

مقایسه تأثیر لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و ۹۴۰ نانومتر بر روی سلوباکتریوم موری در آزمایشگاه

دکتر مهسا قاسمی تودشکچویی^۱، دکتر ترانه فرخ نیا^۲، دکتر هومن ابراهیمی^۳، دکتر مهدی گودرزی^۳

۱- دندانپزشک

۲- استادیار بخش بیماریهای دهان، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- استادیار باکتری شناسی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

وصول مقاله: ۹۹/۱۱/۳۰ اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۱/۱۸ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۲/۱۵

Comparison the Effect of 810 nm and 940 nm Diode Lasers on Solobacterium Moorei in Vitro

Mahsa Ghasemi Toudeshkchouei¹, Taraneh Farrokhnia², Hooman Ebrahimi², Mehdi Goodarzi³

1- Dentist, Private Practice, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Medical Bacteriology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: Feb 2021 Accepted: May 2021

Background and aim: Given the role of Solobacterium moorei in bacteremia, septicemia, oral infections, halitosis, and periodontal diseases and previous research defects considering the important role of laser in comparison with the application of antimicrobial agents, the purpose of this research was to compare the effect of 810nm and 940nm lasers on Solobacterium moorei in vitro situation.

Material and Method: The research has employed an experimental method. The standard strain of solobacterium moorei bacteria was cultured in a liquid medium (BHI), incubated for 48 hours at 37°C and 10% CO₂, and then, the number of bacteria in the liquid medium was diluted to a standard concentration of 1McFarland. The colonies randomly assigned to five groups. In the first group, the control of sterile absorbent paper points was prepared in 50µl bacterial suspension. Initially, it was immersed for 2 minutes, placed on an empty sterile plate, and immersed in sterile physiologic serum. After 30 minutes, all paper points were removed from the plate, immersed in 7ml of Broth letheen medium, and incubated at 37°C for 1 hour. The 810nm diode laser was expose to the second experimental group and the 940nm diode laser was expose to the third experimental group for 10 seconds with 200mv power. Two types of antimicrobials including Chlorhexidine 0.2% and sodium hypochlorite 2.5% were used in the fourth and fifth groups, respectively. Finally, CFU rates were set through standard and bacterial counting methods. The collected data were analyzed by SPSS-20 software and Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests.

Results: The CFU of solobacterium moorei was significantly reduced in all the interventional groups (p> 0.05). The reduction of solobacterium moorei in the sodium hypochlorite group, chlorhexidine group, 810nm diode laser group, and 940nm diode laser group were 93%, 92%, 80%, and 60% respectively.

Conclusion: According to the research results among different interventions, sodium hypochlorite had the highest effect and 940nm diode laser had the least effect on reducing of Solobacterium moorei.

Key words: Solobacterium moorei, diode laser 810 nm, diode laser 940 nm

*Corresponding Author: Taranehfar53@yahoo.com

J Res Dent Sci. 2021; 18(2):90-98

خلاصه:

سابقه و هدف: با توجه به نقش سلوباکتریوم موری در بروز عفونت‌های دهانی، هالیتوزیس (Halitosis)، بیماری‌های پریدنتال و ایجاد سپتیمی و همچنین نظر به نقش مهم لیزر در مقایسه با موارد کاربرد عوامل ضد میکروبی، مطالعه حاضر با هدف مقایسه اثر لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و ۹۴۰ نانومتر بر سلوباکتریوم موری در محیط آزمایشگاه انجام شد.

مواد و روش‌ها: این تحقیق به روش تجربی-آزمایشگاهی انجام گرفت. سویه استاندارد باکتری سلوباکتریوم موری در محیط مایع (Brain Heart infusion) کشت و به مدت ۴۸ ساعت، در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و CO₂ ۱۰ درصد انکوبه و سپس تعداد باکتری‌های موجود در محیط مایع تا غلظت استاندارد ۱ مک فارلند رقیق شدند. بعد از ۴۸ ساعت کلنی‌ها شمارش و به طور تصادفی به ۵ گروه تخصیص یافتند. در گروه اول (کنترل)، sterile absorbent paper points در ۵۰ میکرولیتر سوسپانسیون باکتری تهیه شده و در ابتدای کار به مدت ۲ دقیقه غوطه‌ور و سپس در پلیت خالی استریل قرار داده و در سرم فیزیولوژی استریل غوطه‌ور و پس از ۳۰ دقیقه تمام paper points از پلیت برداشته شده و در ۷ میلی‌لیتر محیط Broth letheen غوطه‌ور و به مدت ۱ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. در گروه تجربی دوم لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر ساخت شرکت Thor,Uk و در گروه تجربی سوم لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر ساخت کارخانه Biolase, USA به این دو گروه مدت ۱۰ ثانیه با توان ۲۰۰ mv و ED = 2.5 j/cm² تابانده شد و در گروه چهارم و پنجم به ترتیب دو نوع آنتی‌میکروبیال کلرهگزیدین ۰/۲٪ و هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ استفاده شد و در نهایت میزان CFU به روش استاندارد با شمارش باکتری تعیین شد. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم افزار spss-20 و آزمون‌های کروسکال والیس و ویلکاکسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: در تمام گروه‌های مداخله، میزان CFU سلوباکتریوم موری بعد از مداخله بطور معناداری کاهش یافت (p < ۰/۰۵). میزان کاهش سلوباکتریوم موری در گروه هیپوکلریت سدیم ۹۳٪، در گروه کلرهگزیدین ۹۲٪، در گروه لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر میزان ۸۰٪ و در گروه لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر میزان ۶۰٪ بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج پژوهش در بین مداخلات مختلف، هیپوکلریت سدیم بیشترین و لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر کمترین تاثیر را بر کاهش سلوباکتریوم موری داشت.

کلیدواژه‌ها: سلوباکتریوم موری، کلرهگزیدین، هیپوکلریت سدیم**مقدمه:**

کار گرفته می‌شود، هرچند استفاده از آنها مزایا و معایب خاص خود را داشته و در برخی موارد نتایج متفاوتی از کاربرد آنها گزارش شده است.^(۲) همزمان با کاربرد عوامل ضدباکتریایی شیمیایی در رژیم‌های پیشگیری و درمانی مختلف، میکروارگانسیم‌ها با ایجاد مقاومت به این عوامل ممکن است باعث غیر موثر شدن آنها گردند. بنابراین پیدا نمودن رویکردهای درمانی جایگزین این مواد شیمیایی ضروری می‌باشد.^(۳) یکی از روش‌های درمانی جایگزین جدید برای عوامل ضد باکتریایی شیمیایی لیزر می‌باشد. تحقیقات مختلفی در مورد سلوباکتریوم موری و روش‌های درمان هالیتوزیس انجام شده است اما مطالعه‌ای که تاثیر لیزر بر سلوباکتریوم موری را بررسی کرده باشد یافت نشد. با توجه به نقش سلوباکتریوم

سلوباکتریوم موری یک باسیل گرم مثبت و بدون تشکیل اسپور است که در بروز سپتی‌سمی، عفونت‌های دهانی، هالیتوزیس (halitosis) و بیماری‌های پریدنتال نقش دارد. سلوباکتریوم برای اولین بار در سال ۲۰۰۰ از مدفوع انسان شناسایی شد. جدیدترین جنس سلوباکتریوم، شامل سلوباکتریوم موری است که از ریشه کانال دندان بیماران مبتلا به بیماری‌های پریدنتال جداسازی شده است که بوسیله SrRNA₁₆ شناسایی شده است و مطالعات محدودی در ارتباط با عفونت و تهاجم آن در انسان انجام شده است.^(۱) تحقیقات نشان داده‌اند که سلوباکتریوم موری نقش مهمی در هالیتوزیس، عفونت‌های اندودنتیک و تشکیل پلاک ساب‌جینجیوال دارد. هیپوکلریت سدیم (۲/۵) (NaOCl درصد) و کلرهگزیدین (۲/۰) (CHX درصد) از عوامل ضدباکتریایی هستند که در اغلب موارد برعلیه گونه‌های باکتری مختلف به

انجام شد. قطر بیم لیزری ۱ cm و مساحت 0.785 cm^2 بود. انرژی دانسیته تابش $2/5 \text{ J/cm}^2$ قطر هر پلیت ۱۲ میلی متر بود.

دهان شویه کلرگزیدین 0.2% (بهسا، تهران، ایران) باکتریسید هیپوکلریت $2/5\%$ (بوژنه، تهران، ایران) و محیط میکروپلیت ۹۶ چاهک نیز برای تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.

گروه اول: گروه کنترل

برای انجام آزمون، sterile absorbent paper points در ۵۰ میکرولیتر سوسپانسیون باکتری تهیه شده در ابتدای روش کار به مدت ۲ دقیقه غوطه ور و سپس paper points در یک پلیت خالی استریل قرار داده شد و در سرم فیزیولوژی استریل غوطه ور شد. پس از ۳۰ دقیقه تمام paper points از پلیت برداشته شده و در ۷ میلی لیتر محیط Lethen Broth حاوی مواد خنثی کننده لسیتین، توین ۸۰ و سدیم تیوسولفات غوطه ور به مدت یک ساعت در 37°C انکوبه قبل و بعد از مداخله از نمونه بر روی سطح آگار کشت تهیه و کلنی های سلوباکتریوم موری پس از ۴۸ ساعت شمارش شد.^(۱۲)

گروه دوم: لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر

در این گروه دستگاه لیزر ۸۱۰ نانومتر به مدت ۱۰ ثانیه با توان ۲۰۰ mw تابانده شد با انرژی دانسیته $2/5 \text{ J/cm}^2$

گروه سوم: لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر

دستگاه لیزر ۹۴۰ نانومتر به مدت ۱۰ ثانیه با توان ۲۰۰ mw تابانده شد با انرژی دانسیته $2/5 \text{ J/cm}^2$ گروه چهارم: کلر هگزیدین (0.2% درصد) ۱۰۰ میکرولیتر از محیط کشت BHI را درون ۶ چاهک از میکرو پلیت ۹۶ خانه ریخته و ۱۰۰ میکرولیتر کلر هگزیدین 0.2% درصد به آن اضافه شد. ۱۰۰ میکرولیتر باکتری با غلظت ۱ مک فارلند به همراه ۱۰۰ میکرولیتر MHB اضافه شد. بعد از مراحل انکوباسیون و کشت روی TSA آگار، مجدداً انکوبه شد و نتایج بعد از ۴۸ ساعت بررسی شد.^(۱۲)

گروه پنجم: هیپوکلریت سدیم ($2/5\%$ درصد)

هیپوکلریت سدیم تجاری با غلظت ۱۰۰ درصد تهیه کرده و $2/5$ سی سی از آن را در $97/5$ سی سی آب مخلوط کرده تا

موری در هالیتوزیس، اهمیت درمان هالیتوزیس، کاستی های تحقیقات قبلی و نقش مهم لیزر در مقایسه با کاربرد عوامل ضد میکروبی تصمیم گرفته شد مطالعه ای با هدف تعیین اثر لیزر ۸۱۰ نانومتر و ۹۴۰ نانومتر بر سلوباکتریوم موری در محیط آزمایشگاه در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران انجام شد.

مواد و روش ها:

جامعه مورد بررسی در این تحقیق شامل سویه های استاندارد سلو باکتریوم موری است که تأثیر دو نوع لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و ۹۴۰ نانومتر و سایر رژیم های ضد میکروبی ارزیابی شد. روش تحقیق بصورت آزمایشگاهی و تعداد نمونه بر اساس پیشینه تحقیق، حداقل در هر گروه ۱۳ و جمعا ۶۵ نمونه مورد بررسی قرار گرفت. روش نمونه گیری و جمع آوری داده ها در این پژوهش از طریق مشاهده و ارزیابی تعداد کلنی های باکتری سلو باکتریوم موری صورت گرفت.

در این تحقیق تجربی-آزمایشگاهی، سویه استاندارد باکتری سلو باکتریوم موری از انستیتو DSMZ Collection of microorganism آلمان تهیه شد. سلوباکتریوم موری در محیط مایع brain heart infusion (BHI) کشت و به مدت ۴۸ ساعت در دمای 37°C درجه سانتی گراد و CO_2 ۱۰ درصد انکوبه شد. تعداد باکتری های سلو باکتریوم موری موجود در محیط مایع BHI تا غلظت استاندارد ۱ مک فارلند رقیق شد. (حدود $10^3 \times 10^4$ باکتری در هر میلی لیتر) جهت شمارش دقیق تعداد باکتری ها از این محیط مایع حاوی باکتری سلوباکتریوم موری (سوسپانسیون باکتری) بر روی سطح بلاگ آگار کشت داده شده و تعداد کلنی ها ۴۸ ساعت بعد شمارش شد. (کلنی قبل از مداخله) لیزر دایود با دو طول موج ۸۱۰ ساخت شرکت Thor UK و طول موج ۹۴۰ نانومتر ساخت شرکت Biolase USA هر دو با توان ۲۰۰ mw به صورت ممتد چسبیده به سطح فوقانی پلیت به مدت ده ثانیه

آزمون آماری کروسکال والیس در قبل از مداخله نشان داد میزان CFU سلوباکتریوم موری در گروه های مختلف اختلاف آماری معنادار ندارد ($p=0/522$)، بنابراین قبل از مداخله، گروه ها از نظر میزان CFU سلوباکتریوم موری در شرایط نسبتاً برابری بوده اند. و بعد از مداخله میزان CFU سلوباکتریوم موری در گروه های مختلف اختلاف آماری معنادار بود. ($p<0/001$) و میزان CFU سلوباکتریوم موری در گروه هیپوکلریت سدیم از بقیه گروه ها کمتر بود.

آزمون آماری ویلکاکسون نشان داد در گروه هیپوکلریت سدیم، میزان CFU سلوباکتریوم موری قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنادار نشان داد. ($p<0/001$) و مقدار CFU سلوباکتریوم موری به میزان ۹۳٪ کاهش یافت و در گروه کلرهگزیدین، میزان CFU سلوباکتریوم موری قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنادار ($p<0/001$) و مقدار CFU سلوباکتریوم موری به میزان ۹۲٪ کاهش یافت.

غلظت ۲/۵ درصد حاصل شود. ۱۰۰ میکرولیتر از محیط کشت BHI را درون ۶ چاهک از میکروپلیت ۹۶ خانه ریخته و ۱۰۰ میکرولیتر محلول ۲/۵٪ هیپوکلریت سدیم به آن اضافه شد. ۱۰ میکرولیتر باکتری با غلظت ۱ مک فارلند همراه با ۱۰۰ میکرولیتر MHB اضافه نموده و بعد از مراحل انکوباسیون و کشت روی TSA آگار، مجدداً انکوبه شد و نتایج بعد از ۴۸ ساعت بررسی شد. ^(۱۲) جهت انتخاب آزمون آماری مناسب برای تجزیه و تحلیل داده ها ابتدا نرمال بودن توزیع داده ها با آزمون آماری کلموگروف اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آزمون نشان داد توزیع داده های نرمال نیست ($p<0/05$). بنابراین جهت مقایسه میانگین CFU قبل و بعد از مداخله از آزمون ویلکاکسون و جهت میانگین CFU در بین گروه های مداخله از آزمون کروسکال والیس استفاده شد.

یافته ها:

با توجه به اهداف پژوهش، میانگین میزان CFU قبل و بعد از مداخله و در بین گروه های مداخله با هم مقایسه شده است که در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین میزان CFU قبل و بعد از مداخله در گروه های مختلف

| P-value | ضریب تغییرات | CFU | | گروه های مداخله |
|---------|--------------|------------------|-------------------|------------------|
| | | بعد | قبل | |
| <0/001 | -/۹۳ | ۱۰۲۵۳/۸۴±۷۱۶/۰۲ | ۱۴۸۷۶۹/۲۳±۲۹۴۸/۲۷ | هیپوکلریت سدیم |
| <0/001 | -/۹۲ | ۱۱۲۴۶/۱۵±۸۰۴/۷۹ | ۱۴۸۳۰۷/۶۹±۲۶۲۶/۲۹ | کلرهگزیدین |
| <0/001 | -/۸۰ | ۲۹۵۴۶/۱۵±۲۵۴۲/۵۱ | ۱۴۹۳۰۷/۶۹±۳۲۷۵/۷۸ | 810nm لیزر دایود |
| <0/001 | -/۶۰ | ۶۰۰۶۹/۲۳±۲۰۵۰/۷۶ | ۱۵۰۰۷۶/۹۲±۳۵۲۲/۸۱ | 940nm لیزر دایود |
| | | <0/001 | ۰/۵۲۲ | P-value |

سبز بر خواص کلونیزه شدن سلو باکتریوم موری، مشخص شد که تشکیل بیوفیلم در سطوح درمانی EGCG به طور مشخصی موثر بوده است و چای سبز و EGCG می تواند باعث از بین رفتن بیوفیلم های پیش ساخته ی سلو باکتریوم موری شود. علاوه بر این مشخص شد که چای سبز و EGCG هر دو باعث کاهش چسبندگی سلو باکتریوم موری به سلول های پوشاننده سطح دهان می شوند.^(۵)

Stephen و همکاران مطالعه ای با هدف بهینه سازی محیط کشت مایع برای سلوباکتریوم موری و تعیین منحنی رشد این باکتری در سال ۲۰۱۴ انجام دادند. در این مطالعه توانایی تولید ترکیبات سولفوروری بررسی شده از لحاظ کمی با سایر بی هوازی های دهانی به روش کروماتوگرافی گازی بهینه مقایسه شده است. نتایج نشان داد افزودن مکمل سرمی به محیط کشت مایع استاندارد در مقایسه با محیط مایع بدون مکمل باعث رشد بیشتر سلو باکتریوم موری شده است، و بهترین محیط، محیط مایع ترپتون سویا با مکمل سرم است. این باکتری قادر به متابولیزه کردن مستقیم سیستمین به هیدروژن سولفید است اما قادر به تولید متانتیول از متیونین نیست. همچنین سلو باکتریوم موری در مقایسه با *Porphyromonax gingivalis* و *Veillonella dispar* تا ۳ برابر هیدروژن سولفید بیشتری تولید میکند، اما این مقدار از *Fusobacterium nucleatum* کمتر است و این باکتری دارای بیوشیمی مرتبط با نقش داشتن در هالیتوزیس است.^(۶)

Lopes و همکاران نیز مطالعه ای با هدف بررسی درمان فتودینامیک برای هالیتوزیس در نوجوانان انجام دادند. در این مطالعه پنج نوجوان ۱۶-۱۴ سال قبل از درمان فتودینامیک و یک ساعت بعد از آن با استفاده از سولفیدمتر مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این درمان فتودینامیک از متیلن بلو ۰/۰۵ درصد در یک سوم خلفی و یک سوم میانی پشت زبان استفاده شد و ۹ نقطه نیز برای ۹۰ ثانیه در معرض تابش لیزر در طیف قرمز ۶۶۰ نانومتر با انرژی ۹ ژول و قدرت خروجی ۱۰۰ mW قرار گرفت. نتایج نشان داد در مقایسه گزارشات قبل و بعد از انجام درمان، ۳۱/۸ درصد کاهش غلظت ترکیبات فرار سولفور حاصل شد که

در گروه لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر میزان CFU سلوباکتریوم موری قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنادار نشان داد ($p < 0/001$) و مقدار CFU سلوباکتریوم موری به میزان ۸۰٪ کاهش یافته است. و در گروه لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر، میزان CFU سلوباکتریوم موری قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنادار نشان داد ($p < 0/001$) و مقدار CFU سلوباکتریوم موری به میزان ۶۰ درصد کاهش یافت.

در مقایسه تأثیر هیپوکلریت سدیم، کلرهگزیدین، لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر بر روی CFU سلوباکتریوم موری، هیپوکلریت سدیم با ۹۳٪ کاهش CFU سلوباکتریوم موری، بیشترین تأثیر را بر روی سلوباکتریوم موری داشت و لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر با ۶۰٪ کاهش CFU سلوباکتریوم موری، در مقایسه با سایر مداخلات کمترین تأثیر را بر سلوباکتریوم موری نشان داد.

بحث:

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در تمام گروه های مداخله، میزان CFU سلوباکتریوم موری قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنادار نشان داد و مقدار آن در تمام گروه ها کاهش یافته بود؛ به عبارت دیگر، هیپوکلریت سدیم، کلرهگزیدین، لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر به ترتیب موجب کاهش معنادار CFU سلوباکتریوم موری شدند.

Morin و همکاران در مطالعه ای با هدف بررسی اثرات *epigallocatechin-3-gallate* بر روی رشد سلو باکتریوم موری در سال ۲۰۱۵ انجام دادند. یک آزمایش رقیق سازی محلول بر روی ورقه ی نازک برای تعیین فعالیت آنتی بیوتیکی چای سبز و EGCG در مقابل سلو باکتریوم موری انجام گرفت. تأثیر آنها بر روی استحکام غشای سولولی باکتریایی با استفاده از نفوذپذیری انتخابی میکروسکوپی و آزمایشی بر اساس نفوذپذیری انتخابی بر پایه ماده فلوروسنت بررسی شد و کمیت تشکیل بیوفیلم توسط رنگ کریستال ویوله اندازه گیری شد. نتایج مطالعه نشان داد چای سبز، همانند EGCG به ترتیب به مقدار ۲۵۰ و ۵۰۰ ug/ml باعث جلوگیری از رشد سلو باکتریوم موری شد. همچنین با توجه به اثر پلی فنل های چای

پانکراس یا gingipains پروتئاز باکتری پورفیرومونااس ژنژیوالیس وابسته است. سلو باکتریوم موری با تولید VSC از طریق فرایندی که شامل فعالیت β -گالاکتوزیدازی باکتریایی و منبع اگزوزن پروتئازها است، می تواند منبع اصلی مواد بدبو در بیماری بوی بد دهان باشد.^(۸)

Zheng و همکاران در مطالعه ای با هدف بررسی فنوتیپی و مولکولی سلوباکتریوم موری جدا شده از زخم عفونی بیماران انجام دادند. در این مطالعه ۹ مورد از زخم های عفونی از ۴۰۰ زخم عفونی جراحی که مورد مطالعه بود شناسایی شد که در آنها سلو باکتریوم موری جدا شد. همه سلو باکتریوم موری های جدا شده توسط توالی ژن 16S rRNA بررسی شدند و همچنین ۶ مورد از آنها برای شناسایی فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی و حساسیت به آنتی بیوتیک بررسی شد. نتایج نشان داد سلو باکتریوم موری می تواند جزء موثری در عفونتهای مخلوط زخم های جراحی باشد و مدیریت جراحی و درمان آنتی بیوتیکی زمانی که این باکتری ها در موقعیتهای مهم شناسایی می شوند، لازم است.^(۹)

Haraszthy و همکاران مطالعه ای با هدف شناسایی و شیوع سلو باکتریوم موری در عارضه هالیتوزیس دهانی انجام دادند. در این مطالعه شیوع این باکتری در سطح فوقانی زبان در ۵۷ فرد بالغ (۲۱ مورد دچار هالیتوزیس و ۳۶ فرد سالم) توسط کشت باکتری و تقویت مستقیم اسید نوکلئیک بررسی شد. همچنین سویه تیپ سلو باکتریوم موری و ۴ سویه های بالینی مورد توالی یابی 16SrRNA قرار گرفتند و تولید آنزیم و H_2S و حساسیت آنتی بیوتیکی آنها بررسی شد. نتایج نشان داد این باکتری در سطح فوقانی زبانی ۱۰۰٪ افراد دچار هالیتوزیس و ۱۴٪ افراد سالم یافت شد. آلودگی با این باکتری با معیارهای حسی هالیتوزیس و سطح سولفور فرار مرتبط است. همچنین سویه تیپ سلو باکتریوم موری و ۴ سویه بالینی مورد مطالعه دارای بیش از ۹۸٪ شباهت در توالی 16SrDNA هستند، H_2S تولید کرده، دارای فعالیت آنزیمی اسید فسفاتازی، بتا گالاکتوزیدازی، آلفا-گالاکتوزیدازی، استرازی، لوسین اریل آمیدازی و نفتول فسفوهیدرولازی هستند؛ به همه آنتی

از نظر آماری کاهشی قابل توجه به حساب می آید که با ادامه درمان منجر به از بین رفتن هالیتوزیس خواهد شد. همچنین نتایج نشان داد درمان فتودینامیک روشی موثر برای کاهش غلظت ترکیبات فرار سولفور می باشد.^(۱۰)

Vancauwenberghe و همکاران مطالعه ای با هدف بررسی نقش سلو باکتریوم موری در بوی بد دهان انجام دادند. داده های ۱۹۳ بیمار مراجعه کننده به کلینیک هالیتوزیس برای تجزیه و تحلیل استفاده شد. طی پرسشنامه ای سلامت عمومی، آلرژی ها، دارو، سیگار کشیدن و بهداشت دهانی آنها ارزیابی شد. پارامترهای هالیتوزیس که مورد بررسی قرار گرفتند شامل: نمره حسی (0-5) (OLS)، غلظت کل ترکیبات فرار گوگرد (VSC) (Halimeter)، غلظت فردی (Oral VSC)، پوشش زبان (WTCl، MTCl، mWTCl)، پارامترهای بزاقی (میزان جریان و pH)، بهداشت دهان و دندان، سلامت لوزه و سلامت پریدنتال بود. در تمامی افراد، نمونه میکروبیولوژیکی از پوشش زبان و بزاق جمع آوری شده و یک واکنش زنجیره ای پلی مراز کمی برای تشخیص سلو باکتریوم موری انجام شد. نتایج نشان داد رابطه معنی داری بین سلو باکتریوم موری جدا شده از زبان و بزاق، و چندین پارامتر تنفسی (OLS، H_2S ، CH_3SH ، $(CH_3)_2S$ و VSC کل)، شاخص پوشش زبان و شاخص های پریدنتال (لثه، پریدنتیت و بهداشت دهان و دندان) وجود دارد. این مطالعه نشان می دهد رابطه آماری قوی بین حضور سلو باکتریوم موری و بوی بد دهان وجود دارد.^(۱۱)

Tanabe و همکاران مطالعه ای با هدف شناسایی تولید ترکیب گوگردی فرار (VSC) توسط سلو باکتریوم موری انجام دادند. در این مطالعه سلوباکتریوم موری در حضور مکمل های مختلف قبل از تعیین تولید VSC با دستگاه مانیتور هالیمتر سولفید رشد داده شد و یا انکوبه شد. و اثر پروتئاز اگزوزن یا مهار کننده های گلیکوزیدازی بر تولید VSC توسط سلوباکتریوم موری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد سلوباکتریوم موری می تواند سیستمین را به سولفید هیدروژن تبدیل کند. ظرفیت سلو باکتریوم موری برای تولید VSC از سرم، بزاق و موسین به حضور یک منبع اگزوزن پروتئازی مانند تریپسین

شده از ۱۳ فرد، ۳۲ گونه شامل ۱۳ گونه غیر قابل کشت تنها در افراد دچار هالیتوزیس یافت شد. سلوباکتریوم موری در تمامی افراد مبتلا به هالیتوزیس حضور داشت اما در هیچ یک از افراد طبیعی یافت نشد.^(۴)

نقاط قوت این پژوهش شامل:

ذکر دقیق هدف پژوهش و مقایسه اثر دو نوع لیزر بر روی باکتری سلوباکتریوم موری و همچنین ذکر روش و فرایند انجام مطالعه و روشهای آزمون آماری مشخص برای تجزیه و تحلیل نتایج می باشد.

از مشکلات و محدودیت های پژوهش می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- زمان بر بودن پروسه جمع آوری نمونه ها

۲- محدودیت دسترسی به سلوباکتریوم موری در داخل کشور

۳- مشکل خرید سوش سلوباکتریوم موری که به علت تحریم بودن شرکت به ۴ ماه بعد موکول شد.

۴- کمبود مطالعات مرتبط با موضوع

نتیجه گیری:

به نظر می رسد هیپوکلریت سدیم، کلرگزیدین، لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر بر میزان سلوباکتریوم موری تاثیرگذار می باشند و در بین این مداخلات هیپوکلریت سدیم بیشترین تاثیر را در مقایسه با مداخلات دیگر در کاهش میزان سلوباکتریوم موری دارد. با توجه به آنکه سلوباکتریوم موری یکی از باکتری های تاثیرگذار در بروز هالیتوزیس، بیماری پریو، عفونت های دندانی می باشد بنابراین استفاده از هیپوکلریت سدیم تاثیر زیادی در کنترل و کاهش هالیتوزیس در بیماران مبتلا داشته باشد. نتایج، نشان دهنده ضرورت انجام مطالعات کامل تری جهت بررسی تاثیر مداخلات مختلف بر میزان سلوباکتریوم موری می باشد. بنابراین پیشنهاد می گردد مطالعات مشابهی جهت تاثیر هیپوکلریت سدیم، کلرگزیدین، لیزر دایود ۸۱۰ نانومتر و لیزر دایود ۹۴۰ نانومتر صورت گیرد. پیشنهاد می شود مطالعه مقایسه ای تاثیر مداخلات دیگر بر روی سلوباکتریوم موری و با در نظر گرفتن هزینه هر مداخله انجام گردد تا بتوان بر اساس مقایسه های صورت گرفته مداخله ای را انتخاب کرد که هزینه کمتر و اثربخشی بیشتری دارد.

بیوتیک های تست شده بجز جنتامایسین، کانامایسین، نالیدیکسیک اسید و ریفامپین حساسیت دارند.^(۱۰)

Riggio و همکاران مطالعه ای با هدف مقایسه پروفایل میکروبی سطح پشتی زبان در بیماران دچار هالیتوزیس و افراد گروه کنترل انجام دادند. در این مطالعه بیماران هالیتوزیس با توجه به پروتکل جدید و پیشرفته مورد غربال گری قرار گرفتند. نمونه برداری از سطح پشتی زبان ۲۰ بیمار هالیتوزیس و همچنین ۱۲ فرد در گروه کنترل انجام شد. باکتری ها با انجام PCR و همچنین شبیه سازی و تعیین توالی 16S rRNA شناسایی شدند. نتایج نشان داد گونه های غالب در نمونه های گرفته شده از گروه کنترل: لیزوباکتر، استرپتوکوکوس سالیواریوس، ویلونا دیسپار، باکتری ناشناخته دهانی، اکتینومایسز ادونتولیتیکوس، آتوپویوم پارولوم و ویلونا آتپیکا بودند. اما در نمونه های گرفته شده از بیماران هالیتوزیس لیزوباکتر، استرپتوکوکوس سالیواریوس، پرووتلا ورورالیس و پرووتلا پالانس گونه های شایع یافت شده بودند. در نمونه های گروه شاهد، 13-16 مورد از ۲۷۶ کلون (۴/۷-۵/۸ درصد)، نمایانگر گونه های غیر قابل کشت بودند در حالی که در نمونه های بیماران هالیتوزیس این آمار به 6.5-9.6% (36-53 مورد از ۵۵۳ کلون) افزایش یافت. همچنین در نمونه های گروه کنترل ۲۲ مورد از ۲۷۶ کلون (۸ درصد) نمایانگر فلور نرمال های جدید بالقوه بودند، اما در نمونه های بیماران هالیتوزیس، این رقم ۳۹ مورد از ۵۵۳ کلون (۷/۱ درصد) بود.^(۱۱)

Haraszthy و همکاران در مطالعه ای با هدف بررسی باکتری های زبانی مرتبط با هالیتوزیس، با تمرکز بر باکتری های غیر قابل کشت که در تکنیک های کشت باکتریایی شناسایی نمی شوند، انجام دادند. در این مطالعه از سطح پشتی زبان ۸ فرد بالغ دچار هالیتوزیس و ۵ فرد طبیعی شاهد نمونه گرفته شد. نمونه های باکتری ها با کشت بی هوازی و تقویت مستقیم ژن 16S rDNA شناسایی شدند (روشی که میتواند هم میکروارگانیسیم های قابل کشت و هم غیرقابل کشت را شناسایی کند). نتایج نشان داد از 4088 جدا شده و فنوتیپ شناسایی

References:

- Lau SK, Teng JL, Leung K-W, Li NK, Ng KH, Chau K-Y, et al. Bacteremia caused by *Solobacterium moorei* in a patient with acute proctitis and carcinoma of the cervix. *Journal of clinical microbiology*. 2006;44(8):3031-4.
- Lopes RG, Franco BE, Deana AM, Prates RA, Fernandes PS, Ferrari AM, et al. Photodynamic therapy as novel treatment for halitosis in adolescents: a case series study. *Journal of lasers in medical sciences*. 2014;5(3):146.
- Raangs G, Winkel E, Winkelhoff A. In vitro antimicrobial effects of two antihalitosis mouth rinses on oral pathogens and human tongue microbiota. *International journal of dental hygiene*. 2013;11(3):203-7.
- Haraszthy VI, Zambon JJ, Sreenivasan PK, Zambon MM, Gerber D, Rego R, et al. Identification of oral bacterial species associated with halitosis. *The Journal of the American Dental Association*. 2007;138(8):1113-20.
- Morin M-P, Bedran TBL, Fournier-Larente J, Haas B, Azelmat J, Grenier D. Green tea extract and its major constituent epigallocatechin-3-gallate inhibit growth and halitosis-related properties of *Solobacterium moorei*. *BMC complementary and alternative medicine*. 2015;15(1):1.
- Stephen AS, Naughton DP, Pizzey RL, Bradshaw DJ, Burnett GR. In vitro growth characteristics and volatile sulfur compound production of *Solobacterium moorei*. *Anaerobe*. 2014;26:53-7.
- Vancauwenberghe F, Dadamio J, Laleman I, Van Tornout M, Teughels W, Coucke W, et al. The role of *Solobacterium moorei* in oral malodour. *Journal of breath research*. 2013;7(4):046006.
- Tanabe S-i, Grenier D. Characterization of volatile sulfur compound production by *Solobacterium moorei*. *Archives of oral biology*. 2012;57(12):1639-43.
- Zheng G, Summanen PH, Talan D, Bennion R, Rowlinson M-C, Finegold SM. Phenotypic and molecular characterization of *Solobacterium moorei* isolates from patients with wound infection. *Journal of clinical microbiology*. 2010;48(3):873-6.
- Haraszthy V, Gerber D, Clark B, Moses P, Parker C, Sreenivasan P, et al. Characterization and prevalence of *Solobacterium moorei* associated with oral halitosis. *Journal of breath research*. 2008;2(1):017002.
- Riggio M, Lennon A, Rolph H, Hodge P, Donaldson A, Maxwell A, et al. Molecular identification of bacteria on the tongue dorsum of subjects with and without halitosis. *Oral diseases*. 2008;14(3):251-8.
- Azizi A, Mousavian S, Taheri S, Lawaf S, Gonoudi E, Rahimi A. Comparison of the antimicrobial efficacy of photodynamic therapy with two mediators against *Lactobacillus acidophilus* in vitro. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2018;21:357-62.
- Vancauwenberghe F, Dadamio J, Laleman I, Van Tornout M, Teughels W, Coucke W, et al. The role of *Solobacterium moorei* in oral malodour. *Journal of breath research*. 2013;7(4):046006.
- Meire M, Coenye T, Nelis H, De Moor R. Evaluation of Nd: YAG and Er: YAG irradiation, antibacterial photodynamic therapy and sodium hypochlorite treatment on *Enterococcus faecalis* biofilms. *Int Endod J*. 2012;45(5):482-91.
- Castelo-Baz P, Bahillo J, Seoane-Prado R, Gude F, DeMoor R. Combined sodium hypochlorite and 940 nm diode laser treatment against mature *E. faecalis* biofilms in-vitro. *Journal of Lasers in Medical Sciences*. 2012;3(3):116.
- Liu XN, Shinada K, Chen XC, Zhang BX, Yaegaki K, Kawaguchi Y. Oral malodor-related parameters in the Chinese general population. *Journal of clinical periodontology*. 2006;33(1):31-6.
- Downes J, Munson MA, Spratt DA, Kononen E, Tarkka E, Jousimies-somer H, et al. Characterisation of *Eubacterium*-like strains isolated from oral infections. *Journal of medical microbiology*. 2001;50(11):947-51.
- Gonçalves ML, Bussadori SK, da Mota AC, Fragoso YD, Fernandes KP, Ferrari RA, França CM. Effect Of Photodynamic Therapy In The Reduction Of Halitosis In Patients With Multiple Sclerosis. *Lasers in Surgery And Medicine*. 2016 Apr 1;48(4):439-40.
- Detry G, Pierard D, Vandoorslaer K, Wauters G, Avesani V, Glupczynski Y. Septicemia due to *Solobacterium moorei* in a patient with multiple myeloma. *Anaerobe*. 2006;12(3):160-2.
- Martin CA, Wijesurendra RS, Borland CD, Karas JA. Femoral vein thrombophlebitis and septic pulmonary embolism due to a mixed anaerobic infection including *Solobacterium moorei*: a case report. *Journal of medical case reports*. 2007;1(1):40.
- Yaghooti Khorasani M, Dehnavi E. A Antimicrobial Effects of Matrica® and Chlorhexidine Mouthwashes Compared with Sodium Hypochlorite on *Enterococcus Faecalis* and *Candida Albicans*: An In Vitro Study. *Journal of Mashhad Dental School*. 2016;40(2):177-86.
- Clegg MS, Vertucci FJ, Walker C, Belanger M, Britto LR. The effect of exposure to irrigant solutions on apical dentin biofilms in vitro. *Journal of endodontics*. 2006 May 1;32(5):434-7.
- Javidi M, Behravan J, Goodarzi M, Bagherpoor Z. An in vitro evaluation of antimicrobial activity of NaClO and chlorhexidine as intracanal irrigants on *streptococcus faecalis*. *Journal of Mashhad Dental School*. 2007;31(3):177-82.

25. Jeansonne MJ, White RR. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. *Journal of Endodontics*. 1994 Jun 1;20(6):276-8.
26. Washio J, Sato T, Koseki T, Takahashi N. Hydrogen sulfide-producing bacteria in tongue biofilm and their relationship with oral malodour. *Journal of medical microbiology*. 2005;54(9):889-95.
27. Wilson M. Lethal photosensitisation of oral bacteria and its potential application in the photodynamic therapy of oral infections. *Photochemical & Photobiological Sciences*. 2004;3(5):412-8.
28. Kazor C, Mitchell P, Lee A, Stokes L, Loesche W, Dewhirst F, et al. Diversity of bacterial populations on the tongue dorsa of patients with halitosis and healthy patients. *Journal of clinical microbiology*. 2003;41(2):558-63.
29. Huang Y-Y, Chen AC-H, Carroll JD, Hamblin MR. Biphasic dose response in low level light therapy. *Dose-Response*. 2009;7(4):dose-response. 09-027. Hamblin.
30. Wen-Jing Liu, Meng Xiao, Jie Yi, Ying Li, Timothy Kudinha and Ying-Chun Xu. First case report of bacteremia caused by *Solobacterium moorei* in China, and literature view. (2019)19:730.
31. Zanin ICJ, Goncalves RB, Junior AB, Hope CK, Pratten J. Susceptibility of *Streptococcus mutans* biofilms to photodynamic therapy: an in vitro study. *J Antimicrob Chemother*. 2005;56(2):324-30.
32. Souza LC, Brito PR, de Oliveira JCM, Alves FR, Moreira EJ, Sampaio-Filho HR, et al. Photodynamic therapy with two different photosensitizers as a supplement to instrumentation/irrigation procedures in promoting intracanal reduction of *Enterococcus faecalis*. *J Endod*. 2010;36(2):292-6.
33. Costa da Mota AC, França CM, Prates R, Deana AM, Costa Santos L, Lopes Garcia R, et al. Effect of photodynamic therapy for the treatment of halitosis in adolescents—a controlled, microbiological, clinical trial. *Journal of biophotonics*. 2016;9(11-12):1337-43.
34. F.G. Genderini, D. Martiny, F. Ponthieux, M.. A Argudin, M. GomezGaldon, A. Zaarour, C. Garcia, A. Libois, M. Gerard and N. Dauby. First case of *Campylobacter rectus* and *Solobacterium moorei* mixed bacteraemia successfully identified by MALDI TOF-MS. 2019;31:100587.