

بررسی اثر ضد عفونی کنندگی ماکروبیو و هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد بر مسواک های آلوده

دکتر پریچهر بهفرنیا[#] دکتر اردشیر طالبی^۲ امیر عباس ثامتی^۲ دکتر عبدالرسول محمدی نیا^۴

۱- استادیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی ترابی نژاد، گروه پرودونتیکیس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه آسیب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی دندان پزشکی، کمیته پژوهش های دانشجویان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- دندانپزشک

خلاصه:

سابقه و هدف: مسواکهای آلوده نقش مهمی در انتقال عفونت و بیماری دارند. بنابراین ضد عفونی کردن مسواکها از گسترش عفونت و بیماری جلوگیری می کند. هدف از این مطالعه بررسی دو روش ضد عفونی کردن مسواک توسط هیپو کلریت سدیم و ماکروبیو می باشد که بر روی سه میکروب استافیلوکوک ارئوس، استرپتوکوک موتانس و کاندیدا آلبیکانس انجام شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی از ۹۰ مسواک استفاده شد. مسواک ها به ۹ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. مسواکها با سوسپانسیون استاندارد استرپتوکوکوس موتانس، استافیلوکوکوس ارئوس و کاندیدا آلبیکانس در آزمایشگاه آلوده شدند. سپس با هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد و ماکروبیو به ترتیب به مدت ۱۰ و یک دقیقه ضد عفونی شدند پس از ضد عفونی کردن مسواکها، باکتریهای باقی مانده بر سطح آنها کشت و شمارش شدند. آنالیز تعداد واحدهای کلونیهای تشکیل شده ی باقی مانده در مسواکها با تستهای کروسکال والیس و من ویتنی انجام شد.

یافته ها: نتایج این مطالعه نشان داد بین عوامل ضد عفونی کننده تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/001$). نتایج آزمون من ویتنی نشان داد که اثر ضد عفونی کنندگی هیپوکلریت سدیم بر روی استرپتوکوک موتانس و کاندیدا آلبیکانس موثرتر از آب مقطر و ماکروبیو است ($P < 0/05$). این در حالی است که اثر ضد عفونی کنندگی ماکروبیو بر روی استافیلوکوک ارئوس از دو عامل دیگر موثرتر بود ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: بنابر نتایج این مطالعه برای ضد عفونی کردن مسواک، هیپوکلریت سدیم در مورد استرپتوکوک موتانس و کاندیدا آلبیکانس و استفاده از ماکروبیو در مورد استافیلوکوک ارئوس مؤثر است.

کلید واژه ها: ضد عفونی، مسواک، ماکروبیو، هیپوکلریت سدیم

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۱۰/۲۱ اصلاح نهایی: ۹۳/۳/۱۸ پذیرش مقاله: ۹۳/۴/۲۹

مقدمه:

نشان داد که مسواک عامل عفونت مکرر دهان است.^(۳) Svanberg و همکاران دریافتند که مسواک ها می توانند بعد از ۲۴ ساعت به شدت توسط استرپ میوتان آلوده شوند.^(۴) بر اساس مطالعه Glass و همکاران میکروارگانسیم ها نه تنها بر روی مسواک چسبیده و تکثیر می یابند بلکه توانایی انتقال و ایجاد بیماریهای موضعی و سیستمیک را نیز دارند. رشد زیاد باکتری های روده ای، مخمرها و قارچ بر را بر روی مسواک کودکان نشان داده شده است.^(۵)

مسواک زدن روزانه نقش مهمی در حفظ بهداشت فردی و برداشتن موثر پلاک میکروبی دارد. مسواک ها می توانند توسط میکروارگانسیم هایی که دارای منشاء نه تنها دهانی بلکه محیطی نیز می باشند آلوده شوند.^(۱،۲) این آلودگی میکروبی می تواند باعث عفونت مجدد فرد توسط مسواک حاوی ارگانسیم پاتوژن شود. گزارش اولین مطالعات توسط Cobb و همکاران

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر عبدالرسول محمدی نیا اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده دندانپزشکی، بخش پرودونتیکیس پست الکترونیک:

behfarnia@dnt.mui.ac.ir تلفن محل کار: ۰۳۱۱۷۹۲۳۸۷۰

هیپوکلریت سدیم بر روی مسواک های آلوده به سه نوع میکروارگانیزم حفره دهان به صورت آزمایشگاهی انجام شد. هدف کاربردی از این مطالعه ارائه یک روش ضد عفونی آسان و قابل انجام توسط فرد در محل زندگی خود می باشد.

مواد و روش ها:

مطالعه از نوع تجربی-آزمایشگاهی بود. تعداد ۹۱ مسواک با ابعاد و موی استاندارد ساخت ایران کارخانه پنبه ریز مدل الماس و نوع نرم (Iran Panberes, BushehrmesvakCo,mod) برای مطالعه در نظر گرفته شد. با توجه به سه نوع میکروارگانیزم مورد بررسی و سه عامل ضد عفونی (هیپوکلریت سدیم ۰٫۱٪، ماکروبو، آب مقطر استریل) مسواک ها به ۹ گروه آزمایش (هر گروه ۱۰ عدد) تقسیم شدند (شکل ۱). بر روی یک عدد از مسواک ها در گروه کنترل منفی آلودگی مشاهده شد. بنابراین تمام مسواک ها در اتوکلاو استریل شدند. مراحل زیر به ترتیب انجام گردید.

مرحله اول- تهیه سوسپانسیون استاندارد $10^6 \times 1 \text{ (cfu/ml)}$:

سویه های استاندارد میکروارگانیزم های زیر از انستیتو پاستور تهیه شدند:

- ۱- استرپتوکوک موتانس $\lambda = \text{ATCC}(nm398)$ $(O.D=0/620)$
- ۲- استافیلوکوک ارئوس $\lambda = \text{ATCC}(nm490)$ $(O.D=0/374)$
- ۳- کاندیدا آلبیکنس $\lambda = \text{ATCC}(nm530)$ $(O.D=0/284)$

این سویه های استاندارد ابتدا در محیط کشت مخصوص خود بر روی پلیت

پلیت ساکروز آگار جهت کاندیدا آلبیکنس رشد داده شدند. نمونه ها جهت کشت در دمای $35 \pm 1^\circ \text{C}$ به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور قرار داده شدند. لازم به ذکر است محیط کشت استرپتوکوک موتانس دارای CO_2 ۵ درصد بود. محلول سویه

مسواک می تواند با باکتری، خون، بزاق و حتی بقایای خمیردندان آلوده شود. بسیاری از افراد حین مسواک زدن لثه های خود را زخمی می کنند. روشهای ضد عفونی مسواک موجب پیشگیری از ریسک عفونت مجدد و یا عفونت با میکروارگانیزمهای پاتوژن محیطی می شوند. بیماران بیمارستانی جز بیماران آسیب پذیر دسته بندی می شوند ولی هیچ گونه راهنمایی برای پرستاران برای نگه داری و ضد عفونی نمودن مسواک ها وجود ندارد. ^(۶) ضد عفونی کردن مسواک ها نه تنها برای اکثر افراد جامعه مفید است، بلکه این مهم برای افراد بستری در بیمارستان، کودکان ^(۷) و سالخوردهگان و افراد دچار نقص سیستم ایمنی و یا استفاده کنندگان از داروهای سرکوب کننده سیستم ایمنی مثل بیماران پیوندی ضرورت بیشتری خواهد داشت. ^(۸) مواد باکتریوسیدال متعددی جهت کاهش احتمال آلودگی مسواک بین فواصل استفاده، ارائه شده است. قرار دادن مسواک در محلول الکل یکی از اولین توصیه ها برای ضد عفونی کردن مسواک ها بود. پس از آن یک سری روشهایی مانند (نورخورشید، قرص نمک طعام برای جذب رطوبت آن و نگهداری مسواک در یک ظرف در بسته که حاوی گاز فرم آلدئید بود) برای ضد عفونی مسواک ارائه شد. ^(۱۰) از جمله روشهای دیگر استفاده از کلرهگزیدین، غوطه وری در محلول های ضد عفونی، دهان شویه های ضد میکروبی، استفاده از هیپوکلریت سدیم ۳ درصد و ۱ درصد است. ^(۱۲،۱۱) سایر روش ها مانند استفاده از نمک تترا سدیم، EDTA (etylenediamine tetra acetate)، ماکروبوو دستگاه اشعه UV برای ضد عفونی کردن مسواک ها نیز اخیراً گزارش شده است. ^(۸،۶،۱۳) Devine و همکاران گزارش کردند، انسان جهت ضد عفونی وسایل خود از جمله مسواک به روشهای ضد عفونی سریع الاثر، موثر، مقرون به صرفه و غیر مسموم (Non toxic) که براحتی قابل اجرا باشد نیازمند است. ^(۹)

با در نظر گرفتن مطالعات انجام شده و اینکه بیشتر روش های ارائه شده گران بوده و براحتی قابل اجرا نمی باشد این مطالعه به منظور بررسی اثر ضد عفونی کنندگی ماکروبو (ماکروفر) و

۱- هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد، ۲- ماکروبیو ۰/۳- آب مقطر استریل

طرز انجام روش های ضد عفونی:

قرار دادن مسواک در هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد به مدت ۱۰ دقیقه

قرار دادن مسواک درون ظرف آب در ماکروبیو (توان ۹۰۰ وات، ظرفیت ۵۰ درصد) به مدت ۱ دقیقه

قرار دادن مسواک در آب مقطر استریل به عنوان گروه کنترل (۱۰ دقیقه)

ضد عفونی کردن مسواک با ماکروبیو: بصورت جداگانه هر یک عدد مسواک به صورت آسپتیک درون ظرف محتوی یک فنجان آب به شکلی که سر مسواک غوطه ور در آب شود درون ماکروبیو گذاشته و بمدت یک دقیقه روشن گردید (ماکروبیو بوتان ساخت ایران مدل MF45) با توان ۹۰۰ وات و ظرفیت ۵۰ درصدی بمدت یک دقیقه روشن گردید و در انتها مسواک-ها بمدت ۲ ثانیه در آب مقطر استریل قرار داده شدند، سپس مسواک ها به لوله های حاوی ۱۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی استریل منتقل شدند و بمدت ۱۰ دقیقه برای جدا سازی میکروبیها توسط دستگاه لرزش ساز (shaker TS 110 ساخت شرکت آراسته- ایران ارتعاش داده شدند. رقیق سازی (۳-، ۱۰-، ۱۰-^۲، ۱۰-^۱) سوسپانسیون انجام شد، سپس ۱۰ میکرولیتر از آن بر روی محیط کشت مخصوص هر میکرو ارگانیسم برای شمارش کلنی کشت داده شد. پلیت های کشت داده شده در انکوباتور با دمای ۳۵±۱ درجه سانتی گراد انکوبه شدند. پس از ۲۴ ساعت شمارش کلنی باکتریها و قارچ انجام شد.

ضد عفونی کردن مسواک با هیپوکلریت سدیم: در لوله های هر گروه میکرو ارگانیسم ها ۱۰ میلی لیتر از هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد (راگا، شرکت پاکرود ایران Raga, Pakrood, Iran) ریخته شد. بطوریکه پرزهای مسواک به صورت کامل در محلول هیپوکلریت سدیم قرار گرفت. مسواک ها به مدت ۱۰ دقیقه در هیپوکلریت سدیم قرار گرفتند. پس از این مسواک ها به مدت ۲ ثانیه در آب مقطر استریل قرار گرفتند تا اثرات محلول هیپوکلریت سدیم از بین برود. مسواک ها به لوله

های استاندارد (۱۰^۶ × cfu/ml) با روش طیف نگار نوری (spectrophotometrically) توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (Beckman Coulter DU720, USA) خوانده شدند و نمونه ها یکسان سازی و تهیه شدند.^(۱۱)

مرحله دوم- آماده سازی محیط کشت، مسواک ها و آلوده نمودن مسواک ها:

از محیط کشت (SB) Sabouraud broth و Tryptic Soy Broth به میزان ۱۰ میلی لیتر درون لوله های آزمایش توزیع شدند و در اتوکلاو به مدت ۱۵ دقیقه تحت فشار ۱۵ پوند بر اینچ مربع جهت استریل سازی قرار داده شدند.

مسواک ها ابتدا در اتوکلاو استریل شدند و جهت اطمینان از استریل بودن آنها، یکی از مسواک ها تحت کشت قرار گرفت (کنترل منفی). برای هر هر میکروارگانیسم مورد آزمایش (استرپتوکوک موتانس، کاندیدا آلبیکانس، استافیلوکوک ارئوس) به نسبت عامل ضد عفونی (آب مقطر استریل، ماکروبیو، هیپو کلریت سدیم) ۱۰ عدد مسواک برای آب مقطر، بعنوان گروه کنترل مثبت، ۱۰ عدد مسواک برای ماکروبیو و ۱۰ عدد مسواک برای هیپو کلریت سدیم در نظر گرفته شد و در لوله های آزمایش استریل گذاشته شدند.

سپس هر گروه از لوله های حاوی مسواک، به تفکیک ۱۰ میلی لیتر از محلول TSB (بعنوان محیط کشت مایع) برای آلودگی با استرپتوکوک و استافیلوکوک و ۱۰ میلی لیتر از محلول SB (بعنوان محیط کشت مایع) برای آلودگی با کاندیدا تلقیح شد. در ادامه ۰/۲ میلی لیتر از سوسپانسیونهای میکروبی آماده سازی شده در این مرحله، به محیط کشت اضافه شد. لوله های آزمایش حاوی مسواک ها در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد (و محیط CO2 برای استرپتوکوک) بمدت ۲۴ ساعت در انکوباتور قرار گرفت.^(۱۴)

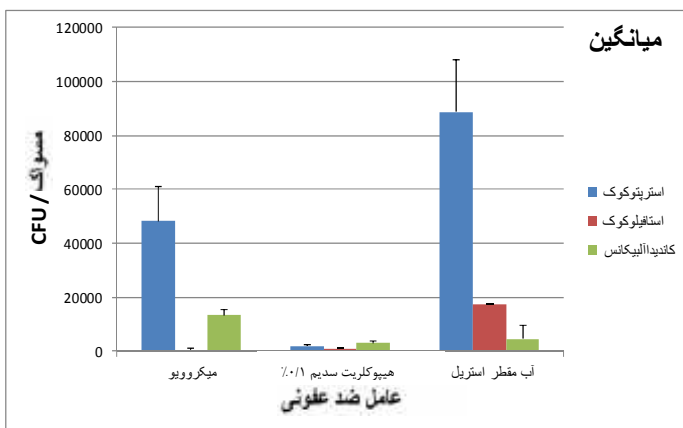
مرحله سوم- ضد عفونی نمودن مسواک ها و شمارش کولونیها بر روی مسواک ها در واحد CFU هر یک از گروه های میکروبی مورد آزمایش با یکی از روش های زیر ضد عفونی شدند:

نشان داده شده است. بیشترین میانگین کلنی های استرپتوکوک موتانس تشکیل شده بر روی مسواک ضد عفونی شده با آب مقطر و بعد از آن مسواک های ضد عفونی شده با ماکروبیو بود و کمترین میانگین تشکیل کلنی بر روی مسواک هایی بود که با هیپوکلریت ۰/۱ درصد ضد عفونی شده بودند ($P < ۰/۰۰۱$). کمترین میزان کلنی تشکیل شده بر روی مسواک در مورد باکتری استافیلوکوک مربوط به ماکروبیو بود. هیپوکلریت سدیم ۰/۱ و آب مقطر در رتبه های بعدی بودند ($P < ۰/۰۰۱$) کاندیدا آلبیکن هم بیشترین تشکیل کلنی را بر روی مسواک هایی که با ماکروبیو ضد عفونی شده بودند نشان داد. ضد عفونی با آب مقطر کلنی کاندیدا آلبیکنس کمتری را نسبت به ماکروبیو نشان داد و کمترین میزان کلنی مربوط به ضد عفونی با هیپوکلریت سدیم ۰/۱ درصد بود. ($P < ۰/۰۰۱$) نتایج آزمون کروسکال والیس نشان داد که بین عوامل ضد عفونی تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < ۰/۰۰۱$) نتایج آزمون من ویتنی نشان داد که اثر ضد عفونی کنندگی هیپوکلریت سدیم بر روی استرپتوکوک موتانس و کاندیدا آلبیکنس موثر تر از آب مقطر و ماکروبیو است ($P < ۰/۰۵$) این در حالی است که اثر ضد عفونی کنندگی ماکروبیو بر روی استافیلوکوک ارتوس از دو عامل دیگر ضد عفونی موثر تر بوده است ($P < ۰/۰۵$)

های حاوی ۱۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی استریل منتقل شدند. مانند سایر عامل های ضد عفونی به مدت ۱۰ دقیقه برای جداسازی میکروبها توسط دستگاه لرزش ساز (shaker TS-110 شرکت تولیدی مهندسی آراسته) ارتعاش داده شد. سایر مراحل مانند قبل انجام شد و از هر لوله، سری رقت تهیه شد که روی محیط های مخصوص کشت داده شده و ۲۴ ساعت انکوبه شدند. پس از این مدت میکروارگانسیم شمارش شدند.

ضد عفونی کردن مسواک با آب مقطر (گروه کنترل): مانند مراحل قبل ۱۰ لوله برای هر میکروارگانسیم انتخاب شد. مسواک های آلوده به مدت ۱۰ دقیقه در آب مقطر استریل قرار گرفت. سپس ۲ ثانیه دوباره در آب مقطر استریل قرار گرفت. مسواک ها به لوله استریل حاوی ۱۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی استریل منتقل شده و ۱۰ دقیقه روی دستگاه لرزش ساز مرتعش شد. از هر لوله سری رقت ساخته شد. و روی محیط های مخصوص کشت، قرار گرفت و سرانجام میکروارگانسیمها شمارش شدند.

آنالیز تعداد واحدهای کلنیهای تشکیل شده ی باقی مانده در مسواکها (CFU) با تستهای کروسکال والیس و من ویتنی انجام شد.



نمودار ۱- میانگین واحد های کلنی تشکیل شده (CFU) بر روی مسواک به تفکیک نوع میکروب و عامل ضد عفونی کننده



یافته ها:

میزان واحد های کلنی تشکیل شده (CFU) بر روی مسواک به تفکیک نوع میکروب و عامل ضد عفونی کننده در نمودار ۱

بحث :

مسواکهای آلوده در قیاس با مسواکهای استریل آسیب بیشتری به بافت های دهان وارد می کنند در این مطالعه جهت ضد عفونی مسواکها از دو روش ضد عفونی با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۰/۱٪ بمدت ۱۰ دقیقه و ماکروبیو به مدت ۱ دقیقه استفاده شد. و سپس میزان CFU سه میکروارگانیسم شامل کاندیدا آلبیکانس که علت اصلی قارچ دهان، استرپتوکوک موتانس از گونه های اصلی پوسیدگی دندان و استافیلوکوکوس اورئوس که در ارتباط با عفونت های شدید انسانی مثل پنومونی است بر روی مسواک ها اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد بین عوامل ضد عفونی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/001$). اثر ضد عفونی کنندگی هیپوکلریت سدیم بر روی استرپتوکوک موتانس و کاندیدا آلبیکانس موثر تر از آب مقطر و ماکروبیو است ($P < 0/05$). این در حالی است که اثر ضد عفونی کنندگی ماکروبیو بر روی استافیلوکوک ارئوس از دو عامل دیگر ضد عفونی موثر تر بود ($P < 0/05$)

Devine و همکاران خصوصیات مهم یک عامل ضد عفونی را سرعت تاثیر، مقرون به صرفه بودن و غیر سمی و کاربرد ساده ی آن بر شمرده اند. با این حال بسیاری از روشهای پیشنهادی از جمله کلرهگزیدین گلوکانات، EDTA و اشعه UV عمدتاً از نظر مقرون به صرفه بودن، آسانی کاربرد شرایط پیاده سازی، نتوانستند نتایج قابل قبولی از خود نشان دهند.^(۹)

مطالعات متعددی در رابطه با غوطه ور سازی وجود دارد و گزارش شده است فروردن مسواک در کلرهگزیدین (۰/۱۲٪) بمدت ۲ ساعت و ۲۰ ساعت و کلرهگزیدین (۰/۲٪) بمدت ۲۴ ساعت جهت ضد عفونی مسواک کافی میباشد. ضمناً ضد عفونی با هیپوکلریت سدیم ۳ درصد هم نتایج ۱۰۰ درصد مثبت داشته و پیشنهاد شده که میتوان به مدت ۳ ماه بصورت سالم از مسواک که در این محلول به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفته است استفاده نمود^(۱۵) کلرهگزیدین معمولاً به علت فعالیت ضد میکروبی و موثر بودن به عنوان انتخاب اول جهت ضد عفونی قبل از جراحی بکار میرود و مطالعه Nelson-filho و همکاران

نشان می دهد که ضد عفونی کردن مسواک بچه ها با استفاده از کلرهگزیدین ۰/۱۲٪ بمدت ۲۰ ساعت موجب نابودی میکروارگانیسمها می شود. علی رغم مشاهده موثر بودن این ماده بنظر میرسد ممکن است استفاده همگانی از این روش برای عموم جامعه گران بوده و با توجه به زمان پیشنهادی میسر نباشد.^(۷) از هیپوکلریت سدیم و ماکروبیو با توجه به دسترسی آسان و کم هزینه بودن و داشتن نتیجه ی مطلوب می توان در شرایط گوناگون جهت ضد عفونی کردن مسواک ها استفاده نمود. هر سه عامل آب مقطر، ماکروبیو و هیپوکلریت ۰/۱٪ می توانند به عنوان عوامل کاهش دهنده آلودگی مسواک استفاده شوند. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه هیپوکلریت سدیم ۰/۱٪ و ماکروبیو نسبت به شستشو با آب ساده در کاهش باکتری های استرپتوکوک موتانس و استافیلوکوک ارئوس موثر تر بوده اند. به صورت کلی هیپوکلریت موثر تر از دو ماده ی دیگر است. اگر چه به صورت اختصاصی محیط هایی که آلودگی به استافیلوکوک وجود دارد ماکروبیو موثر تر از هیپوکلریت سدیم ۰/۱٪ است.

بعضی از مطالعات اثر ضد عفونی کننده ی ماکروبیو را ناشی از اثرات حرارتی آن می دانند. ولی مطالعات دیگر اثر کشندگی ماکروبیو بر روی میکروارگانیسم ها را ناشی از اثرات غیر حرارتی آن می دانند. برخی از مولکولها مثل اسید نوکلئیک فرکانسهای مربوطه را جذب کرده و این منجر به مرگ سلولی میشود. مکانیسمهای پیشنهادی دیگر عبارتند از تغییر در نفوذ پذیری انتخابی و رزونانس دیواره سلولی که این خود منجر به شکاف در دیواره مولکولی و خروج اسید نوکلئیک و پروتئین می گردد.^(۱۶) در یک مطالعه از نوع گزارش مقدماتی نشان داده شد که ماکروبیو می تواند برای ضد عفونی کردن پارچه های لباس زیر مرطوب و آلوده به کاندیدا موثر باشد. در این مطالعه ذکر شده که اگر پارچه ها به صورت خشک باشند ماکروبیو اثر ضد عفونی کنندگی نخواهد داشت. و قرار دادن پارچه در ماکروبیو به صورت خشک بر روی کاندیدا موثر نخواهد بود.^(۱۷) مسواک هایی که در این تحقیق بر روی آن مطالعه شد به صورت مرطوب تحت تابش ماکروبیو قرار گرفتند، تا اثرات

هیپوکلریت ۱ درصد و کلر هگزیدین ۰/۱۲٪ بر روی باکتری ها مطالعه کردند. هر دو ماده توانست تمام باکتری ها را از بین ببرد.^(۷) در مطالعه ای اثر ضد عفونی کنندگی تریکلوزان ۰/۲٪، کلر هگزیدین ۰/۲٪ و هیپوکلریت ۳٪(neem3)، و هیپوکلریت ۱٪ بر روی باکتری استرپتوکوک موتانس متصل شده به موهای مسواک ها بررسی شد، که تاثیر neem3 در ضد عفونی مسواک بیشتر گزارش شده است.^(۲۵) با وجود این که رقت هیپوکلریت سدیم در مطالعه‌ی حاضر یک دهم مطالعه‌ی ذکر شده است ولی تاثیر هیپوکلریت سدیم بر روی کاهش کلنی های استرپتوکوک موتانس در این مطالعه بطور قابل ملاحظه ای موثر بود. به نظر می رسد می توان برای ضد عفونی کردن مسواک از رقت های کمتر از ۱ درصد استفاده نمود. استفاده از رقت های کمتر هیپوکلریت مزیت هایی از جمله کاهش بوی تند این ماده ی ضد عفونی برای کاربر و نیز کاهش استفاده از مواد شیمیایی ضد عفونی کننده(از نظر سمیت و به صر فه بودن) را دارد. علاوه بر این ممکن است کاهش غلظت ماده ی ضد عفونی کننده اثرات مضر کمتری بر روی مسواک در مقایسه با غلظت های بالاتر آن داشته باشد. در مطالعه ی حاضر اثر هیپوکلریت سدیم بر روی باکتری استرپتوکوک موتانس بیشتر از ماکروویو بود.

افزایش تعداد کلنی کاندیدا آلبیکانس روی مسواک پس از استفاده از عامل ضد عفونی ماکروویو نشان میدهد که افراد ساکن در نقاط مرطوب که رشد قارچ ها بیشتر و فراوان ترند، بهتر است از عامل ضد عفونی هیپوکلریت سدیم استفاده کنند ماکروویو دارای بیشترین اثر بر روی استافیلوکوک اورئوس نسبت به دو عامل دیگر ضد عفونی (آب مقطر بعنوان گروه کنترل و هیپوکلریت سدیم) بود. بنابراین ارجح است در نقاطی که مقدار و رشد این میکروارگانیسم زیادت است (مثل بیمارستان ها) از ماکروویو برای ضد عفونی مسواک ها استفاده شود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد برای اولویت بندی انتخاب عامل ضد عفونی مسواک بهتر است اول از هیپوکلریت سدیم ، دوم از ماکروویو و در صورت در دسترس نبودن آنها از آب برای شست و شوی مسواک ها استفاده شود.

گرمایی ماکروویو هم بتواند به صورت کامل اثر کند. با این وجود نتایج نشان داد که ماکروویو در کاهش رشد قارچ کاندیدا موثر نبوده و حتی موجب افزایش رشد هم شده است. این تناقض می تواند به دلیل اختلاف توان، فرکانس و یا مدت زمان تابش دستگاه باشد.

در مطالعه Dardanoni و همکاران نشان داده شد که ماکروویو با ۷۲ گیگاهرتز به مدت ۱ دقیقه می تواند رشد قارچ کاندیدا را کاهش دهد. این در حالی است که تابش مداوم ماکروویو با ۷۲ مگا هرتز به مدت سه ساعت می تواند رشد کاندیدا البیکانس را تشدید کند. در این مطالعه بر اثر فرکانس و مدولاسیون امواج ماکروویو بر روی رشد قارچ کاندیدا تاکید شده است. به نظر می رسد میزان رشد کاندیدا بعد از تابش توسط ماکروویو به عوامل زیادی از جمله فرکانس و بسامد و زمان تابش دستگاه ماکروویو بستگی داشته باشد.^(۱۸) در مطالعه ما که دستگاه با توان ۴۵۰ وات (توان ۹۰۰ وات، ظرفیت ۵۰ درصد) و فرکانس ۲/۴۵ گیگاهرتز و زمان تابش به مدت ۱ دقیقه بود نسبت به گروه آب مقطر افزایش رشد قارچ کاندیدا دیده شد. اگر چه این میزان افزایش از لحاظ آماری معنادار نبود. علاوه بر این تحقیقاتی در باره ی امکان ضد عفونی کردن باکتری های شایع دهان توسط ماکروویو انجام شده است.^(۱۷-۱۹) در مطالعه ما هم اثر ضد عفونی کنندگی ماکروویو از هیپو کلریت ۰/۱٪ بر روی استافیلوکوک بیشتر بود با وجود اینکه توان و زمان دستگاه در مطالعه ما کمتر بود ولی نتایج مشابه نتایج مطالعه قبل بدست آمد.^(۱۹-۲۲) مقایسه اثر هیپوکلریت سدیم با آب مقطر هم نشان داد که هیپوکلریت سدیم بیش از آب مقطر بر روی استافیلوکوک موثر بود. استفاده از هیپوکلریت ۰/۱٪ برای ضد عفونی وسایل قالب گیری موثر گزارش شده است.^(۲۳) Kondo و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که هیپوکلریت با رقت ۲۰۰ ppm در مدت یک دقیقه می تواند ۹۴ تا ۹۸ درصد الودگی به استافیلوکک را کم کند^(۲۴) در مطالعه حاضر غلظت هیپوکلریت سدیم ۵۰ ppm بود اما نتایج مشابه مطالعات قبلی بوده و هیپو کلریت سدیم موجب کاهش کلنی های استافیلوکوک به صورت معناداری شد. Nelson Filho و همکاران هم اثر ضد عفونی کننده ی

محدودیت دیگر *Invitro* بودن مطالعه حاضراست، پیشنهاد میشود در آینده مطالعه ای بصورت *Invivo* با این روش انجام پذیرد.

نتیجه گیری: بنا بر نتایج این مطالعه برای ضد عفونی مسواک هیپوکلریت سدیم در مورد استرپتوکوک موتانس، کاندیدا و ماکروویو در مورد استافیلوکوک اورئوس موثرتر می باشند.

از محدودیت های این مطالعه تعداد و نوع میکروارگانیسم های بررسی شده می باشد. با توجه به محدودیت بودجه امکان بررسی تمام ارگانیسم های دهان وجود نداشت. پیشنهاد می شود در مطالعات آینده ارگانیسم های موثر دیگر نیز بررسی شود. از جمله محدودیت های دیگر این طرح استفاده از یک مدل از دستگاه ماکروویو با فرکانس، توان و زمان مشخص بود. در حالی که اثر ضد عفونی کنندگی ماکروویو به شدت تحت تاثیر عوامل ذکر شده می باشد. که می تواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهد. لذا با توجه به مدل های مختلف و امکان استفاده ماکروویو در زمان های مختلف پیشنهاد می شود.

مدل های مختلف در دسترس دستگاه ماکروویو با وات و فرکانس های مختلف و زمان های مختلف بر روی ضد عفونی نمودن مسواک ها مطالعات بیشتری صورت پذیرد از جمله

References:

- 1-Da Silva FC, Kimpara ET, Mancini MNG, Balducci I, Jorge AOC, Koga-Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *Journal of Prosthodontics* 2008;17(8):627-33.
- 2-Ferreira CA, Savi GD, Panatto AP, Generoso JS, Barichello T. Microbiological evaluation of bristles offrequently used toothbrushes. *Dental Press J Orthod* 2012;17(4):72-6.
- 3-Cobb CM. Toothbrushes as a cause of repeated infections of the mouth. *Boston Med Surg J* 1920; 183:263-4
- 4-Svanberg M. Contamination of toothpaste and toothbrush by *Streptococcus mutans*. *Scand J Dent Res* 1978;86(5):412-4.
- 5-Glass RT, Lare MM. Toothbrush contamination: a potential health risk? *Quintessence Int* 1986;17(1):39-42.
- 6-Frazelle MR, Munro CL. Toothbrush Contamination: A Review of the Literature. *Nurs Res Pract* 2012;2012:420630
- 7- Nelson-Filho P, Pereira MS, De Rossi A, da Silva RA, de Mesquita KS, de Queiroz AM, et al. Children's toothbrush contamination in day-carecenters: how to solve this problem? *Clin Oral Investig* 2013 ;24

- 8- Priyal Matreja , RajshreeBhandari , MeenaAnand , SeemaShetty , Srinivasan Raj Samuel ,Betsy S Thomas. Is your Tooth Cleaner, Clean. *Global Journal of Medical researchDentistry and tolangology* 2013; 13(2):18-23
- 9- Devine DA, Percival RS, Wood DJ, Tuthill TJ, Kite P, Killington RA, et al. Inhibition of biofilms associated with dentures and toothbrushes by tetrasodium EDTA. *J Appl Microbiol* 2007;103(6):2516-24.
- 10-Sato S, Ito IY, Lara EH, Panzeri H, Albuquerque Junior RF, Pedrazzi V. Bacterial survival rate on toothbrushes and their decontamination with antimicrobial solutions. *J Appl Oral Sci* 2004;12(2):99-103.
- 11-Sogi SH, Subbareddy VV, Kiran SN. Contamination of tooth brush at different time intervals and effectiveness of various disinfecting solutions in reducing the contamination of tooth brush. *J Indian Soc Pedo Prev Dent.* 2002;20(3):81-5
- 12- Nascimento CD, Sorgini MB, Pita MS, Fernandes FH, Calefi PL, Watanabe E, et al. Effectiveness of three antimicrobial mouthrinses on the disinfection of toothbrushes stored in closed containers: a randomized clinical investigation by DNA Checkerboard and Culture. *Gerodontology.* 2013; Jan 15:1-10

- 13- Berger JR, Drukartz MJ, Tenenbaum MD. The efficacy of two UV toothbrush sanitization devices. A pilot study. *N Y State Dent J* 2008;74(1):50-2
- 14- Yokosuka N, Tanaka T, Ebisudani K, Iwai T. Studies on bacterial contamination of chlorhexidine coated filaments of the toothbrush. *Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi* 1989;31(3):960-9.
- 15- Konidala U, Nuvvula S, Mohapatra A, Nirmala SV. Efficacy of various disinfectants on microbially contaminated toothbrushes due to brushing. *Contemp Clin Dent* 2011; 2(4): 302-07.
- 16- Meghashri K, Kumar P, Prasad DK, Hegde R. Evaluation and comparison of high-level microwave oven disinfection with chemical disinfection of dental gypsum casts. *J Int Oral Health* 2014;6(3):56-60
- 17- Friedrich EG Jr, Phillips LE. Microwave sterilization of *Candida* on underwear fabric. A preliminary report. *J Reprod Med* 1988;33(5):421-2
- 18- Dardanoni L, Torregrossa M, Zanforlin L. Millimeter-wave effects on *Candida albicans* cells. *Electromagnetic Biology and Medicine*. 1985;4(1):171-6.
- 19- Chamele J, Bhat C, Saraf T, Jadhav A, Beg A, Jagtap C, et al. Efficacy of microwaves and chlorhexidine for disinfection of pacifiers and toothbrushes: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2012;13(5):690-4.
- 20- Silva MM, Vergani CE, Giampaolo ET, Neppelenbroek KH, Spolidorio DM, Machado AL. Effectiveness of microwave irradiation on the disinfection of complete dentures. *Int J Prosthodont*. 2006;19(3):288-93.
- 21- Mima EG, Pavarina AC, Neppelenbroek KH, Vergani CE, Spolidorio DM, Machado AL. Effect of different exposure times on microwave irradiation on the disinfection of a hard chairside reline resin. *J Prosthodont* 2008 ;17(4):312-7.
- 22- Dixon DL, Breeding LC, Faler TA. Microwave disinfection of denture base materials colonized with *Candida albicans*. *J Prosthet Dent* 1999;81(2):207-14.
- 23- Memarian M, Fazeli MR, Jamalifar H, Azimnejad A. Disinfection efficiency of irreversible hydrocolloid impressions using different concentrations of sodium hypochlorite: a pilot study. *J Contemp Dent Pract* 2007;8(4):27-34.
- 24- Kondo N, Murata M, Isshiki K. Efficiency of sodium hypochlorite, fumaric acid, and mild heat in killing native microflora and *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella* Typhimurium DT104, and *Staphylococcus aureus* attached to fresh-cut lettuce. *J Food Prot* 2006;69(2):323-9.
- 25- Balappanavar AY, Nagesh L, Ankola AV, Tangade PS, Kakodkar P, Varun S. Antimicrobial Efficacy of Various Disinfecting Solutions in Reducing the Contamination of the Toothbrush--A Comparative Study. *Oral Health Prev Dent* 2009;7(2):137-45.