مجله محیط زیست و مهندسی آب
شابک : ۲۴۷۶-۳۶۸۳

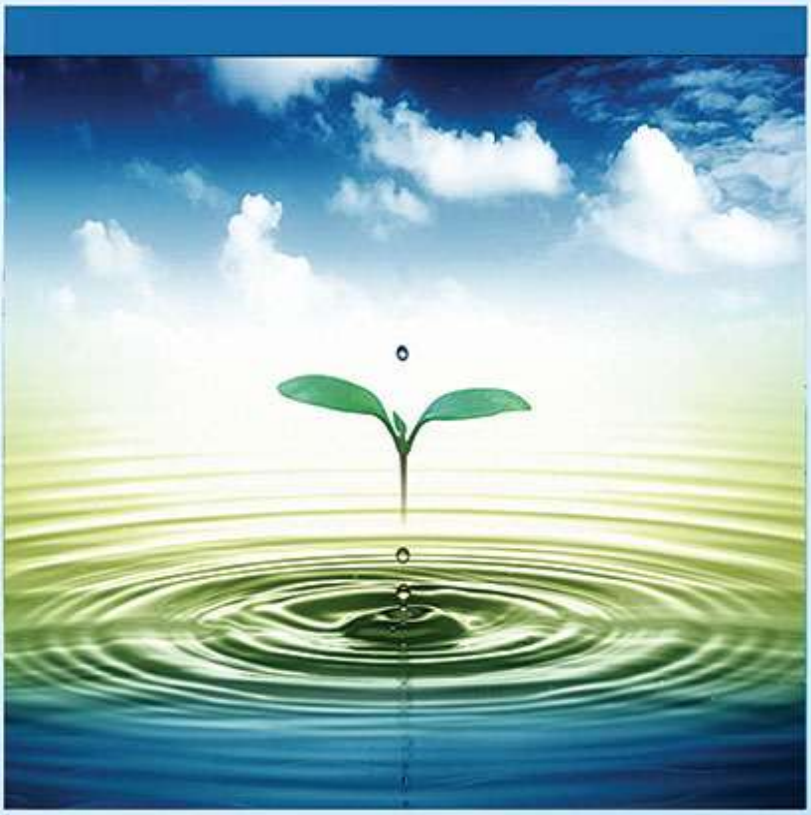
Journal of Environment and Water Engineernig
ISSN: 2476-3683

بررسی شاخص‌های میکروبی و شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج

بیان وکیلی، بهزاد شاهمرادی، بیژن نوری، اسد نوری و یحیی زندسلیمی

دوره ۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۵، صفحات ۲۴۷ - ۲۵۶

Vol. 2 (3), Autumn 2016, 247 - 256



Assessing microbial and chemical indicators of water used in dialysis ward in one of the Sanandaj hospitals

Vakili B., Shahmoradi B., Noori B., Noori A. and Zandsalimi Y.

www.jewe.ir

OPEN ACCESS

نحوه ارجاع به این مقاله: وکیلی ب.، شاهمرادی ب.، نوری ب.، نوری ا. و زندسلیمی ی. (۱۳۹۵). بررسی شاخص‌های میکروبی و شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج، محیط زیست و مهندسی آب، جلد ۲، شماره ۳، صفحات ۲۴۷- ۲۵۶

How to cite this paper: Vakili B., Shahmoradi B., Noori B., Noori A. and Zandsalimi Y. (2016). Assessing microbial and chemical indicators of water used in dialysis ward in one of the Sanandaj hospitals. J. Environ. Water Eng., 2(3), 247- 256

بررسی شاخص‌های میکروبی و شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج

بیان وکیلی[۱و۳]، بهزاد شاهمرادی[۲،۳*]، بیژن نوری[۴]، اسد نوری[۱و۳] و یحیی زندسلیمی[۱و۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

[۲] مرکز تحقیقات بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

[۳] گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

[۴]گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

* نویسنده مسئول: bshahmoradi@muk.ac.ir

تاریخ دریافت[۱۳۹۵/۰۶/ ۰۶] **تاریخ پذیرش:[۱۳۹۵/۰۷/۱۵]**

چکیده

مایع دیالیز مورد استفاده بزرگ‌ترین حجم آب مصرفی در پزشکی محسوب می‌گردد. مایع تغلیظ شده به‌طور 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 دارد ازاین‌رو کیفیت آب مصرفی برای آماده‌سازی محلول دیالیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. هدف از این مطالعه تعیین شاخص‌های میکروبی و شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج است. این مطالعه به‌صورت توصیفی-مقطعی انجام شده است. تعداد ۳۵ نمونه و تعداد ۱۰ دستگاه همودیالیز به‌صورت تصادفی انتخاب شد. این مطالعه در سه ماهه اول سال ۱۳۹۴ انجام شد و نمونه‌برداری شیمیایی در هر ماه یک‌بار و نمونه‌برداری میکروبی در هر ماه دو بار انجام شد. ارزیابی شاخص‌های میکروبیولوژی و شیمیایی آب بخش دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج نشان داد که این بخش دارای آلودگی میکروبی نبوده اما بالاتر بودن مقادیر عناصری مانند نیتریت، سدیم، کلسیم و منیزیم از حد استاندارد در برخی از نمونه‌ها نیاز به پایش بیش‌تر آب دیالیز را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: بیمارستان، سنندج، شاخص‌های میکروبی و شیمیایی، مراکز همودیالیز، نارسایی کلیه.

۱- مقدمه

نارسایی مزمن کلیه یا مرحله انتهایی بیماری کلیوی، یک بیماری پیش‌رونده و غیر قابل برگشت است که 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 (McAninch و 2007,Tanagho). در فرآیند همودیالیز، سموم تجمع یافته در خون بیمار از طریق غشاهای نیمه تراوایی از جنس سلولز، تصفیه شده و همراه با آب دفع می‌شود (1995) .Burwen et al و (1991) .Tipple et al در حالی‌که هنگام همودیالیز آلاینده‌های موجود در مایع دیالیز مستقیماً وارد خون می‌شوند. لذا امروزه رعایت استانداردهای میکروبی - شیمیایی و فیزیکی برای آب دیالیز حیاتی است (Debroe وHaese, 1996). سیستم همودیالیز شامل سه جزء است: منبع تأمین آب، سیستمی برای مخلوط کردن آب و مایع دیالیز تغلیظ شده؛ و دستگاهی برای پمپ کردن مایع دیالیز از طریق کلیه مصنوعی (همودیالیزور یا دیالیزور) (Afhami و 2001,Asle Soleimani). مایع دیالیز حاوی بیش از ۹۹ درصد آب اسمز معکوس بعلاوه یک‌سری مواد شیمیایی از قبیل اسیدها، نمک‌ها و بی‌کربنات‌ها می‌باشد (De Torres et al. 2002; ، Rao و Friedman, 1975) و (Schreiner و Manzler, 1970). مایع دیالیز مورد استفاده بزرگ‌ترین حجم آب مصرفی در پزشکی محسوب می‌گردد. هم‌چنین شامل مخلوطی از مواد اولیه تغلیظ شده الکترولیت‌ها و آب به نسبت ۱ به ۳۴ می‌باشد (Hoenich et al. 2009). مایع تغلیظ شده به‌طور 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 دارد از این‌رو کیفیت آب مصرفی برای آماده سازی محلول دیالیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (Rahimian و Olia, 1994) و (Pontoriero et al. 2003).

بسیاری از متخصصان علت برخی از حوادث ناگوار در مراکز دیالیز را نامناسب بودن کیفیت آب مصرفی تشخیص داده‌اند. نکته قابل توجه این‌که آلاینده‌ها در آب آشامیدنی از طریق دستگاه گوارش وارد خون می‌شوند (Nosrati,1994). بیماران همودیالیزی در طول هفته ۴۰۰ لیتر آب مورد استفاده در فرآیند دیالیز را دریافت می‌کنند و این آب با عبور از غشای مصنوعی نیمه تراوا به‌طور مستقیم وارد جریان خون شده به این دلیل کنترل کیفیت شیمیایی و میکروبی آب دیالیز از اهمیت ویژه‌ای برخورداراست (Giuseppe Pontoriero et al. 2003). 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، 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 (Rahimian and Olia,1994; Vorbeck-Meister et al.1999). مقادیر عناصر جزئی مایع دیالیزی به‌طور قابل توجهی میزان عناصر جزئی بیماران دیالیزی را به هم میزند. مهم‌ترین این عناصر آلومینیوم است که انباشتگی آن غیر قابل اجتناب می‌باشد (Vorbeck-Meister et al. 1999). آلومنیوم علاوه بر اینکه در بیماران دیالیزی مسمومیت حاد ایجاد می‌کند در طولانی مدت نیز از طریق مزاحمت در موازنه کلسیم - فسفات باعث ایجاد بیماری‌های مغزی، استخوانی می‌شود. آلاینده‌های متعددی در آب مورد استفاده جهت دیالیز وجود دارد که ممکن است برای بیماران زیان آور باشد (AAMI, 2010).

مراکز دیالیز در بیش‌تر موارد از منبع آب عمومی استفاده می‌کنند که اغلب منتج از آب‌های سطحی یا زیرزمینی است. آب‌های سطحی حاوی آندوتوکسین‌های باکتری‌های گرم منفی و جلبک‌های سبز - آبی است و فرایند تصفیه آب شهری طبق روش‌های مرسوم نمی‌تواند سطح آندوتوکسین‌های باکتری‌ها را در حد قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد و لذا در افراد تحت دیالیز واکنش‌های تب‌زا ایجاد می‌شود. حتی منابع آب شهری که کلرزنی شده‌اند نیز حاوی مقادیر کمی از این خرده‌زیستمندها هستند. وجود کلر برای بیماران تحت دیالیز عوارض جانبی دارد. علاوه بر این، سیستم تصفیه آب دیالیز به نحو مؤثری کلر را برداشت کرده و باعث

رشد خرده‌زیستمندهای موجود در آب می‌شود. در سیستم‌های همودیالیز، باکتری‌های گرم منفی موجود در آب آلوده کننده بوده و لذا اکثر روش‌های گندزدایی معطوف این گروه از باکتری‌ها می‌باشد. ترکیب شدن آب حاوی باکتری‌های گرم منفی با مایع دیالیز می‌تواند باعث تکثیر سریع‌تر این میکروب‌ها شود (Asle soleimani. و Afhami, 2001).

یکی از فرآیندها و دستگاه‌های مورد استفاده در پروسه تولید آب دیالیز دستگاه اسمز معکوس (RO) است که بهترین روش مؤثر برای پالایش آب از محلول‌های آلی و غیر آلی شامل ارگانیسم‌ها و اندوتوکسین‌ها بوده.RO فرآیند فیلتر کردن آب توسط غشاهای دارای منافذ بسیار تنگ و ریز بوده که ۹۰ تا ۹۹٪ یون‌ها را به دام انداخته و آن‌ها را از آب جدا می‌کند (Ahmad, 2005). در مطالعه‌ای که بر روی ۳۴ نمونه آب ورودی بخش دیالیز دو بیمارستان زاهدان در سال ۱۳۹۱ انجام شد نتایج نشان داد که به‌جز کلسیم که میانگین غلظت آن از استاندارد AAMI بالاتر بود (۵/۴±۱۹/۴) میانگین غلظت کاتیون‌ها و دیگر ترکیبات به‌طور معنی داری کمتر از حد استاندارد برآورد گردید. آلودگی میکروبی در هیچ‌کدام از نمونه‌ها وجود نداشت (Alizadeh et al. 2012).

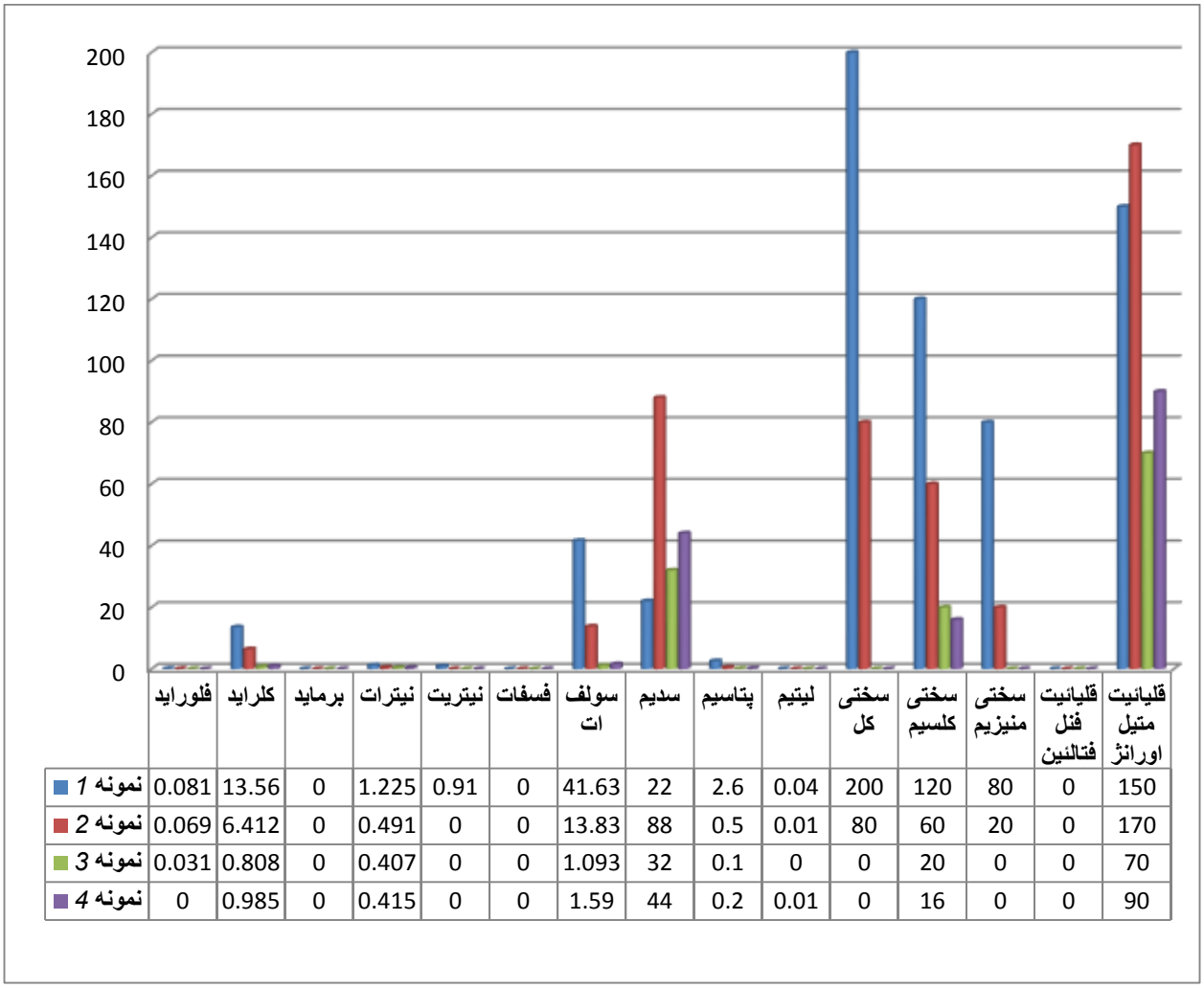
با توجه به اینکه مایع دیالیز مورد استفاده بزرگ‌ترین حجم آب مصرفی در پزشکی محسوب می‌گردد و کیفیت میکروبی و شیمیایی این مایع بر سلامتی بیماران دیالیزی تأثیر داشته لذا این تحقیق به‌منظور بررسی کیفیت شیمیایی و میکروبی آب مصرفی در فرآیند دیالیز و بررسی سیستم‌های تصفیه آب مرکز دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج انجام گرفته است. امید است نتایج و یافته‌های حاصل از این مطالعه بتواند زمینه‌های مناسب را برای سیاست‌گذاران بهداشتی فراهم آورد تا به اهداف بهداشت و سلامت جامعه نزدیک‌تر شوند.

۲- مواد و روش‌ها

این پژوهش توصیفی بوده و آب مورد استفاده در این پژوهش از دستگاه‌های تصفیه آب اسمز معکوس مرکز دیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج برداشت شد. دستگاه‌های مورد مطالعه شامل ۱۰ دستگاه همودیالیز به‌صورت تصادفی بود که تعداد نمونه‌های برداشتی با توجه به مطالعات گذشته(Asadi et al.2012; Alizadeh et al. 2012) و همچنین فرمول تعیین میانگین ۳۵ نمونه و تعداد ۱۰ دستگاه با خطای نوع اول ۰/۰۵، دقت ۰/۰۵ و انحراف معیار ۰/۱ جهت مطالعه انتخاب شد و با توجه به اینکه مطالعه در ۳ ماهه اول سال ۱۳۹۴ انجام شد. تعداد نمونه‌های شیمیایی در هر ماه یک بار و نمونه‌های میکروبی در هر ماه دو بار انجام گرفت. نمونه‌برداری در شرایط کاملاً استریل از ۴ نقطه سیستم شامل آب شهری، آب پس از دستگاه RO، آب پس از مخزن ذخیره و آب پیش از ورود به دستگاه همودیالیز صورت گرفت. محل نمونه‌برداری در هر بار به‌وسیله محلول پوویدون آبوداین که اثر گندزدایی شدیدی دارد، ضد عفونی می‌شد. در این مطالعه بعد از ضد عفونی کردن محل مورد نظر و گذشت زمان و خشک شدن محل، نمونه‌برداری صورت گرفت. در مقالات مشابه نیز از همین ماده استفاده گردیده است (Asadi et al. 2012). از هر محل ۲ نمونه گرفته شد که یک نمونه جهت بررسی میکروبیولوژی (شامل کل کلیفرمها و کلیفرمهای مدفوعی) در ظروف استریل شیشه‌ای سر سمباده‌ای به حجم ۳۰۰ میلی لیتر برداشت و پس از ۲ ساعت مورد آنالیز میکروبی قرار گرفت و نمونه دیگر جهت آزمایش‌ها شیمیایی در ظروف پلاستیکی تمیز ۲ لیتر آب برداشت شد. قبل از انجام آزمایش‌های مربوطه در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد و سپس به آزمایشگاه منتقل شد (Asadi et al. 2012). در تعیین سختی، کلسیم و منیزیم از روش تیتراسیون، تعیین نیترات و سولفات از یون کروماتوگرافی و جهت تعیین سدیم و پتاسیم از دستگاه فیلم فتومتر استفاده شد. پس از جمع آوری داده‌ها، آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری STATA 12.0 انجام گرفت. برای هر کدام از پارامترهای مورد سنجش $P<0.05$ در نظر گرفته شد.

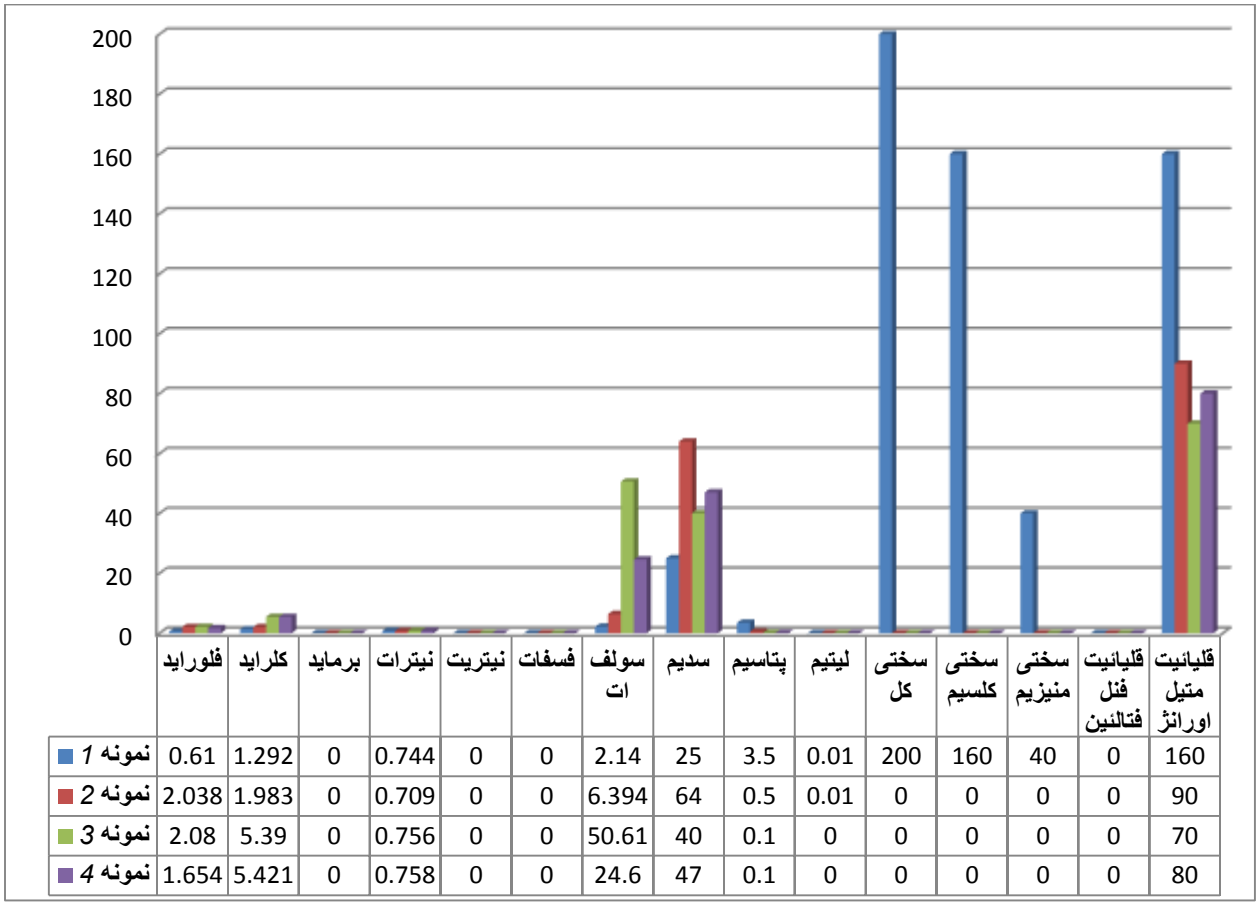
۳- یافته‌ها و بحث

شکل‌های (۱)، (۲) و (۳) نتایج مربوط به آزمایش‌ها شیمیایی انجام شده بر روی آب ورودی به دستگاه دیالیز مرکز همودیالیز یکی از بیمارستان‌های شهر سنندج به‌ترتیب مربوط به ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد سال را نشان می‌دهد که ایستگاه‌های نمونه‌برداری عبارت‌اند از: نمونه ۱: سیستم آب شهری، نمونه ۲: آب پس از دستگاه RO، نمونه ۳: آب پس از منبع ذخیره و نمونه ۴: آب پیش از ورود به دستگاه همودیالیز.



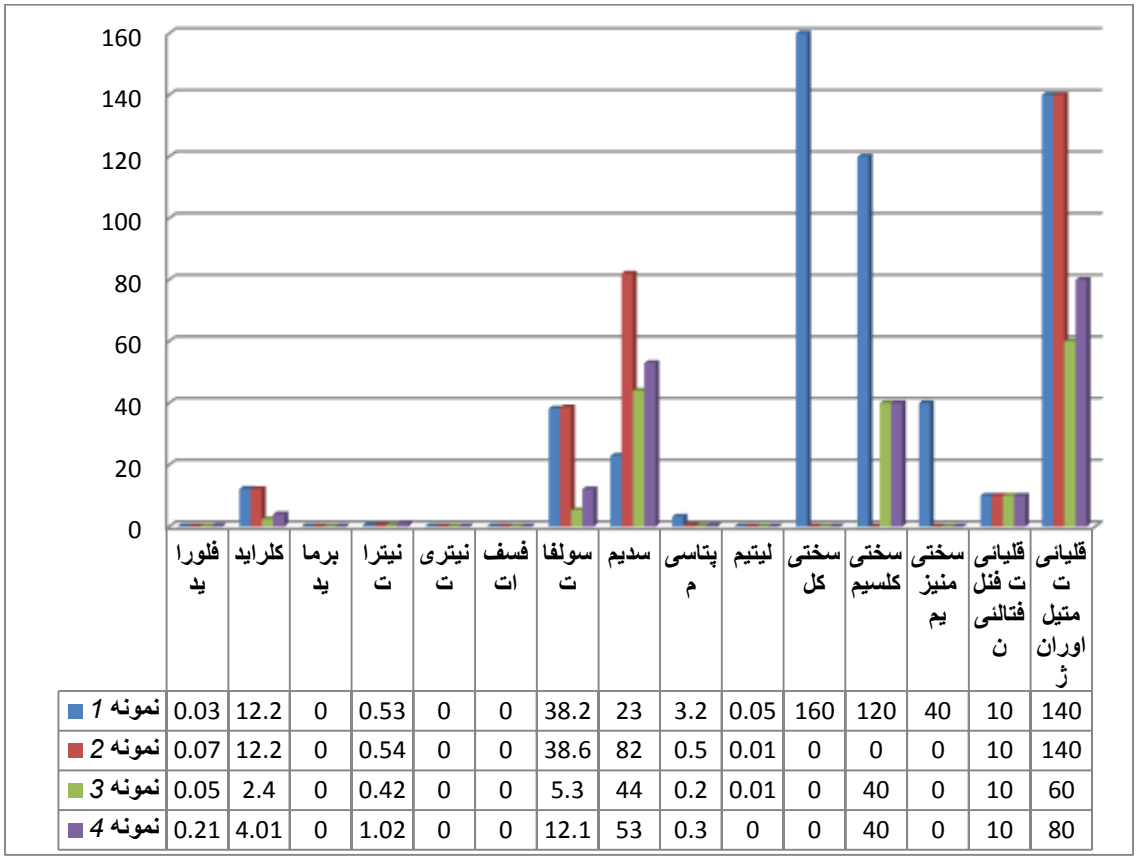
	فلوراید	کلراید	برماید	نیترات	نیتریت	فسفات	سولفات	سدیم	پتاسیم	لیتیم	سختی کل	سختی کلسیم	سختی منیزیم	قلیائیت فنل فتالئین	قلیائیت متیل اورانژ
نمونه 1	0.081	13.56	0	1.225	0.91	0	41.63	22	2.6	0.04	200	120	80	0	150
نمونه 2	0.069	6.412	0	0.491	0	0	13.83	88	0.5	0.01	80	60	20	0	170
نمونه 3	0.031	0.808	0	0.407	0	0	1.093	32	0.1	0	0	20	0	0	70
نمونه 4	0	0.985	0	0.415	0	0	1.59	44	0.2	0.01	0	16	0	0	90

شکل ۱- شاخص شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز در بیمارستان مورد مطالعه در فروردین ماه سال ۱۳۹۴



	فلوراید	کلراید	برماید	نیترات	نیتریت	فسفات	سولفات	سدیم	پتاسیم	لیتیم	سختی کل	سختی کلسیم	سختی منیزیم	قلیائیت فنل فتالئین	قلیائیت متیل اورانژ
نمونه 1	0.61	1.292	0	0.744	0	0	2.14	25	3.5	0.01	200	160	40	0	160
نمونه 2	2.038	1.983	0	0.709	0	0	6.394	64	0.5	0.01	0	0	0	0	90
نمونه 3	2.08	5.39	0	0.756	0	0	50.61	40	0.1	0	0	0	0	0	70
نمونه 4	1.654	5.421	0	0.758	0	0	24.6	47	0.1	0	0	0	0	0	80

شکل ۲ شاخص شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز بیمارستان مورد مطالعه در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۴



	فلوراید	کلراید	برماید	نیترات	نیتریت	فسفات	سولفات	سدیم	پتاسیم	لیتیم	سختی کل	سختی کلسیم	سختی منیزیم	قلیائیت فنل فتالئین	قلیائیت متیل اورانژ
نمونه 1	0.03	12.2	0	0.53	0	0	38.2	23	3.2	0.05	160	120	40	10	140
نمونه 2	0.07	12.2	0	0.54	0	0	38.6	82	0.5	0.01	0	0	0	10	140
نمونه 3	0.05	2.4	0	0.42	0	0	5.3	44	0.2	0.01	0	40	0	10	60
نمونه 4	0.21	4.01	0	1.02	0	0	12.1	53	0.3	0	0	40	0	10	80

شکل ۳- شاخص شیمیایی آب مورد استفاده در بخش دیالیز بیمارستان مورد مطالعه در خرداد ماه سال ۱۳۹۴

نتایج اندازه‌گیری کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب ورودی به دستگاه دیالیز مرکز همودیالیز بیمارستان مورد مطالعه سنندج و هم‌چنین مقایسه آن با استانداردهای موجود در جداول شماره (۱) و (۲) آورده شده است.

جدول ۱- نتایج اندازه‌گیری پارامترهای آنیونی موجود در آب دستگاه دیالیز

آنیون	درصد نمونه‌هایی که مطابق با استاندارد بودند	درصد نمونه‌هایی که مطابق با استاندارد نبودند	استاندارد AAMI	معنی داری تست مقایسه با استاندارد
فلوراید (mg/l)	۵۸/۳۳	۴۱/۶۷	<۰/۲	۰/۰۳
کلراید (mg/l)	۱۰۰	۰	۰	-
نیترات (mg/l)	۱۰۰	۰	<۲	-
نیتریت (mg/l)	۹۱/۶۷	۸/۳۳	۰	۱/۰۰
سولفات (mg/l)	۱۰۰	۰	۱۰۰	-

جدول ۲- نتایج اندازه‌گیری پارامترهای کاتیونی موجود در آب دستگاه دیالیز

کاتیون	درصد نمونه‌هایی که مطابق با استاندارد بودند	درصد نمونه‌هایی که مطابق با استاندارد نبودند	استاندارد AAMI	معنی داری تست مقایسه با استاندارد
سدیم	۸۳/۳۳	۱۶/۶۷	۷۰	۱/۰۰
پتاسیم	۱۰۰	۰	۸	-
کلسیم	۳۳/۳۳	۶۶/۶۷	<۲	۰/۲۰
منیزیم	۶۶/۶۷	۳۳/۳۳	<۴	۱/۰۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود کلراید، سولفات و نیترات ۱۰۰٪ نمونه‌ها از حد استاندارد کمتر بوده و در مورد فلوراید ۴۱/۶۷٪ نمونه‌ها از حد استاندارد بیشتر بوده اما با حد استاندارد رابطه معناداری دارد ($p<0.05$). در رابطه با آنیون نیتریت ۸/۳۳٪ نمونه‌ها از حد استاندارد بیشتر و با حد استاندارد رابطه معناداری نداشت ($p<0.05$). در میان کاتیون‌های بررسی شده پتاسیم، ۱۰۰٪ نمونه‌ها با استاندارد مطابقت داشته و سدیم ۱۶/۶۷٪ نمونه‌ها، کلسیم ۶۶/۶۷٪ نمونه‌ها و منیزیم ۳۳/۳۳٪ نمونه‌ها از حد استاندارد بیشتر بوده و با حد استاندارد رابطه معنا داری نداشتند ($p<0.05$). در مورد آزمایش‌های میکروبی در هیچ یک از نمونه‌ها آلودگی میکروبی (کل کلیفرم‌ها و کلیفرم‌های گرماپای) مشاهده نشد. با توجه به هدف این پژوهش در بررسی کیفیت شیمیایی و میکروبی آب ورودی به دستگاه‌های دیالیز بیمارستان مورد مطالعه و مقایسه آن با استانداردها، آنالیزهای لازم صورت گرفت. نتایج آزمون آماری در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان داد برخی از مقادیر ترکیبات به دست آمده با میزان استانداردهای ارائه شده اختلاف معناداری دارند. در برخی دیگر از ترکیبات اختلاف معناداری وجود ندارد. طبق بررسی صورت گرفته روی کیفیت آب همودیالیز ۳۶ مرکز همودیالیز استان گوئبرگ واقع در شرق کانادا ۱۹۹۴-۱۹۸۷ توسط Laurence و Lapierre (1995) برخی از عناصر موجود در آب ورودی به دستگاه دیالیز بالاتر از حد استاندارد بود. Lapierre و Laurence (1995) در مطالعه انجام شده مقادیر فلوراید و نیتریت در برخی از نمونه‌ها بالاتر از حد استاندارد بود. در مطالعه مشابهی که در قم در سال ۱۳۹۱ انجام شد فلوراید به میزان ۹٪ بالاتر از حد استاندارد بود (Asadi et al. 2012)

در مطالعه حاضر غلظت نیترات، سولفات و کلراید در تمامی نمونه‌های برداشت شده کمتر از حد استاندارد بود. نتایج این تحقیق در زمینه نیترات و سولفات مشابه مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۸ در مکزیک می‌باشد. مطالعه آنان بر روی ۳۰ ترکیب موجود در آب دیالیز نشان داد آنیون‌هایی مثل سولفات و نیترات پایین‌تر از حد استاندارد است (Sobrino Pérez et al. 2008). در بررسی کاتیون‌ها میزان سدیم، کلسیم و منیزیم در برخی از نمونه‌ها بیشتر از حد استاندارد بود. در مطالعه انجام شده در بررسی کاتیون‌های موجود در آب همودیالیز بیمارستان‌های زاهدان در سال ۱۳۹۱ به‌جز کلسیم که میانگین غلظت آن از استاندارد AAMI بالاتر بود، میانگین غلظت سایر کاتیون‌ها کمتر از حد استاندارد برآورد گردید (Alizadeh et al. 2012). در این مطالعه آلودگی میکروبی مشاهده نشد و مطابق با استانداردهای وضع شده است و از این لحاظ با نتایج حاصله از مطالعات Alizadeh et al. 2012 و Asadi et al. 2012 مطابقت دارد اما در مطالعه انجام شده در آمریکای مرکزی که به‌طور تصادفی از آب تصفیه شده در مایع دیالیز ۵۱ مرکز دیالیز در آمریکای مرکزی نمونه‌گیری انجام شد و هدف ارزیابی خطر نسبی آلودگی میکروبی و آندوتوکسینی بود، نتیجه مطالعه چنین بود که ۳۵٪ از نمونه‌های آب و ۱۹٪ از نمونه‌های مایع دیالیز با استانداردهای مربوطه مطابقت نداشتند (Klein et al. 1990). دلایل نتایج متفاوت مطالعات را می‌توان در محل نمونه‌برداری و یا نوع سیستم تصفیه و یا کیفیت آب شهری مورد استفاده دانست.

از محدودیت‌های این مطالعه این است که با توجه به اینکه کیفیت آب متأثر از شرایط جوی می‌باشد، داده‌های مربوط به سه ماه نمی‌تواند ملاک ایده آلی برای توصیف شاخص‌های منبع آب باشد؛ اما مدت زمان پژوهش فقط سه ماه اول سال بوده و امکان بررسی زمان‌های دیگر وجود نداشته است.

۴- نتیجه‌گیری

طبق نتایج این مطالعه، غلظت ترکیبات فلوراید، نیتریت، سدیم، کلسیم و منیزیم در برخی از نمونه‌ها بیشتر از حد استاندارد بوده است. با توجه به اینکه هر فرد در هنگام دیالیز حدود ۳۶۰ لیتر آب جهت تبادل مواد مضر موجود در خون نیاز دارد، در صورتی که این آب به خوبی تصفیه نشده و حاوی مقادیر بالایی از عناصر و ترکیبات باشد، ورود این ترکیبات به خون بیمار خطرات زیادی را به همراه 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.

سپاسگزاری

این پژوهش حاصل طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی کردستان به شماره (۹۴/۲۷۰) بوده است. لذا بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان و کارشناسان محترم آزمایشگاه دانشکده بهداشت قدردانی به‌عمل می‌آید.

References

AAMI. (2010). Standards and Recommended Practices Dialysis. (2010). Available at: http://www.aami.org/index.htm. Accessed July 20, 2016.

Ahmad S. (2005). Essentials of water treatment in hemodialysis. Hemodial. Int., 9(2), 127–134

Alizadeh M., Bazrafshan E., Jafari Mansoorian H. and Rajabizadeh A. (2012). Microbiological and chemical indicators of water used in hemodialysis centers of hospitals affiliated to Zahedan University of Medical Sciences. J. Health Devlop., 2(3), 182-190 [In Persian]

Asadi M., Arast Y., Behnami Pour S., Norouzi M., Mohebi S., Omidi Oskouei A., Safdari M. and Shirzadeh M. (2012). Chemical quality of water entrance to dialysis machines and its comparison with AAMI and EPH standards in hospitals of Qom Province. Qom Univ. Med. Sci. J., 6(3), 22-26 [in Persian]

Asle soleimani H. and Afhami S. (2001). Prevention and control of hospital infection. Publishing Institute Taimur Zadeh. Second Edition [in Persian]

Bek M. J., Laule S., Reichert-Jünger C., Holtkamp R., Wiesner M. and Keyl C. (2009). Methemoglobinemia in critically ill patients during extended hemodialysis and simultaneous disinfection of the hospital water supply. Crit Care; 13(5): R162.

Burwen D. R., Olsen S. M., Bland L. A., Arduino M.J., Reid M. H. and Jarvis W. R. (1995). Epidemic aluminum intoxication in haemodialysis patients traced to use of an aluminum pump. Kidney Int., 48(2), 469-74.

De Torres J. P., Strom J. A., Jaber B. L., Hendra K. P. (2002). Hemodialysis-associated ethemoglobinemia in acute renal failure. Am. J. Kidney Dis., 39(6), 1307-9.

Favero M. S., Petersen N. J., Boyer K. M., Carson L. A. and Bond W. W. (1974). Microbial contamination of renal dialysis systems and associated health risks. Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs, 20, 175-183.

Haese P. and Debroe M. (1996). Adequacy of dialysis: trace element in dialysis fluids. Nephrol. Dial. Transplant., (11), Suppl 2, 92-97

Hoenich N. A., Levin R. and Ronco C. (2009). How do changes in water quality and dialysate composition affect clinical outcomes? Blood Purif., 27(1), 11-15.

Klein E. P. T., Harding G.B., Wright R. and Million C. (1990). Microbial and endotoxin in water and dialysate in the Central United States. Artif. Organs., 14(2), 85-94.

Laurence R. A. and Lapierre S.T. (1995).Quality of hemodialysis water: a 7-year multicenter study. Am. J. Kidney Dis., 25(5), 738-750.

Manzler A. D. and Schreiner A. W. (1970). Copper-induced acute hemolytic anemia. A new complication of hemodialysis. Ann. Intern. Med., 73(3), 409-412.

Montanari L. B., Sartori F. G., Cardoso M. J., Varo S. D., Pires R. H., Leite C. Q., Prince K. and Martins C. H. (2009). Microbiological contamination of a hemodialysis center water distribution system. Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo, 51(1), 37-43.

Nosrati S. A. (1994). Diagnosis and treatment of kidney diseases. Tehran: Danesh Emrooz Pub. P. 120. [In Persian].

Pontoriero G., Pozzoni P., Andrulli S. and Locatelli F. (2003). The quality of dialysis water. Nephrol. Dial. Transplant., (18), Suppl 7, 21-25.

Rahimian M. and Olia M. B. (1994). Hemodialysis. Yazd: Yazd University of Medicine. P. 83. [In Persian]

Rao T. K. S and Friedman E. A. (1975). Fluoride and bone disease in uremia. Kidney Int., 7(3),125-129.

Sobrino Pérez P. E., Barril Cuadrado G., del Rey Román C. and Sánchez Tomero J. A. (2008). Monitoring on-line treated water and dialysate quality. Nefrologia., 28(5), 493-504.

Tanagho E. A. and McAninch J. W. (2007). Smith's General Urology. 17th ed., McGraw Hill, LANGE, U.S.A.

Tipple M. A., Shusterman N., Bland L. A., McCarthy M. A., Favero M. S., Arduino M.J., Reid M.H. and Javis W.R. (1991). Illness in hemodialysis patients after exposure to chloramines contaminated dialysate. ASAIO Trans., 37(4), 588-591.

Vorbeck-Meister I., Sommer R., Vorbeck F. and Hörl W. H. (1999). Quality of water used for haemodialysis: bacteriological and chemical parameters. Nephrol. Dial. Transplant., 14(3), 666-675.

Ward R.A. (1997). Water processing for hemodialysis. Part I: a historical perspective. Semin. Dial., 10(1), 26-31.

Assessing microbial and chemical indicators of water used in Dialysis Ward in one of the Sanandaj hospitals

Bayan Vakili[1], Behzad Shahmoradi[2,3*], Bijan Nouri[4], Asad Nouri[1] and Yahya Zandsalimi[1]

[1]Member of Student Committee, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

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

[3]Environmental Health Research Center, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

[4]Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

[*] Corresponding author: bshahmoradi@muk.ac.ir

Received: August 27, 2016 Accepted: October 6, 2016

Abstract

The used dialysis liquid is considered as the largest volume of water used in medicine. The concentrated liquid is manufactured in equal commercial quality and fully controlled procedure. But the quality of water used may pose different qualities. Using ordinary tap water to dialysate has always the possibility of transmission of potentially toxic substances from the patient's blood along with it. Therefore, the quality of water used to prepare dialysis solution is of great importance. The aim of this study was to determine microbial and chemical parameters of water used in dialysis center in one of the hospitals in Sanandaj City. This was a cross-sectional descriptive study in which 35 water samples from 10 hemodialysis machine were randomly selected. The study was performed in the second quarter of 2015. The chemical sampling was carried out once per month while the microbial sampling was taken twice per month. Evaluation of chemical and microbial indicators of water used in the dialysis ward of the hospital in Sanandaj showed that the water does not have microbial contamination but exceeding elements such as nitrite, sodium, calcium, and magnesium than the standard in some of the samples make it essential to do further monitoring of the water treated in dialysis ward.

Keywords: Hospital, Sanandaj Chemical and Microbial Indicators, Hemodialysis Centers, Kidney Failure.