مقایسه تاثیرغلظت های مختلف سیاه دانه و نانوسیلور بر میزان رشد باکتری های دهانی استرپتوکوکوس موتانس و استرپتوکوکوس سنگوئیس

دکتر حمید رضا عظیمی لیسار[۱] دکتر محمد نیاکان[#۲] دکتر گلنوش محمد تقی[۳] دکتر زهرا جعفریان[۳] دکتر فرهود نجفی[۴]
دکتر سید مصطفی مصطفوی زاده[۵] سارا نیاکان[۶]

۱- استادیار بخش جراحی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد
۲- استادیار بخش میکروب‌شناسی، دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد
۳- دندانپزشک
۴- استادیار پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ دانشگاه تهران
۵-کارشناس ارشد میکروب شناسی دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد
۶- دانشجوی دکتری دانشکده دامپزشکی علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

خلاصه:

سابقه و هدف: با توجه به شیوع باکتری‌های دهانی، عوارض آنها و افزایش مقاومت میکروبی و شناخت خواص ضد باکتری نانوسیلور و سیاه دانه دراین مطالعه خواص ضد میکروبی آموکسی سیلین، رقت های روغن سیاه دانه و نانوسیلور در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۰ آزمایش شدند.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تجربی- آزمایشگاهی، خواص آنتی‌باکتریایی غلظت‌های خالص برابر ۳۳۰ تا ۱۰/۳۱۲ میلی گرم بر میلی لیتر از عصاره روغنی سیاه دانه و نانوسیلور کلوئیدی در غلظت های۳۵۰۰ تا ۳/۱۲۵ **ppm** بر روی ۷۶ نمونه در ۲گروه از باکتری‌های دهانی شامل استرپتوکوکوس موتانس و سنگوئیس با روش دیسک دیفیوژن سنجیده شد و نتایج با خاصیت دیسک استاندارد آموکسی سیلین برابر ۲۵ میکروگرم مقایسه گردید. آزمایش ها درپلیت های حاوی محیط کشت مولر هینتون آگار و با استفاده از باکتری‌های استاندارد معادل غلظت ۰/۵ مک فارلند انجام و هاله عدم رشد هر دیسک اندازه‌گیری و نتایج توسط آزمون **ANOVA** مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: روغن سیاه دانه با غلظت ۳۳۰ میلی گرم بر میلی‌لیتر و نانوسیلور کلوئیدی در غلظت ۳۵۰۰ **ppm** بر علیه باکتریهای استرپتوکوکوس موتانس دارای هاله عدم رشدی به ترتیب معادل (۳۳/۵ -۲۲میلی‌متر) و برای استرپتو کوکوس سنگوئیس (۱۱-۹/۷۵ میلی متر) و آموکسی سیلین ۲۵ میکرو گرم برابر (۲۱/۷۵- ۱۹/۷۵ میلی‌متر) بود.

نتیجه گیری: محلول نانوسیلور بیشترین خواص ضد باکتریایی را برعلیه هر دو باکتری فوق نشان داد. در مورد باکتری استرپتوکوکوس موتانس میزان تاثیر سیاه دانه و آموکسی سیلین تقریبا یکسان بود ولی روغن سیاه دانه بیش از آموکسی سیلین روی باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس موثر بود.

کلید واژه‌ها: نانوپارتیکل، فلزی، استرپتوکوک موتانس، استرپتوکوک سنگوئیس، مواد ضد باکتری، نمک نقره

وصول مقاله: ۹۱/۴/۱۴ اصلاح نهایی: ۹۱/۶/۱۵ پذیرش مقاله: ۹۱/۸/۳۰

مقدمه:

برخی از باکتری‌ها عامل اصلی پوسیدگی دندان هستند[۱-۲] از مهمترین آنها استرپتوکوکوس موتانس و استرپتوکوکوس سنگوئیس می باشند.[۳] استرپتوکوکوس موتانس موثرترین باکتری دخیل در روندپوسیدگی است. [۴-۵] استرپتوکوکوس سنگوئیس شایع‌ترین گونه جدا شده از پلاک دندانی می‌باشد که از طریق هیدرولیز آرژنین انرژی لازم برای رشد باکتری را در غیاب تخمیر کربوهیدرات فراهم می‌کند. با این واکنش باکتری می‌تواند درغیاب تخمیر کربوهیدرات داخل پلاک باقی مانده و فعالیت نماید. [۶]

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر محمد نیاکان استادیار بخش میکروب شناسی دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد . تهران بلوار کشاورز خیابان شهید عبدالله زاده شماره ۳۱ کد پستی ۱۴۱۵۶۶۳۵۱۱۱ تلفن: ۸۸۹۶۴۷۹۲ Email: niakan@shahed.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

پس از مطرح شدن این باکتری به عنوان یکی از ارگانیسم‌های موثر در پوسیدگی تاکنون سعی بر این بوده که با روش های کنترل پلاک مانند مسواک و استفاده از دهانشویه ضد باکتری رشد این ارگانیسم را در حفره دهان مهار کنند [۱-۲] اما اگر همه این تمهیدات موثر واقع نشود، تجمع این میکرو ارگانیسم‌ها موجب تخریب عاج و مینا و در نهایت از دست دادن دندانها خواهد شد.[۷-۸]

از چندی قبل تاثیر گیاه سیاه دانه با خواص درمانی متعددی ازجمله خواص آنتی باکتریایی، ضد قارچی، ضد التهابی وآنتی اکسیدانی ثابت شده است [۹-۱۴] عصاره متانولی سیاه دانه از چسبیدن استرپتوکوکوس موتانس به سطوح نرم جلوگیری می کند و غلظت ۰/۳٪ وزنی - حجمی عصاره متانولی آن دارای تاثیرمناسب بر ضد برفک دهان بوده و عوارض بالینی چندانی نیز ندارد. [۱۵] نانوسیلور نیز که از نقره در اندازه نانو تهیه می‌شود دارای خواص ضد باکتریایی است. [۱۶-۱۹] برای سالهای متمادی از نقره به دلیل خواص ضد میکروبی آن استفاده می‌شد. [۲۰،۲۱] با ظهور تکنولوژی نانو و ایجاد مواد نانوپارتیکل که منجر به افزایش سطح مواد و افزایش خواص مواد در غلظت‌های کم شده است، نانوسیلور نیز به عنوان ماده ضد باکتریایی قوی مورد توجه قرار گرفته است.[۱۶،۱۹] در حالیکه در مورد عوارض نانوسیلور هنوز اتفاق نظر وجود ندارد و برخی آن را تراتوژنیک وکارسینوژنیک و القا کننده نکروز سلولی نیز معرفی کرده‌اند و عوارضی برای آن متصور هستند[۲۲-۲۴] از طرفی آنتی بیوتیکها به عنوان مثال آموکسی سیلین نیز که به طور متداول برای درمان عفونتهای عمومی استفاده می‌شود، در برخی موارد دارای عوارض بالینی شناخته شده‌ای هستند.[۲۵]

تا کنون در مورد تاثیر نانوسیلور برروی باکتریها تحقیقاتی صورت گرفته است و خواص آنتی باکتریایی نانوسیلور نشان داده شده است[۱۶،۱۷،۲۶] و سیاه دانه نیز به عنوان یک گیاه دارای خواص آنتی باکتریایی مطرح می باشد. اما به منظور مقایسه و بررسی خواص ضد باکتریایی غلظت های مختلف این مواد برضد دو باکتری شایع در پوسیدگی دندانی و مقایسه آنها با آنتی بیوتیک رایج آموکسی‌سیلین به منظور کاربردی تر کردن این مواد در حیطه دندانپزشکی این تحقیق در دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۰ انجام گردید. در تحقیقات انجام شده در داخل و خارج کشور مطالعه مشابهی که به مقایسه ی خواص ضد میکروبی نانوسیلور و سیاه دانه و آنتی بیوتیک ها در کنار هم بپردازد و نیز مطالعه ای که خواص آنتی باکتریایی سیاه دانه بر ضد باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس را بررسی کند، بدست نیامد. لذا این بررسی نخستین تحقیق با این اهداف است.

مواد و روش ها:

تحقیق به روش آزمایشگاهی و تجربی انجام شد و میکروارگانیسم های استاندارد شامل استرپتوکوکوس موتانس (۳۵۶۶۸ATCC) و استرپتوکوکوس سنگوئیس (۱۰۵۵۶ ATCC) از کلکسیون میکروبی دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد تهیه شدند.

تهیه روغن سیاه دانه: روغن سیاه دانه توسط گروه فارماکولوژی دانشکده پزشکی شاهد توسط روش روغن‌گیری در سرما و فشار در غلظت ۳۳۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر تهیه شد و برای رقت سازی سریال آن، از روغن کنجد خالص استفاده گردید.

طرز تهیه نانوسیلور کلوئیدی: ابتدا ۸۰ گرم آب دو بار تقطیر دی یونیزه شده بوسیله جو ازت برای مدت ۱۰ دقیقه عاری از اکسیژن شد و سپس ۴ گرم از سورفکتانت Lutensol AOبه آب افزوده و هم زده شد تا کاملا در آب حل شود. سپس ۲ گرم از احیا کننده آلدئیدی ۲،۲ Oxybis-ethanol-diformate در محلول ریخته شد و پس از ۵ دقیقه مخلوط کردن (shaking) ، 78.0 گرم نیترات نقره به محلول اضافه گردید و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد و جو ازت مخلوط گردید . محلول کلوئیدی نانوسیلور حاصل، حاوی ۳۵٪ وزنی معادل ppm ۳۵۰۰ فلز نانو نقره می باشد.[۲۷-۲۸]

روش اندازه‌گیری میزان خواص آنتی باکتریایی گروه‌های مواد مورد بررسی: هر کدام از باکتری ها بر روی ۲ پلیت

Archive of SID

www.SID.ir

حـــاوی محـــیط کشـــت مـــولر هینتـــون آگـــار (Pronadisk.Co.Italy) جداگانه کشت ۲۴ ساعته داده شد و سپس از باکتریهای فعال محلول اسـتاندارد معـادل ۰/۵ مـک فارلند[۱۱] تهیه گردید و متعاقبا" بر روی ۶ پلیت جداگانه کشت داده و از هر باکتری ۲ پلیت به گروههای روغن سـیاه دانـه و ۴ پلیت به نانوسـیور کلوئیـدی اختصـاص داده شـد و سـپس ۷۰ دیسک بلانک با قطر ۶/۴ میلی متـر (MAST Co.UK) بـر روی آنها قرار گرفت به طوری که ۶ غلظت سـریال آمـاده شـده ازسیاه دانه و روغن کنجد (شـاهد منفـی) و ۱۱ غلظـت سـریال برای نانوسیلور و آب مقطر به عنوان شاهد منفی در نظر گرفتـه شد و بر روی هر کدام از آنها میزان ۱۵ میکرولیتر از هر یـک از غلظت های تهیه شده قرار داده و برای هر کدام نیز یک تکـرار انجام گرفت.[۲۹]

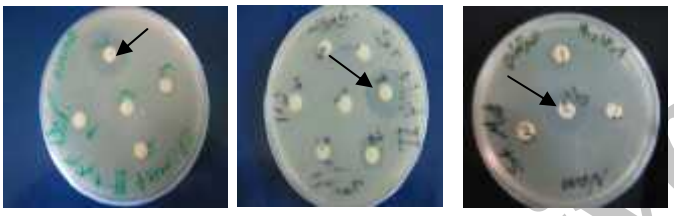
از دیســک آموکســی ســیلین ۲۵ میکروگرمــی(MAST Co.UK) جهت سنجش میزان حساسـیت دارویـی اسـتفاده گردید و در مجاورت هر کدام از باکتریها قرار داده شد . روغـن سیاه دانه در غلظـت‌هـای سـریال (۳۳۰ mg/mLتـا ۱۰/۳۱۲ میلی گرم بـر میلـی لیتـر بـه کـار گرفتـه شـد ونانوسـیلور در غلظتهای سریال (۳۵۰۰ الی ۳/۱۲۵ ppm) استفاده گردید.

مطالعـه براسـاس روش انتشـار دیسـک(Disc diffusion) و طبق دستورالعمل استاندارد انجام شد و بررسی بـاکتری هـا در کلیه گروه ها بـا اسـتفاده از انـدازه گیـری هالـه ی عـدم رشـد سنجیده شد. [۳۰] میزان رشـد ابتـدا در رقـت هـای سـه گـروه نانوسیلور و روغن سیاه دانه و آموکسی سـیلین بـا تسـت هـای ANOVA مورد آزمون قرار گرفت و در صورت وجود اختلاف معنادار از تست توکی استفاده شد و در غلظت های مختلف نانو سیلور و روغن سیاه دانه میزان رشد این ۲ گونـه بـاکتری بکـار رفته با ترکیبات فوق مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها:

برای بررسی ومقایسه ۳ ماده نانوسیلور وسیاه دانه و آموکسی سیلین تحقیق برروی تعداد ۳۸ نمونه (شامل رقت های سریال و شاهدهای آب مقطر و روغن کنجد و آموکسی سیلین با تکرار آنها) برای باکتری استرپتوکوکوس موتانس و ۳۸ نمونه برای باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس و جمعا ۷۶ نمونه انجام گرفت.

میزان رشد باکتری‌های استرپتوکوکوس موتانس و استرپتوکوکوس سنگوئیس بر حسب گروه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که در باکتری استرپتوکوکوس موتانس بیشترین میزان مربوط به نانوسیلور و به میزان ۲/۱±۳۳/۵ میلی‌متر، هاله ی عدم رشد روغن سیاه دانه برابر با آموکسی سیلین و به میزان تقریبی ۲۲ میلی متر بود. (شکل ۱)



c b a

شکل ۱ - تاثیر مواد آنتی باکتری مختلف بر روی استرپتوکوکوس موتانس (فلش: هاله عدم رشد)

a: آموکسی سیلین

b: سیاه دانه

c: نانوسیلور

آزمون ANOVA نشان داد که این اختلاف به لحاظ آماری معنادار بوده است (P<۰/۰۱) وتست تکمیلی توکی نیز نشانگر این بود که میزان تاثیر نانوسیلور از سیاه دانه خالص و آموکسی سیلین بیشتر و سیاه دانه و آموکسی سیلین نیز به یک نسبت موثر هستند و همگی به لحاظ آماری معنادار بودند. (P<۰/۰۱)

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۱- میزان هاله عدم رشد باکتری های *استرپتوکوکوس موتانس* و *سنگوئیس* براساس مواد آنتی باکتری مورد مطالعه

باکتری / هاله عدم رشد (میلی متر)	استرپتوکوکوس موتانس	استرپتوکوکوس سنگوئیس
آموکسی سیلین	۲۱/۷۵±۰/۳۵	۱۹/۷۵±۰/۳۵
روغن سیاه دانه	۲۲±۰	۱۱±۴/۱
نانوسیلور	۳۳/۵±۱/۲	۱۵/۵±۰/۷
نتیجه آزمون	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۱

در مورد باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس، بیشترین میزان هاله عدم رشد مربوط به آموکسی سیلین و به میزان ۱۹/۷۵ ±۰/۳۵میلیمتر و بعد از آن نانوسیلور به میزان ۱۵/۵±۰/۷ میلی متر و در مرتبه بعد روغن سیاه دانه با هاله ۱۱±۱/۴ میلی‌متر قرار داشت. (شکل ۲)

a b c

شکل۲- تاثیر مواد آنتی‌باکتری مختلف بر روی استرپتوکوک سنگوئیس فلش: هاله عدم رشد

a: آموکسی سیلین

b: سیاه دانه

c: نانوسیلور

(P<۰/۰۰۱) و آزمون توکی نیز این اختلاف را نشان داد (P<۰/۰۵).

تاثیر غلظت‌های مختلف سیاه دانه بر روی این ۲ باکتری در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که با کاهش غلظت، میزان رشد باکتری بیشتر شده به طوری که از غلظت ۳۳۰ میلی‌گرم بر میلی لیتر به ۱۶۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر میزان هاله عدم رشد نصف می‌گردد (P <۰/۰۰۱) و با غلظت ۸۲/۵ میلیگرم بر میلی‌لیتر میزان هاله عدم رشد ۳۵٪ کاهش پیدا کرده است. در مورد باکتری سنگوئیس نیز وقتی که غلظت نصف شده است میزان هاله عدم رشد ۲۲/۷٪ کاهش پیدا کرده است P<۰/۰۱ و درغلظت‌های کمتر از ۸۲/۵ mg/mL هاله عدم رشدی وجود نداشت.

جدول ۲- میزان هاله عدم رشد باکتری ها برحسب میلیمتر بر اساس غلظت های مختلف سیاه دانه

باکتری / غلظت سیاه دانه (بر حسب میلی گرم بر میلی لیتر)	استرپتوکوکوس موتانس	استرپتوکوکوس سنگوئیس
۳۳۰	۲۲±۰	۱۱±۱/۴
۱۶۵	۱۲/۵±۰/۷	۸/۵±۰/۷
۸۲/۵	۸/۲۵±۰/۳	۰
۴۱/۲۵	۰	۰
۲۰/۶۲۵	۰	۰
۱۰/۳۱۲	۰	۰
روغن کنجد	۰	۰

میزان رشد باکتری ها برحسب غلظت های مختلف نانوسیلور در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که وقتی غلظت از خالص به ۱/۱۰ کاهش می‌یابد، میزان هاله عدم رشد تا ۳۸/۶٪ کاهش پیدا کرده است (P<۰/۰۰۱) و همینطور با غلظت ۱/۲۰ هاله عدم رشد ۶۴٪ کاهش پیدا می کند (P<۰/۰۰۱). در غلظت‌های کمتر از ۱/۱۶۰ هاله عدم رشدی برای باکتری *موتانس* وجود نداشته و برای باکتری *سنگوئیس* بعد از غلظت ۱/۴۰ هاله عدم رشدی مشاهده نشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ - میزان هاله عدم رشد باکتری ها برحسب میلیمتر بر اساس غلظت های مختلف محلول نانوسیلور

غلظت سیاه دانه برحسب ppm / باکتری	استرپتوکوکوس موتانس	استرپتوکوکوس سنگوئیس
خالص (۳۵۰۰)	۳۳/۵±۲/۱	۱۵/۵±۰/۷
(۳۵۰)۱/۱۰	۲۵/۵±۳/۵	۱۰/۵±۰/۷
(۱۷۵)۱/۲۰	۹/۵±۰/۷	۸/۲۵±۰/۳
(۸۷,۵)۱/۴۰	۸/۵±۰/۷	۷±۱/۴
(۴۳,۷۵)۱/۸۰	۸/۵±۰/۷	۰
(۲۱,۸)۱/۱۶۰	۷±۰	۰
(۱۰/۹۳) ۱/۳۲۰	۰	۰
آب مقطر	۰	۰

بحث:

در این تحقیق نشان داده شد که برخی از رقت‌های نانوسیلور و روغن سیاه دانه دارای خواص ضد باکتریایی بر علیه باکتری‌های شایع در پوسیدگی دندانی هستند، همچنین مشخص گردید که باکتری استرپتوکوکوس موتانس حساسیت بیشتری به هرسه ماده مورد آزمایش دارد. نتایج نشان می‌دهد که خواص آنتی باکتریایی نانوسیلور بیش از روغن سیاه دانه و آموکسی سیلین بوده و این به دلیل خواص میکروب کشی ویژه نانوسیلور است که از طرق مختلف مانند از هم گسستن غشاء خارجی باکتری و تخریب آنزیم‌های داخل سلول و نیز خواص اکسیداتیو ویژه آن و همچنین افزایش قابل توجه سطح تماس نقره با باکتری‌ها می باشد[۳۱] با تحقیقات بیشتر ثابت شده است که نانوسیلور دارای سمیت سلولی قابل توجهی می‌باشد.[۲۲،۲۴] علت خاصیت ضد میکروبی سیاه دانه نیز به علت وجود ماده هیدروکینون وتیموکینین آن است که این تاثیردر حد قابل مقایسه با آنتی بیوتیک آموکسی سیلین می باشد.[۳۲،۳۳] طبق مطالعات گذشته روغن سیاه دانه دارای سمیت بسیار کمی بوده[۳۴]، در حالیکه آموکسی سیلین در مصرف بی رویه دارای عوارض شناخته شده‌ای می‌باشد.[۲۵] ذکر این نکته ضروری است که در این مطالعه نانوسیلور خالص معادل ۳۵۰۰ ppm و روغن سیاه دانه خالص نیز معادل ۳۰٪ حجمی سیاه دانه در حلال روغن کنجد بکار گرفته شده است.

در مطالعه ای که توسط Nam انجام شد، خواص ضد Tissue conditioner که حاوی نانو سیلور هستند بر علیه باکتری های استرپتوکوکوس موتانس واستافیلوکوکوس اورئوس سنجیده و از دیسک هایی به قطر ۳× ۲۰ میلی متر از Tissue conditionerهایی که حاوی ۰/۱٪ تا۳٪ از نانوسیلور بودند استفاده شد. این دیسک ها بر روی باکتری های کشت داده شده بر روی پلیت قرار گرفته و به مدت ۲۴ ساعت داخل محیط ۳۷ درجه سانتی گراد گذاشته و بعد از بررسی مشخص شد که در غلظت های ۱٪ و بالاتر هیچ گونه باکتری رشد نکرده است و نانوسیلور داخل دیسک، رشد باکتری را کاملا متوقف کرده است.[۳۵] تفاوت نتایج حاصله با مطالعه ما به دلیل وجود حلال های مختلف بکار رفته و نیز وجود Tissue conditioner است که در نهایت نتایج ما، مبنی بر میکروب کشی باکتری استرپتوکوکوس موتانس را تایید می‌کند.

در مطالعه ای که توسط Chaieb و همکاران انجام گرفت، خواص آنتی باکتریایی تیموکینین که ماده موثره ضد باکتریایی روغن سیاه دانه است، بر علیه باکتریهای دهانی از جمله استرپتوکوکوس موتانس و استرپتوکوکوس سالیواریوس مقاوم به آنتی بیوتیک بررسی شد و با میزان حساسیت آن نسبت به تتراسایکلین مقایسه گردید. نتایج نشان داد که حساسیت باکتری به تیموکینین بیشتر از آنتی بیوتیک است که در آزمایش ما تاثیر آنتی بیوتیک آموکسی سیلین وسیاه دانه خالص یکسان بود که این امر به دلیل تفاوت نوع آنتی بیوتیکهای دو آزمایش است و در ضمن پیشنهاد شده است که در مواقع مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک‌ها، می‌توان از سیاه دانه به عنوان منبع آنتی باکتریایی طبیعی استفاده نمود.[۳۶]

در مطالعه Jung و همکاران اثر آنتی میکروبیایی محلول نانوسیلور بر علیه باکتری استرپتوکوکوس موتانس مورد سنجش قرار گرفت وحساسیت باکتری به نانوسیلور تایید گردید.[۳۷]

در مطالعه‌ای که توسط Mulligan و همکاران بر روی گلاس آینومرهای با بیس فسفات دندانپزشکی که حاوی نانوسیلور بودند و به عنوان ماده پر کننده استفاده می‌شوند انجام شد، مشخص گردید که گلاس آینومرهای حاوی ۱۵٪ نانوسیلور

Archive of SID
www.SID.ir

بعد از ۲۴ ساعت از تشکیل بیوفیلم حاوی استرپتوکوکوس سنگوئیس جلوگیری کرده و هیچ باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس در بیوفیلم آن مشاهده نشد که خواص آنتی باکتریایی نانوسیلور بر علیه باکتری سنگوئیس را تایید می کند.[۳۸]

در مطالعه ای که توسط Abbasi و همکاران در سال ۲۰۱۱ انجام شد، خواص آنتی باکتریایی نانوسیلور و دکونکس با محلولی به نام Nanex که مخلوطی از نانوسیلور و دکونکس است، بر روی باکتری های استرپتوکوکوس موتانس و سودوموناس آئروجینوزا از طریق تعیین MIC(Minimum Inhibitory Concentration)و MBC (Minimum Bactericidal Concentration) سنجیده شد و مشخص گردید که برای باکتری استرپتوکوکوس موتانس محلول نانونقره حاوی ۱۰۰ ppm نانوسیلور و ۲درصد دکونکس و برای باکتری سودوموناس آئروجینوزا محلول حاوی ۱۳۳ ppm نانوسیلور و ۱درصد دکونکس کمترین میزان MICو MBC را دارد. در این مطالعه برروی باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس تحقیقی انجام نگرفته است اما در بررسی اخیری که انجام شد، با توجه به سمیت نانوسیلور، مقایسه آن با مواد کم عارضه تری مثل گیاه سیاه دانه که امکان استفاده از آن به صورت دهانشویه وجود دارد انجام شد و از طریق مقایسه ی آن با آموکسی سیلین، ماده مناسبی دارای خواص آنتی باکتریایی و ضد پوسیدگی جهت استفاده بالینی تایید گردید. [۲۶]

در مطالعه دیگری که توسط Sadeghi و همکاران انجام شد، خواص آنتی باکتریایی کلر هگزیدین و نانوسیلور در تشکیل پلاک حاوی استرپتوکوکوس سنگوئیس از طریق ارزیابیMIC سنجیده شد و مشخص گردید که نانوسیلور دارای خواص ضد باکتریایی قوی تری نسبت به کلرهگزیدین بر ضد باکتری استرپتوکوکوس سنگوئیس می‌باشد که نتایج ما را تایید می‌کند. [۳۹]

این مطالعه که در شرایط آزمایشگاهی انجام شد، نشان داد که بعضی از رقت‌های نانوسیلور و روغن سیاه دانه دارای خواص ضد باکتریایی بر علیه باکتری‌های شایع در پوسیدگی دندانی هستند ، همچنین مشخص گردید که باکتری استرپتوکوکوس موتانس که مهمترین باکتری در روند پوسیدگی است، حساسیت بیشتری به هرسه ماده موردآزمایش دارد.

همچنین نتایج نشان می‌دهد که خواص آنتی‌باکتریایی نانوسیلور بیش از روغن سیاه دانه و آموکسی‌سیلین می‌باشد.

نتیجه گیری:

با توجه به خواص مفید نانوسیلور و محدودیت در مصرف آنتی بیوتیک ها و مواد ضدمیکروبی، پیشنهاد می‌شود که با بررسی های بیشتر میتوان از ترکیبات نانوسیلور به عنوان ماده آنتی سپتیک مناسب بهره گرفت. همچنین از روغن سیاه دانه با توجه به سمیت کمتر می‌توان در درمان عفونت های بالینی و یا به صورت دهان‌شویه بعنوان جاگزین مواد آنتی باکتریایی نیز استفاده نمود.

تقدیرو تشکر:

از شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی، مرکز تحقیقات نانو دانشکده پزشکی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد به دلیل تشخیص ضرورت انجام این تحقیق و حمایت‌های علمی ومالی سپاسگزاری می‌نماییم.

Archive of SID

www.SID.ir

References:

1. Maghareabed A, Bateni E, Rabiei A, Pour Moradi B. The Review on the Effect of Using Mouthwash in Keeping Mouth and Teeth Healthy. Isfahan Dentistry Faculty journal.2012;7(5).[Persian]

2. Ambrosio SR, Furtado NA, de Oliveira DC, da Costa FB, Martins CH, de Carvalho TC . Antimicrobial activity of kauranediterpenes against oral pathogens. Z Naturforsch C. 2008 May-Jun;63(5-6):326-30.

3-Kuhnert WL, Quivey Jr RG Jr.Genetic and Biochemical Characterization of the F-TPaseoperon from Streptococcus sanguis 10904. J Bacteriol. 2003 Mar;185(5):1525-33.

4-Takahashi N, Nyvad B. The role of Bacteria in the Caries Process Ecological Perspectives. J Dent Res2011 Mar;90(3):294-303

5-Shemesh M, Tam A, Feldman M, Steinberg D. Differential expression profiles of Streptococcus mutans ftf, gtf and vicR genes in the presence of dietary carbohydrates at early and late exponential growth phases. Carbohydr Res2006 Sep 4; 341(12):2090-7.

6. Kuhnert WL, Quivey Jr RG Jr. Genetic and Biochemical Characterization of the F-TPaseoperon from Streptococcus sanguis 10904. J Bacteriol 2003 Mar;185(5):1525-33.

7- Lemme A, Gröbe L, Reck M, Tomasch J, Wagner-Döbler I. Sub population-SpecificTranscriptome analysis of mpetence -Stimulating-Peptide-Induced Streptococcus mutans. J Bacteriol 2011 Apr;193(8):1863-77

8-Yamaguchi M, Terao Y, Ogawa T, Takahashi T, Hamada S, Kawabata S .Role of Streptococcus sanguinis sortase A in bacterial colonization . Microbes Infect 2006 Oct;8(12-13):2791-6

9-Hannan A, Saleem S, Chaudhary S, BarkaatM ,Arshad MU.Anti-bacterial activity of nigella sativa against clinical isolates of methicillin resistant Staphylococcus aureus . J Ayub Med Coll Abbottabad 2008 Jul-Sep;20(3):72-4.

10- Ahmed Chaudhry NM, Tariq P.In vitro antibacterial activities of Kalonji Cumin and poppy seed. Pak. J.Bot2008Feb; 40(1):461-467.

11-Salman MT, Khan Ra, Shukla I. In vitro antimicrobial activity of Nigella sativa oil against multi-drug resistant bacteria. UnimedKulliyat J 2006; 2(1): 8-13.

12-Sitara U, Niaz I, NaseemJ, Sultana N. Antifungal effect of essential oils on in vitro growth of pathogenic fungi. Pak. J.Bot2008; 40(1): 409-414.

13-Chung JY, Choo JH, Lee MH, Hwang JK. Anticariogenic activity of macelignan isolated from myristica fragrans (nutmeg) against Streptococcus mutans.Phytomedicine2006Mar; 13(4): 261-266.

14-Raza A, Asif AR, Yasin G. Uses of Nigella sativa, a traditional medicine. J Biol1999; 3:184-187.

15-Ling Z, Kong J, Jia P, Wei CA ,Wang Y,Pan Z et al .Anlysis of oral microbiota in children with dental caries by PCR-DGGE and barcoded pyro sequencing. Microb Ecol 2010Oct; 60(3):677-90.

16-Sotiriou GA, Pratsinis SE.Antibacterial activity of nanosilver ions and particles. J Environ Sci Technol 2010Jul; 44(14):5649-54.

17-Medina C, Santos MJ, Radomski A, Corrigan OI. Radomski MW . Nanoparticles: Pharmacological and Toxicological Significance .J Pharmacol 2007Mar; 150(5):552–558.

18-Maynard M, Michelson N. Analysis-consumer products-nanotechnology project. JACS Nano 2009May; 28; 3(11):345-501.

19- Schneider O, Loher S, Brunner T, Schmidlin P, Stark WJ. Flexible, silver containing nanocomposites for the repair of bone defects: antimicrobial effect against E.coli infection and comparison to tetracycline containing scaffolds. J. Mater. Chem 2008; 18: 2679-2684.

20-Liu J, Sonshine DA, Shervani S, Hurt RH.Controlled release of biologically active silver from nanosilver surfaces'. ACS Nano 2010 Nov 23;4(11):6903-13

21-Chaloupka K, Malan Y, Seifalian A. Nanosilver as a new generation of Nanoproduct in biomedical applications. Trends Biotechnol 2010Nov; 28(11):580-8.

Archive of SID

www.SID.ir

22-Mahabady Mk .The evaluation of teratogenicity of nanosilver on skeletal system and placenta of rat fetuses in prenatal period. African Journal of Pharmacy and Pharmacology 2012Feb; 6(6):419-424.

23-Shahbazzadeh D , Ahari H , Motalebi AA ,Anvar AA ,Moaddab S,Asadi T, et al .Invitro effect of nanosilver toxicity on fibroblast and mesenchymal stem cell lines .Iranian Journal of Fisheries Sciences 2011;10(3) : 487-496

24-Pulit J, Banach M, Kowalski Z .Nanosilver – Making difficult decisions. Ecological chemistry and engineering .Chemistry and Engineering 2011; 18(2):185-196.

25-GresserU. Amoxicillin-clavulanic acid therapy may be Associated with severe side effects-review of the literature. Euro J Med Res 2001Apr; 6(4):139-149.

26-Abbasi F ,Niakan M, Hamedi R, Aliasghar E, Najafi F, Fatemi M. Evaluation of the antimicrobial effects of dental disinfectant solutions with Nano silver on oral current bacteria. Journal of Research in Dental Scienes. 2011; 8 (2) :75-81

27-Lu Y, Chou K. A simple and effective route for the synthesis of nanosilver colloidal dispersion. Journal of the Chinese Institute of Chemical Engineers 2008Nov; 39: 673–678.

28-Dung TT, Bu NQ, Quang DV, Ha HT, Bang LA, Chau NH, et al. Synthesis of nanosilver particles by reverse micelle method and study of their bactericidal properties. *J. Phys*2009; 187:1-8.

29-Betty A,Forbes Danel F,Shamalice S.Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology1998 ; 256-257.

30-Mendelson G, Hait V, Ben-Israel J, Gronich D, Granot E, Raz R. Prevalence and risk factors of extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae in an Israeli long-term care facility. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2005 Jan;24(1):17-22.

31-Khagvajav N, Yasa I, Çelik E, Koizhaiganova M, Sari O .Antimicrobial activity of colloidal silver nanoparticles prepared by sol-gel method . Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures 2011; 6: 149 – 154.

32-Halavani E. Antibacterial acativity of thymoquinone and thymohydroquinone of Nigella sativa L. and their interaction with some antibiotics. Advances in Biological Research 2009; 3 (5-6): 148-152.

33-Kouidhi B, Zmantar T, Jrah H, Souiden Y, Chaieb K, Mahdouani K, et al. Antibacterial and resistance-modifying activities of thymoquinone against oral pathogens . Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2011 Jun 27;10:29.

34-Amini M, Fallah Hoseiny H,Mohtashemi R,Sadeghi Z,Ghamar chehreh ME.The effect of Nigella Sativa oil on the level of lipids for healthy volunteer .Medicine plants J.2012;40:133-138. [Persian]

35-Nam KY. In vitro antimicrobial effect of the tissue conditioner containing silver nanoparticles. J Adv Prosthodont 2011 Mar;3(1):20-4.

36-Chaieb K, Kouidhi B, Jrah H,Mahdouani K,Bakhrouf A .Antibacterial activity of Thymoquinone, an active principle of Nigella sativa and its potency to prevent bacterial biofilm formation BMC Complement Altern Med 2011 Apr 13;11:29.

37- Jung WK, Koo HC, Kim KW, Shin S, Kim SH, Park YH. Antibacterial activity and mechanism of action of the silver ion in staphylococcus aureus and Escherichia coli, Appl Environ Microbiol 2008 Apr;74(7):2171-8.

38-Mulligan AM, Wilson M, Knowles JC. Effect of increasing silver content in phosphate-based glasses on biofilms of Streptococcus sanguis. J Biomed Mater Res A 2003 Nov;67(2):401-12.

39- Sadeghi R, Owlia P, Rezvani MB, Taleghani F, Sharif. An in-vitro comparison between antimicrobial activity of Nanosilver and chlorhexidine against Streptococcus sanguis and Actinomyces viscosus. Joural of Islamic Dental Association of Iran 2011; 23(4): 225-231.[Persian]

Archive of SID

www.SID.ir