

بررسی غلظت فلزات سنگین در آب ورودی به دستگاه دیالیز بیمارستان‌های استان قم و

مقایسه آن با استانداردهای AAMI و EPH

مهدی اسدی^۱، یلدا ارست^۲، سمیه بهنامی‌پور^۳، سیامک محبی^۴، مهدی نوروزی^۴

چکیده

مقدمه: وجود فلزات سنگین در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز و ورود آن به بدن بیماران دیالیزی از طریق همودیالیز (به علت میزان آب زیاد دریافتی در هر بار دیالیز) باعث بروز مشکلات بسیار زیادی از قبیل مسمومیت‌های حاد، بیماری‌های مغزی، استخوانی و غیره می‌شود. بنابراین رعایت استانداردهای مربوطه در زمینه مقدار فلزات سنگین در آب دیالیز ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق در سال ۱۳۸۹ روی نمونه آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان‌های استان قم برای مقایسه مقادیر فلزات سنگین موجود در آن‌ها و مقایسه با استانداردهای موجود صورت گرفت.

روش‌ها: پژوهش حاضر مطالعه توصیفی تحلیلی است که به صورت مقطعی روی تعداد ۴۵ نمونه از ورودی دستگاه دیالیز بیمارستان‌های استان قم، صورت گرفت. با توجه به این که تعداد ۳ بیمارستان در استان قم دارای واحد دیالیز می‌باشد، از هر بیمارستان تعداد ۱۵ نمونه برداشت گردید. نمونه‌ها با دستگاه اتمیک مورد آزمایش قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS^{۱۷} مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار غلظت آلومینیوم، سرب و کادمیوم به ترتیب برابر $4/50 \pm 4/29$ ، $0/42 \pm 2/84$ و $0/18 \pm 0/53$ میکروگرم بر لیتر و روی برابر با $0/01 \pm 0/02$ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد که این مقادیر از حد استانداردهای AAMI (Association for the advancement of medical instrumentation) و EPH (Extractable Petroleum Hydrocarbon) پایین‌تر بود. در تعداد کمی از نمونه‌ها این مقادیر بالاتر از حد استاندارد بود.

نتیجه‌گیری: میانگین فلزات سنگین اندازه‌گیری شده در این بیمارستان‌ها کمتر از حد استاندارد بود. به عبارت دیگر بیماران در شرایط خوبی نسبت به عوارض ناشی از موارد ذکر شده به سر می‌برند.

واژه‌های کلیدی: استان قم، بیمارستان، همودیالیز، استاندارد، فلزات سنگین

نوع مقاله: تحقیقی

پذیرش مقاله: ۹۱/۳/۸

دریافت مقاله: ۹۱/۱/۶

مقدمه

از وظایف و مسئولیت‌های طبیعی کلیه‌ها می‌باشد. کلیه‌ها نقش‌های مختلفی در بدن دارند. یکی از وظایف مهم و اصلی کلیه‌ها، تنظیم توازن آب بدن است (۱). میزان آب شرب مورد

کلیه‌ها مسؤول فیلتر کردن و در واقع تصفیه کردن مواد زاید خون هستند. دیالیز عملیاتی است که جایگزینی برای بسیاری

۱- مربی، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: mehdi.asady@gmail.com

۲- مربی، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

۳- کارشناس ارشد، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

۴- مربی، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

به طور نمونه افزایش نیکل منجر به مسمومیت حاد نیکلی می‌شود (۷).

در بررسی که در مورد میزان آلومینیوم مایع دیالیز بخش دیالیز بیمارستان خاتم الانبیا زاهدان توسط سندگل و همکاران و همچنین در بخش دیالیز مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر گرگان توسط مرجانی و وقاری صورت گرفت، مشخص شد که میزان آلومینیوم در آب دیالیز ورودی به دستگاه دیالیز بالاتر از حد استاندارد است (۹، ۱۰).

در مطالعه دیگر که توسط Tonelli و همکاران در ایتالیا انجام شد، میزان سطح سرمی تعدادی از عناصر در بیماران دیالیزی اندازه‌گیری شد. در این میان میزان کادمیم، مس، سرب و وانادیم در بیماران همودیالیزی بالاتر از میزان استاندارد بود که ناشی از میزان بالای آن در آب دیالیز بود (۱۱).

همچنین طی آنالیزهای صورت گرفته روی نمونه‌های آب مرکز دیالیز در یونان که توسط Arvanitidou و همکاران انجام شد، مشخص شد که میزان تعدادی از فلزات موجود در آب مثل آلومینیوم، آهن و نیکل بالاتر از حد استاندارد است (۱۲).

با توجه به اهمیت کیفیت آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز و همچنین عوارض متعدد ناشی از مقادیر بالای فلزات سنگین موجود در آن، در این تحقیق میزان فلزات سنگین در آب‌های ورودی به دستگاه‌های دیالیز در بیمارستان‌های استان قم مورد بررسی قرار گرفت.

روش‌ها

پژوهش حاضر مطالعه توصیفی تحلیلی است که به صورت مقطعی در سال ۱۳۸۹ روی تعداد ۴۵ نمونه از ورودی دستگاه دیالیز بیمارستان‌های استان قم، انجام گردید. با توجه به این که تعداد ۳ بیمارستان در استان قم دارای واحد دیالیز می‌باشد؛ از این رو از هر بیمارستان تعداد ۱۵ نمونه برداشت گردید. در هر بیمارستان، آب پس از تصفیه وارد مخزن ذخیره می‌شود و از آن جا وارد دستگاه‌های دیالیز می‌شود. بنابراین در هر ماه ۳ نمونه از مخزن ذخیره در هر بیمارستان (در مجموع ۹ نمونه در هر ماه) برداشت گردید.

نیاز هر فرد ۲ لیتر در روز می‌باشد. در صورتی که بیماران دیالیزی هر بار که به مدت ۴ ساعت تحت درمان همودیالیز قرار می‌گیرند، به آبی معادل ۳۰۰ لیتر نیاز دارند. نکته قابل توجه این که آلاینده‌ها در آب آشامیدنی از طریق دستگاه گوارش وارد خون می‌شود؛ در حالی که در هنگام همودیالیز، آلاینده‌ها در مایع دیالیز مستقیم وارد خون می‌شود. بنابراین رعایت استانداردهای میکروبی- شیمیایی و فیزیکی امروزه برای آب دیالیز حیاتی است (۲).

مایع دیالیز (Dialysate) شامل مخلوطی از مواد اولیه تغلیظ شده الکترولیت‌ها و آب به نسبت ۱ به ۳۴ می‌باشد (۳). مایع تغلیظ شده به طور تجاری، در کیفیت‌های یکسان و کاملاً 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 خواهد داشت. از این رو کیفیت آب مصرفی برای آماده‌سازی محلول دیالیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (۴، ۵). بسیاری از متخصصان علت برخی از حوادث ناگوار در مراکز دیالیز را نامناسب بودن کیفیت آب مصرفی تشخیص دادند (۶).

در آب آشامیدنی شهری به طور معمول ترکیبات و عناصر شیمیایی مانند فلزات سنگین 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 (۴، ۷).

مقادیر عناصر جزیی مایع دیالیزی به طور قابل توجه میزان عناصر جزیی بیماران دیالیزی را به هم می‌زنند. انباشتگی آلومینیوم در بیماران غیر قابل اجتناب است (۷). آلومینیوم علاوه بر این که باعث مسمومیت حاد در بیماران دیالیزی می‌شود، در طولانی مدت نیز از طریق مزاحمت در موازنه کلسیم- فسفات، باعث ایجاد بیماری‌های مغزی و استخوانی می‌شود (۸). در وسعت کمتری نسبت به آلومینیوم، احتمال مسمومیت حاد و مزمن با سایر عناصر نیز وجود دارد.

کلیه آنالیزهای فوق توسط نرم افزار SPSS^{۱۶} انجام گردید. برای هر کدام مقدار $P < 0/05$ مدنظر قرار گرفت.

یافته‌ها

از بین ۴۵ نمونه اخذ شده از بیمارستان‌های استان قم، میانگین سرب $2/84$ و انحراف معیار $0/42$ میکروگرم در لیتر، میانگین آلومینیوم $4/29$ و انحراف معیار $4/05$ میکروگرم در لیتر، میانگین کادمیوم $0/53$ و انحراف معیار $0/18$ میکروگرم در لیتر و در نهایت میانگین و انحراف معیار روی $0/26 \pm 0/01$ میلی گرم در لیتر به دست آمد. نتایج به صورت مقادیر حداقل و حداکثر، میانگین و انحراف معیار و مقایسه میانگین با مقادیر استاندارد (استاندارد AAMI و EPH) در جدول ۱ آورده شده است. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد و بر اساس آن پارامترها با میزان استاندارد مقایسه گردید.

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود، آزمون آماری نشان داد که میانگین سرب در آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز با حد استاندارد اختلاف معنی داری دارد ($P < 0/05$). میزان استاندارد AAMI، ۵ میکروگرم بر لیتر است و مقدار حداکثر اندازه گیری شده در تحقیق، $4/2$ میکروگرم در لیتر می باشد. بنابراین همه نمونه‌های مورد آزمایش کمتر از میانگین بودند. همچنین نتایج جدول نشان می دهد که بین مقادیر میانگین آلومینیوم، کادمیوم و روی با حد استاندارد اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < 0/05$). در مورد عنصر آلومینیوم، میزان استاندارد AAMI، ۱۰ میکروگرم بر لیتر است. میانگین غلظت آلومینیوم در کل نمونه‌ها از این میزان کمتر بود ولی نتایج آنالیز آماری نشان داد که ۱۳ درصد نمونه‌های مورد آزمایش بیشتر از میانگین بودند. در مورد عنصر کادمیوم میزان استاندارد AAMI و EPH، ۱ میکروگرم بر لیتر است. در این مورد نتایج آماری نشان داد که اگر چه میانگین نمونه‌ها از مقدار استانداردهای ارایه شده کمتر می باشد ولی در این زمینه نیز ۶ درصد نمونه‌های مورد آزمایش، بیشتر از میانگین بودند. در مورد روی نیز ۱۰۰ درصد نمونه‌ها کمتر از حد استاندارد ارایه شده توسط AAMI بودند.

با توجه به این که نمونه‌ها از خروجی دستگاه RO برداشت گردید، نیازی به آماده سازی نمونه‌ها جهت تزریق به دستگاه اتمیک نبود. نمونه‌ها در ظروف پلاستیکی ۴ لیتری برداشت شد. برای این که نمونه‌ها به عنوان نمونه واقعی از آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز باشد، روزهای نمونه برداری بدون هماهنگی قبلی با بیمارستان‌ها و به صورت تصادفی در هفته انتخاب شدند. به نمونه‌ها (جهت نگه داری نمونه‌ها تا هنگام آزمایش) بر اساس دستورالعمل کتاب روش‌های استاندارد آزمایش‌های شیمیایی آب و فاضلاب، اسید نیتریک اضافه شد و مقدار pH به زیر ۲ رسید.

پس از نمونه برداری، برای تعیین غلظت فلزات سنگین با استفاده از دستگاه Atomic absorption، اقدامات ذیل انجام شد.

جهت اندازه گیری فلز آلومینیوم ابتدا استاندارد مادر (Stock) آلومینیوم با غلظت $1000 \mu\text{g/mL}$ تهیه شد. سپس با استفاده از محلول استاندارد مادر استانداردهای واسط با غلظت‌های $100 \mu\text{g/mL}$ ، $10 \mu\text{g/mL}$ ، 1000 ng/mL و 100 ng/mL تهیه شد. برای انجام آزمایش، پس از روشن کردن دستگاه جذب اتمی، شرایط نوری دستگاه روی طول موج $309/3 \text{ nm}$ تنظیم شد. با شروع کار دستگاه، مقادیر آلومینیوم در نمونه و استانداردها به ترتیب اندازه گیری شد. پس از اندازه گیری استانداردها، منحنی کالیبراسیون ترسیم شد. سپس نمونه‌ها به دستگاه جهت تعیین غلظت تزریق شد (۱۳). روش اندازه گیری عناصر کادمیم، سرب و روی نیز همانند عنصر آلومینیوم می باشد و تنها اختلاف آن‌ها در طول موج مورد نظر هر کدام است. طول موج برای عنصر کادمیوم (Cd) $228/8 \text{ nm}$ ، عنصر سرب (Pb) $283/3 \text{ nm}$ و عنصر روی (Zn) $213/9 \text{ nm}$ انتخاب شد.

داده‌ها پس از جمع آوری با استفاده از شاخص‌های مرکزی مانند میانگین و میانه و پراکندگی مانند انحراف معیار و حداقل و حداکثر توصیف شد. همچنین با استفاده از آزمون t one sample مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و با استانداردهای EPH و AAMI (Association for the advancement of medical instrumentation Extractable Petroleum Hydrocarbon) مقایسه شدند.

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

مشخصات نمونه برداری	کاتیون‌ها	آلومینیوم ($\mu\text{g/L}$)	کادمیوم ($\mu\text{g/L}$)	سرب ($\mu\text{g/L}$)	روی (mg/L)	EC ($\mu\text{S/cm}$)	pH
میانگین	۴/۲۹	۰/۵۳	۲/۸۴	۰/۰۰۲	۸۶/۹۳	۷/۴۴	
حداقل	۰/۰۰	۰/۲۳	۲/۱۴	۰/۰۰۰	۱۹/۸۰	۵/۹۵	
حداکثر	۱۵/۳۳	۱/۱۶	۴/۲۰	۰/۱۰۰	۴۴۵/۰۰	۸/۴۰	
انحراف از میانگین	۴/۰۵	۰/۱۸	۰/۴۲	۰/۰۱۰	۶۹/۷۶	۰/۵۴	
استاندارد AAMI	۱۰/۰۰	۱/۰۰	۵/۰۰	۰/۱۰۰	-	-	
استاندارد EPH	۱۰/۰۰	۱/۰۰	-	-	-	-	
P	< ۰/۰۵	< ۰/۰۵	< ۰/۰۵	< ۰/۰۵۰	-	-	

در این طرح پارمترهای pH و EC نیز اندازه‌گیری شد که میانگین و انحراف معیار pH برابر با 7.43 ± 0.55 و میانگین و انحراف معیار EC برابر با 86.93 ± 6.9 میکروزیمنس بر سانتی‌متر به دست آمد. در مورد این دو پارمتر از طرف AAMI و EPH استاندارد تعیین نشده است. مقایسه کلی میانگین pH این بیمارستان‌ها نشان داد که مقادیر به دست آمده در محدوده خنثی می‌باشد. همچنین میانگین مقادیر EC به دست آمده از این بیمارستان‌ها، مقادیر به نسبت حد پایینی را نشان داد.

بحث

با توجه به نتایج ارایه شده در جدول ۱ و همچنین نتایج آزمون آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد مشخص شد که میانگین کلی مقادیر فلزات سنگین با میزان استانداردهایی که از سوی سازمان‌های مربوط ارایه شده است، اختلاف معنی‌داری دارد. این بدین معنی است که این مقادیر از حد استانداردهای مربوطه پایین‌تر می‌باشد. در این زمینه، آنالیز t-test مستقل نشان داد که تمامی این پارامترها با استانداردهای وضع شده اختلاف معنی‌داری دارد ($P < 0.05$). در مورد برخی از این فلزات مانند آلومینیوم، بالا بودن انحراف معیار نشان می‌دهد که با توجه به پایین بودن میانگین کل میزان آلومینیوم در آب دیالیز بیمارستان‌ها از حد استاندارد، در حدود ۱۳ درصد از نمونه‌ها، مقادیر بیشتر از میزان استاندارد داشتند. انحراف معیار بالای آلومینیوم نشان می‌دهد که پراکندگی داده‌ها حول و

حوش میانگین زیاد می‌باشد. در تحقیق مشابهی که توسط سندگل و همکاران در مورد میزان آلومینیوم مایع دیالیز بخش دیالیز بیمارستان خاتم الانبیا زاهدان و همچنین تحقیقی که در بخش دیالیز مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر گرگان توسط مرجانی و وقاری صورت گرفت، مشخص شد که میزان آلومینیوم در آب دیالیز ورودی به دستگاه دیالیز بالاتر از حد استاندارد می‌باشد (۹). همچنین طی آنالیزهای صورت گرفته روی نمونه‌های آب ۸۵ مرکز دیالیز در یونان که توسط Arvanitidou و همکاران انجام شد، مشخص گردید که میزان تعدادی از فلزات موجود در آب مانند آلومینیوم، آهن و نیکل بالاتر از حد استاندارد می‌باشد (۱۲). در مطالعه Sobrino و همکاران که روی ۳۰ عنصر در مکزیک صورت گرفت، از میان عناصر مورد آزمایش فقط میزان آلومینیوم آب بالاتر از حد استاندارد بود (۱۴).

بررسی میانگین میزان سرب در نمونه‌ها نیز در کل کمتر از استانداردهای سازمان‌های AAMI و EPH بود. میانگین میزان کادمیوم در نمونه‌ها نیز در کل کمتر از استانداردهای سازمان‌های AAMI و EPH بود. این در حالی است که میزان سرب هیچ کدام از نمونه‌ها از حد استانداردهای ارایه شده بالاتر نبود. در بررسی دیگری، Tonelli و همکاران در ایتالیا میزان سطح سرمی تعدادی از عناصر را در بیماران دیالیزی اندازه‌گیری کردند. از این بین میزان کادمیم، سرب و وانادیم در بیماران همودیالیزی بالاتر از میزان استاندارد بود (۱۱). در مورد روی نیز کلیه نمونه‌ها کمتر از استاندارد بودند. در مطالعه

خوبی نسبت به عوارض ناشی از موارد ذکرشده به سر می‌برند. اما با توجه به این که در برخی از نمونه‌ها مقادیر فلزات سنگین بالاتر از حد استاندارد بودند، لزوم پایش مستمر این آب لازم و ضروری به نظر می‌رسد. دلیل این امر این است که هر فرد در هنگام دیالیز به حدود ۳۶۰ لیتر آب، جهت تبادل مواد مضر موجود در خون نیاز دارد. در صورتی که این آب به خوبی تصفیه نشده باشد و حاوی مقادیر بالای از عناصر و ترکیبات باشد، ورود این ترکیبات به خون بیمار خطرات بهداشتی زیادی را ایجاد خواهد کرد

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی قم است. بدین وسیله از ریاست محترم دانشگاه، مسؤولین محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قم و کارشناسان محترم آزمایشگاه دانشکده بهداشت قدردانی به عمل می‌آید.

بررسی کیفیت باکتریولوژیکی و شیمیایی آب مورد استفاده برای همودیالیز که در ۷ بخش دیالیز در اتریش توسط Vorbeck و همکاران انجام شد، مشخص شد که مقادیر آلومینیوم، مس و روی در نمونه‌های آب، بالاتر از حد استاندارد می‌باشد (۱۵). در مورد pH، استاندارد ارایه نشده است اما میانگین به دست آمده (۷/۴۴) نشان داد که آب مورد استفاده از نظر این پارامتر در محدوده خنثی قرار دارد. در مورد EC نیز استاندارد ارایه نشده است اما آنالیز آماری نشان داد که حدود ۲۰ درصد از نمونه‌ها، EC بالاتر از ۱۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر داشتند. در مجموع میانگین EC (۸۷ میکروزیمنس بر سانتی‌متر) نشان داد که محدوده مواد جامدات محلول در محدوده منطقی قرار دارد (EC = ۰/۷-۰/۵۵ TDS).

نتیجه‌گیری

میانگین فلزات سنگین اندازه‌گیری شده در این بیمارستان‌ها کمتر از حد استاندارد بود؛ به عبارت دیگر بیماران در شرایط

References

1. D'Haese PC, De Broe ME. Adequacy of dialysis: trace elements in dialysis fluids. *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11 (Suppl 2): 92-7.
2. Ghafour Zadeh MJ, Noroozi MR. *Orology smit*. Tehran, Iran: Tabib Publication; 2007.
3. 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.
4. Rahimian M, Olia MB. *Hemodialysis*. Yazd, Iran: Yazd Publication; 1994.
5. Pontoriero G, Pozzoni P, Andrulli S, Locatelli F. The quality of dialysis water. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18 (Suppl 7): vii21-vii25.
6. Nosrati SA. *Diagnosis and Treatment of Kidney Diseases* Tehran, Iran: Danesh Emrooz Publication; 1994.
7. Vorbeck-Meister I, Sommer R, Vorbeck F, Horl WH. Quality of water used for haemodialysis: bacteriological and chemical parameters. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14(3): 666-75.
8. Aami. *Standards and Recommended Practices: Dialysis*. Washington, DC: Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI); 2008.
9. Sandgol H, Rashidi H, Zakeri Z, karim Koshteh O, Komeil GH. Changes in serum aluminum after desferrioxamine test. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences* 2004; 6(1): 53-8.
10. Marjani A, Vaghari GR. Study of serum zinc levels in hemodialysis patients. *Armaghane-danesh* 2005; 10(1): 45-52.
11. Tonelli M, Wiebe N, Hemmelgarn B, Klarenbach S, Field C, Manns B, et al. Trace elements in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med* 2009; 7: 25.
12. Arvanitidou M, Spaia S, Tsoubaris P, Katsinas C, Askepidis N, Pagidis P, et al. Chemical quality of hemodialysis water in Greece: A multicenter study. *Dialysis & transplantation* 2000; 29(9): 519-25.
13. Clesceri LS, Franson MA, American Water Works Association, Water Environment Federation. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association; 1998.
14. Sobrino Perez PE, Barril CG, Del Rey RC, Sanchez Tomero JA. Monitoring on-line treated water and dialysate quality. *Nefrologia* 2008; 28(5): 493-504.
15. Vorbeck-Meister I, Sommer R, Vorbeck F, Horl WH. Quality of water used for haemodialysis: bacteriological and chemical parameters. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14(3): 666-75.

Studying Heavy Metal Concentration in the Entrance Water of the Dialysis Machine and Its Comparison with AAMI and EPH Standards

Mehdi Asadi¹, Yalda Arast², Somayeh Behnami Pour³, Siamak Mohebi⁴, Mehdi Norouzi⁴

Abstract

Background: The presence of heavy metals in dialysis water which enters patients' body through haemodialysis can cause various problems such as acute poisoning, brain damage, osteoarthritis etc. Therefore, applying the standards for dialysis water is indispensable. This study was carried out to determine the heavy metals of the entrance water of dialysis machines and its comparison with AAMI and EPH standards in the hospitals of Qom province, Iran.

Methods: This study was carried out on 45 samples of the entrance water of the dialysis machines. Since there were three hospitals in Qom having dialysis units, 15 samples were chosen from each of them. Atomic absorption machine was used for analyzing the samples.

Findings: The mean and standard deviation of aluminium, lead and cadmium were 4.29 ± 4.05 , 2.84 ± 0.42 , 0.53 ± 0.18 µg/l, respectively and zinc was 0.002 ± 0.01 mg/l. These amounts were lower than AAMI and EPH standards. But in few cases these amounts were higher than the standard level.

Conclusion: The average heavy metals measured in these hospitals was lower than the standard level. In other words, patients are in better conditions in comparison with the side effects of the above mentioned factors.

Keywords: Qom Province, Hospital, Hemodialysis, Standard, Heavy Metal

1- Lecturer, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran (Corresponding Author)
Email: mehdi.asady@gmail.com

2- Lecturer, Department of Occupational Health, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

3- MSc, Department of Occupational Health, School of Health Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

4- Lecturer, Department of Public Health, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran