مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی‌ام/شماره ۲۱۵/هفته اول بهمن ماه ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۱۸

مقایسه‌ی فراوانی نسبی کشت مثبت میکروارگانیسم در آب شهر اصفهان قبل و بعد از تصفیه، بعد از عبور از لوله‌ها و مایع دیالیز و قبل از ورود به فیلتر دیالیز

دکتر شیوا صیرفیان[۱]، دکتر شهرام طاهری[۱]، دکتر مژگان مرتضوی[۱]، محمدرضا برادران شرکاء[۲]، مجتبی اکبری[۳]، سینا مباشری‌زاده[۴]، سامره نوری[۵]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: بیماران تحت همودیالیز در هر بار دیالیز در مجاورت حجم قابل توجهی از آب قرار می‌گیرند. در عین حال به علت این که آب دیالیز به طور مستقیم با خون بیمار در تماس می‌باشد. اگر رعایت گندزدایی منظم لوله‌ها انجام نشود، احتمال بروز عوارض ناشی از انتقال اندوتوکسین تولیدشده از باکتری‌ها در آب به بدن بیمار وجود خواهد داشت. بنابراین کنترل مرتب دستگاه دیالیز و تجهیزات ضد عفونی‌کننده‌ی آب دستگاه، امری لازم و ضروری می‌باشد. این مطالعه با هدف مقایسه‌ی فراوانی نسبی کشت مثبت میکروارگانیسم در آب شهر قبل و بعد از تصفیه، کشت آب بعد از عبور از لوله‌ها و کشت مایع دیالیز قبل از ورود به فیلتر (صافی) دیالیز در بخش همودیالیز بیمارستان الزهرا (س) اصفهان به انجام رسید.

روش‌ها: در یک مطالعه‌ی مداخله‌ای که در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۱ در بیمارستان الزهرا (س) اصفهان انجام شد، از آب شهر قبل و بعد از تصفیه، بعد از عبور از لوله‌ها و از محلول دیالیز قبل از فیلتر، یک نمونه گرفته شد و جهت کشت ارسال گردید. نمونه‌های گرفته شده در محیط TSA (Tryptic soy agar) کشت داده شد و سپس بررسی میکروبیولوژیک بر روی باکتری‌های جداشده انجام گردید. مداخله شامل ضد عفونی کردن لوله‌های انتقال آب و تعویض لوله‌های بخش همودیالیز بود.

یافته‌ها: در ۸ نمونه (۵۷ درصد) از ۱۴ نمونه‌ی اخذ شده در زمان قبل از مداخله، باکتری رشد نمود که در ۵ مورد E.coli و در ۳ مورد پسودوموناس و در یک نمونه نیز قارچ کاندیدیا بود. ولی بعد از اقدامات مداخله‌ای (شامل تعویض و ضد عفونی لوله‌های آب) از ۱۴ نمونه‌ی گرفته شده فقط در یک نمونه‌ی آب، بعد از تصفیه و قبل ورود به لوله‌های آب دیالیز، باکتری آلکالیژنز رشد نمود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، احتمال رشد باکتری در سیستم تصفیه آب دیالیز بسیار زیاد است و برای مقابله با آن نیاز به ضد عفونی مرتب و کشت و نمونه‌گیری میکروبی منظم است. بنابراین لازم است سیستم تصفیه‌ی آب طبق یک برنامه‌ی روتین به طور مرتب ضد عفونی و نمونه‌برداری میکروبی شود.

واژگان کلیدی: همودیالیز، محلول دیالیز، آلودگی میکروبی

ارجاع: صیرفیان شیوا، طاهری شهرام، مرتضوی مژگان، برادران شرکاء محمدرضا، اکبری مجتبی، مباشری‌زاده سینا، نوری سامره. **مقایسه‌ی فراوانی نسبی کشت مثبت میکروارگانیسم در آب شهر اصفهان قبل و بعد از تصفیه، بعد از عبور از لوله‌ها و مایع دیالیز و قبل از ورود به فیلتر دیالیز.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۱؛ ۳۰ (۲۱۵): ۲۰۶۱-۲۰۵۲

* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکترای حرفه‌ای به شماره‌ی ۱۸۴۰۹۵ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

۱- دانشیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های کلیوی اصفهان و گروه داخلی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشجوی پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- اپیدمیولوژیست، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴- دانشجوی دکتری، گروه میکروبیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی و مرکز تحقیقات عفونت‌های بیمارستانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۵- کارشناس ارشد، گروه بیوتکنولوژی، آزمایشگاه بیمارستان الزهرا (س)، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: محمدرضا برادران شرکاء
Email: dr.mrb_shoraka@yahoo.com

مقدمه

بیماران تحت دیالیز در هر جلسه‌ی دیالیز، در تماس مستقیم خونی با ۱۵۰-۱۲۰ لیتر آب در هر جلسه و در هفته حدود ۴۰۰ لیتر آب تماس دارند، در حالی که یک فرد عادی در هفته به طور متوسط ۱۰ لیتر آب مصرف می‌کند (۱) به علاوه در فرد سالم، دستگاه گوارش به عنوان سد در مقابل باکتری‌ها و اندوتوکسین‌ها به خون عمل می‌کند، ولی بیمار تحت دیالیز در معرض مقادیر زیادی مایع دیالیز قرار می‌گیرد و احتمال دارد در تماس با غلظت بالای اندوتوکسین باکتری‌ها قرار گیرد. این مسأله سبب بروز آمیلوییدوز بتا دو میکروگلوبولین (β2m) ناشی از تحریک سیستم ایمنی توسط باکتری‌ها و آزادی β2m از منوسیت‌ها می‌شود (۲).

ایجاد واکنش‌های تب‌زا توسط باکتری‌های گرم منفی شایع‌ترین عارضه‌ی آلودگی شدید مایع دیالیز با باکتری‌های گرم منفی می‌باشد. علل ایجاد واکنش‌های تب‌زا، عبور اندوتوکسین باکتری‌های موجود در مایع دیالیز از غشای همودیالیزور (Transmembrane) به خون بیمار می‌باشد (۳). بنابراین تشخیص زودرس و کنترل این عوارض (تب، آترواسکلروز، آمیلوییدوز دیالیزی) و برقراری سیستم فعال مراقبت ضروری است.

مایع دیالیز شامل مخلوطی از مواد اولیه تغلیظ‌شده‌ی الکترولیت‌ها و آب به نسبت ۱ به ۳۵ می‌باشد (۴). مایع تغلیظ شده به صورت تجاری، در کیفیت‌های یکسان و به طور کامل کنترل شده تولید می‌شود، ولی آب مورد استفاده ممکن است دارای کیفیت‌های متفاوتی باشد. استفاده از آب شیر معمولی همواره احتمال انتقال مواد بالقوه سمی از مایع دیالیز به خون بیمار را به همراه دارد. از این رو کیفیت آب مصرفی برای آماده‌سازی محلول دیالیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (۵-۴). نکته‌ی قابل توجه این است که به طور معمول آلاینده‌ها در آب آشامیدنی از طریق دستگاه گوارش وارد خون می‌شوند. در حالی که در هنگام همودیالیز آلاینده‌ها در مایع دیالیز به طور مستقیم وارد خون می‌شوند. بنابراین رعایت استانداردهای میکروبی- شیمیایی و فیزیکی امروزه برای آب دیالیز حیاتی است (۷-۶).

مطالعات مختلف نشان داده است که آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی شدید طی حمل و نقل، ذخیره‌سازی و مراحل مختلف تصفیه‌ی آب با استفاده از روش دیالیز نیز ممکن است به وجود آید (۹-۸). از طرف دیگر، بیماران تحت دیالیز دچار ضعف سیستم ایمنی هستند و خطرابتلا به بیماری‌های عفونی در آن‌ها بیشتر از افراد سالم می‌باشد. بنابراین کنترل عفونت در این بیماران، اهمیت بالاتری دارد. به عنوان نمونه در مطالعه‌ای که در ارومیه انجام گرفت، بیش از ۹۰ درصد از دستگاه‌های دیالیز، دارای آلودگی بالا بودند و به خصوص آلودگی در روزهای پایانی هفته بیش از روزهای اول هفته بود (۹).

طبق استانداردهای بین المللی (AAMI یا Association for the advancement of medical instrumentation) و German dialysis standard میزان آلودگی آب در بخش دیالیز، باید کمتر از ۲۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر (cfu/ml) برای آب، قبل از مخلوط شدن با محلول غلیظ دیالیز و میزان آلودگی مایع دیالیز (پس از مخلوط شدن آب با محلول غلیظ دیالیز) کمتر از ۲۰۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر باشد (۱۰).

در جامعه‌ی ما آماری در مورد میزان آلودگی

میکروبی آب شهر اصفهان پس از تصفیه در بخش همودیالیز، حتی میزان آلودگی آب حین عبور از دستگاه دیالیز و در سیر دیالیز وجود نداشت. به علاوه به علت عوارض ناشی از آلودگی آب در بیماران تحت دیالیز این مطالعه با هدف تعیین و مقایسه‌ی فراوانی نسبی کشت مثبت میکروارگانیسم در آب شهر قبل و بعد از تصفیه، بعد از عبور از لوله‌ها و مایع دیالیز قبل از ورود به فیلتر (صافی) دیالیز در بخش همودیالیز مرکز آموزشی- درمانی الزهرا (س) اصفهان به انجام رسید.

روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی و مداخله‌ای بود که نمونه‌گیری از آب و محلول دیالیز در دو مرحله‌ی قبل و بعد از مداخله در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۱ در بیمارستان الزهرا (س) اصفهان به انجام رسید. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه نمونه‌های آب مورد استفاده در همودیالیز بود که از قسمت‌های مختلف سیستم دیالیز گرفته شد. نمونه‌ها شامل آب شهر ۱. قبل از ورود به سیستم تصفیه (یک نمونه)، ۲. بعد از تصفیه (یک نمونه)، ۳. بعد از عبور از لوله‌های آب در بخش دیالیز (۶ نمونه) و ۴. از محلول دیالیز قبل از ورود به غشای (Membrane) دستگاه (۶ نمونه) بود. در مجموع ۱۴نمونه قبل از انجام مداخله و همین تعداد نیز بعد از مداخله جهت کشت میکروبیولوژیک گرفته شد.

مجموع تخت‌های دیالیز در این مرکز شامل ۸ تخت فعال بود که یکی اورژانسی و ۷ تای دیگر سرپایی بودند. همه‌ی دستگاه‌های همودیالیز از نوع Fresenius مدل ۴۰۰۸ B و بافر مورد استفاده از بی‌کربنات Bi-bag بود. بخش دیالیز این مرکز در چهار شیفت فعال می‌باشد (سه شیفت بیماران سر پایی و یک یا دو شیفت در شب بیماران بستری دیالیز می‌شوند). در این مطالعه ۶ دستگاه دیالیز از مجموع ۸ دستگاه دیالیز مستقر در بیمارستان الزهرا (س) به روش تصادفی انتخاب شدند و در شیفت صبح از هر کدام از قسمت‌های دستگاه یک نمونه گرفته شد و جهت کشت به آزمایشگاه ارسال گردید.

برای نمونه‌گیری ابتدا دهانه‌ی لوله با الکل ضد عفونی شد و پس از خروج ۱ تا ۲ لیتر آب، حدود ۱۰ سی‌سی آب در لوله‌های استریل جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه ارسال گردید.

برای انجام کشت ابتدا ۰/۱ میلی‌لیتر از مایع مورد نظر با روش آسپتیک برداشت شد و بر روی پلیت حاوی محیط کشت TSA (Tryptic soy agar) انتقال داده شد و با یک لوپ استریل پخش گردید. پلیت‌های حاوی نمونه‌های گرفته‌شده در دمای ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت انکوبه شدند. همچنین جهت بررسی عوامل قارچی، پلیت‌ها در دمای ۲۸ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت یک هفته انکوبه شدند. سپس بررسی میکروبیولوژیک بر روی باکتری‌های جداشده انجام گردید. لازم به ذکر است که حداکثر استاندارد برای رشد باکتری، تعداد ۲۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر (cfu/ml) جهت آب تصفیه شده و ۲۰۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر جهت مایع دیالیز در نظر گرفته شد (۱۰).

اقدامات مداخله‌ای که در سال ۱۳۹۰ در سیستم دیالیز بیمارستان انجام گرفت، شامل شستشو و ضد عفونی لوله‌های انتقال آب از ورودی بیمارستان تا بخش دیالیز بود.

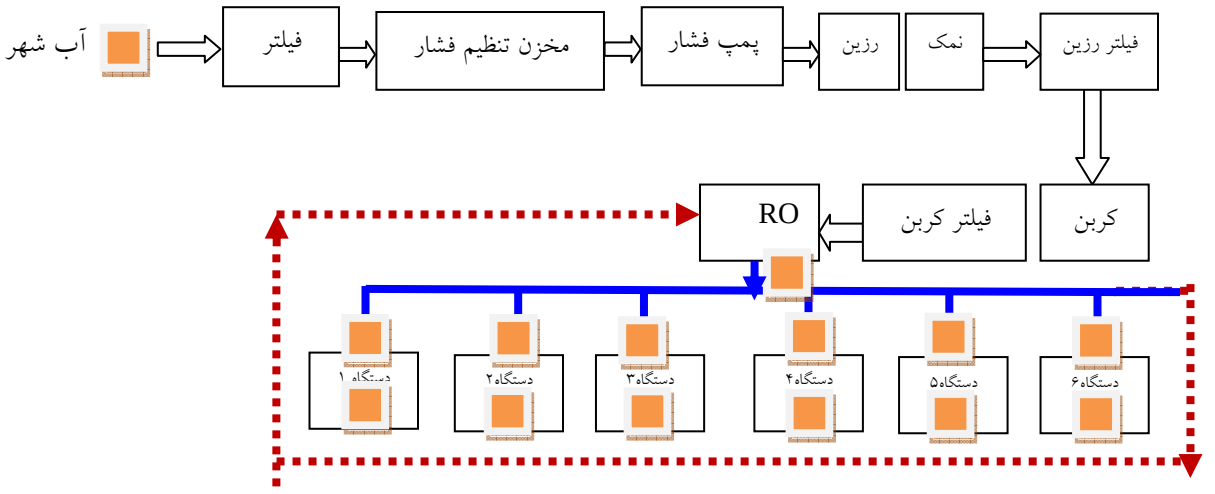
نوع سیستم تصفیه‌ی آب قبل از مداخله از نوع صنعتی بود که در سال ۱۳۹۰ این سیستم، تبدیل به مدیکال شد. در سیستم تصفیه‌ی مدیکال املاح بیشتری گرفته می‌شود و این سیستم دارای فیلتر جهت حذف باکتری‌ها می‌باشد. همچنین خلوص آب بیشتری را نسبت به سیستم صنعتی ایجاد می‌کند. در سیستم جدید تانک ذخیره‌ی آب از جریان خارج شد و آب تصفیه به صورت برخط (Online) یا دایم در گردش است و جایی ذخیره نمی‌شود. آب تصفیه‌ی اضافی پس از عبور از لوله‌ها به طور مجدد به دستگاه RO (Reverse osmosis) منتقل و وارد جریان آب تصفیه شد. لوله‌های انتقال آب در بخش همودیالیز از محل تصفیه تا ورودی دستگاه همودیالیز نیز تعویض شد.

پس از مداخله برای جلوگیری از آلودگی میکروبی دستگاه‌های دیالیز فیلتر آب بلافاصله قبل از دستگاه، به صورت هفتگی با محلول اگزالیک اسید گندزدایی شدند. برای ضد عفونی داخل دستگاه پیش از مداخله از مواد گندزدا حاوی کلر مثل محلول‌های هیپوکلریت سدیم یا بلیچ استفاده می‌شد، ولی پس از مداخله از محلول پرسیدین استفاده گردید.

مایع دیالیز به صورت روزانه تحت تست سختی آب و کلر قرار گرفت و کشت میکروبی هر دو ماه توسط مرکز بهداشت استان انجام شد. جنس لوله‌های انتقال آب در بخش دیالیز قبل از مداخله فلزی بود و پس از مداخله نیوپایپ شد. زانویی‌ها و پیچ و مهره‌های به کاررفته نیز قبل از مداخله از جنس برنج بودند. انتهای مسدود در لوله‌ها وجود نداشت.

در شکل ۱، نمای شماتیک مراحل مختلف تصفیه ی آب دیالیز و نحوه‌ی نمونه‌برداری نشان داده شده است.

داده‌های مطالعه به وسیله‌ی نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ (version 20, SPSS Inc., Chicago, IL) تجزیه و تحلیل شد. جهت مقایسه‌ی توزیع فراوانی آلودگی میکروبی در قبل و بعد از مداخله از آزمون χ^2 استفاده شد.



شکل ۱. فلوچارت سیستم تصفیه‌ی آب دیالیز در بیمارستان الزهرا (س) اصفهان پس از تعویض و اصلاح و محل‌های نمونه‌گیری آب و مایع دیالیز

یافته‌ها

در این مطالعه آب مورد استفاده در سیستم دیالیز بیماران در طی ۴ مرحله یعنی آب ورودی شهر در قبل از تصفیه، بعد از خروج از سیستم تصفیه، بعد از عبور از لوله‌های دستگاه دیالیز و قبل از ورود به فیلتر (دیالیزر)، یعنی پس از مخلوط شدن آب تصفیه با محلول غلیظ دیالیز، مورد آزمایش قرار گرفت.

نتیجه‌ی کشت نمونه‌ی آب شهر قبل از سیستم تصفیه قبل و بعد از اقدامات مداخله‌ای منفی بود و هیچ باکتری در محیط کشت رشد نکرد.

نمونه‌ی اخذ شده از آب خروجی از دستگاه تصفیه قبل از مداخله منفی بود ولی بعد از اقدامات مداخله‌ای، نمونه‌ی اخذشده مثبت بود و باکتری Alcaligenes (با شمارش کلنی ۵۰۰۰) در محیط کشت رشد نمود. این باکتری یک باکتری گرم منفی است که بر روی محیط EMB رشد نمود.

آب تصفیه‌شده در مرحله‌ی بعد از عبور از لوله‌ها در ۶ دستگاه دیالیز در قبل و بعد از مداخله مورد بررسی قرار گرفت که در تمام نمونه‌های اخذشده در زمان قبل از مداخله، باکتری رشد نمود. در ۳ مورد آن‌ها E.coli و در ۳ مورد دیگر پسودوموناس رشد کرد ولی بعد از اقدامات مداخله‌ای از ۶ دستگاه و از هر دستگاه یک نمونه‌ی آب کشت داده شد. در هیچ یک از نمونه‌ها باکتری رشد نکرد و طبق آزمون Fisher's exact، توزیع فراوانی آلودگی آب در مرحله‌ی بعد از عبور از لوله‌ها اختلاف معنی‌داری داشت ($P < ۰/۰۰۱$).

قبل از مداخله از ۶ دستگاه دیالیز فعال که به طور تصادفی از بین ۸ دستگاه دیالیز انتخاب شده بودند یک نمونه از آب ورودی هر دستگاه قبل از ورود به فیلتر کشت داده شد که در ۲ نمونه از ۶ نمونه (۳۳/۳ درصد) باکتری رشد نمود. نوع باکتری رشدکرده در محیط کشت در هر دو نمونه E.coli بود. به علاوه، در یکی از نمونه‌ها، قارچ کاندیدیا نیز رشد نمود. بعد از مداخله از ۶ دستگاه دیالیز ۶ نمونه در مرحله‌ی قبل از ورود به فیلتر کشت داده شد که در هیچ کدام از نمونه‌ها، باکتری رشد نکرد و طبق آزمون Fisher's exact، اختلاف قبل و بعد از مداخله معنی‌دار بود ($P < ۰/۰۰۱$). نتایج مذکور در جدول ۱ نشان داده شده است.

در شکل ۲ نیز درصد فراوانی نمونه‌های مثبت در مراحل مختلف تصفیه قبل و بعد از مداخله نشان داده شده است. به طور کلی قبل از مداخله از تمامی قسمت‌های دستگاه ۱۴ نمونه گرفته شد که ۸تای آن‌ها (۵۷/۱ درصد) مثبت بود در صورتی که بعد از مداخله از ۱۴ نمونه‌س اخذ شده ۱ مورد (۷/۱ درصد) مثبت شد.

در شکل ۳، درصد موارد کشت مثبت و کشت منفی در قبل و بعد از مداخله نشان داده شده است. انجام آزمون Fisher's exact نیز نشان داد توزیع فروانی موارد کشت مثبت در قبل و بعد از مداخله اختلاف معنی‌دار داشت ($P < ۰/۰۰۱$).

بحث

هدف کلی از انجام این مطالعه، تعیین و مقایسه‌ی فراوانی نسبی کشت میکروارگانیسم در آب شهر، قبل و بعد از تصفیه، بعد از عبور از لوله‌ها و مایع دیالیز قبل از ورود به فیلتر دیالیز، در بخش همودیالیز بیمارستان الزهرا (س) شهر اصفهان قبل و بعد از انجام مداخله در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۱ بود. نتایج

جدول ۱. نتیجه‌ی کشت میکروبی آب مورد استفاده در دستگاه دیالیز در مراحل مختلف

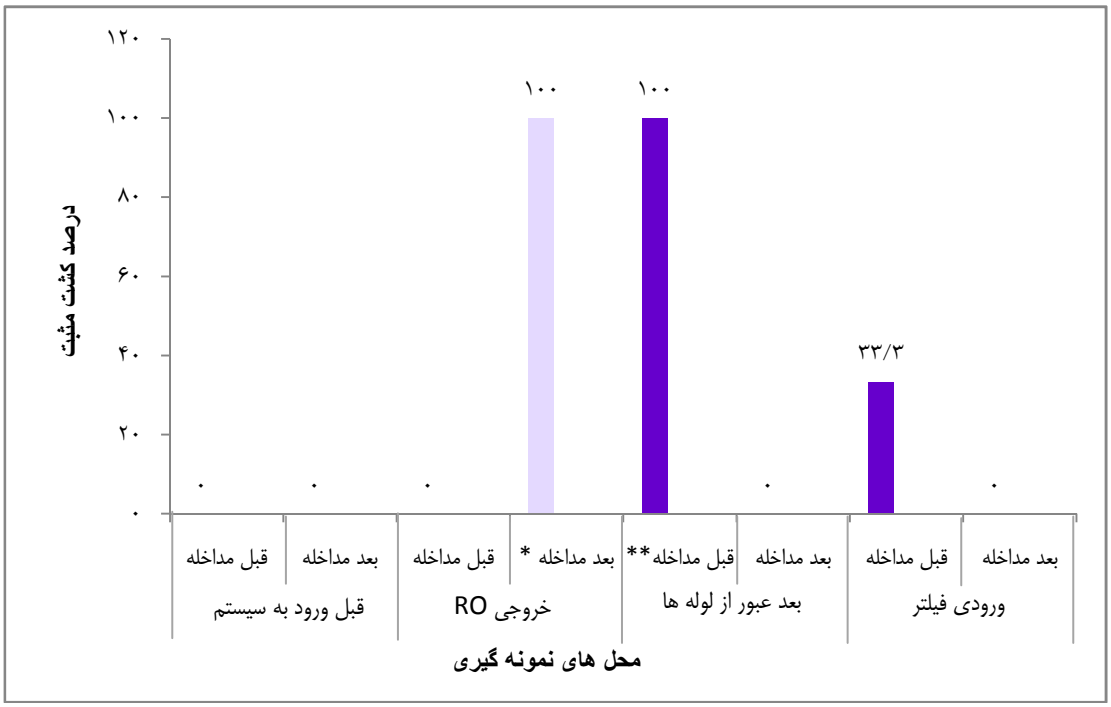
مرحله	زمان نتیجه‌ی کشت	قبل از مداخله		بعد از مداخله		مقدار P
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	
قبل از ورود به سیستم RO (آب شهر)	مثبت	۰	۰	۰	۰	۱
	منفی	۱	۱۰۰	۱	۱۰۰	
آب خروجی از RO	مثبت	۰	۰	۱*	۱۰۰	۱
	منفی	۱	۱۰۰	۰	۰	
بعد از عبور از لوله‌ها	مثبت	۶**	۱۰۰	۰	۰	< ۰/۰۰۱
	منفی	۰	۰	۶	۱۰۰	
آب ورودی فیلتر	مثبت	۲***	(۳۳/۳)	۰	۰	< ۰/۰۰۱
	منفی	۴	(۶۶/۷)	۶	۱۰۰	

*: Alcaligenes با ۵۰۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر

**: E.coli در ۳ نمونه به ترتیب با ۸۵۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر و Pseudomonas در سه نمونه‌ی دیگر به ترتیب با ۲۸۰۰، ۱۶۰۰ و ۱۲۵۰ کلنی تشکیل شده در میلی‌لیتر

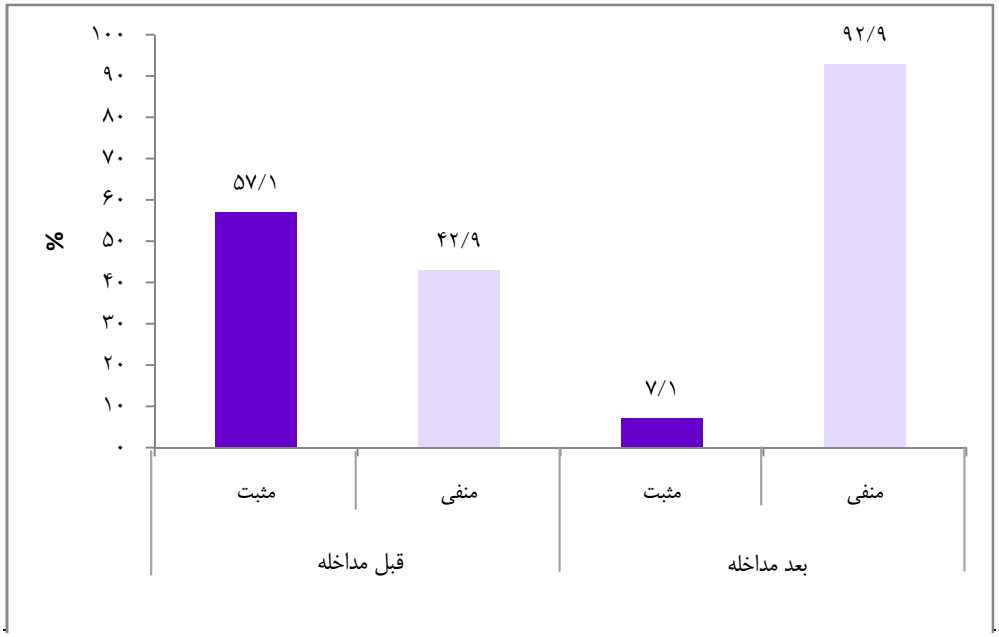
***: یک نمونه E.coli و SCN با بیش از 10^5 کلنی تشکیل شده در میلی‌لیتر و در یک نمونه E.coli با ۱۵۰۰ کلنی تشکیل‌شده در میلی‌لیتر و کاندیدا

RO: Reverse osmosis



شکل ۲. نتایج کشت مثبت آب در قسمت‌های مختلف سیستم دیالیز در قبل و بعد از مداخله

*تعداد نمونه‌ی اخذ شده: ۱ نمونه **تعداد نمونه‌ی اخذ شده: ۶ نمونه



شکل ۳. درصد فراوانی نتایج کشت مثبت در قسمت‌های مختلف سیستم دیالیز قبل و بعد از مداخله

بررسی‌ها و مطالعات مختلف نشان داده است مواد ضد عفونی مورد استفاده جهت ضد عفونی آب آشامیدنی نمی‌تواند تمامی عوامل میکروبی موجود در آب آشامیدنی را نابود نماید و به همین دلیل آب لوله‌کشی شهر به طور معمول عاری از هر گونه باکتری و میکروارگانیسم نیست. با توجه به این که بیماران تحت همودیالیز در هر بار دیالیز با حجم بالایی از آب، مواجه هستند، آلودگی آب آشامیدنی با میکروارگانیسم‌ها می‌تواند منبع بالقوه‌ای برای عفونت باشد (۱). از این رو، تصفیه‌ی آب آشامیدنی قبل از ورود به ماشین دیالیز امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در عین حال برخی عوامل میکروبی به دلایل مختلفی در تماس با عوامل ضد عفونی قرار نمی‌گیرند و از این سد نیز عبور می‌کنند. این عوامل ممکن است در زوایای لوله‌های دیالیز رشد و تکثیر نمایند. بنابراین کنترل مرتب آب ورودی به دستگاه دیالیز و همچنین آب خروجی از لوله‌های دستگاه لازم و ضروری می‌باشد.

در مطالعه‌ی ما، قبل از مداخله، نمونه‌های کشت داده شده‌ی آب، قبل از ورود و بعد از خروج از سیستم تصفیه، آلودگی میکروبی نداشتند؛ ولی از ۶ نمونه‌ی گرفته‌شده از لوله‌های آب قبل از ماشین دیالیز در قبل از ورود به فیلتر در هر ۶ نمونه (۱۰۰ درصد) باکتری رشد نمود که نوع باکتری در ۳ نمونه E.coli و در ۳ نمونه‌ی دیگر پسودوموناس بود. بعد از انجام اقدامات مداخله‌ای رشد باکتری به طور قابل توجه کاهش یافت و تنها در یک نمونه، باکتری رشد کرد. در سال ۱۳۹۰ طی اقدامات مداخله‌ای سیستم تصفیه‌ی آب صنعتی به نوع مدیکال تبدیل شد. به علاوه، نظارت دقیق و مستمر بر سیستم‌های تصفیه و دستگاه‌ها از دیگر برنامه‌هایی بود که در طی ۱ سال تقویت شد و تمامی قسمت‌ها اعم از سیستم تصفیه و مجاری عبور آب در دستگاه به طور مرتب تحت نظارت و بازرسی قرار گرفتند. همچنین آموزش پرسنل شاغل در بخش دیالیز در خصوص مسایل

بهداشتی بخش دیالیز از دیگر اقداماتی بود که به صورت دوره‌ای و مرتب برگزار گردیده است.

نتایج این مطالعه نشان داد که در نمونه‌ی اخذشده از آب خروجی از دستگاه تصفیه در قبل از مداخله هیچ باکتری رشد نکرد، ولی بعد از اقدامات مداخله‌ای، در نمونه‌ی اخذ شده باکتری Alcaligenes با شمارش کلنی ۵۰۰۰ در محیط کشت رشد نمود. این باکتری که در محیط کشت، واکنش قلیایی از خود نشان می‌دهد یک باکتری گرم منفی است و در محیط کشت به اشکال کلنی‌های نامشخص با لبه‌های باریک دارای رنگدانه‌های قهوه‌ای و زرد ظهور می‌کند و گاهی با پسودوموناس اشتباه می‌شود. محل زندگی آن در کودهای شیمیایی و طبیعی، غذای دام، خاک و سطح آب می‌باشد، ولی گاهی اوقات در محلول‌های گندزدا و ضد عفونی‌کننده هم رشد می‌کند. این خصوصیت از ویژگی‌های درخور توجه این باکتری است. می‌توان فرضیات گوناگونی را برای راه ورود آن به آب دستگاه دیالیز در نظر گرفت از جمله وجود آن در مواد ضد عفونی‌کننده که در ضد عفونی دستگاه دیالیز و وسایل جانبی مورد استفاده قرار گرفتند.

سایر مطالعات انجام‌گرفته بر روی آب مورد استفاده در دستگاه‌های دیالیز دیگر مراکز نیز حاکی از شیوع آلودگی میکروبی در این سیستم‌ها است. در مطالعه‌ای که در ارومیه انجام گرفت، بیش از ۹۰ درصد دستگاه‌ها دارای آلودگی بالا بودند (۹). در مطالعه‌ی سندگل و همکاران از ۱۹۵ مایع دیالیز بررسی شده ۳۵/۳ درصد از نمونه‌ها، دارای استانداردهای لازم برای استفاده در دیالیز نبودند (۱۱) اما در مطالعه‌ی Hoenich و Levin میزان آلودگی کمتر از ۲۵ درصد گزارش شد (۱۲).

در مطالعه‌ای که توسط Montanari و همکاران در برزیل از ۱۱۰ نمونه‌ی گرفته شده از لوله‌های آب و قسمت‌های مختلف سیستم تصفیه‌ی آب و ماشین دیالیز، در ۸۸ نمونه (۸۰ درصد) باکتری رشد نمود و شایع‌ترین باکتری پسودوموناس آئروژینوزا بود (۱۳).

توصیه شده است که علاوه بر کشت منظم میکروبی، سختی آب روزانه در انتهای دیالیز نیز اندازه‌گیری شود (۱۴).

محدودیت‌ها: تعداد کم نمونه‌ها و عدم اندازه‌گیری سطح آندوتوکسین در آب دیالیز از محدودیت‌های مطالعه بود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که احتمال رشد باکتری در سیستم تصفیه‌ی آب دیالیز بسیار زیاد است و برای مقابله با آن نیاز به ضد عفونی مرتب و کشت و نمونه‌گیری میکروبی منظم است. بنابراین لازم است سیستم تصفیه‌ی آب طبق یک برنامه‌ی معمول به طور مرتب مورد بررسی و نمونه‌برداری میکروبی قرار گیرد. همچنین محلول‌های ضد عفونی خود نیز از نظر آلودگی بررسی شوند.

تشکر و قدردانی

از سرکار خانم محب رسول سرپرستار بخش همودیالیز بیمارستان الزهرا (س) و جناب آقای دکتر مؤیدنیا رئیس آزمایشگاه و جناب آقای شکری مسؤول آزمایشگاه میکروبیولوژی و نیز تأسیسات بیمارستان الزهرا (س) اصفهان به علت همکاری در نمونه‌گیری، کشت و آماده کردن لوله‌ها برای نمونه‌گیری تشکر می‌شود. همچنین از زحمات جناب

آقای مهندس مهرابی در حوزه‌ی معاونت آموزشی-پژوهشی بیمارستان الزهرا (س) و در پایان از همیاری‌های سرکار خانم پاکباز که در امر آماده کردن منابع تحقیقاتی و سرکار خانم رسولی که در امر ویرایش و سرکار خانم کیان‌پور که در تایپ مقاله نقش داشتند، کمال تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Ward RA. Maintaining water quality for hemodialysis [Online]. 2012. [cited 1 Oct 2012]; Available from URL: www.uptodate.com/contents/maintaining-water-quality-for-hemodialysis
2. Schwalbe S, Holzhauer M, Schaeffer J, Galanski M, Koch KM, Floege J. Beta 2-microglobulin associated amyloidosis: a vanishing complication of long-term hemodialysis? Kidney Int 1997; 52(4): 1077-83.
3. Skarupskiene I, Bumblyte IA, Tamosaitis D, Venteriene J, Kuzminskis V. The level of endotoxins in hemodialysis water and dialysate in Lithuanian hemodialysis centers. Medicina (Kaunas) 2010; 46(8): 556-60.
4. Berland Y, Brunet P, Ragon A, Reynier JP. Dialysis fluid and water: their roles in biocompatibility. Nephrol Dial Transplant 1995; 10(Suppl 10): 45-7.
5. Hoenich NA, Levin R, Ronco C. How do changes in water quality and dialysate composition affect clinical outcomes? Blood Purif 2009; 27(1): 11-5.
6. Pontoriero G, Pozzoni P, Andrulli S, Locatelli F. The quality of dialysis water. Nephrol Dial Transplant 2003; 18(Suppl 7): vii21-vii25.
7. D'Haese PC, De Broe ME. Adequacy of dialysis: trace elements in dialysis fluids. Nephrol Dial Transplant 1996; 11(Suppl 2): 92-7.
8. Grassmann A, Uhlenbusch-Korwer I, Bonnie-Schorn E, Category JV. Management of dialysis fluid chemical and microbial quality. In: Grassmann A, Uhlenbusch-Korwer I, Bonnie-Schorn E, Category JV, editors. Composition and management of hemodialysis fluids. 3rd ed. Lengerich, Germany: Pabst-Science-Publishers; 2006. p. 181-97.
9. Makhdomi Kh, Taravati MR, Sinaei B. Level of endotoxins in water of Urmia Hemodialysis Center and its comparison with international standards. Urmia Med J 2006; 17(1): 9-15.
10. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. AAMI standards and recommended practices. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1993. p. 29-62.
11. Sanadgol H, Rashidi H, Zakeri Z, Karim Koshteh O, Komeili M. Evaluation of serum aluminum level before and after [DFO] test in patients of hemodialysis unit of Zahedan. Zahedan J Res Med Sci 2004; 6(1): 53-8. [In Persian].
12. Hoenich NA, Levin R. The implications of water quality in hemodialysis. Semin Dial 2003; 16(6): 492-7.
13. Montanari LB, Sartori FG, Cardoso MJ, Varo SD, Pires RH, Leite CQ, et al. Microbiological contamination of a hemodialysis center water distribution system. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2009; 51(1): 37-43.
14. Ahmad S. Essentials of water treatment in hemodialysis. Hemodial Int 2005; 9(2): 127-34.

Journal of Isfahan Medical School
Received: 11.10.2012
Vol. 30, No. 215, 1st Week, February 2013
Accepted: 08.12.2012

Relative Frequency of Microorganisms in Piped Water and Dialysis Fluid in the Hemodialysis Section of Alzahra Hospital, Iran

Shiva Seirafian MD[1], Shahram Taheri MD[1], Mozhgan Mortazavi MD[1], Mohammad Reza Baradaran Shoraka[2], Mojtaba Akbari MSc[3], Sina Mobasherizadeh MSc[4], Samereh Nouri MSc[5]

Original Article

Abstract

Background: Patients under hemodialysis are exposed to remarkable volume of water. As dialysis water is in direct contact with patients' blood, absence of regular disinfection of pipes will facilitate the transfer of the endotoxins produced by bacteria in water to the patient's body. Thus, regular control of dialysis system and water disinfectant equipment is compulsory. This study aimed at comparing relative frequency of positive culture for microorganisms in piped water before and after filtration, culture of water after passing from pipes, and culture of dialysis fluid before entering the dialysis filter in hemodialysis section of Alzahra Medical Center (Isfahan, Iran).

Methods: During 2010 and 2012, an interventional study was performed in Alzahra Hospital. Samples were taken from piped water before and after filtration and from dialysis fluid before passing from membrane. The obtained samples were cultured in tryptic soy agar (TSA) and the isolated bacteria were then evaluated. Interventions included the disinfection of pipes used for transmission of water and replacement of pipes in hemodialysis section.

Findings: Purified water was studied before and after passing the pipes. Dialysis fluid was also assessed before and after the intervention. Bacteria had grown in eight out of 14 samples (57%) before the intervention. In fact, five samples developed Escherichia coli, three had pseudomonas, and one had candida. However, after the intervention, only one out of 14 samples was found to have bacteria (alcaligenes) after filtration and before entering dialysis water pipes.

Conclusion: According to the results of this study, the probability of bacterial growth is very high in filtration system of dialysis water. Regular disinfection and microbial sampling and culture are hence crucial.

Keywords: Hemodialysis, Dialysis fluid, Microbial contamination

Citation: Seirafian Sh, Taheri Sh, Mortzavi M, Baradaran Shoraka MR, Akbari M, Mobasherizadeh S, et al. **Relative Frequency of Microorganisms in Piped Water and Dialysis Fluid in the Hemodialysis Section of Alzahra Hospital, Iran.** J Isfahan Med Sch 2013; 30(215): 2052-61

* This paper is derived from a medical doctorate thesis No. 184095 in Isfahan University of Medical Sciences.

1- Associate Professor, Isfahan Kidney Diseases Research Center AND Department of Internal Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Student of Medicine, School of Medicine AND Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Epidemiologist, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
4- PhD Student, Department of Microbiology, School of Medicine AND Student Research Committee AND Nosocomial Infection Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
5- Department of Biotechnology, Clinical Laboratory, Alzahra Hospital, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Mohammad Reza Baradaran Shoraka, Email: dr.mrb_shoraka@yahoo.com