و این ماده به دلیل خواص ضدباکتری آن در درمان‌های کانال ریشه می‌تواند به عنوان شوینده‌ی کانال پیشنهاد گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین خاصیت ضدباکتریایی گروه‌های مورد آزمایش وجود دارد. عصاره‌ی گیاه زوفا در درجه‌ی دوم بعد از هیپوکلریت سدیم و قبل از کلرهگزیدین، بر روی باکتری *E.fecalis* خواص ضدباکتریایی دارد و عصاره‌ی بره موم نسبت به آب مقطر بهتر و از دیگر شستشودهنده‌ها ضعیف‌تر عمل کرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از از سرکار خانم فریبا حیدری و مرکز تحقیقات مواد دندانی دانشکده‌ی دندانپزشکی اصفهان تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod 2006; 32(5): 389-98.
2. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation–literature review and case reports. Int Endod J 2000; 33(3): 186-93.
3. Babaji P, Jagtap K, Lau H, Bansal N, Thajuraj S, Sondhi P. Comparative evaluation of antimicrobial effect of herbal root canal irrigants (Morinda citrifolia, Azadirachta indica, Aloe vera) with sodium hypochlorite: An in vitro study. J Int Soc Prev Community Dent 2016; 6(3): 196-9.
4. Valera MC, Da Rosa JA, Maekawa LE, De Oliveira LD, Carvalho CA, Koga-Ito CY, et al. Action of propolis and medications against Escherichia coli and endotoxin in root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110(4): e70-4.
5. Parolia A, Kumar H, Ramamurthy S, Madheswaran T, Davamani F, Pichika MR, et al. Effect of propolis nanoparticles against Enterococcus faecalis biofilm in the root canal. Molecules 2021; 26(3): 715.
6. Razavian SH, Khazaei S, Kazemi S, Sayedi SM. Propolis and its effect on oral health [in Persian]. J Isfahan Med Sch 2012; 8(5): 491-501.
7. Bankova VS, de Castro SL, Marcucci MC. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie 2000; 31(1): 3-15.
8. Abbasi AJ, Mohammadi F, Bayat M, Gema SM, Ghadirian H, Seifi H, et al. Applications of propolis in dentistry: a review. Ethiop J Health Sci 2018; 28(4): 505-12.
9. Hausen BM, Wollenweber E, Senff H, Post BJ. Propolis allergy: (I). Origin, properties, usage and literature review. Contact Dermatitis 1987; 17(3): 163-70.
10. Chen CN, Weng MS, Wu CL, Lin JK. Comparison of radical scavenging activity, cytotoxic effects and apoptosis induction in human melanoma cells by Taiwanese propolis from different sources. Evid Based Complement Alternat Med 2004; 1(2): 175-85.
11. Koc AN, Silici S, Mutlu-Sariguzel F, Sagdic O. Antifungal activity of propolis in four different fruit juices. Food Technology and Biotechnology 2007; 45(1): 57-61.
12. Oolic N. A review of propolis antitumour action in vivo and in vitro. Java Authentication and Authorization Service. 2010; 2(1): 1-20.
13. Saavedra N, Barrientos L, Herrera CL, Alvear M, Montenegro G, Salazar LA. Effect of chilean propolis on cariogenic bacteria Lactobacillus fermentum. Ciencia e Investigación Agraria 2011; 38(1): 117-25.
14. Fathiazad F, Mazandarani M, Hamedeyazdan S. Phytochemical analysis and antioxidant activity of Hyssopus officinalis L. from Iran. Adv Pharm Bull 2011; 1(2): 63-7.
15. Zawislak G. Essential oil composition of Hyssopus officinalis L. grown in Poland. Journal of Essential Oil Bearing Plants 2016; 19(3): 699-705.
16. Benelli G, Pavela R, Canale A, Cianfaglione K, Ciaschetti G, Conti F, et al. Acute larvicidal toxicity of five essential oils (Pinus nigra, Hyssopus officinalis, Satureja montana, Aloysia citrodora and Pelargonium graveolens) against the filariasis vector Culex quinquefasciatus: Synergistic and antagonistic effects. Parasitol Int 2017; 66(2): 166-71.
17. Sadr S, Kaveh N, Agin K, Choopani R, Kaveh S, Tahermohammadi H. Herbal Treatments for Asthma, according to Avicenna. J Complement Integr Med 2022; 10(1): 15205-26.
18. Fathiazad F, Mazandarani M, Hamedeyazdan S. Phytochemical analysis and antioxidant activity of Hyssopus officinalis L. from Iran. Adv Pharm Bull 2011; 1(2): 63-7.
19. Tahir M, Khushtar M, Fahad M, Rahman MA. Phytochemistry and pharmacological profile of traditionally used medicinal plant Hyssop (Hyssopus officinalis L.). Journal of Applied Pharmaceutical Science 2018; 8(7): 132-40.
20. Vlase L, Benedec D, Hanganu D, Damian G, Csillag I, Sevastre B, et al. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities and phenolic profile for Hyssopus officinalis, Ocimum basilicum and Teucrium chamaedrys. Molecules 2014; 19(5): 5490-507.
21. Paun G, Litescu SC, Neagu E, Tache A, Lucian Radu G. Evaluation of Geranium spp., Helleborus spp. and Hyssopus spp. polyphenolic extracts inhibitory activity against urease and α-chymotrypsin. J Enzyme Inhib Med Chem 2014; 29(1): 28-34.
22. Ma X, Ma X, Ma Z, Wang J, Sun Z, Yu W, Li F, Ding J. Effect of Hyssopus officinalis L. on inhibiting airway inflammation and immune regulation in a chronic asthmatic mouse model. Exp Ther Med 2014; 8(5): 1371-4.
23. Fraternale D, Ricci D, Epifano F, Curini M. Composition and antifungal activity of two essential oils of hyssop (Hyssopus officinalis L.). Journal of Essential Oil Research 2004; 16(6): 617-22.
24. Höld KM, Sirisoma NS, Sparks SE, Casida JE. Metabolism and mode of action of cis-and trans-3-pinanones (the active ingredients of hyssop oil). Xenobiotica 2002; 32(4): 251-65.

25. Mazzanti G, Battinelli L, Salvatore G. Antimicrobial properties of the linalol-rich essential oil of Hyssopus officinalis L. var decumbens (Lamiaceae). Flavour and Fragrance Journal 1998; 13(5): 289-94.
26. Gollapudi S, Sharma HA, Aggarwal S, Byers LD, Ensley HE, Gupta S. Isolation of a previously unidentified polysaccharide (MAR-10) from Hyssop officinalis that exhibits strong activity against human immunodeficiency virus type 1. Biochem Biophys Res Commu 1995; 210(1): 145-51.
27. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. Br Dent J 2014; 216(6): 299-303.
28. Bazvand L, Aminozarbian MG, Farhad A, Noormohammadi H, Hasheminia SM, Mobasherizadeh S. Antibacterial effect of triantibiotic mixture, chlorhexidine gel, and two natural materials Propolis and Aloe vera against Enterococcus faecalis: An ex vivo study. Dent Res J (Isfahan) 2014; 11(4): 469-74.
29. Salehi A, Setorki M. Analgesic and anti-inflammatory effects of ethanolic extract of hyssopus officinalis in mice [in Persian]. J Gorgan Univ Med Sci 2018; 20(2): 42-7.
30. Bhavani GD, Rathod T, Parveen N, Tirupathi P, Dharavattu P, Sekhar VS, et al. Assessment of the Antimicrobial Effectiveness of Herbal Root Canal Irrigants (Propolis, Triphala, and Aloe Vera) and Chlorhexidine Against Enterococcus Faecalis. Cureus. 2023; 15(7): e41628.
31. Adiningrat A, Maulana I, Fadhlurrahman AG, Kurniawan MF, Aji NR. Evaluation of bio-compatibility and effectiveness of propolis Tetragonula sp. as dental anti-microbial agent. J Stoma 2023; 76(2):94-100.
32. Fallahian F, Mahdavi N, Haeri MR. The cytotoxic effect of hyssop extract on breast cancer cell line [in Persian]. Qom Univ Med Sci J 2019; 22-8.
33. Nouri M. Preparation of nanoliposomes containing Hyssopus officinalis L. and Eryngium caeruleum M. Bieb extracts and investigate their antimicrobial and antimicrobial effects [in Persian]. J Med Plants 2020; 19(75): 118-13.
34. Hassanshahiyan M, Saadatfar A, Masoumi F. Antimicrobial properties of Hyssopus officinalis extract against antibiotic-resistant bacteria in planktonic and biofilm form. Biological Journal of Microorganism. 2018; 7(28): 91-101.
35. Shamaei S, Sezari Hamankoh R. Evaluation of antimicrobial effects and estimation of anti-cancer potential of green nanoparticles biosynthesized using hyssop extract on different cell lines (A549, MCF-7 and Hela) [in Persian]. Iranian J Plant Biotechnol 2022; 17(1): 51-63.
36. Sayyahi J, Mobayen H, Jafari B, Jafari Sales A. Antibacterial Effects of Ethanolic Extracts of Ziziphus jujuba, Medicago sativa, Reum ribes and Hyssopus officinalis on Some Standard Gram-Positive and GramNegative Bacteria in Vitro) [in Persian]. Armaghan Danesh 2021; 26(3): 338-50.
37. Alizade Behbahani B, Noshad M. Evaluation of the minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of Hyssopus officinalis extract on a number of Gram-positive and Gram-negative bacteria: A study in vitroiranian [in Persian]. Journal of Food Science and Technology 2021; 18(1): 1-9.
38. Nashveh M, Nazari S, Zafari D. Antibacterial activity of balsam and propolis from Populus deltoids [in Persian]. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology). 2018; 427-35.
39. Norouzi R, Adnani Sadati SJ, Yaghoubian R, Fateh R, Siadatpanah A. Antitrichomonal Effect of Methanolic Extract of Hyssopus Officinalis on Trichomonas vaginalis in Vitro [in Persian]. Qom Univ Med Sci J 2021; 14(12): 14-21.
40. Ghavidel F, Jafarizadeh-Malmiri H, Javadi A, Anarjan N. Investigation of the physico-chemical and antimicrobial properties of propolis extract as a natural food preservative [in Persian]. Scientific - Research Journal Food Hygiene 2021; 11(3): 95-110.
41. Gomes BP, Ferraz CC, ME V, Berber VB, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of Enterococcus faecalis. Int Endod J 2001; 34(6): 424-8.
42. Lotfi M, Vosoughhosseini S, Ranjkesh B, Khani S, Saghiri M, Zand V. Antimicrobial efficacy of nanosilver, sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate against Enterococcus faecalis. Afr J Biotechnol 2011; 10(35): 6799-803.