مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره سوم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۹، صفحات ۳۱۹ تا ۳۲۶

ارزیابی اثر امواج فراصوت بر سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به آنتی بیوتیک جدا شده از محیط بیمارستان و مقایسه آنها با سویه های استاندارد

عنایت ا... کلانتر[۱]، افشین ملکی [۲]، مینا خسروی[۳]، سپیده محمودی[۳]

نویسنده مسئول: کردستان، سنندج، بلوار پاسداران، پردیس علوم پزشکی، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط *maleki43@yahoo.com*

دریافت: ۸۹/۰۲/۰۸ پذیرش: ۸۹/۰۴/۲۸

چکیده

زمینه وهدف: *سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس از باکتری های بیماری زای مهم هستند که طیف وسیعی از عفونت ها را ایجاد می کنند. هدف این مطالعه بررسی اثر امواج فراصوت به تنهایی و توام با آنتی بیوتیک بر روی باکتری های سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به آنتی بیوتیک می باشد.*

روش بررسی: *این مطالعه با استفاده از یک سونوراکتور مجهز شده به یک مبدل صفحه ای ۴۲ کیلو هرتز با توان ۱۷۰ وات در مقیاس آزمایشگاهی انجام شده است. نمونه های آب از سه بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان تهیه و به روش سواپ کشت داده شد. هم چنین الگوی حساسیت باکترهای مورد مطالعه نسبت به آنتی بیوتیک ها نیز بررسی شد.*

یافته ها: *نتایج نشان داد که تمامی باکتری های مورد مطالعه تحت تاثیر امواج فراصوت کاهش غلظت داشتند و این روند کاهشی با افزایش زمان افزایش یافت.*

نتیجه گیری: *مشخص شد که سودوموناس آئروژینوزا (گرم منفی) در مقایسه با استافیلوکوکوس اورئوس (گرم مثبت) نسبت به امواج فراصوت حساسترند. در ضمن کاربرد هم زمان امواج فراصوت و آموکسی سیلین موجب افزایش راندمان حذف باکتری ها در مقایسه با کاربرد مجزای امواج فراصوت گردید. هم چنین اختلاف قابل توجهی از لحاظ مقاومت در برابر امواج فراصوت بین سویه های استاندارد و سویه های به دست آمده از محیط ملاحظه نشد.*

واژگان کلیدی: امواج فراصوت، آموکسی سیلین، سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس

۱- دکترای میکروبیولوژی، دانشیار دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان
۲- دکترای بهداشت محیط، دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان
۳- کارشناس بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کردستان

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

فاضلاب هـای بیمارسـتانی بـه خاطـر وجـود تعـداد زیاد میکروارگانیسـم های پاتوژن، فرصت طلب و باقی مانده های دارویی و آزمایشگاهی در مقایسه با سایر فاضلاب های شهری تهدیدی برای محیط زیست و بهداشت عمومی تلقی می شوند. لذا جهت تامین بهداشت جامعه و جلوگیری از آلودگی محیط زیسـت، این گونـه فاضلاب ها بایسـتی طبق ضوابـط فنی و بهداشـتی جمع آوری و با روش مناسـب تصفیه، گندزدایی و دفع شوند. با این حال به دلیل استفاده های بی رویه و نادرست انواع مواد گندزدا و ضدعفونی کننده و بروز سـویه های مقاوم در این گونه مراکز، علاوه بر ایجاد مشـکلات خاص از جمله عفونت های بیمارسـتانی که از معضلات بسـیار مهم بهداشتی به شـمار می آید(۱ و۲)، مشـکلاتی از لحاظ عملیات تصفیه و حصول اطمینان از پسابی سالم و عاری از عوامل میکروبی ایجاد شده است. لذا گندزدایی این نوع از فاضلاب ها و نگاه ویژه به روش های نوین و کارآمـد گندزدایی همواره مورد توجه بوده اسـت و باعث کاهش عفونت های بیمارستانی می شود. بنا بر تخمین سازمان جهانی بهداشت، روزانه از هر ۱۰ بیماری که در بیمارستان ها پذیرش می شوند، یک نفر به عفونت بیمارستانی مبتلا می شـود و تقریبا ۱۰ درصد بیمـاران مبتلا جان خود را از دسـت می دهنـد و هزینه ای که این بیمـاران جهت درمان متحمل می شوند، سه برابر هزینه بیمارانی است که به عفونت بیمارستانی مبتلا نشده اند (۲).

در طـی سـالیان اخیر کاربرد امـواج فراصوت بـه عنوان یک فناوری کارامد و پرقدرت در زمینه‌های مختلف علوم مهندسی محیـط از جمله گندزدایـی آب و فاضلاب مـورد توجه قرار گرفته اسـت. امواج فراصوت از طریق مکانیسم های فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی باعث غیر فعال شدن باکتری ها می گردد. در طی انفجار حباب ها مقدار زیادی انرژی تولید می شـود که فشـارها و گرادیان های فشـار حاصل از آن به طریق مکانیکی باعث تضعیـف و در نتیجه تخریب دیواره سـلولی باکتری ها می شـود. البتـه اثـر رادیکال های تولیـدی بـر روی عوامل بیولوژیکی نیز وجود دارد. این رادیکال ها به سـاختار شیمیایی دیواره سلول باکتریایی حمله کرده و باعث تضعیف و تخریب دیواره سـلولی می گردند (۳ و۴). اما عمـده ترین اثر برای از بین بردن عوامل بیولوژیک، اثرات مکانیکی اسـت که به علت انفجار حباب‌ها ایجاد می شـود. غشای سلولی ارگانیسم ها در اثر شدت ایجاد شده متلاشی می شود. این اثرات شامل تخریب کامل یا مرگ میکرو ارگانیسـم ها و موجودات زنده بزرگ تر و پارگی و اضمحلال غشـای سلول است که موجب مرگ سلول می گردد(۵). از سـوی دیگر کاربـرد آنتی بیوتیک ها جدای از ایجـاد مقاومت آنتـی بیوتیکی به دلیل خـواص ضد میکروبی آنهـا همواره مد نظر بوده اسـت. لذا با توجـه به این که امواج فراصـوت و آنتی بیوتیک ها هر دو موجب از بین رفتن عوامل میکروبی می گردند، این احتمال وجود دارد که کاربرد توام آنها بتواند موجب اثرات مضاعف گردد، به صورتی که سـویه های مقاوم حساسـیت بیش تری نسبت به امواج فراصوت پیدا کنند و راندمـان حذف آنها افزایش یابـد. بنابراین هدف این مطالعه بررسـی اثر امواج فراصوت به تنهایی و توام با آنتی بیوتیک بر روی باکتری های سـودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئـوس مقاوم به آنتی بیوتیک که از مهم ترین و شـایع ترین عوامل عفونت های بیمارسـتانی بوده و نسبت به طیف وسیعی از آنتی بیوتیک ها مقاومت نشان داده است، می باشد(۶ و۷).

مواد و روش ها

این تحقیق یک مطالعه تجربی ـ کاربردی است که مقیاس آزمایشـگاهی و در سال ۱۳۸۷ در دانشـکده های بهداشت و پزشـکی دانشگاه علوم پزشکی کردستان انجام گردید. با توجه بـه هدف مطالعه روش کار شـامل دو بخش اسـت. در بخش اول کار بـر روی باکتـری هـای سـودوموناس آئروژینوزا و اسـتافیلوکوکوس اورئوس به دسـت آمده از محیط بیمارستان انجـام گردید بدین صورت که ابتـدا نمونه آب از بخش های مختلف بیمارسـتان های سنندج (بخش سوختگی، دیالیز، اتاق عمـل، تعویض عضو و..) جمـع آوری و جهت آزمایش های

Archive of SID
www.SID.ir

لازم (بررسی درجه حرارت، میزان کلر و تعیین pH آب و کشت) به دانشکده بهداشت و پزشکی انتقال یافت. سپس توسط لوپ بر روی محیط مک کانکی و آگار خون کشت داده شد. به منظور شناسایی میکروارگانیسم های رشد کرده روی محیط های کشت، از رنگ آمیزی گرم و تست های بیوشیمیایی استفاده شد (۸ و۹). با توجه به روش‌های استاندارد، آزمایش اکسیداز برای باکتری های گرم منفی و آزمایش کاتالاز برای باکتری های گرم مثبت انجام شد. به منظور تشخیص جنس باکتری خانواده انتروباکتریاسه تست‌های افتراقی انجام گردید(۹). بعد از شناسایی باکتری هاای سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس، غلظت های 10^2 CFU/mL، 10^4، 10^6و 10^8 از هر کدام از باکتری ها تهیه و در زمان های مختلف (شامل ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه) و در حضور شاهد تحت تاثیر امواج فراصوت قرار گرفت. منبع تابش امواج فراصوت یک دستگاه سونوراکتور (Codyson CD – 4820، China) مجهز شده به یک مبدل صفحه ای ۴۲ کیلو هرتز با توان ۱۷۰ وات در مقیاس آزمایشگاهی بود. به منظور تعیین نوع آنتی بیوتیک مورد استفاده تست آنتی‌بیوگرام با استفاده از ۹ دیسک آنتی‌بیوتیک (شامل آمیکاسین، کوتریموکسازول، آمپی سیلین، تتراسایکلین، آموکسی سیلین، کربونیسیلین، سیپروفلاکسین، ونکومایسین و توبرامایسین) استفاده شد و درنهایت آموکسی سیلین انتخاب و با استفاده از ویال یک گرمی آن دوزهای ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ میکروگرم از آنتی‌بیوتیک تهیه شد و به صورت مجزا و همراه با امواج فراصوت به مدت ۱۲۰ دقیقه اثر آن بر بقای باکتری های مورد نظر سنجیده شد.

در بخش دوم ابتدا سوش های سودوموناس آئروژینوزا (PTCC۱۰۷۴) و استافیلوکوکوس اورئوس (PTCC۱۱۱۲) از مرکز کلکسیون قارچ ها و باکتری های صنعتی و عفونی ایران (سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران) تهیه و طبق دستور العمل استاندارد کشت داده شد. سپس کلیه مراحل بررسی تاثیر امواج فراصوت و آنتی بیوتیک مطابق بخش اول بر روی سوش های استاندارد انجام گردید.

یافته ها

در این مطالعه کارایی امواج فراصوت بر تخریب باکتری های سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس و هم چنین اثر این امواج در ثمر بخشی و ارتقای اثر آموکسی سیلین در نابودی سویه های مقاوم به این آنتی بیوتیک بررسی شده است. جدول ۱ نتایج اثر امواج فراصوت را بر روی سویه های به دست آمده از محیط و سویه های استاندارد سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس در طی ۱۲۰ دقیقه امواج تابی در مقابل غلظت های مختلفی از هر یک از باکتری های مورد نظر نمایش می دهد. همان گونه که از جدول مشخص است تاثیر امواج فراصوت بر کاهش تعداد سودوموناس آئروژینوزا بیش تر از استافیلوکوکوس اورئوس است. به طوری که بعد از ۱۲۰ دقیقه راندمان حذف سودوموناس آئروژینوزا ۸۲ درصد و برای استافیلوکوکوس اورئوس ۶۹ درصد حاصل شد. نکته قابل توجه دیگر اثر زمان فرآیند و غلظت باکتری در راندمان حذف می باشد. همان طور که در جدول ۱ بر می آید اثر باکتری کشی امواج فراصوت با افزایش زمان تابش افزایش یافته است به طوری که به ترتیب برای باکتری های سودوموناس آئروژنوزا و استافیلوکوکوس آرئوس با غلظت اولیه 10^8 CFU/mL در زمان ۳۰ دقیقه فرآیند، از ۱۸/۱ درصد و ۱۵ درصد به ۶۵ درصد و ۵۶ درصد در زمان ۱۲۰ دقیقه رسیده است. با توجه به این که مقاومت باکتری ها در برابر آنتی بیوتیک ها متفاوت بوده و این مقاومت ممکن است حساسیت باکتری را در مقابل امواج فراصوت تحت الشعاع قرار دهد، مقاومت باکتری های مورد مطالعه در حضور نه آنتی بیوتیک مختلف ارزیابی شد و مشخص گردید که باکتری های مورد مطالعه نسبت به کوتریموکسازول، آمپی سیلین، آموکسی سیلین و توبرامایسین مقاومت دارند ودر نهایت اثر آموکسی سیلین به همراه امواج فراصوت بررسی شد و نتایج آن در جدول۲ ارایه شده است. نتایج حاصل نشان داد که وقتی از آنتی بیوتیک همزمان با امواج فراصوت استفاده می‌شود راندمان حذف باکتری ها بیش از زمانی است که ازفرایند التراسونولیز به تنهایی استفاده می گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

طبق جدول ۱ مشخص است که تاثیر امواج فراصوت بر کاهش تعداد سودوموناس آئروژینوزا بیش تر از استافیلوکوکوس اورئوس است. به طوری که بعد از ۱۲۰ دقیقه امواج تابی راندمان حذفی برابر ۸۲ درصد برای سودوموناس آئروژینوزا و ۶۹ درصد برای استافیلوکوکوس اورئوس ۶۹ درصد حاصل گردید.

این نتایج با یافته های ویلامیل و همکارانش به نوعی هم خوانی دارد زیرا آنها نیز مشاهده کردند که سودوموناس فلوئوروسنس (باکتری گرم منفی) در مقابل امواج فراصوت خیلی حساس تر از استرپتوکوکوس ترموفیلوس (باکتری گرم مثبت) است (۱۰).

نتایج مشابه دیگری نیز در خصوص مقاومت بیش تر باکتری های گرم مثبت نسبت به امواج فراصوت توسط الایجر بیان شده است (۱۱). علت این اختلاف مربوط به ویژگی های دیواره سلولی باکتری است. باکتری های گرم مثبت معمولا دارای یک لایه متراکم، محکم و ضخیمی از لیپیدوگلیسین در مقایسه با باکتری های گرم منفی هستند که مقاومت بالاتری را در مقابل امواج فراصوت در باکتری های گرم مثبت باعث می شود (۱۲). با این حال اعتقاد بر این است که اثر امواج فراصوت بر باکتری های گرم منفی و مثبت هنوز به طور کامل روشن نیست(۱۰). حتی بعضی از محققین اختلاف محسوسی را در رابطه با تاثیر امواج فراصوت بین باکتری های گرم مثبت و

جدول ۱: درصد حذف باکتری های سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوک اورئوس توسط فرایند اولتراسونولیز تحت شرایط متفاوت غلظت و زمان فرآیند

نوع باکتری	غلظت باکتری CFU/mL	زمان تماس (دقیقه)				
		صفر	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰
سودوموناس آئروژینوزا (جدا شده از بیمارستان)	$۱۰^{۲}$	صفر	۳۵	۵۸	۷۳	۸۲
	$۱۰^{۴}$	صفر	۳۲	۵۳	۶۵	۷۶
	$۱۰^{۶}$	صفر	۲۲/۱	۴۰	۵۹	۷۱
	$۱۰^{۸}$	صفر	۱۸/۱	۳۲	۵۵	۶۵
سودوموناس آئروژینوزا (سوش استاندارد)	$۱۰^{۲}$	صفر	۳۵/۱	۶۰	۷۵	۸۴
	$۱۰^{۴}$	صفر	۳۰	۵۲	۶۶	۷۷
	$۱۰^{۶}$	صفر	۲۳/۱	۳۷	۵۵	۷۳
	$۱۰^{۸}$	صفر	۲۰	۳۱	۵۱	۶۸
استافیلوکوک اورئوس (جدا شده از بیمارستان)	$۱۰^{۲}$	صفر	۳۰	۴۵	۵۴	۶۹
	$۱۰^{۴}$	صفر	۲۳/۱	۴۱	۴۹	۶۳
	$۱۰^{۶}$	صفر	۱۸	۳۰	۴۷	۵۹
	$۱۰^{۸}$	صفر	۱۵	۳۸	۴۳	۵۶
استافیلوکوک اورئوس (سوش استاندارد)	$۱۰^{۲}$	صفر	۲۹	۴۳	۵۵	۷۱
	$۱۰^{۴}$	صفر	۲۲	۳۹/۱	۴۸	۶۴
	$۱۰^{۶}$	صفر	۱۹/۱	۳۰	۴۶	۶۰
	$۱۰^{۸}$	صفر	۱۵/۱	۲۶	۴۱	۵۴

www.SID.ir

منفی مشاهده نکردند. در این راستا اسکربا اثر امواج فراصوت را روی باکتری های سودوموناس آئروژنوزا و اشرشیاکلی (گرم منفـی) و باکتری های اسـتافیلوکوکوس آرئوس و باسـیلوس سـوبتیلیس (گرم مثبت) بررسـی کردنـد و اختلافی از لحاظ تاثیـر گرم مثبت یا منفی بودن باکتـری در میزان کارایی فرایند التراسونولیز مشاهده نکردند(۱۳). آنها استدلال کردند که علت اصلی تخریـب باکتری ها مربوط به تاثیـر امواج فراصوت بر غشای سیتوپلاسمی است و دیواره سلولی کم تر متاثر می گردد (۱۳). لذا بین باکتری های گرم مثبت و منفی اختلاف محسوسی مشاهده نمی شود.

از سایر نکات قابل استنتاج از جدول ۱ تاثیر زمان امواج تایی و غلظت باکتری در راندمان حذف می باشد و مشخص است که اثر باکتری کشی امواج فراصوت با افزایش زمان تابش افزایش یافته است به طوری که به ترتیب برای باکتری های سودوموناس آئروژنوزا و استافیلوکوکوس آرئوس با غلظت اولیه 10^8 CFU/mL در زمـان ۳۰ دقیقه فرایند، از ۱۸/۱ درصد و ۱۵ درصد به ۶۵ درصد و ۵۶ درصد در زمان ۱۲۰ دقیقه رسـیده اسـت. این نتایج با یافته های اسـکربا مطابقت دارد، به طوری که آنها نیز در طی تحقیقات خود چنین روندی را مشـاهده نمودند(۱۳). در هر حال رابطه مستقیم اثر زمان تماس و درصد حذف باکتری منطقـی بوده و هـر چقدر که زمان مواجهـه عامل میکروبی با عامل باکتری کش بیش تر باشـد، قطعا فرصت برای تاثیر عامل ضد میکروبی افزایش یافته و راندمان حذف بیش تر می شـود. بـه همین ترتیب نتایج حاصـل از اثر غلظت بر راندمان حذف باکتری های مورد بررسی نشـان داد با کاهش غلظت باکتری، راندمان حـذف افزایش می یابد. زیرا وقتـی تعداد باکتری ها کم‌تر می‌شـوند احتمال این که بیش تر در معرض تابش امواج فراصوت قرار گیرند، افزایش می‌یابد و بنابراین درصد تخریب آنها بیش‌تر خواهد شـد. بنابراین ملاحظه می شود که با کاهش غلظـت از 10^8 CFU/mL بـه 10^2 CFU/mL در طـی ۱۲۰ دقیقه، راندمان حذف به ترتیب برای باکتری های سودوموناس آئروژینـوزا و اسـتافیلوکوکوس اورئـوس از ۶۵ درصد به ۸۲ درصد و از ۵۶ درصد به ۶۹ درصد افزایش یافت. از آنجایی که ایـن احتمال وجود دارد که مقاومت باکتریایی یک نوع باکتری در مقابل اثـرات امواج فراصوت متفاوت باشـد، کلیه مراحل آزمایش ها مشابه آنچه که در مورد باکتری های سودوموناس

جدول ۲: درصد حذف باکتری های سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوک اورئوس توسط فرایند اولتراسونولیز در حضور آنتی بیوتیک آموکسی سیلین (مدت فرایند ۱۲۰ دقیقه)

نوع باکتری	غلظت باکتری CFU/mL	دوز آنتی بیوتیک (میکروگرم) صفر	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
سودوموناس آئروژینوزا (جدا شده از بیمارستان)	10^2	۸۲	۸۶	۹۱	۹۵	۹۸
	10^4	۷۶	۸۱	۸۸	۹۲	۹۷
	10^6	۷۱	۷۹	۸۵	۸۸	۹۶
	10^8	۶۵	۷۹	۸۳	۸۵	۹۳
استافیلوکوک اورئوس (جدا شده از بیمارستان)	10^2	۶۹	۷۲	۷۸	۸۵	۹۵
	10^4	۶۳	۶۹	۷۵	۸۱	۸۹
	10^6	۵۹	۶۶	۷۱	۷۷	۸۲
	10^8	۵۶	۶۱	۶۵	۷۰	۷۴

Archive of SID
www.SID.ir

آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس به دست آمده از محیط انجام شد بر روی سوش های استاندارد باکتری های ذکرشده اجرا گردید و نتایج آن در جدول ۱ ارایه شده است. نکته قابل توجه عدم وجود اختلاف محسوس و قابل توجه در راندمان حذف باکتری بین سوش های استاندارد و سوش های محیطی است. هرچند که نوع محیطی نسبت به بعضی از آنتی بیوتیک ها مقاومت نشان داده است منتها بروز این مقاومت تاثیری بر کارایی امواج فراصوت در اضمحلال باکتریایی ندارد. با توجه به این که ایجاد مقاومت یک خصوصیت ژنتیکی و مربوط به پلاسمید است(۱۴). بنابراین چنین استنباط می گردد که مکانیسم های منجر به ایجاد مقاومت دارویی یا به عبارتی دیگر مقاوم شدن باکتری تغییری در میزان حساسیت باکتری در برابر امواج فراصوت را سبب نمی شود.

با توجه به منشا ژنتیکی بروز مقاومت در باکتری ها، حساسیت باکتری ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌های مختلف متفاوت است، بدین منظور مقاومت باکتری های مورد مطالعه در حضور نه آنتی بیوتیک مختلف ارزیابی شد و مشخص گردید که باکتری های مورد مطالعه نسبت به کوتریموکسازول، آمپی سیلین، آموکسی سیلین و توبرامایسین مقاومت دارند و نهایتا اثر آموکسی سیلین به همراه امواج فراصوت بررسی شد. نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان داد که وقتی از آنتی بیوتیک همزمان با امواج فراصوت استفاده می‌شود راندمان حذف باکتری ها بیش از زمانی است که از فرایند التراسونولیز به تنهایی استفاده می‌گردد (جدول۲). که علت آن افزایش انتشار آنتی بیوتیک از لایه لیپوساکاریدی دیواره سلولی و نفوذ به درون سلول در مواجهه با امواج فراصوت بیان شده است. نتایج مشابهی توسط سایر محققین گزارش شده است به طوری که جانسن اثر ترکیبی امواج فراصوت با فرکانس ۷۰ کیلوهرتز را به همراه آنتی بیوتیک جنتامایسین جهت کاهش اشرشیاکلی بررسی کرد و در مدت ۲ ساعت ۹۷ درصد کاهش در تعداد باکتری را مشاهده نمود (۱۵). در مطالعه ای دیگر ردیسک افزایش میزان مرگ و میر باکتری سودوموناس آئروژنوزا توسط فرایند ترکیبی امواج فراصوت و آنتی بیوتیک اریترومایسین به میزان ۲ لگاریتم را گزارش نموده است(۱۶). نکته قابل توجه این است که این افزایش کارایی مختص به ترکیبات آنتی بیوتیک نبوده و در مجموع امواج فراصوت باعث افزایش حساسیت باکتری ها به عوامل باکتری کش می شوند(۱۷).

در این تحقیق میزان تخریب باکتری های سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس توسط امواج فراصوت در مجاورت آموکسی سیلین بررسی شد. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که اولا امواج فراصوت توانایی تخریب هر دو باکتری را دارند و ثانیا باکتری های سودوموناس آئروژینوزا در مقایسه با استافیلوکوکوس اورئوس در مقابل امواج فراصوت حساس تر هستند. هم چنین مشخص شد که باکتری های مورد مطالعه نسبت به آموکسی سیلین مقاوم هستند. به همین منظور اثر آموکسی سیلین در حضور امواج فراصوت بررسی شد و ملاحظه گردید وقتی از آنتی بیوتیک هم زمان با امواج فراصوت استفاده می‌شود راندمان حذف باکتری ها بیش از زمانی است که از امواج فراصوت به تنهایی استفاده می‌گردد که به دلیل ایجاد اثرات سینرژیکی می باشد. نتایج آزمایشات التراسونولیز بر روی سویه های استاندارد باکتری های مذکور عدم وجود اختلاف قابل توجه در راندمان حذف بین سوش های استاندارد و سوش های محیطی را نشان داد لذا مشخص شد که مقاومت باکتریایی تاثیری بر کارایی امواج فراصوت در اضمحلال باکتری ندارد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی مدیریت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان انجام شده است. لذا بدین وسیله از مدیریت پژوهشی دانشگاه و کلیه عزیزانی که همکاری و مساعدت لازم را در اجرای این پروژه داشته اند، تشکر و قدردانی می شود.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

1. Weinstein RA. Hospital acquired infections, In: Harrison principles of internal medicine. 16th ed. New York: McGraw Hill; 2005.
2. Eriksen HM, Iversen BG, Aavitsland P. Prevalence of nosocomial in fections in hospital in Norway 2002 and 2003. Journal of Hospital Infection. 2005;60:40-45.
3. Mason TJ, Joyce E, Phull SS, Lorimer JP. Potential uses of ultrasound in the biological decontamination of water. Ultrasonics Sonochemistry. 2003;10:319-23.
4. Mason TJ, Phull SS. Uses of ultrasound in the biological decontamination of water. Ultrasonics Sonochemistry. 2002;10:234-39.
5. Phull SS, Newman AP, Lorimer JP, Pollet B, Mason TJ. The development and Evaluation of ultrasound in the Biological treatment of water. Ultrasonics Sonochemistry. 1997;4:157-64.
6. Delissalde F, Carlos F. Comparison of antibiotic susceptibility and plasmid content, between biofilm producing and non producing clinical isolates of Pseudomonas aeruginosa. International Journal of Antimicrobial Agents. 2004;24:405-408.
7. Kluytmans J, Van Belkum A, Verbrugh H. Nasal carriage of Staphylococcus aureus: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. Clinical Microbiology Reviews. 1997:10:505-20.
8. Baron J, Finglod S. Methods for identification of ethiologic agents of infections diseases. In: Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS, editors. Baliy and Scott's diagnostic microbiology. 10th ed. New York: Mosby Inc; 1996.
9. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21nd ed. Washington DC: APHA; 2005.
10. Villamiel M. De Jong P. Inactivation of Pseudomonas fluorescens and Streptococcus thermophilus in trypticase soy broth and total bacteria in milk by continuous flow ultrasonic treatment and conventional heating. Journal of Food Engineering. 2000;45:171–79.
11. Alliger H. Ultrasonic disruption. American Laboratory. 1975;10:75–85.
12. Piyasena P, Mohareb E, McKellar RC. Inactivation of microbes using ultrasound: a review. International Journal of Food Microbiology. 2003;87:207–16.
13. Scherba G, Weigel RM, O'Brien WD. Quantitative assessment of the germicidal efficacy of ultrasonic energy. Applied and Environmental Microbiology. 1991;57 (7):2079–84.
14. Todar K. Bacterial resistance to antibiotics. 2008 [cited 15 Dec 2009]. Available from: http://www.textbookofbacteriology.net/resantimicrobial.html.
15. Johnson LL, Peterson RV, Pitt WG. Treatment of bacterial biofilms on polymeric biomaterials using antibiotics and ultrasound. Journal of Biomaterials Science. 1998;9(11):1177–85.
16. Rediske AM, Rapoport N, Pitt WG. Reducing bacterial resistance to antibiotics with ultrasound. Letters in Applied Microbiology. 1999;28(1):81–84.
17. Mason TJ. Developments in ultrasound-Non-medical. Progress in Biophysics and Molecular Biology. 2007;93:166–75.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of Ultrasound Waves Effect on Antibiotic Resistance Pseudomonas Aeruginosa and Staphylococcus Aureus Isolated from Hospital and their Comparison with Standard Species

Kalantar E. [1], *Maleki A. [2], Khosravi M. [2], Mahmodi S. [2]

[1] Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Kurdistan, Iran

[2] Department of Environmental Health, Faculty of Health, Kurdistan University of Medical Sciences, Kurdistan, Iran

Received; 28 April 2010 Accepted; 19 July 2010

ABSTRACT

Backgrounds Aand Objectives: Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus are important pathogens that produce widespread infections. Purpose of this study was to evaluate the antimicrobial effect of ultrasonic irradiation (US) alone and in combination with antibiotic on antibiotic resistance Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus.

Materials and Methods: In this study ultrasonic irradiation (US) in a laboratory-scale batch sonoreactor with low frequency (42 kHz) plate type transducer at 170 W of acoustic power was used. The Water samples, were taken from different wards of the 3 teaching hospitals which were affiliated to the Kurdistan University of Medical Sciences to isolate Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus and also to determine their antimicrobial susceptibility pattern.

Results: Our results showed that Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus were affected by the ultrasound and the bactericidal effect increased with time.

Conclusion: It was found that P. aeruginosa was more susceptible to the ultrasonic treatment than S. aureus. The combination of US with an antibiotic (amoxicillin) enhanced killing of both bacteria over the use of US alone. There were no differences in resistance to ultrasound between isolated strains and standard strains from persian type culture collection.

Key words: Ultrasonic waves, Amoxicillin, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus

Archive of SID

***Corresponding Author:** *maleki43@yahoo.com*
***Tel:** +98 871 6626969 **Fax:** +98 871 6626969*

www.SID.ir