مجله دانشگاه علوم پزشکی قم
دوره ششم ـ شماره سوم ـ پاییز ۹۱
صفحه ۲۲ الی ۲۶

Archive of SID

مقاله پژوهشی
(Original Article)

بررسی کیفیت شیمیایی آب ورودی به دستگاه دیالیز و مقایسه آن با استانداردهای AAMI و EPH در بیمارستان‌های استان قم

مهدی اسدی[۱]، یلدا ارست[۲]، سمیه بهنامی‌پور[۳]، مهدی نوروزی[۴]، سیامک محبی[۵]، علیرضا امیدی اسکویی[۶]، مرتضی صفدری[۷]، معصومه شیرزاده[۸]

[۱]مربی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
[۲]مربی سم‌شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
[۳]کارشناس ارشد شیمی تجزیه، مرکز تحقیقات آلاینده‌های محیطی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
[۴]دانشجوی دکتری اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
[۵]مربی بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
[۶]کارشناس ارشد زبان انگلیسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
[۷]کارشناس بهداشت محیط، معاونت دارو و غذا، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
[۸]دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: ورود برخی از ترکیبات شیمیایی موجود در آب دیالیز به بدن بیماران باعث بروز مشکلات بسیار زیادی از جمله مسمومیت‌های حاد، بیماری‌های مغزی، استخوانی و غیره می‌شود. بنابراین، رعایت استانداردهای مربوط به مقدار این ترکیبات در آب دیالیز ضروری به‌نظر می‌رسد. این تحقیق با هدف بررسی کیفیت شیمیایی آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های استان قم و مقایسه آن با استانداردهای موجود صورت گرفت.

روش بررسی: پژوهش حاضر به روش توصیفی- مقطعی روی ۴۵ نمونه از ورودی دستگاه دیالیز بیمارستان‌های استان قم انجام شد. تعداد بیمارستان‌های دارای واحد دیالیز در استان قم ۳ بیمارستان می‌باشد که از هرکدام تعداد ۱۵ نمونه برداشت شد. نمونه‌ها بعد از برداشت و انتقال به آزمایشگاه با استفاده از دستگاه اتمیک، فلیم فتومتر و DR4000 مورد آزمایش قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تی مستقل صورت گرفت، و برای هرکدام مقدار $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در این مطالعه میانگین تمامی ترکیبات اندازه‌گیری‌شده کمتر از حد استاندارد بود، و با مقادیر استاندارد اختلاف معنی‌داری داشت. در تمامی نمونه‌های اندازه‌گیری‌شده، عناصر و ترکیباتی مثل سرب، روی، پتاسیم، سدیم، سولفات، نیترات و کلراید کمتر از حد استاندارد بود، اما عناصر آلومینیوم به میزان ۱۳٪، کادمیوم ۶٪ و فلوراید ۹٪، مقادیر بالاتری از حد استاندارد داشتند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد میانگین تمامی ترکیبات اندازه‌گیری‌شده در نمونه‌های مورد بررسی، کمتر از حد استاندارد بوده است که نشان از کیفیت خوب آب دیالیز این بیمارستان‌ها دارد، اما بالاتر بودن مقادیر عناصری مانند آلومینیوم، کادمیوم و فلوراید از حد استاندارد در برخی از نمونه‌ها نیاز به پایش بیشتر آب دیالیز را نشان می‌دهد.

کلید واژه‌ها: دیالیز کلیوی؛ آنالیز واریانس؛ کیفیت آب؛ قم، ایران.

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Asadi M, Arast Y, Behnami Pour S, Norouzi M, Mohebi S, Omidi Oskouei A, Safdari M, Shirzadeh M. Chemical Quality of Water Entrance to Dialysis Machines and Its Comparison with AAMI and EPH Standards in Hospitals of Qom Province. Qom University of Medical Sciences Journal 2012;6(3):

نویسنده مسئول مکاتبات: دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران؛
آدرس پست الکترونیکی: mehdi.asady@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۷

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نارسایی مزمن کلیه یا مرحله انتهایی بیماری کلیوی، یک بیماری پیشرونده و غیرقابل برگشت است که در طی آن عملکرد کلیه‌ها دچار اختلال می‌گردد. این اختلال باعث کاهش دفع مواد محلول خاص توسط کلیه شده و در مایعات بدن باعث ایجاد وضعیت خطرناک و کشنده‌ای به نام اورمی می‌شود. جهت جلوگیری از ایجاد وضعیت اورمی در بدن افراد، عمل دیالیز صورت می‌گیرد. در این حالت کاهش مواد محلول از خون این افراد به‌صورت مصنوعی و به‌وسیله دستگاه دیالیز انجام می‌شود (۲،۱). مایع دیالیز (Dialysate) شامل مخلوطی از مواد اولیه تغلیظ‌شده الکترولیت‌ها و آب به نسبت ۱ به ۳۴ می‌باشد (۳). مایع تغلیظ‌شده به‌طور تجاری در کیفیت‌های یکسان و کاملاً کنترل‌شده 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 این‌رو کیفیت آب مصرفی برای آماده‌سازی محلول دیالیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (۵،۴). بسیاری از متخصصان علت برخی از حوادث ناگوار در مراکز دیالیز را نامناسب بودن کیفیت آب مصرفی تشخیص داده‌اند (۶). نکته قابل‌توجه اینکه، آلاینده‌ها در آب آشامیدنی از طریق دستگاه گوارش وارد خون می‌شوند، درحالی‌که هنگام همودیالیز آلاینده‌های موجود در مایع دیالیز مستقیماً وارد خون می‌شوند. لذا امروزه رعایت استانداردهای میکروبی- شیمیایی و فیزیکی برای آب دیالیز حیاتی است (۷). معمولاً در آب آشامیدنی شهری ترکیبات و فلزاتی نظیر آلومینیوم وجود دارد. همچنین در شبکه توزیع آب نیز ممکن است مواد سمی نظیر مس، روی و یا سرب به آن اضافه شود. به همین دلیل، نامناسب بودن کیفیت آب و بالا بودن املاح و مواد آلوده‌کننده در چنین مراکزی می‌تواند برای بیماران دیالیزی بسیار خطرآفرین باشد (۸،۴). مقادیر عناصر جزئی مایع دیالیزی به‌طور قابل‌توجهی میزان عناصر جزئی بیماران دیالیزی را به‌هم می‌زند. مهم‌ترین این عناصر آلومینیوم است که انباشتگی آن غیرقابل اجتناب می‌باشد (۸). آلومینیوم علاوه بر اینکه در بیماران دیالیزی مسمومیت حاد ایجاد می‌کند، در طولانی‌مدت نیز از طریق مزاحمت در موازنه کلسیم – فسفات باعث ایجاد بیماری‌های مغزی، استخوانی می‌شود (۹). در وسعت کمتری نسبت به آلومینیوم، احتمال مسمومیت حاد و مزمن با سایر عناصر نیز وجود دارد، به‌طور مثال افزایش نیکل منجر به مسمومیت حاد نیکلی می‌شود (۸). مطالعاتی که توسط دکتر سندگل و همکارانش (سال ۱۳۸۱) در مورد میزان آلومینیوم مایع دیالیز بخش دیالیز بیمارستان خاتم‌الانبیا زاهدان، همچنین توسط آقایان عبدالجلال مرجانی و غلامرضا وقاری در بخش دیالیز مرکز آموزشی- درمانی پنجم آذر گرگان (سال ۱۳۸۲) انجام گرفت، نشان داد میزان آلومینیوم در آب دیالیز ورودی به دستگاه دیالیز، بالاتر از حد استاندارد بوده است (۱۱،۱۰). در مطالعه دیگری که توسط Marcello Tonelli و همکارانش (سال ۲۰۰۹) در ایتالیا صورت گرفت، میزان کادمیم، مس، سرب و وانادیم در بیماران همودیالیزی بالاتر از حد استاندارد گزارش شد که ناشی از میزان بالای آن در آب دیالیز بود (۱۲). همچنین طی آنالیزهای صورت‌گرفته روی نمونه‌های آب ۸۵ مرکز دیالیز در یونان توسط Spaia و همکارانش (سال ۲۰۰۰)، مشخص گردید میزان تعدادی از فلزات موجود در آب مثل آلومینیوم، آهن و نیکل بالاتر از حد استاندارد می‌باشد (۱۳).

با توجه به اهمیت کیفیت آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز، همچنین عوارض متعدد ناشی از مقادیر بالای فلزات سنگین موجود در آب ورودی، در این مطالعه میزان فلزات سنگین در آبهای ورودی به دستگاه‌های دیالیز در بیمارستان‌های استان قم مورد بررسی قرار گرفت. امید آنکه نتایج حاصله از این پژوهش بتواند بستر مناسب برای انجام راهکارهای اساسی در استان قم را برای سیاستگزاران بهداشتی فراهم آورد. این مسئله زمانی اهمیت بیشتری می‌یابد که هرساله با توجه به ورود میلیون‌ها نفر زائر ایرانی و خارجی به شهر مقدس قم؛ به‌عنوان مدفن کریمه اهل بیت حضرت فاطمه معصومه (س)، بیماران دیالیزی زائر نیز همانند بیماران ساکن در استان، تحت همودیالیز قرار گیرند.

روش بررسی

پژوهش حاضر به روش توصیفی– مقطعی بر روی آب ورودی به دستگاه دیالیز بیمارستان‌های استان قم در پنج ماهه اول سال ۱۳۸۹ انجام شد. تعداد نمونه‌های برداشت‌شده با دقت معادل ۰/۱۵ و با انحراف معیار به دست آمده از مطالعه پایلوت برابر با ۴۵ نمونه

www.SID.ir

Archive of SID

محاسبه گردید که از هرکدام از بیمارستان‌های آیت‌اله گلپایگانی، ولیعصر و کامکار در استان قم طی این ۵ ماه، ۱۵ نمونه (هر ماه ۳ نمونه) برداشت شد.

با استفاده از دستورالعمل کتاب روش‌های استاندارد آزمایشهای شیمیایی آب و فاضلاب جهت نگهداری نمونه‌ها تا زمان آزمایش، با افزودن اسید نیتریک به آنها مقدار pH به زیر ۲ رسانده شد. پس از انجام نمونه‌برداری، جهت تعیین غلظت فلزاتی مانند آلومینیوم و فلزات سنگین از روش جذب اتمی با شعله استفاده گردید. برای اندازه‌گیری فلز آلومینیوم، ابتدا استاندارد مادر(Stock) آلومینیوم با غلظت ۱۰۰۰µg/ml تهیه گردید. سپس با استفاده از محلول استاندارد مادر، استانداردهای واسط با غلظت‌های ۱۰۰µg/ml، ۱۰µg/ml، ۱۰۰۰ng/ml، ۱۰۰ng/ml تهیه شد. برای انجام آزمایش پس از روشن کردن دستگاه جذب اتمی، شرایط نوری دستگاه روی طول موج ۳۰۹/۳nm تنظیم گردید. با شروع کار دستگاه، مقادیر آلومینیوم در بلانک و استانداردها به‌ترتیب اندازه‌گیری شده و پس از خواندن استانداردها، منحنی کالیبراسیون کنترل شد. سپس نمونه‌ها به دستگاه جهت تعیین غلظت تزریق شدند. روش اندازه‌گیری عناصر کادمیم، سرب و روی نیز همانند عنصر آلومینیم صورت گرفت و تنها اختلاف آنها در طول موج موردنظر هرکدام بود. طول موج برای عنصر کادمیوم (Cd) ۲۲۸/۸nm، عنصر سرب (Pb) ۲۸۳/۳nm و عنصر روی (Zn) ۲۱۳/۹nm در نظر گرفته شد. همچنین جهت تعیین سایر فلزات مثل سدیم و پتاسیم از دستگاه فلیم فتومتر و جهت اندازه‌گیری آنیون‌ها از دستگاه DR4000 استفاده گردید.

داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از شاخص‌های مرکزی مانند میانگین و پراکندگی انحراف معیار با حداقل و حداکثر توصیف شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تی مستقل صورت گرفت، و تمامی آنالیزهای فوق توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام گردید. برای هرکدام مقدار p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج کاتیون‌ها و آنیون‌های اندازه‌گیری‌شده در این طرح به‌صورت مقادیر حداقل و حداکثر، میانگین و انحراف معیار و مقایسه میانگین با مقادیر استاندارد (استاندارد AAMI و EPH) در جداول شماره ۱ و ۲ آورده شده است. در مورد نیتریت، استانداردی از طرف سازمان‌های مربوطه در این زمینه ارائه نشده و بنابراین، مقایسه‌ای نیز در این زمینه صورت نگرفته است. طبق جدول شماره ۱، آزمون آماری نشان می‌دهد میانگین تمامی کاتیون‌های اندازه‌گیری‌شده در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های استان قم با حد استاندارد اختلاف معنی‌داری دارد (p<۰/۰۵). در این طرح، میانگین همه نمونه‌های مورد آزمایش کمتر از حد استانداردهای ارائه‌شده می‌باشد.

همچنین مقادیر حداکثر اندازه‌گیری‌شده در مورد عناصری مانند سرب، روی، پتاسیم و سدیم کمتر از حد استاندارد بود که نشان می‌دهد در تمامی نمونه‌های برداشت‌شده، مقادیر کمتر از حد استاندارد بوده است (۱۰۰٪ نمونه‌ها مقادیر کمتر از حد استاندارد داشتند)، اما در مورد عنصر آلومینیوم، نتایج آنالیز آماری نشان داد ۱۳٪ نمونه‌های مورد آزمایش، بیشتر از میانگین است. (میزان استاندارد آلومینیوم در AAMI، ۱۰µg/l بوده و در مورد عنصر کادمیوم نیز با توجه به میزان استاندارد AAMI و EPH، ۱µg/l می‌باشد). نتایج آماری نشان داد اگرچه میانگین نمونه‌ها از مقدار استانداردهای ارائه‌شده کمتر است، ولی در این زمینه نیز ۶٪ نمونه‌های مورد آزمایش بیشتر از میانگین بوده است.

جدول شماره ۱: نتایج محاسبه کاتیون‌ها در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های استان قم

کاتیون‌ها / مشخصات نمونه‌برداری	سدیم (mg/l)	پتاسیم (mg/l)	روی (mg/l)	سرب (µg/l)	کادمیوم (µg/l)	آلومینیوم (µg/l)
میانگین	۷/۰۷۰	۰/۲۸۶	۰/۰۰۲	۲/۸۴۰	۰/۵۳۰	۴/۲۹۰
حداقل	۱/۸۳۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۲/۱۴۰	۰/۲۳۰	۰/۰۰۰
حداکثر	۱۵/۰۸۰	۰/۷۳۱	۰/۱۰۰	۴/۲۰۰	۱/۱۶۰	۱۵/۳۳۰
انحراف از میانگین	۶/۱	۰/۲۵۲	۰/۰۱	۰/۴۲	۰/۱۸	۴/۰۵
استاندارد AAMI	۷۰	۸	۰/۱۰	۵	۱	۱۰
استاندارد EPH	۵۰	۸	–	–	۱	۱۰
p-value	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵

نتایج آنالیزهای آماری در زمینه آنیون‌ها نشان داد میانگین تمامی این ترکیبات در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های

www.SID.ir

Archive of SID

استان قم با حد استاندارد، اختلاف معنی‌داری دارد (p<۰/۰۵)، و کمتر از حد استانداردهای ارائه‌شده می‌باشد. در مورد آنیون‌هایی مثل سولفات، کلراید و نیترات مقادیر حداکثر اندازه‌گیری‌شده در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز کمتر از حد استانداردهای ارائه‌شده بود که این نکته نشان می‌دهد در این موارد نیز ۱۰۰٪ نمونه‌ها کمتر از حد استاندارد می‌باشند. اما در مورد فلوراید حدود ۹٪ نمونه‌های برداشت‌شده، مقادیر بالاتر از حد استاندارد (۰/۲mg/l) را نشان دادند. در این زمینه همان‌طورکه در جدول نیز مشخص است از طرف سازمان‌های مربوطه استانداردی در زمینه میزان نیتریت اعلام نشده است (جدول شماره۲).

جدول شماره ۲: نتایج محاسبه آنیون‌ها در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های استان قم

آنیوها / مشخصات نمونه‌برداری	فلوراید (mg/l)	نیتریت (mg/l)	نیترات (mg/l)	کلراید (mg/l)	سولفات (mg/l)
میانگین	۰/۰۹۶	۰/۰۰۰	۰/۶۶۲	۱۷/۰۳۶	۴/۸۱۳
حداقل	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۴/۹۹۰	۰/۰۰۰
حداکثر	۰/۷۱۰	۰/۰۰۰	۱/۴۰۰	۳۷/۹۹۰	۲۵/۴
انحراف از میانگین	۰/۱۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰/۶۱۰	۸/۰۹۲
استاندارد AAMI	۰/۲	–	۲	–	۱۰۰
استاندارد EPH	۰/۲	–	۲	۵۰	۵۰
p-value	<۰/۰۵	–	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵

بحث

با توجه به هدف این پژوهش در بررسی کیفیت شیمیایی آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های استان قم و مقایسه آن با استانداردها، آنالیزهای لازم متناسب صورت گرفت. نتایج آزمون آماری در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان داد میانگین کلی مقادیر ترکیبات به دست آمده در این مطالعه با میزان استانداردهایی که از سوی سازمان‌های مربوط ارائه گردیده است، اختلاف معنی‌داری دارد. نتایج حاصله از این پژوهش با برخی از نتایج سایر مطالعات همخوانی داشت و در برخی از موارد بین نتایج همخوانی مشاهده نشد.

با توجه به اهمیت فلز آلومینیوم و عوارضی که مقادیر بالای آن در بیماران دیالیزی ایجاد می‌کند، تعداد زیادی از طرح‌ها در این زمینه انجام شده است. در مطالعه حاضر، میانگین غلظت آلومینیوم کمتر از حد استاندارد برآورد شد و فقط در برخی از نمونه‌ها (۱۳٪) بالاتر از حد استاندارد بود. اما در مطالعات مشابهی که توسط سندگل و همکارانش در بخش دیالیز بیمارستان خاتم‌الانبیا زاهدان در سال ۱۳۸۱، همچنین عبدالجلال مرجانی و غلامرضا وقاری در بخش دیالیز مرکز آموزشی- درمانی پنجم آذر گرگان در سال ۱۳۸۲ بر روی میزان آلومینیوم در آب دیالیز صورت گرفت، غلظت آن در آب دیالیز بالاتر از حد استاندارد گزارش شد (۱۱،۱۰). در پژوهش Spaia و همکارانش (سال ۲۰۰۰) بر روی نمونه‌های آب ۸۵ مرکز دیالیز در یونان مشخص گردید میانگین غلظت آلومینیوم در نمونه برداشت‌شده بالاتر از حد استاندارد است (۱۳). در مطالعه حاضر، غلظت نیترات و سولفات در تمامی نمونه‌های برداشت‌شده از حد استاندارد کمتر بود. نتایج این تحقیق در زمینه دو ترکیب یادشده مشابه مطالعه Perez و همکارانش در سال ۲۰۰۸ در مکزیک می‌باشد. مطالعه آنان بر روی ۳۰ ترکیب موجود در آب دیالیز نشان داد آنیون‌هایی مثل سولفات، نیترات و ... پایین‌تر از حد استاندارد است (۱۴). در مطالعه حاضر، میانگین غلظت فلوراید کمتر از حد استاندارد ارائه‌شده به دست آمد، ولی در حدود ۹٪ نمونه‌ها، مقادیر فلوراید بالاتر از حد استاندارد داشتند. این یافته با نتیجه به دست آمده از مطالعه Perez سازگاری داشت، ولی با مطالعه Marie همخوانی نداشت. در این بررسی که روی مقادیر فلوراید آب مورد استفاده در دستگاه دیالیز (سال ۲۰۰۷) در ایتالیا صورت گرفت، مشخص گردید میزان فلوراید بالاتر از حد استاندارد می‌باشد که می‌تواند خطرات بسیار زیادی را برای بیماران دیالیزی داشته باشد (۱۵،۱۴). بررسی میانگین غلظت سرب و کادمیوم در نمونه‌ها نیز در این مطالعه کمتر از استاندارد سازمان‌های AAMI و EPH بوده است. همچنین نتیجه مطالعه حاضر با نتایج پژوهشی که توسط Tonelli و همکارانش (سال ۲۰۰۹) در ایتالیا انجام شد، همخوانی نداشت. در این تحقیق میزان کادمیم، سرب و وانادیم در آب دیالیز مراکز مورد بررسی، بالاتر از میزان استاندارد گزارش شد (۱۲). در مورد روی نیز تمامی نمونه‌ها کمتر از استاندارد بودند. ولی در بررسی کیفیت باکتریولوژیکی و شیمیایی آب مورد استفاده برای همودیالیز در ۷ بخش دیالیز در اتریش توسط Sommer و همکارانش (سال ۱۹۹۹)، مشخص گردید مقادیر آلومینیوم، مس و روی در نمونه‌های آب، بالاتر از حد استاندارد می‌باشد (۱۶).

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

طبق نتایج این مطالعه، میانگین غلظت ترکیبات و عناصر اندازه‌گیری‌شده در این بیمارستان‌ها کمتر از حد استاندارد بوده است، ولی در مورد برخی از ترکیبات و عناصر مثل آلومینیوم، کادمیوم و فلوراید در برخی از نمونه‌ها مقادیر بالاتر گزارش شد. با توجه به اینکه هر فرد در هنگام دیالیز به حدود ۳۶۰ لیتر آب جهت تبادل مواد مضر موجود در خون نیاز دارد؛ درصورتی‌که این آب به‌خوبی تصفیه نشده و حاوی مقادیر بالایی از عناصر و ترکیبات باشد، ورود این ترکیبات به خون بیمار خطرات زیادی را به‌همراه خواهد داشت. بنابراین، پیشنهاد می‌شود آب خروجی از دستگاه‌های تصفیه آب در تمام ساعات مورد استفاده، ترکیب ثابت و استانداردی داشته باشد؛ به‌طوری‌که در هر لحظه‌ای که اقدام به برداشت نمونه می‌شود مقادیر ترکیبات موجود در آن کمتر از حد استانداردهای مربوطه باشد، که این امر نیازمند پایش مداوم آب توسط مسئولین بهداشتی بیمارستان و هماهنگی کامل آنان با کارکنان تأسیسات بیمارستان است. همچنین با توجه به اهمیت کیفیت میکروبی آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز به‌خصوص اندوتوکسین‌ها، پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای در این زمینه صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی قم (شماره طرح ۸۸۱۴۴) بوده است. لذا بدین وسیله از ریاست محترم دانشگاه و مسئولین محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قم و کارشناسان محترم آزمایشگاه دانشکده بهداشت قدردانی به عمل می‌آید.

References:

1. Moghaddamnia M. New Methods of Nursing Care in Haemodialysis. Tehran: Boshra Pub; 1998. p. 63. [Text in Persian]

2. Tanagho EA, McAninch JW. Smith's General Urology. Noroozi M, Translator. Tehran: Tabib Shargh Pub; 2007. p. 123-125.

3. Ronco C, et al. How Do Changes in Water Quality and Dialysate Composition Affect Clinical Outcomes. Blood Purif 2009;27(1):11-15.

4. Rahimian M, Olia MB. Haemodialysis. Yazd: Yazd University of Medicine; 1994. p. 83. [Text in Persian]

5. Pontoriero G, Pozzoni P, Andrulli S, Locatelli F. The Quality of Dialysis Water. Nephrol Dial Transplant 2003;(18)Suppl 7:vii21-5.

6. Nosrati SA. Diagnosis and Treatment of Kidney Diseases. Tehran: Danesh Emrooz Pub; 1994. p. 120. [Text in Persian]

7. Haese P, Debroe M. Adequacy of Dialysis: Trace Element in Dialysis Fluids. Nephrol Dial Transplant 1996;(11)Suppl 2:92-97.

8. Irene V, et al. Quality of Water Used for Haemodialysis: Bacteriological and Chemical Parameters. Nephrol Dial Transplant 1999;14(3):666-675.

9. AAMI Standards and Recommended Practices Dialysis 2010. Available From: http://www.aami.org/index.htm. Accessed Sep 20, 2009.

10. Sandgol H, et al. Evaluation of Serum Aluminum Level Before and after (DFO) Test in Patients of Hemodialysis Unit of Zahedan. Tabib Shargh 2004;6(1):53-58. [Full Text in Persian]

11. Marjani A, Vaghari G. Evaluation of Serum Aluminum Level in Patients of Hemodialysis Unit Armaghan Danesh Pub; 2005. p. 45-52. [Text in Persian]

12. Tonelli M, et al. Trace Elements in Hemodialysis Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. BMC Medicine 2009;7:25.

13. Spaia S. Chemical Quality of Hemodialysis Water in Greece: A Multicenter Study. Dialysis & Transplanta 2000;29(9):519-525.

14. Sobrino Pérez PE, Barril Cuadrado G, del Rey Román C, Sánchez Tomero JA. Monitoring on-line Treated Water and Dialysate Quality. Nefrologia 2008;28(5):493-504.

15. Ludlow M, Luxton G, Mathew T. Effects of Fluoridation of Community Water Supplies for People with Chronic Kidney Disease. Nephrol Dial Transplant 2007;22(10):2763-2767.

16. Sommer R, et al. Quality of Water Used for Haemodialysis: Bacteriological and Chemical Parameters. Nephrol Dial Transplant 1999 Mar; 14(3):666-675.

www.SID.ir