

# الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی کلی‌فرم‌ها و انتروکوک‌های جداسازی شده از تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستانی

ناهید مرادی<sup>۱\*</sup> طاهره زارعی<sup>۲</sup> سهام شمسی<sup>۲</sup> فهیمه بحرینی<sup>۳</sup>

۱. گروه میکروپزشناسی، مرکز تحقیقات سلامت مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
۲. دانشجوی کارشناسی، علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
۳. کارشناس ارشد، محیط‌زیست- آب و فاضلاب، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.

## چکیده

**هدف:** آبی که برای مصارف خاص تهیه و به هر دلیلی کیفیت خود را از دست دهد فاضلاب نامیده می‌شود. فاضلاب ناشی از بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی حاوی عوامل پاتوژن مختلفی است که ضرورت توجه به این منابع آلاینده را آشکار می‌سازد. بنابراین این مطالعه با هدف تعیین الگوی مقاومت باکتری‌های جداسازی شده از تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستانی طراحی گردید.

**روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی، نمونه‌ها در طی فصول مختلف در سال ۱۳۹۴ از حوضچه‌های هوادهی بیمارستان جمع‌آوری و تحت شرایط استاندارد به آزمایشگاه منتقل و شمارش باکتری‌ها با روش تخمیر چندلوه‌ای و براساس MPN گزارش شد. شناسایی باکتری‌ها طبق روش‌های متداول میکروبی انجام گردید. بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی با استفاده از تکنیک استاندارد کربی-بوئر طبق توصیه‌های موسسه استانداردهای بالینی و آزمایشگاهی ۲۰۱۴ انجام گردید. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج:** در این مطالعه در مجموع ۲۰ نمونه در طی فصول مختلف جمع‌آوری گردید. شمارش انتروکوک‌ها بیش از کلی‌فرم‌ها بود گرچه موارد کلی‌فرم‌های جداسازی شده بیشتر بود. بیشترین مقاومت در انتروکوک‌ها نسبت به سفنازیدیم (۱۰۰ درصد) و در کلی‌فرم‌ها نسبت به تریمتوپریم سولفومتوکسازول (۸۵ درصد) مشاهده شد. بالاترین حساسیت نسبت به ای‌پی‌نم، مروپنم، جنتامایسین و سفنازیدیم (۱۰۰ درصد) در باکتری سودوموناس مشاهده شد. همچنین در فصل بهار و پاییز میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی بیشتر از فصول دیگر بود.

**نتیجه‌گیری:** توجه به منابع آلاینده به منظور جلوگیری از افزایش بار آلودگی باکتری‌های با مقاومت بالا و همچنین بررسی ملی جهت تعیین الگوی مقاومت فنوتیپی و ژنوتیپی در ایران ضروری به نظر می‌رسد.

**کلیدواژه‌ها:** مقاومت آنتی‌بیوتیکی، کلی‌فرم، انتروکوک، تصفیه‌خانه، فاضلاب.

نوع مقاله: پژوهشی

پذیرش مقاله: ۹۷/۰۶/۱۸

دریافت مقاله: ۹۶/۱۲/۰۱

ارجاع: مرادی ناهید، زارعی طاهره، شمسی سهام، بحرینی فهیمه، الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی کلی‌فرم‌ها و انتروکوک‌های جداسازی شده از تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستانی. طب پیشگیری ۱۳۹۷؛ ۲۰(۱): ۲۰-۷.

## مقدمه

آبی که برای مصارف خاص تهیه شده باشد و به هر دلیلی کیفیت خود را برای آن مصرف خاص از دست دهد، فاضلاب نامیده می‌شود. در بیمارستان‌ها نیز آب پس از مصرف در واحدهای مختلف کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خود را از دست داده و تبدیل به فاضلاب می‌شود (۱). مقدار تولید

فاضلاب بیمارستانی در اجتماعات مختلف متفاوت است. فاضلاب ناشی از بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی به طور کلی از نظر کیفی تقریباً مشابه فاضلاب شهری هستند، اما حاوی عوامل پاتوژن و میکروارگانیسم‌های مختلف، ترکیبات شیمیایی خطرناک، داروها و ایزوتوپ‌های پرتوساز هستند که از بخش‌های مختلف وارد سیستم فاضلاب می‌گردند (۲،۳). بنابراین

گردند (۸). انتروکوک‌ها، کوکسی‌های گرم مثبت تخمیری به دلیل کسب مقاومت اکتسابی به چندین آنتی‌بیوتیک مهم بالینی مانند ونکومايسين (با شیوع ۱۲ درصد) از اوایل ۱۹۷۰ به عنوان دومین عامل شایع عفونت‌های بیمارستانی از جمله اندوکاردیت در نظر گرفته می‌شوند (۹).

با مشاهده مقاومت چندگانه بسیاری از سوش‌های باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف این مسئله می‌تواند به عنوان یک نگرانی بهداشتی مهم مطرح شود. بنابراین ضروری است که پایش اپیدمیولوژیک دقیقی در مورد این باکتری‌ها صورت پذیرد (۸). چالش مقاومت میکروارگانیسم‌ها به آنتی‌میکروبیال‌ها به آن درجه از اهمیت رسیده که سازمان جهانی بهداشت شعار سال ۲۰۱۱ خود را با عنوان "مقاومت به داروهای آنتی‌میکروبیال یک تهدید جهانی" اعلام نمود. متأسفانه مقوله مواجه با سوش‌های مقاوم به چند دارو بیش از آن که یک استثنا باشد، به یک روند معمول در درمان بیماران به ویژه بیماران بستری تبدیل شده و به میزان قابل توجهی در نتایج اقدامات درمانی تأثیرگذار است (۱۰). یکی از علل افزایش مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها مصرف بی‌رویه آن‌ها توسط بیماران و حتی در تغذیه دام و طیور است. مطالعات نشان داده که علل دیگری از جمله حضور ترکیبات غیرآنتی‌بیوتیکی مانند ضدعفونی‌کننده‌ها و فلزات سنگین در محیط نیز می‌تواند منجر به مقاومت گردد. چرا که شاخص‌های ژنتیکی مقاومت به فلزات سنگین و آنتی‌بیوتیک‌ها اغلب در کنار یکدیگر روی پلاسمیدها و ترانسپوزون‌ها قرار گرفته‌اند (۱۱). به همین دلیل یک آلاینده نه تنها باعث افزایش باکتری‌های مقاوم به فلز بلکه باعث افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی نیز می‌گردد (۱۲).

بنابراین این مطالعه با هدف بررسی مقاومت کلی‌فرم‌ها و انتروکوک‌های جداسازی شده از تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستان شهیدمحمدی بندرعباس و تعیین مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها طراحی گردید.

فاضلاب‌ها باید به طریق مناسب تصفیه و دفع گردند و در صورت عدم تصفیه و راهیابی به منابع زیرزمینی و سطحی و خاک موجب بروز اپیدمی‌هایی در جامعه می‌گردد (۴).

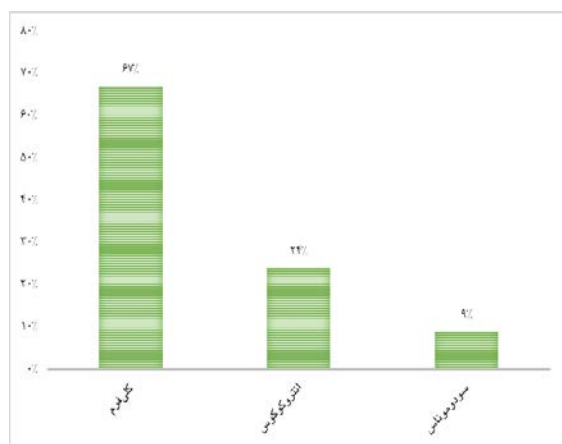
از آن جایی که فاضلاب‌ها از مهمترین عوامل آلودگی منابع آب‌ها محسوب می‌شوند لازم است به طریق صحیح جمع‌آوری، تصفیه و مجدداً به گردش آب در طبیعت برگرداند (۵). براساس استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، پساب نهایی و لجن خروجی از تصفیه‌خانه باید قبل از هر نوع مصرفی کنترل شود (۶). یکی از آلاینده‌هایی که امروزه بیش از پیش توجه محققین را متوجه خود نموده است، آنتی‌بیوتیک‌ها هستند که مقادیر قابل توجهی از آن، پساب صنایع دارویی و فاضلاب‌های بیمارستانی بوده که وارد منابع آب و محیط زیست می‌شوند (۷). طی دهه‌های اخیر آنتی‌بیوتیک‌ها به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند. افزایش درصد گونه‌های باکتریایی مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها می‌تواند منجر به بروز مشکلاتی در درمان انتخابی عفونت‌های باکتریایی گردد. مهمترین علت بالا رفتن میزان مقاومت باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها در ایران ناشی از تجویز و استفاده بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک‌هاست. بروز مقاومت باکتریایی در محیط‌های زیست آبی در بسیاری از مطالعات مختلف گزارش گردیده است. از این رو بسیاری از محققین، محیط‌های آبی به خصوص فاضلاب را به عنوان دریافت‌کننده اصلی باکتری‌های روده‌ای، جایگاهی مساعد برای مقاوم شدن بسیاری از باکتری‌ها در مقابل انواع گوناگون آنتی‌بیوتیک‌ها می‌دانند. چرا که در چنین محیطی انتقال ژن‌های مقاوم به دلیل بالا بودن بار غذایی و بار میکروبی به خوبی بین گونه‌های مختلف باکتریایی صورت می‌پذیرد. امروزه استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها با دامنه گسترده منجر به بروز مقاومت چندگانه در این باکتری‌ها شده است. باکتری کلبسیلاپنومونیه یکی از مهمترین پاتوژن‌های دستگاه تنفسی و باکتری اشرشیاکلی به صورت یک باکتری غیرپاتوژن یا یک باکتری پاتوژن در انسان و یا سایر موجودات می‌توانند منجر به مسائل بهداشتی گوناگونی

## مواد و روش‌ها

همچنین چارتهای استاندارد تفسیر کریبی-بوئر با استفاده از محیط کشت مولر هیتتون آگار (شرکت هایمدیا) طبق توصیه‌های Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) انجام شد. در این مطالعه از دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی (شرکت پادتن (طب) کاربنی سیلین (۱۰۰ میکروگرم)، سفوتازیدیم (۳۰ میکروگرم)، تری‌متوپریم سولفامتوکسازول (۷۵/۲۵، ۲۳/۱ میکروگرم)، جنتامایسین (۱۰ میکروگرم)، سفوتاکسیم (۳۰ میکروگرم)، سفپیم (۳۰ میکروگرم)، سفتری‌آکسون (۳۰ میکروگرم)، امی‌پنم (۱۰ میکروگرم) و مروپنم (۱۰ میکروگرم) استفاده شد. مقدار مقاومت آنتی‌بیوتیکی با توجه به تفسیر نتایج حاصل از اندازه‌گیری هاله عدم رشد اطراف هر دیسک در سه وضعیت مقاوم، حد واسط و حساس گزارش گردید. سوش‌های استاندارد E.coli ۲۵۹۲۲، P.aeruginosa ATCC ۲۹۲۱۲ و E.faecalis ATCC ۲۹۵۲ به عنوان سوش‌های رفرنس استفاده شدند. اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۳ و آمار توصیفی تجزیه و تحلیل شد.

### یافته‌ها

نتایج نمودار ۱ بیشترین انواع ارگانسیم جدا شده کلی‌فرم‌ها را نشان می‌دهد. از نظر شمارش کلی‌فرم‌ها، ۴۵ درصد MPN برابر با ۱۱۰۰، ۱۵ درصد MPN بیشتر از ۱۱۰۰ و ۸۰ درصد انتروکوک‌ها MPN بالاتر از ۱۱۰۰ را نشان دادند.



نمودار ۱- درصد فراوانی ارگانسیم‌های جدا شده از نمونه تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستان شهید محمدی بندرعباس

در این مطالعه توصیفی، نمونه‌های مورد نیاز به منظور بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در فاضلاب بیمارستانی از بیمارستان شهید محمدی در فصول مختلف سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری گردید. نمونه‌های فاضلاب برداشته شده از حوضچه هوادهی در بطری‌های استریل ۲۰۰ میلی‌لیتری در هر روز ۵ نمونه، طی فواصل زمانی جمع‌آوری و به ظروف یک لیتری منتقل شد. بدین ترتیب در هر روز یک نمونه یک لیتری از بیمارستان جمع‌آوری و تحت شرایط دمایی ۴ درجه سانتی‌گراد به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه‌برداری ۲۰ مرتبه (در هر فصل پنج نمونه) برداشت شد. لازم به ذکر است انجام نمونه‌برداری در هر روز پنج بار به منظور کاهش خطای زمان نمونه‌برداری بوده است.

انجام آزمایش‌های میکروبی بر روی نمونه‌های جمع‌آوری شده در طی کمتر از ۲ ساعت بعد از نمونه‌برداری صورت پذیرفت.

به منظور افزایش دقت، در دو مرحله آزمایش‌های میکروبی جداسازی باکتری‌های مورد مطالعه از هر نمونه، انجام شد. شمارش با روش تخمیر چند لوله‌ای انجام گردید و تعداد باکتری‌ها با اندیس Manufacturer Part Number (MPN) گزارش شد. کشت نمونه‌های مورد بررسی، بر روی محیط‌های کشت لاکتوزبراث، بریلانت‌گرین، Escherichia Coli (EC) جهت جداسازی، شناسایی و شمارش کلی‌فرم‌ها و محیط‌های کشت آزایدکستروزبراث، Pfizer Enterococcus Agar (PSE) جهت جداسازی، شناسایی و شمارش انتروکوک‌ها صورت گرفت. سپس با استفاده از تست‌های استاندارد بیوشیمیایی باکتری‌های مورد مطالعه تفکیک شدند.

بعد از تفکیک و شناسایی باکتری‌های مورد نظر، از هر پلیت چند کلنی به صورت تصادفی انتخاب و بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی با استفاده از روش استاندارد انتشار در ژل و

بر اساس نتایج جدول ۱، در مجموع، بیشترین مقاومت نسبت به تریمتوپریم سولفامتوکسازول و بیشترین حساسیت نسبت به مروپنم مشاهده شد. در کلی فرمها میزان مقاومت بین ۱۳/۳ درصد تا ۸۵ درصد، در انتروکوکها مقاومت بین ۵۲/۴ درصد و ۱۰۰ درصد و در سودوموناس بین ۰ درصد تا ۲۵ درصد متغیر بود. در کلی فرمها بیشترین مقاومت (۸۵ درصد) نسبت به

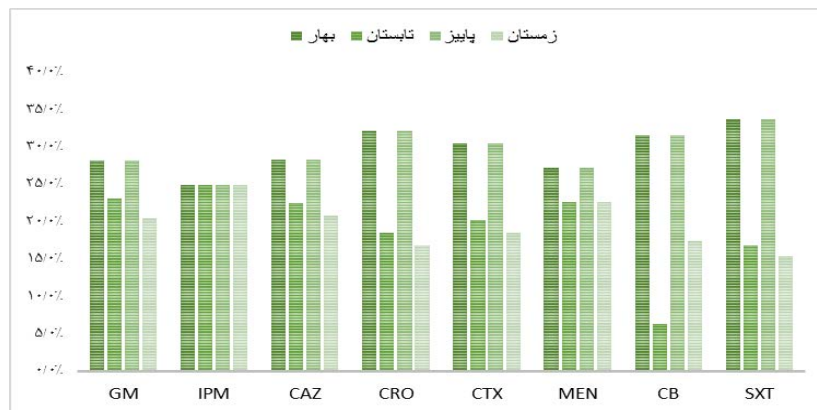
تریمتوپریم سولفامتوکسازول و بالاترین میزان حساسیت (۸۶ درصد) نسبت به مروپنم، در انتروکوکها بیشترین میزان مقاومت (۱۰۰ درصد) نسبت به سفنازیدیم و بالاترین میزان حساسیت (۴۷/۶ درصد) نسبت به کاربنی سیلین مشاهده گردید. مقاومت نسبت به مروپنم، ایمینم، جنتاماسین و سفنازیدیم در باکتری سودوموناس مشاهده نگردید.

جدول ۱- الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌های جدا شده از تصفیه‌خانه بیمارستان شهید محمدی بندرعباس

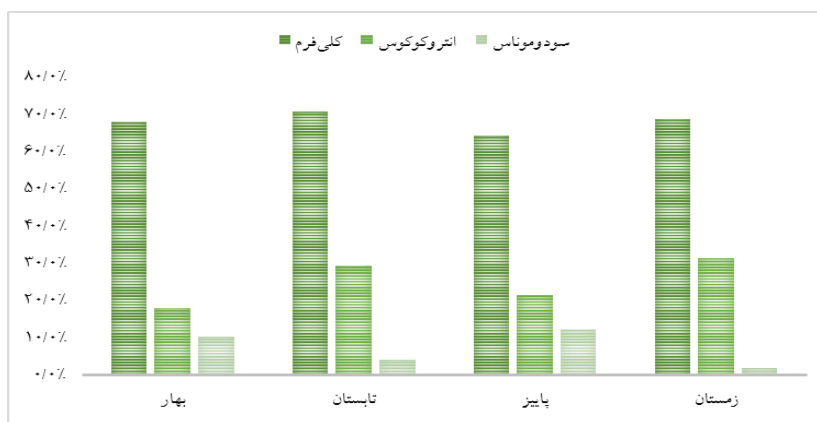
جمع	کلیفرم	انتروکوکوس	سودوموناس		
۱۷۷ (٪ ۶۶/۳)	۱۷۷ (٪ ۶۶/۳)	۳۹ (٪ ۶۱/۹)	۶ (٪ ۲۵)	R	سفوناکسیم
۸۴ (٪ ۳۱/۵)	۸۴ (٪ ۳۱/۵)	۲۴ (٪ ۲۸/۱)	۱۲ (٪ ۵۰)	S	
۶ (٪ ۲/۲)	۶ (٪ ۲/۲)	۰ (٪ ۰)	۶ (٪ ۲۵)	I	
۶۶ (٪ ۲۴/۷)	۶۶ (٪ ۲۴/۷)	۴ (٪ ۶/۷)	۰ (٪ ۰)	R	مروپنم
۲۰۱ (٪ ۷۵/۳)	۲۰۱ (٪ ۷۵/۳)	۲۱ (٪ ۳۳/۳)	۲۴ (٪ ۱۰۰)	S	
۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	I	
۱۷۱ (٪ ۶۴)	۱۷۱ (٪ ۶۴)	۳۳ (٪ ۵۲/۴)	۶ (٪ ۲۵)	R	کاربنی سیلین
۹۶ (٪ ۳۶)	۹۶ (٪ ۳۶)	۳۰ (٪ ۴۷/۶)	۱۸ (٪ ۷۵)	S	
۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	I	
۱۹۵ (٪ ۷۳)	۱۹۵ (٪ ۷۳)	۳۶ (٪ ۵۷/۱)	۶ (٪ ۲۵)	R	تریمتوپریم سولفامتوکسازول
۶۶ (٪ ۲۴/۷)	۶۶ (٪ ۲۴/۷)	۲۷ (٪ ۴۲/۹)	۱۲ (٪ ۵۰)	S	
۶ (٪ ۲/۲)	۶ (٪ ۲/۲)	۰ (٪ ۰)	۶ (٪ ۲۵)	I	
۱۱۷ (٪ ۴۳/۸)	۱۱۷ (٪ ۴۳/۸)	۴۸ (٪ ۷۷/۲)	۰ (٪ ۰)	R	جنتاماسین
۱۱۴ (٪ ۴۲/۷)	۱۱۴ (٪ ۴۲/۷)	۱۵ (٪ ۳۳/۸)	۲۴ (٪ ۱۰۰)	S	
۳۶ (٪ ۱۳/۵)	۳۶ (٪ ۱۳/۵)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	I	
۹۶ (٪ ۳۶)	۹۶ (٪ ۳۶)	۴۲ (٪ ۶۶/۷)	۰ (٪ ۰)	R	ایمینم
۱۵۹ (٪ ۵۹/۶)	۱۵۹ (٪ ۵۹/۶)	۲۱ (٪ ۳۳/۳)	۲۴ (٪ ۱۰۰)	S	
۱۲ (٪ ۴/۵)	۱۲ (٪ ۴/۵)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	I	
۱۵۹ (٪ ۵۹/۶)	۱۵۹ (٪ ۵۹/۶)	۶۳ (٪ ۱۰۰)	۰ (٪ ۰)	R	سفنازیدیم
۸۴ (٪ ۳۱/۵)	۸۴ (٪ ۳۱/۵)	۰ (٪ ۰)	۲۴ (٪ ۱۰۰)	S	
۲۴ (٪ ۹)	۲۴ (٪ ۱۳/۳)	۰ (٪ ۰)	۰ (٪ ۰)	I	
۱۷۷ (٪ ۶۶/۳)	۱۳۲ (٪ ۷۳/۳)	۳۹ (٪ ۶۱/۹)	۶ (٪ ۲۵)	R	سفتری آکسون
۷۲ (٪ ۲۷)	۴۲ (٪ ۲۳/۳)	۱۸ (٪ ۲۸/۶)	۱۲ (٪ ۵۰)	S	
۱۸ (٪ ۶/۷)	۶ (٪ ۳/۳)	۶ (٪ ۹/۵)	۶ (٪ ۲۵)	I	

نتایج نمودار ۲ نشان می‌دهد که در فصل بهار و پاییز میزان مقاومت آنتی بیوتیکی بیشتر از فصول دیگر می‌باشد. همچنین کمترین مقاومت در فصل زمستان نسبت به تریمتوپریم (۱۵/۴ درصد) و بیشترین میزان مقاومت (۳۳/۸ درصد) مجدد نسبت به همین آنتی بیوتیک در فصل بهار و پاییز مشاهده گردید. مقاومت نسبت به ایمینم در تمام فصول به یک میزان بود.

همان طور که نتایج نمودار ۳ نشان می‌دهد بالاترین میزان کلی فرم در فصل تابستان ۷۰/۶۰ درصد و بالاترین میزان انتروکوک جدا شده در فصل زمستان ۳۱/۳۰ درصد مشاهده گردید. همچنین بالاترین میزان سودوموناس در فصل پاییز ۱۲/۳۰ درصد مشاهده شد.



نمودار ۲- فراوانی مقاومت آنتی‌بیوتیکی ارگانیزم‌های جداشده از تصفیه‌خانه بیمارستان شهید محمدی بندرعباس برحسب فصول



نمودار ۳- فراوانی ارگانیزم‌های جداشده از تصفیه‌خانه بیمارستان شهید محمدی بندرعباس برحسب فصول

پس‌اب خروجی در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی نشان داد که مقدار کلی‌فرم‌ها در نمونه‌ها بیش از ۲۴۰۰ عدد است که از حد استاندارد (۱۰۰۰ در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر) بیشتر بود (۱۵).

در مطالعه Diwan و همکاران بر الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها و میزان آنتی‌بیوتیک‌های موجود در فاضلاب بیمارستان Ujjain در هند، رابطه معناداری بین میزان آنتی‌بیوتیک باقی‌مانده در فاضلاب و مقاومت نسبت به آن‌ها پیدا نشد. به طوری که سپیروفلوکساسین شایع‌ترین آنتی‌بیوتیک در فاضلاب بود در حالی که اشیریشیاکلای‌ها حاصل از فاضلاب نسبت به آن مقاوم نبودند، اما آنتی‌بیوتیک آمیکاسین در فاضلاب مشاهده نشد، در حالی که اشیریشیاکلای‌های بدست آمده نسبت به این آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند (۱۶).

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه بیشترین انواع ارگانیزم جدا شده کلی‌فرم‌ها بودند. بیشترین مقاومت در کلی‌فرم‌ها و انتروکوک‌ها نسبت به تریمتوپریم سولفومتوکسازول و سفنازیدیم و بیشترین حساسیت نسبت به مروپنم و کاربنی‌سیلین مشاهده گردید. در مطالعه هادی و همکاران مقاومت آنتی‌بیوتیکی بالاتری در کلی‌فرم‌ها در مقایسه با مطالعه حاضر گزارش گردید (۸). همخوانی نتایج در میزان مقاومت بالا در کلی‌فرم‌ها در مقایسه با مطالعه Linton و همکاران و مطالعه Moorhuos و همکاران مشاهده شد (۱۳، ۱۴). در مطالعه احمدی و همکاران نیز مقاومت چندگانه نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف توسط انتروکوک‌ها مشاهده شد، که با مطالعه حاضر هم‌راستا می‌باشد (۹). در پژوهش مجلسی‌نصر، بررسی وضعیت دفع فاضلاب و کیفیت

پژوهش پیشنهاد می‌گردد تحقیقی در این زمینه در آینده انجام پذیرد.

نتایج این مطالعه بیانگر مقاومت بالای باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف می‌باشد، زمان و میزان دریافت آنتی‌بیوتیک نیز نقش مهمی در بروز مقاومت دارد و با توجه به شیوع مقاومت می‌بایست ضمن کنترل در مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها، بررسی ملی جهت تعیین الگوی مقاومت فنوتیپی و ژنوتیپی در ایران ضروری به نظر می‌رسد.

همچنین ضرورت توجه به این منابع آلاینده به منظور جلوگیری از افزایش بار آلودگی باکتری‌های با مقاومت بالا و چندگانه به محیط زیست کاملاً محرز است و مدیریت و نظارت صحیح بر فرایندهای تولید و تصفیه فاضلاب بیمارستانی امری لازم و حائز اهمیت می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل طرح تحقیقاتی مصوب با شماره کد ۹۳۵۵ دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان می‌باشد. بدینوسیله از همکاران شاغل در بخش تصفیه‌خانه بیمارستان شهید محمدی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

Ramao و همکارانش در مطالعه خود به بررسی کاهش حساسیت به آزترونام (بتالاکتام‌ها) در سودوموناس آئروژینوزا جدا شده از فاضلاب بیمارستان‌ها و نمونه‌های بالینی در برزیل پرداختند. این مطالعه بر روی ۲۷ نمونه از فاضلاب بیمارستان و ۱۶ نمونه بالینی از بیماران آنالیز صورت گرفت و حساسیت به ۱۲ آنتی‌بیوتیک بررسی شد. از ۲۷ نمونه جدا شده از فاضلاب ۶۲/۹ درصد کاهش حساسیت به آزترونام را نشان داد در حالی که ۵۰ درصد نمونه جدا شده به این آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند. طبق نظر محققان این اولین گزارش کاهش حساسیت به آزترونام در میان سودوموناس آئروژینوزا جدا شده از یک سیستم تصفیه فاضلاب بیمارستان بود (۱۷). در مطالعه حاضر مقاومت سودوموناس نسبت به مروپنم و ایمپنم که در خانواده بتالاکتام‌ها هستند، مشاهده نشد.

همان گونه که نتایج نشان داد میزان مقاومت در فصول بهار و پاییز افزایش بیشتری داشت. شاید بتوان این موضوع را به شرایط دمایی مناسب‌تر محیط تکثیر باکتری‌ها در این فصول با توجه به آب و هوای منطقه مرتبط دانست که نیازمند تحقیقات وسیع‌تری می‌باشد.

فاضلاب ناشی از بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی حاوی عوامل پاتوژن و میکروارگانیسم‌های مختلفی است که به دلیل محیط آبی که در آن قرار دارند، انتقال ژن‌های مقاومت با سرعت بیشتر و به خوبی صورت می‌پذیرد. بنابراین پرداختن به ژن‌های مقاومت و حامل‌های ژنی مانند اینتگرون‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد و با توجه به محدودیت‌های این

### References

- Derayat J, Dargahi A, Bakhshi S, Rezaie E. Evaluation of the efficiency of wastewater treatment plant in Bistoon Hospital in Kermanshah. *Caduceus*. 2012; 2(4):1-10 [Persian].
- Amouei AA, Ghanbari N, Kazemitabar M. Study of wastewater treatment system in the educational hospitals of Babol University of Medical Sciences (2009). *Mazand Univ Med Sci*. 2010; 20(77): 78-86. [Persian]
- Prayitno ZK, Yanuwadi B, Laksmo RW. Study of hospital wastewater characteristic in Malang City. *Int J Eng Sci (Ghaziabad)*. 2013; 2(2):13-6
- Nazemi S, Abbasi E, Noorian J, Sohrabi MB, Khosravi A. Investigating the efficacy of Imam Hossein Hospital wastewater treatment plant. *Knowledge & Health*. 2009; 4(2): 36-40. [Persian]

5. Mokhtari Azar A, Hassani AH, Khani MR. Study on quantity and quality of hospital wastewater in Tehran city in 1385. *JEST*. 2012; 14(1):1-17. [Persian]
6. Navijouy N, Jalali M, Movahedian Attar H. Performance of Isfahan north wastewater treatment plant in the removal of listeria monocytogenes. *Journal of Water and Wastewater*. 2013; 24(4):74-9. [Persian] Doi: 10.22093/wwj. 2017. 51035.2154
7. Masoumbeigi H, Rezaee A, Godini H. The effect of metronidazole on biological denitrification of pseudomonas stutzeri in wastewater. *Yafteh*. 2012; 14(4):79-94. [Persian]
8. Hadi M, Shokoochi R, Ebrahimzadeh Namvar AM, Karimi M, Solaimany Aminabad M. Antibiotic resistance of isolated bacteria from urban and hospital wastewaters in Hamadan city. *ijhe*. 2011; 4(1):105-14. [Persian]
9. Ahmadi A, Soltan Dallal MM, Pourshafie MR. Molecular study of van genes in vancomycin resistant enterococci isolated from wastewater in Tehran. *JIUMS*. 2006; 14(3):1-9. [Persian]
10. Roca I, Akova M, Baquero F, Carlet J, Cavalieri M, Coenen S, et al. The global threat of antimicrobial resistance: Science for intervention. *New Microbes New Infect*. 2015; 6; 22-9.
11. Alboghobeysh H, Tahmourespour A, Doudi M. Antibiotic resistance in isolated bacteria from urban sewage and copper smeltery industrial wastewater. *J Gorgan Uni Med Sci*. 2013; 15(1): 95-102. [Persian]
12. Filali BK, Taoufik J, Zeroual YF, Dzairi FZ, Talbi M, Blaghen M. Waste water bacterial isolates resistant to heavy metals and antibiotics. *Curr Microbiol*. 2000; 41(3):151-6.
13. Linton. KB, Richmond MH, Bevan R, Gillespie WA. Antibiotic resistance and R factor in coliform bacilli isolated from hospital and domestic sewage. *J Med Microbiol*. 1974; 6(4):91-103. Doi: 10.1099/00222615-7-1-91
14. Moorhouse EC. Transferable drug resistance in enterobacteria isolated from urban infants. *Br Med J*. 1969; 17(2):405-7. Doi: 10.1136/bmj.2.5654.405
15. Majlesi Nasr M. Evaluation of wastewater repulsed and discharge effluent quality in hospitals Shahid Beheshti University of Medical Sciences. *Pejouhandeh*. 2001; 6(4):9-15. [Persian]
16. Diwan V, Tamhankar AJ, Khandal RK, Sen S, Aggarwal M, Marothi Y, et al. Antibiotics and antibiotic-resistant bacteria in waters associated with a hospital in Ujjain, India. *BMC Pubic Health*. 2010; 13(10):410-4.
17. Santoro DO, Romão CM, Clementino MM. Decreased aztreonam susceptibility among pseudomonas aeruginosa isolates from hospital effluent treatment system and clinical samples. *Health Res*. 2012; 22(6):560-70.

## The pattern antibiotic resistance of coliforms and enterococci isolated from hospital wastewater

Nahid Moradi<sup>1</sup>Tahereh Zarei<sup>2</sup>Saham Shamsi<sup>2</sup>Fahime Bahreyni<sup>3</sup>

1. MSC, Microbiology, Food Health Research Center, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.
2. MSC Student, Laboratory Science, Faculty of Paramedicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.
3. M.Sc, Environmental Engineering-Water and Waste Water, Faculty of Health, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.

### ABSTRACT

**Introduction:** The water which is prepared for specific uses and has lost its quality is called wastewater. Wastewater of hospitals and health centers contains different pathogens that reveals the necessity of attention to this pollution sources. Therefore, this study was designed to evaluate the antibiotic resistance pattern of bacteria isolated from hospital wastewater treatment plant.

**Methods:** In this descriptive study (in 2015), the samples of wastewater were collected from the hospital aeration ponds in different seasons. Samples were transferred to the laboratory under standard conditions. The bacteria count were performed by multiple tube test and were reported according to MPN (Most Probable Number) method. Microbial identification tests were performed according to conventional methods. The investigation of antibiotic resistance was performed using Kirby– Bauer standard technique according to method of Clinical and Laboratory Standard Institute 2014 (CLSI). Data were analyzed by SPSS software.

**Results:** In this study, a total of 20 samples were collected in different seasons. Despite more cases of isolated coliforms, the count of enterococci was higher than that of the coliforms. The highest resistance to ceftazidim (100%) and trimethoprim (85%) was observed in Enterococcus and Coliforms, respectively.

The highest susceptibility to meropenem, imipenem, gentamycin, and ceftazidim (100%) was observed in Pseudomonas. Also, in the spring and autumn, the antibiotic resistance was higher than in the other seasons.

**Conclusion:** It is necessary to pay attention to the sources of contamination in order to prevent increasing the burden of contamination of highly resistant bacteria. In addition, it is necessary to conduct a national survey to determine phenotypic and genotypic resistance patterns of bacteria in Iran.

**Key Words:** Antibiotic Resistance, Coliform, Enterococcus, Waste Water.

Original Article

Received: 20 Feb 2018

Accepted: 9 Sep 2018

**Citation:** Moradi N, Zarei T, Shamsi S, Bahreyni F. The pattern antibiotic resistance of coliforms and enterococci isolated from hospital wastewater. JPM. 2018; 5(1):20-7.

Correspondence: Nahid Moradi, MSC, Microbiology, Food Health Research Center, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.

Tel: +98 91716333294

Email: moradi\_nahid@yahoo.com

Orcid :0000-0003-4928-8108