Archive of SID

www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 58, No. 7 P: 351-358
Sep 2015

مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۵۸، شماره ۷
مهر ۹٤ ، صفحه ۳۷۰-۳۵۸

مقاله اصلی

ارتباط بین سدیم مایع دیالیز و فشار خون در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه

تاریخ دریافت: ۹٤/۳/۳۰- تاریخ پذیرش:۹٤/۵/۲۷

[1]نرگس السادات زاهد
[2]امید قارویی آهنگر *
[3]امیر حسام علیرضایی

۳،۱-*استادیار نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ، ایران*
۲-*رزیدنت داخلی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران*

*تهران- بیمارستان لقمان حکیم، تهران ، ایران
تلفن:۹۱۱۲۱۶۵۶۹۱-۹۸+
email: ahangar88@gmail.com

خلاصه

مقدمه

عوارض کاردیووسکولار شایع ترین علت مرگ بیماران دیالیزی مزمن می باشد، که فشار خون یکی از فاکتورهای مهم آن است. یکی از مسائلی که جهت کنترل فشار خون در بیماران دیالیزی مطرح شده است مقدار سدیم مایع دیالیز است.

روش کار

این مطالعه به صورت مقطعی-مشاهده ای در سال ۹۳ بر ۲۶۶ نفر از بیماران دیالیزی در مرکز درمانی لقمان حکیم، اشرفی اصفهانی و غرب تهران که به دلایل مختلف ESRD شده اند، انجام شده است و به مدت یک ماه فشار های سیستولی قبل و بعد از دیالیز و سدیم مایع دیالیز بیماران اندازه گیری شد. در پایان یک ماه میانگین تمام داده های هر بیمار توسط برنامه SPSS بررسی شد.

نتایج

فشار خون بعد دیالیز با فشار خون قبل دیالیز تفاوت معنی داری داشته است ($p<۰/۰۰۱$) و ضریب همبستگی پیرسون بین SBPΔ با سدیم مایع دیالیز و سرعت پمپ دستگاه از نظر آماری معنی دار بودند. برای تعیین معادله رگرسیون جهت پیش بینی فشار خون بعد دیالیز از رگرسیون خطی چند متغیره به روش Back ward استفاده شد که به قرار زیر است.- ۰/۱۱ + ۴۱/۵SBP after – SBP before = (sodium of dialysate) (speed of pomp)۰/۳

نتیجه گیری

تغییرات فشار خون قبل و بعد از دیالیز به صورت معنی داری با تغییرات سدیم مایع دیالیز ارتباط دارد و این رابطه مستقل از بقیه عوامل موثر بر فشار خون و هم جهت می باشد.

کلمات کلیدی: سدیم،فشار خون، مایع دیالیز
پی نوشت: این مقاله فاقد تضاد منافع می باشد.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

عوارض کاردیووسکولار شایع ترین علت مرگ بیماران دیالیزی مزمن است، که فشار خون یکی از فاکتورهای مهم آن است (۱). فشار خون در ۵۰ – ۹۰ ٪ بیماران دیالیزی وجود دارد (۲). طبق مطالعه کوهورتی که بر ۲۵۳۵ بیماران دیالیزی در آمریکا انجام شده است ۸۶ ٪ بیماران دیالیزی فشار خون داشته اند که علی رغم استفاده از داروهای فشار خون در ۷۶ ٪ بیماران، فقط ۳۰ ٪ آن ها فشار خون کنترل شده داشته اند (۳). بنابراین به نظر می رسد فشار خون معضل بزرگی در بیماران دیالیزی است که کنترل آن جهت کاهش مرگ ومیر بیماران الزامی است. گرچه آمار دقیقی از فشار خون در بیماران دیالیزی در کشور ما ثبت نشده است ولی با توجه به این آمار قابل توجه در آمریکا می توان پی برد که این مسئله در کشور ما نیز سهم بسزایی داشته باشد.

یکی از مسائلی که جهت کنترل فشار خون در بیماران دیالیزی مطرح شده است مقدار سدیم مایع دیالیز است. اولین سدیم مایع دیالیز استفاده شده ۱۲۶/۵ بوده است.(1947Kolff [1]) ولی با پیشرفت غشا های دیالیزی High flux، به منظور جلوگیری از عوارضی مانند کاهش ناگهانی اسمولاریته سرم، کرامپ های عضلانی، افت فشار حین دیالیز و ... غلظت سدیم مایع دیالیز به تدریج افزایش یافت تا به مقدار امروزی ۱۳۵ تا ۱۴۵ رسید. اما با افزایش سدیم مایع دیالیز این نگرانی به وجود امده است که استفاده از سدیم های بالاتر موجب تشنگی، افزایش وزن گیری مابین دیالیز و افزایش فشار خون بیماران شود. به همین منظور مطالعات فراوانی انجام شده است که نتایج متغیری به دست آمده است.

به عنوان مثال در سال ۲۰۰۶، داونپورت[2] و همکارانش در مطالعه ای که بر ۴۶۹ بیمار دیالیزی انجام داده اند، نشان دادند که سدیم مایع دیالیز پایین تر موجب بهبود کنترل فشار خون می شود (۴). این در حالی است که در سال ۲۰۰۸ همین محقق در مطالعه ی دیگری بر ۲۱۸۷ بیمار دیالیزی نتوانسته ارتباط بین کنترل فشار و سدیم مایع دیالیز را ثابت کند (۵). در مطالعه ای که توسط کروتزیگ[3] و همکارانش انجام شده با پایین آوردن سدیم مایع دیالیز از ۱۴۰ به ۱۳۵ طی یک دوره ۱۵ – ۲۰ هفته ای توانستند فشار متوسط شریانی را از ۱۰۸ به ۹۸ برسانند (۶). اما کومان[4] و همکارانش نتوانستند با کاهش سدیم مایع دیالیز از ۱۴۰ به ۱۳۶ موجب کاهش فشار خون شوند (۷).

در مطالعه مشابهی سایارلیوگلو[5] و همکارانش برای بیماران با سدیم پلاسمای قبل از دیالیز کمتر از ۱۳۷، سدیم مایع دیالیز ۱۳۵ و برای بیماران با سدیم پلاسمای بالای ۱۳۷، سدیم مایع دیالیز ۱۳۷ را انتخاب کردند. بعد از ۸ هفته کاهش قابل توجه در فشار سیستولی قبل از دیالیز (۱۷/۷±۱۵۱/۷ در مقابل ۲۴/۸±۱۷۹) و فشار سیستولی بعد دیالیز (۱۶/۴±۱۳۲/۳در مقابل ۲۸/۸±۱۴۱/۴) به دست آوردند (۸). در نهایت در سال ۲۰۱۴ در مطالعه بزرگی که بر ۲۳۹۶۲ بیمار دیالیزی انجام شد، بیمارانی که با سدیم مایع دیالیز معمول ۱۳۵ تا ۱۴۵ دیالیز شده اند با بیمارانی که با سدیم مایع دیالیز individualized از ۱۲۵ تا ۱۵۵ دیالیز شدند تفاوت معنی داری در فشار سیستولی قبل دیالیز نداشتند (۹).

بنابراین با توجه به این تضاد ها در مطالعات و این که تا کنون در کشور ما مطالعه ای در این مورد نشده است، این مطالعه به بررسی ارتباط بین سدیم مایع دیالیز بیماران با فشار سیستولی آنان می پردازد.

روش کار

این مطالعه به صورت مقطعی-مشاهده ای در سال ۹۳ بر ۲۶۶ نفر از بیماران دیالیزی که به دلایل مختلف ESRD شده اند در مراکز درمانی لقمان حکیم، اشرفی اصفهانی و غرب تهران، انجام شده است. بیماران طبق برنامه روتین، هفته ای ۳ بار دیالیز می شوند و به مدت ۱ ماه فشار های سیستولی قبل و بعد از دیالیز و سدیم مایع دیالیز بیماران اندازه گیری می شود. به علاوه جهت بررسی عوامل موثر دیگر بر فشار خون بعد دیالیز، متغییر هایی چون BMI، سرعت پمپ، دمای مایع دیالیز، مدت زمان دیالیز، تعداد سال های دیالیز و میزان اضافه وزن مابین دو دیالیز نیز محاسبه

[1] اولین سازنده دستگاه دیالیز که در سال ۱۹۴۷ در بیمارستان رویال ویکتوریا در شهر مونترال استفاده شد.

[2] Davenport

[3] Krautzig
[4] Kooman
[5] Sayarlioglu

www.SID.ir

Archive of SID

شده است. طی مدت مطالعه بیماران با فشار خون های بالای قبل دیالیز با سدیم مایع دیالیز پایین و بیماران با فشار خون های پایین با سدیم مایع دیالیز بالا، دیالیز شدند.

همچنین دارو های بیماران اعم از داروی فشار خون و غیره طبق قبل ادامه می یابد و تغییری در دوزاژ یا نوع آن ایجاد نشد. در پایان این ۱ ماه میانگین تمام داده های هر بیمار به صورت مجزا محاسبه شد. و توسط برنامه SPSS ارتباط بین اختلاف میانگین فشار های قبل و بعد دیالیز با میانگین بقیه متغیر ها بررسی شد.

جهت آنالیز آماری این مطالعه و تعیین ارتباط بین اختلاف فشار قبل و بعد دیالیز با متغیر هایی چون سدیم مایع دیالیز، اضافه وزن مابین دیالیز، دمای مایع دیالیز و ... از از معادلعه رگرسیون خطی چند متغیره به روش Backward و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج

در این مطالعه مقطعی-مشاهده ای ۲۶۶ نفر از ۳ مرکز درمانی لقمان حکیم، اشرفی اصفهانی و مرکز غرب که به دلیل نارسایی کلیه دیالیز می شدند، مورد بررسی قرار گرفتند که از این تعداد ۱۵۳ نفر مرد و ۱۱۳ نفر زن بودند. علت نارسایی کلیه بیماران مورد بررسی در جدول ۱ آمده است.

میانگین و انحراف معیار متغیر های اندازه گیری شده در جدول ۲ به شرح زیر آورده شده است.

پس از وارد کردن و آنالیز داده ها در برنامه SPSS، فشار خون بعد دیالیز با فشار خون قبل دیالیز تفاوت معنی داری داشته است ($p<۰/۰۰۱$). ضریب همبستگی پیرسون بین ΔSBP با سدیم مایع دیالیز و سرعت پمپ دستگاه از نظر آماری معنی دار بودند.

جدول۱- علل نارسایی کلیه در بیماران مورد مطالعه

علت نارسایی کلیه	تعداد	٪
دیابت	۷۱	۲۶/۶
فشار خون	۹۸	۳۶/۸
کلیه پلی کیستیک	۱۲	۴/۵
سنگ	۱۰	۳/۸
علل نامشخص	۱۰	۳/۸
داده های از دست رفته	۶۵	۲۴/۴

جدول۲- میانگین و انحراف معیار متغیر ها

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن	۲۵	۸۳	۵۷/۹۷	۱۳/۳۳
مدت زمان دیالیز(ماه)	۲	۳۱۲	۴۹/۰۱	۴۶/۹۱
اندکس توده بدن	۱۵	۴۳	۲۴/۶۹	۳/۶۵
میانگین فشار سیستولی قبل دیالیز	۶۹/۲	۲۰۳/۸	۱۲۷/۱۴	۱۷/۵۵
میانگین سدیم مایع دیالیز	۱۳۳/۳۳	۱۴۷/۲۳	۱۳۸/۱۶	۲/۰۶
میانگین فشار سیستولی بعد دیالیز	۶۵/۴	۱۶۷/۵	۱۱۶/۲۳	۱۴/۸۵
میانگین اضافه وزن مابین دیالیز	۰/۰۶	۴/۶۵	۲/۱۸	۰/۹۱
میانگین دمای مایع دیالیز	۳۵	۳۶/۹۱	۳۶/۲۸	۰/۲۹
میانگین سرعت پمپ	۲۱۰	۳۲۵/۵۶	۲۷۶/۱۷	۲۱/۴۷
میانگین زمان دیالیز	۲/۴۳	۴	۳/۹۱	۰/۲۲

(به ترتیب $p<۰/۰۱$ برای سدیم مایع دیالیز و $p<۰/۰۰۱$ برای سرعت پمپ دستگاه) و برای تعیین معادله رگرسیون جهت پیش بینی فشار خون بعد دیالیز از رگرسیون خطی چند متغیره به روش Back ward استفاده شد. این آزمون در ۶ مرحله انجام شد که نهایتا در مرحله ۶ فقط متغیر هایی که دارای ارزش آماری معنی داری بودند باقی ماندند. در تمام ۶ مرحله کل مدل دارای اعتبار آماری بود ($p<۰/۰۰۱$) و در پایان ۲ متغیر سدیم مایع دیالیز و سرعت پمپ دستگاه باقی ماندند که بر اساس آن معادله خط رگرسیون به قرار زیر است.

SBP after – SBP before = -۴۱/۵ + ۰/۱۱(sodium of dialysate) – ۰/۳(speed of pomp)

و همان طور که در جدول ۳ مشاهده می فرمایید متغیر هایی چون دمای مایع دیالیز در مرحله دوم، اندکس توده بدنی در مرحله سوم، تعداد سال های دیالیز در مرحله چهارم، مدت زمان دیالیز در مرحله پنجم و اضافه وزن مابین دیالیز در مرحله ششم آنالیز به علت معنی دار نبودن حذف شدند.

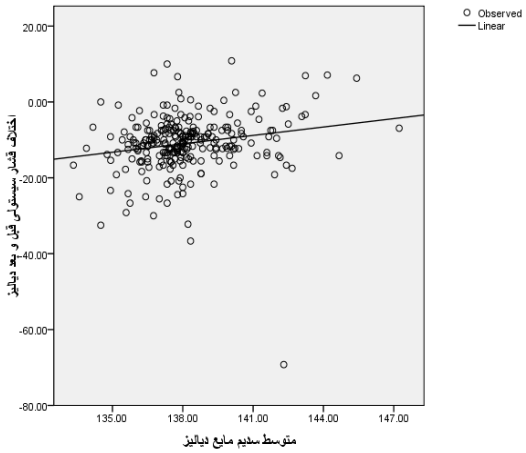
همچنین نمودار ارتباط بین سدیم مایع دیالیز و اختلاف فشار سیستولی قبل و بعد دیالیز رسم شده است که در شکل زیر مشاهده می فرمایید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- متغیرهای حذف شده

مدل	Collinearity Statistics				
	Tolerance	Partial Correlation	Sig.	t	Beta In
متوسط دمای مایع دیالیز	۰/۸۱۳	-۰/۰۰۷	۰/۹۱۲	-۰/۱۱۱	-۰/۰۰۷
متوسط دمای مایع دیالیز	۰/۸۲۳	-۰/۰۰۸	۰/۸۹۹	-۰/۱۲۷	-۰/۰۰۸
اندکس توده بدنی	۰/۸۹۰	۰/۰۰۹	۰/۸۸۲	۰/۱۴۸	۰/۰۰۹
متوسط دمای مایع دیالیز	۰/۸۲۴	-۰/۰۰۹	۰/۸۹۰	-۰/۱۳۸	-۰/۰۰۹
اندکس توده بدنی	۰/۹۰۹	۰/۰۰۵	۰/۹۳۱	۰/۰۸۶	۰/۰۰۵
تعداد ماه های دیالیز	۰/۹۵۶	۰/۰۲۶	۰/۶۸۱	۰/۴۱۲	۰/۰۲۵
متوسط دمای مایع دیالیز	۰/۸۳۱	-۰/۰۱۱	۰/۸۲۶	-۰/۱۷۵	-۰/۰۱۱
اندکس توده بدنی	۰/۹۱۱	۰/۰۰۴	۰/۹۴۴	۰/۰۷۱	۰/۰۰۴
تعداد ماه های دیالیز	۰/۹۵۸	۰/۰۲۵	۰/۶۹۳	۰/۳۹۶	۰/۰۲۳
متوسط زمان دیالیز	۰/۹۵۱	-۰/۰۲۵	۰/۶۹۱	-۰/۳۹۹	-۰/۰۲۴
متوسط دمای مایع دیالیز	۰/۹۱۳	۰/۰۱۰	۰/۸۶۸	۰/۱۶۷	۰/۰۱۰
ندکس توده بدنی	۰/۹۹۴	-۰/۰۱۶	۰/۸۰۱	-۰/۲۵۲	-۰/۰۱۵
تعداد ماه های دیالیز	۰/۹۵۹	۰/۰۲۲	۰/۷۲۰	۰/۳۵۹	۰/۰۲۱
متوسط زمان دیالیز	۰/۹۵۷	-۰/۰۳۰	۰/۶۲۷	-۰/۴۸۷	-۰/۰۲۹
متوسط اضافه وزن مابین دیالیز	۰/۸۳۷	-۰/۰۶۹	۰/۲۸۶	-۱/۱۱۰	-۰/۰۷۰



نمودار۱- ارتباط بین سدیم مایع دیالیز و اختلاف فشار سیستولی قبل و بعد دیالیز

بحث

عواملی که در بدن موجب افزایش فشار خون می شوند تاثیر خود را از طریق تغییر در بستر عروقی و یا بازده قلبی اعمال می کنند. افزایش دریافت سدیم خوراکی در رژیم غذایی روزانه موجب بالا رفتن غلظت پلاسمایی سدیم می شود که اگر از ظرفیت کلیه ها در دفع آن تجاوز کند موجب افزایش حجم پلاسما و بالطبع افزایش فشار خون در بیماران می شود. به طوری که ثابت شده است محدودیت دریافت نمک به مقدار۴/۴ تا ۷/۴ گرم در روز موجب کاهش فشار خون به اندازه ۳/۷ تا ۴/۹ در سیستول و ۰/۹ تا ۲/۹ در دیاستول در بیماران فشار خونی شده است (۱۰). بنابرین به نظر می رسد عواملی که موجب کاهش غلظت سدیم پلاسما شوند، احتمالا موجب کاهش فشار خون می شوند.

تفاوت غلظت سدیم بین پلاسما و مایع دیالیز موجب ایجاد گرادیان سدیم بین دو غشا می شود. در بافت زنده این اختلاف گرادیان توسط اثر Gibss-Donnan جبران می شود. این در حالی است که غلظت سدیم در مایع دیالیز باید ۶ تا ۷ میلی اکی والان بالاتر از حد سدیم پلاسما باشد تا دیالیز ایزوناترمیک داشته باشیم. و این به علت وجود پروتئین های بزرگ با بار منفی در مایع دیالیز است که قادربه عبور از غشای دستگاه نمی باشند و موجب کاهش ۴ - ۵ ٪ انتشار سدیم می شوند (۱۱).

در این مطالعه غلظت های سدیم پلاسما و تغییرات آن بر خلاف مطالعات پیشین اندازه گیری نشده است، چون هدف نهایی از تغییرات سدیم مایع دیالیز پیش بینی فشار خون بعد دیالیز بوده

www.SID.ir

Archive of SID

است. هر چند که به نظر می رسد در مطالعات قبلی تغییرات سدیم پلاسما با تغییرات فشار خون همسو بوده است. در این مطالعه ثابت شده است که تغییرات فشار خون قبل و بعد از دیالیز متاثر از سدیم مایع دیالیز و سرعت پمپ دستگاه است. گرچه طبق داده های بدست آمده از این مطالعه تاثیر دیگر متغییرها از نظر آماری غیر معنی دار بوده است، ولی با توجه به ارتباط نزدیک این متغیرها نسبت به هم نمی توان به سادگی ارتباط آن ها را با فشار خون بعد دیالیز رد نمود. به عنوان مثال همان طور که در جدول ۴ مشاهده می فرمایید در این مطالعه ثابت شده است سدیم مایع دیالیز با اضافه وزن مابین دیالیز ارتباط معنی دار و مستقیم دارد و با افزایش سدیم مایع دیالیز وزن مابین دیالیز بیماران افزایش می یابد. از طرفی طبق مطالعات قبلی ثابت شده است که افزایش حجم و ادم بیماران دیالیزی موجب افزایش فشار خون می شود (۱۵، ۱۶). بنابراین برای مقایسه دقیق اثر این متغییرها به صورت مستقل می بایست بقیه متغییرها ثابت نگه داشته شوند که از نظر عملی کار دشواری می باشد. با توجه به معادله رگرسیون به دست آمده از آنالیز داده ها باید در یک نوبت دیالیز عدد های سرعت پمپ و یا غلظت سدیم مایع دیالیز بسیار بالا یا پایین برود تا تغییرات قابل ملاحظه ای در فشار خون بعد دیالیز به دست آید و چون چنین امری امکان پذیر نمی باشد و موجب عوارض شدید حین دیالیز و یا بعد آن می شود، باید در طول زمان و به تدریج چنین تغییراتی را اعمال نمود و این مسئله زمانی می تواند توجیه کننده تفاوت های معنی دار و یا غیر معنی دار بودن ارتباط بین سدیم مایع دیالیز و فشار خون بیماران در مطالعات گوناگون باشد.

در مطالعه سال ۲۰۰۸ داونپورت[1] که بر ۲۱۸۷ بیمار انجام شد، طول مطالعه یک هفته بوده است که جهت نشان دادن تغییرات فشار خون بسیار اندک بوده و بنابراین نتوانسته است رابطه بین سدیم مایع دیالیز و فشار خون را ثابت کند و این در حالی است که در دو مطالعه ای که توسط Yasser Elshahawy et al و Movilli E et al انجام شده است؛ بیماران حداقل ۶ ماه پیگیری شده اند و این فاصله زمانی اجازه داده است تا تغییرات فشار خون از نظر آماری و بالینی قابل توجه باشد (۱۳و ۱۴).

در نتیجه به نظر می رسد چنانچه تعداد بیماران کافی در بازه زمانی مناسب پیگیری شوند میتوان اثرات قابل توجه فشار خون را در اثر تغییرات سدیم مایع دیالیز مشاهده کرد.

نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که تغییرات فشار خون قبل و بعد از دیالیز به صورت معنی داری با تغییرات سدیم مایع دیالیز ارتباط دارد و این رابطه مستقل از بقیه عوامل موثر بر فشار خون و هم جهت می باشد. بنابراین با تغییر سدیم مایع دیالیز، می توان در طول بازه زمانی کافی تغییرات قابل ملاحظه ای را در فشار خون ایجاد نمود.

تشکر و قدردانی

از استاد بزرگوار، خانم دکتر زاهد به پاس تمامی راهنمایی ها و کمک هایی که طی این چهار سال تحصیل به اینجانب کردند، تقدیر و تشکر می شود.

[1] Davenport

www.SID.ir

Archive of SID

References:

1.Foley RN, Herzog CA, Collins AJ. Blood pressure and long-term mortality in United States hemodialysis patients: USRDS Waves 3 and 4 Study. Kidney Int 2002;62(5):1784-1790.
2.Horl MP, Horl WH. Hemodialysis-associated hypertension: pathophysiology and therapy. Am J Kidney Dis 2002;39(2):227-244.
3.Agarwal R, Nissenson AR, Batlle D, Coyne DW, Trout JR, Warnock DG. Prevalence, treatment, and control of hypertension in chronic hemodialysis patients in the United States. Am J Med 2003;115(4):291- 297.
4.Davenport A. Audit of the effect of dialysate sodium concentration on inter-dialytic weight gains and blood pressure control in chronic haemodialysis patients. Nephron Clin Practice 2006; 104(3):c120-c125.
5.Davenport A., Cox C, Thuraisingham R; Pan Thames Renal Audit Group. The importance of dialysate sodium concentration in determining interdialytic weight gains in chronic hemodialysis patients: the PanThames Renal Audit. Int J Artific Organs 2008; 31(5): 411-417.
6.Krautzig S, Janssen U, Koch KM, Granolleras C, Shaldon S. Dietary salt restriction and reduction of dialysate sodium to control hypertension in maintenance haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant 1998;13(3):552- 553.
7.Kooman JP, Hendriks EJ, van der Sande FM, Leunissen KM. Dialysate sodium concentration and blood pressure control in haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant 2000;15(4):554.
8.Sayarlioglu H, Erkoc R, Tuncer M, Soyoral Y, Esen R, Gumrukcuoglu HA, et al. Effects of low sodium dialysate in chronic hemodialysis patients: an echocardiographic study. Ren Fail 2007;29(2):143-146.
9.Hecking M, Karaboyas A, Saran R, Sen A, Inaba M, Rayner H, et al. Dialysate Sodium Prescription and Blood Pressure in Hemodialysis Patients. Am J Hypertens 2014 Sep;27(9):1160-1169.
10.Appele LJ, Brands MW, Daniels RS, Karanja N, Elmer PJ, Sacks FM. dietary approaches to prevent and treat hypertension: A scientific statement from the American Heart Association. Hypertension 2006;47:296-308.
11.Flanigan MJ. Sodium flux and dialysate sodium in hemodialysis. Semin Dial 1998;11:298-304.
12.Davenport A, Cox C, Thuraisingham R, PanThames Renal Audit Group. The importance of dialysate sodium concentration in determining interdialytic weight gains in chronic hemodialysis patients. Int J Artif Organs 2008 May; 31(5):4117.
13.Elshahawy Y, Sany D, Shawky S. Outcome of individualized dialysate sodium concentration for hemodialysis patients. Saudi J Kidney Dis Transpl 2013;24(3):507-513.
14Movilli E, Camerini C, Gaggia P, Zubani R, Feller P, Poiatti P, et al. Role of dialysis sodium gradient on intradialytic hypertension: an observational study. Am J Nephrol 2013;38(5):413-419.
15.Doulton TW, MacGregor GA. Blood pressure in haemodialysis patients: the importance of the relationship between the renin-angiotensin-aldosterone system, salt intake and extracellular volume. J Renin Angiotensin Aldosterone Syst 2004 Mar;5(1):14-22.
16.Weir MR. Hypervolemia and Blood Pressure: Powerful Indicators of Increased Mortality Among Hemodialysis Patients. Hypertension 2010 Sep;56(3):341-343.

www.SID.ir