Autumn (2024) 13(50): 19-29
DOI: 10.30473/eab.2025.71557.1955
Received: 11 Jun 2025 Accepted: 25 Feb 2025

Experimental Animal Biology *Open Access*

ORIGINAL ARTICLE

Evaluation of serum Bun and Cr in Kidney and investigating of membranes in filteration of these parameters in dialysis patients

Zhila Zareie, Alieh Eslampanah, Shahriar Saeidian[(0000000152673475)]

Department of Biochemistry, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Correspondence
Shahriar Saeidian
Email: saeedyan@pnu.ac.ir

How to cite
Eslampanah, A., Zareie, Zh., & Saeidian, Sh. (2024). Evaluation of serum Bun and Cr in Kidney and investigating of membranes in filteration of these parameters in dialysis patients. *Experimental Animal Biology*, *13*(50), 19-29.

ABSTRACT

The aim of the research is to determine the adequacy of dialysis in patients undergoing hemodialysis through the evaluation of serum Bun and Cr, before and after dialysis and investigate the biochemical effect of dialysis on kidney in Lar city. This research was descriptive-analytical and cross-sectional on 135 patients undergoing dialysis. Data collection was done through the researcher's demographic questionnaire. Blood creatinine and urea levels were measured by Jaffe and enzymatic methods, respectively. Dialysis adequacy was calculated through KT/V and URR parameters. The data was analyzed using descriptive and inferential statistical tests in SPSS software and by Pair t-test. Most hemodialysis patients of these centers had KT/V less than 1.2. Also, 36.1% of the subjects had URR>65 and 47.5% had KT/V>1.2. A significant decrease in serum urea and creatinine after dialysis was observed. The comparison of the types of membranes in the amount of urea and creatinine clearance showed a difference between these membranes in correcting the amount of urea and creatinine, So, HD type was the most efficient and the R4 type was the least efficient. The S3 membrane has a higher filtration rate than others, which can be the reason for this difference. The average difference of alkaline phosphatase activity before and after dialysis with S3 membrane was more than other membranes, although this difference was not significant. BUN and creatinine showed a significant decrease after hemodialysis compared to before hemodialysis. The result showed that 36.1% had adequate dialysis; But in others, do not have adequate dialysis efficiency.

KEYWORDS

Hemodialysis, chronic renal, biochemical factors, Cr, BUN.

© 2023, by the author(s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

سال سیزدهم، شماره دوم، پیاپی پنجاهم، پاییز ۱۴۰۳ (۱۹-۲۹)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷

DOI: 10.30473/eab.2025.71557.1955

نشریه علمی

زیست‌شناسی جانوری تجربی

«مقاله پژوهشی»

ارزیابی سطح سرمی اوره (Bun) و کراتینین (Cr) در کلیه و بررسی غشاها در فیلتراسیون این پارامترها در بیماران دیالیزی

ژیلا زارعی، عالیه اسلامپناه، شهریار سعیدیان (۰۰۰۰۰۰۰۱۵۲۶۷۳۴۷۵)

گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:
شهریار سعیدیان
رایانامه: saeedyan@pnu.ac.ir

چکیده

تعیین کفایت دیالیز در بیماران همودیالیزی از طریق ارزیابی سطح سرمی اوره (Bun) و کراتینین (Cr)، قبل و بعد از دیالیز و بررسی اثر بیوشیمیایی دیالیز بر کلیه در شهرستان لار از اهداف این تحقیق می‌باشد. پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی و به‌صورت مقطعی بر روی ۱۳۵ بیمار تحت دیالیز انجام شد. جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه دموگرافیک محقق انجام شد. با روش دستگاهی میزان کراتینین و اوره خون به‌ترتیب با روش ژافه و آنزیمی اندازه‌گیری گردید. کفایت دیالیز توسط پارامترهای KT/V و URR محاسبه گردید. درنهایت داده‌ها به کمک آزمون‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS و نیز آزمون آماری Pair t-test ارزیابی گردید. بیش‌تر بیماران همودیالیزی این مراکز KT/V کم‌تر از ۱/۲ داشتند. همچنین ۳۶/۱ درصد افراد موردمطالعه URR>65 و ۴۷/۵ درصد KT/V>1.2 داشتند. نظر به اصلاح میزان اوره و کراتینین سرم بعد از دیالیز، کاهش معنی‌داری در میزان این دو پارامتر مشاهده گردید. مقایسهٔ انواع غشاها در میزان کلیرانس اوره و کراتینین، نشان داد که بین این غشاها در تصحیح مقدار اوره و کراتینین اختلاف وجود دارد و بیش‌ترین کارایی را نوع HD و کم‌ترین آن را نوع R4 داشت. غشای S3، سرعت فیلتراسیون بالاتری نسبت به سایر غشاها دارد که می‌تواند دلیلی بر این اختلاف باشد. اختلاف میانگین فعالیت آلکالن فسفاتاز، قبل و بعد از دیالیز با غشای S3 بیش‌تر از سایر غشاها بود، گرچه اختلاف معنی‌دار نبود. اوره و کراتینین، کاهش معنی‌داری بعد از همودیالیز نسبت به قبل نشان دادند. نتیجه این‌که ۳۶/۱ درصد بیماران تحت همودیالیز دارای کفایت دیالیز مطلوب بوده و سایر بیماران، کارایی و کفایت دیالیز مناسبی نشان ندادند.

واژه‌های کلیدی

همودیالیز، نارسایی مزمن کلیوی، فاکتورهای بیوشیمیایی، Cr، BUN.

استناد به این مقاله:

اسلامپناه، عالیه؛ زارعی، ژیلا و سعیدیان، شهریار (۱۴۰۳). ارزیابی سطح سرمی اوره (Bun) و کراتینین (Cr) در کلیه و بررسی غشاها در فیلتراسیون این پارامترها در بیماران دیالیزی. *فصلنامه زیست‌شناسی جانوری تجربی*، ۱۳(۵۰)، ۱۹-۲۹.

مقدمه

بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیوی (CRD) در سطح جهانی به تدریج در حال افزایش بوده و بار قابل توجهی را بر دوش منابع مراقبت‌های بهداشتی می‌گذارد (Guan *et al*., 2020; Onder *et al*., 2020). بیماری مزمن کلیه به‌صورت افزایش سطح کراتینین خون و اوره سرم همراه با اختلالات خون، غدد درون‌ریز، الکترولیت و اسکلت با تجمع مواد زائد متابولیک، منجر به درگیری تعدادی از ارگان‌ها می‌گردد (Betjes, 2013; Basile *et al*., 2020). بیماری مزمن کلیه با تغییر محتوای بزاق همراه است و قادر به تغییر در میزان اوره و کراتینین به‌عنوان پارامترهای قابل‌ارزیابی در بیماران مبتلا به CRD است (Kliger & Silberzweig, 2020; Naicker *et al*., 2020; Burgner *et al*., 2020; Li & Xu, 2020). از این‌رو، روش غیرتهاجمی مانند ارزیابی اجزای مولکولی بزاق در شناسایی نارسایی کلیه از اهمیت فراوانی برخوردار است (Ma *et al*., 2019). بیماری‌های مزمن کلیوی در نتیجه عدم فیلتراسیون صحیح مواد دفعی خون توسط کلیه‌ها می‌توانند منجر به نارسایی کلیه شوند و در این میان دیابت و فشار خون بالا دو علت اصلی ابتلا به این بیماری می باشند. دیابت با افزایش سطح قند خون به ایجاد آسیب در کلیه‌ها، عروق خونی، قلب و سایر اندام‌ها می‌انجامد. فشار خون بالا نیز با ضعیف و سخت کردن عروق کلیه می تواند موجب اختلال در عملکرد کلیه‌ها شوند. عدم تصفیه مواد زائد توسط کلیه (اورمیا) باعث التهاب و کاهش عملکرد سیستم ایمنی می شود که با افزایش خطر سرطان‌های مرتبط با ویروس، افزایش حساسیت به عفونت‌ها و کاهش پاسخ‌های واکسیناسیون در بیماران مبتلا به بیماری کلیوی خواهد شد (Betjes, 2013; Basile *et al*., 2020). متأسفانه میزان شیوع نارسایی کلیه در جهان سالیانه ۸ درصد افزایش می‌یابد (Ghiasi *et al*., 2023). این در حالی است که به کارگیری روش‌هایی همچون پیوند کلیه برای این تعداد بیمار میسر نبوده، لذا بیمار ناگزیر به انجام دیالیز است که اثرات جسمانی، روانی و اقتصادی برای شخص به همراه دارد. براساس پژوهش های انجام‌شده، علت اصلی بستری‌شدن و مرگ بیماران با اختلال مزمن کلیوی، بیماری قلبی و عروقی است. Shamsadini *et al*. (۲۰۰۶) در مطالعه انجام‌شده بر روی بیماران با اختلال عملکرد کلیوی در کرمان نشان دادند که سطح سرمی اوره (BUN) و کراتینین (Cr) بعد از انجام همودیالیز نسبت به قبل کاهش معنی داری یافته است (۱۱). در حالی‌که Alsaran *et al*. (۲۰۱۸) ضمن تأیید کاهش این مقادیر بعد از دیالیز رابطه معنی‌داری را گزارش نکردند (Alsaran *et al*., 2018). با توجه به این موضوع، انجام پژوهش‌های بیش‌تر بر روی بیماران دیالیزی مختلف با نژاد، سن و سابقه بیماری خانوادگی مختلف باوجود نتایجی که گاهی ضد و نقیض پژوهش‌های پیشین، از اهمیت فراوانی برخوردار است. ارزیابی پارامترهای بیوشیمیایی و سطح BUN و Cr سرم، قبل و بعد از دیالیز، اطلاعات مفیدی را در رابطه با تغییر سطح این پارامترها و نیز امکان ایجاد سایر بیماری ها در دسترس قرار خواهد داد. بر این اساس، پارامترهای ارزیابی شده، اطلاعات مفیدی در ارتباط با مقدار محلول دیالیز مورد نیاز و تعداد دفعات دیالیز در هرفرد با توجه به ویژگی‌های شخصی وی در دسترس قرار خواهد داد. با پیشرفت فناوری و ساخت دستگاه‌های دیالیز پیشرفته‌تر و یافتن اطلاعات جدیدتر پیرامون محلول دیالیز و موارد مورد نیاز یک دیالیز، لزوم انجام تحقیقات دوره‌ای در مراکز دیالیز بیش از پیش دیده می‌شود. از طرف دیگر مارکرهای بیوشیمیایی نقش مهمی در تشخیص دقیق و ارزیابی خطر و استفاده از روش درمانی برای بهبود نتیجه بالینی دارند. چرا که به جای تجزیه و تحلیل ادرار که برای بیمار نسبتاً ناراحت‌کننده است، از تجزیه و تحلیل سرم و نشانگرهای عملکرد کلیوی مانند اوره، کراتینین، اسید اوریک و الکترولیت به طور معمول استفاده می‌شود (Naicker *et al*., 2020). آزمایش خون به‌منظور سنجش نیتروژن اوره خون (BUN) به‌عنوان محصول نهایی نیتروژن دار پروتئین و کاتابولیسم اسید (Burgner *et al*., 2020) و کراتینین (Li & Xu, 2020) به‌عنوان محصول تجزیه کراتین فسفات در عضله انجام می‌گیرد (Naicker *et al*., 2020). BUN فاکتور اندازه گیری غیرمستقیم عملکرد کلیه است که میزان نیتروژن اوره را در خون اندازه‌گیری می‌کند و ارتباط مستقیمی با عملکرد دفع کلیه دارد. آزمایشات کراتینین میزان کراتینین فسفات را در خون اندازه‌گیری می‌کند و سطح اوره و کراتینین، شاخص‌های خوبی برای عملکرد طبیعی کلیه هستند و افزایش کراتینین سرم، نشانه اختلال عملکرد کلیه است (Burgner *et al*., 2020). BUN و کراتینین سرم به‌طور گسترده‌ای پذیرفته شده‌اند و متداول‌ترین پارامترها برای ارزیابی عملکرد کلیه هستند (Raghunandan *et al*., 2016; Atabi & Mohammadi, 2018). حد نرمال کراتین خون در زنان بین ۰/۵ تا ۱/۱ میلی‌گرم/دسی‌لیتر است. درحالی‌که در مردان کراتین نرمال در آزمایش خون به ۰/۶ تا ۱/۲ میلی‌گرم/دسی‌لیتر می‌رسد. همچنین مقدار طبیعی اوره در خون بالغین ۱۵ تا ۴۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. به‌منظور سنجش و بررسی کفایت دیالیز بهترین

و کارآمدترین مدل با مقبولیت مناسب در جهت کفایت دیالیز براساس نظر انجمن پزشکان کلیه، بهره‌گیری از سنجش فاکتور KT/V می‌باشد، چراکه به‌طور دقیقی بیانگر میزان برداشت اوره است (Ikizler & Cuppari, 2021; Daugirdas *et al*., 2003). KT/V شاخصی به‌حساب می‌آید که فرآیند همودیالیز را به طورکمی مورد ارزیابی قرار داده و پارامتر حاصله از آن در ارتباط با علائم کلینیکی بیمار است، به گونه‌ای که کنترل مستمر آن، تغییرات فرآیند همودیالیز را مشخص می‌نماید. این شاخص به سه پارامتر کلیرانس ، مدت زمان دیالیز و حجم توزیع اوره وابسته است (Murugan, 2020). نسبت کسر اوره (URR) از روش‌های اندازه‌گیری کفایت همودیالیز به حساب می‌آید که به‌منظور بررسی میزان برداشت مواد زائد تولیدشده به وسیله همودیالیز و به صورت درصد بیان می‌گردد و با اندازه‌گیری اوره خون قبل و بعد از همودیالیز قابل حصول است (Moslem *et al*., 2008). براساس ارزیابی‌های انجام‌شده، اگر فرایند دیالیز در نهایت منجر به دستیابی URR حدود ۶۵ درصد گردد، قابل قبول است که این نسبت به‌طور تقریب، معادل با KT/V= ۱/۲ می‌باشد (Matos *et al*., 2013). نکته مهم این است که هدف از درمان‌های جایگزین کلیه به‌منظور بهبود و پیش‌آگهی بیماران، رساندن مقدار درصد کاهش اوره به بیش‌تر از ۶۵ درصد و یا KT/V بالاتر از ۱/۲ است (Dehgani *et al*., 2020). با توجه به این‌که عدم کفایت دیالیز از عوامل اصلی مرگ و میر در بیماران دیالیزی است و مشکلات متعددی را برای بیماران مبتلا در شیوه زندگی آن‌ها به‌همراه دارد، لذا ارتقای کیفیت دیالیز می‌تواند سبک زندگی این بیماران را مناسب‌تر سازد. به همین منظور پژوهش حاضر با هدف تعیین کفایت بیماران همودیالیزی در بیمارستان‌های مرتبط با استان فارس طراحی و اجرا شده است، چرا که داشتن آگاهی لازم در این ارتباط به‌همراه سایر پژوهش‌های انجام‌شده توسط پژوهش‌گران می‌تواند گام مهمی در راستای ارتقای بهبود زندگی بیماران همودیالیزی بردارد.

روش شناسی پژوهش

در روش تحلیل اطلاعات گردآوری‌شده برای اثبات یا رد فرضیه یا پاسخ به سؤالات پژوهش از روش تحلیل اطلاعات به‌صورت کمی استفاده شد. این مطالعه به‌صورت تحلیلی- توصیفی بر روی ۱۳۵ نفر بیمار دیالیزی در بخش دیالیز ۴ بیمارستان علی اصغر(ع) بیرم ۱۷نفر، بیمارستان نبی اکرم(ص) خنج ۳۱ نفر، بیمارستان امیدوار اوز ۲۶ نفر، بیمارستان امام رضا(ع) لار ۶۱ نفر در سال ۱۳۹۸ و در دو نوبت بر روی بیماران دیالیزی انجام شد. تعداد نمونه موردمطالعه در نمونه‌گیری به‌روش تمام‌شماری بود که بیماران با دفعات دیالیز مختلف و حتی بیماران دارای بیماری زمینه‌ای دیگر نیز در نمونه‌های موردمطالعه باشند تا نتایج این پژوهش از صحت بیش‌تری برخوردار باشد. اطلاعات مربوط به این افراد از طریق چک لیست محقق که شامل متغیرهای مستقل پژوهش یعنی دیالیز کلیه، جنسیت و سن، تعداد دفعات دیالیز و زمان انجام دیالیز و متغیرهای وابسته پژوهش یعنی BUN و Cr سرم و سطح پارامترهای بیوشیمیایی بیمار و احتمال خطر بیماری های قلبی و عروقی انجام گردید. داشتن سابقه حداقل سه ماه همودیالیز منظم و استفاده از محلول بیکربنات شرایط ورود به مطالعه بود. عضویت همیشگی در لیست بیماران، رضایت آگاهانه جهت شرکت در پژوهش و سن بالای ۱۸ سال از دیگر شروط ورود به مطالعه در نظر گرفته شدند. در زمان انجام دیالیز از روش هپارینیزاسیون ترکیبی استفاده شده یعنی تزریق u ۲۰۰۰ هپارین در ابتدای دیالیز و سپس شروع انفوزیون پیوسته u/h ۱۰۰۰ از ۳-۵ دقیقه پس از شروع دیالیز تا یک ساعت مانده به پایان دیالیز، لذا نمونه های گرفته شده قبل از شروع همودیالیز و در پایان آن گرفته شده است.

نمونه‌گیری توسط دو نفر از پرستاران بخش و بلافاصله قبل از شروع دیالیز و قبل از روشن نمودن پمپ خون دستگاه و همچنین در پایان جلسه دیالیز ۱۵ دقیقه پس از خاموش‌کردن پمپ خون دستگاه، از خون برگشتی از بدن بیمار انجام گرفت. آزمایش اوره خون با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون و به روش فوتومتریک و توسط یک نفر انجام یافت. دستگاه های دیالیز از نوع فرسنیوز B008 گامبرو 90AK و بلکو Formula plus بود که چون به‌دلیل محدودیت‌های بخش، هر فرد به طور ثابت از یک دستگاه خاص استفاده نمی‌کرد، این متغییر مداخله‌گر نادیده گرفته شد. سرعت جریان محلول در همه افراد یکسان و ۵۰۰ میلی‌متر در دقیقه بود. با توجه به این‌که در این مراکز به طور معمول سرعت جریان خون در دستگاه و سرعت جریان مایع دیالیز به‌ترتیب ۲۵۰-۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌متر در دقیقه تنظیم می‌شد، در این مطالعه نیز در این مقادیر سنجش انجام گردید. در همه افراد از مایع دیالیز دارای بافر بیکربنات سدیم استفاده گردید. از دستگاه DIRUI (دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی) که عموماً از اجزای روباتیک جهت برداشتن نمونه و محلول های معرف (Reagents) تشکیل شده، استفاده شد. همچنین آنالایزرهای بیوشیمیایی دستگاه‌هایی هستند که غلظت متابولیت‌ها، الکترولیت‌ها، پروتئین‌ها و داروها را در سرم، پلاسما، ادرار و مایع مغزی نخاعی (CSF) و سایر مایعات بدن با دقت و صحت بالا اندازه‌گیری می‌کنند. صافی

مورداستفاده در تمام افراد از نوع High Flux بود. کفایت دیالیز با استفاده از معیارهای KT/V و URR مطابق با فرمول زیر محاسبه گردیده و نتایج در فرمها ثبت گردید. پس از جمع آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل با استفاده از آمار توصیفی (شاخص‌های میانگین انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون‌های تی زوجی، تی‌مستقل و همبستگی و مجذور کای) با ضریب اطمینان ۰/۹۵ با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 انجام گرفت. کیفیت دیالیز براساس دو شاخص URR و KT/V بررسی شد.

$$KT/V=- IN(R-0.008t) + (4-3/5R) +UF/W$$

که در آن، In-: لگاریتم منفی طبیعی، BUN=R قبل از دیالیز تقسیم بر BUN پس از دیالیز، T: مدت زمان دیالیز برحسب ساعت، UF: کاهش وزن برحسب کیلوگرم طی دیالیز، W: وزن بعداز دیالیز برحسب کیلوگرم می‌باشد.

$$URR=100\times[1-(\text{اوره بعداز دیالیز}/\text{اوره قبل از دیالیز})]$$

صرف‌نظر از تعداد جلسات در نظر گرفته‌شده ابتدا به بیماران اطلاعات لازم در مورد نحوه انجام آزمایش‌ها و عدم پیامدهای سوء احتمالی ارایه شد و رضایت نامه آگاهانه جهت شرکت در مطالعه از آن‌ها اخذ گردید.

سطح کراتینین در نمونه‌ها با استفاده از روش Jaffe Kinetic ارزیابی شد (۲۵)، کراتینین موجود در نمونه سرم با اسید پیکریک در محلول قلیایی (یعنی پیکرات قلیایی) معرف واکنش داده و یک مجموعه نارنجی رنگ ایجاد کرد. مقدار کراتینین در نمونه‌های آزمایش در برابر شدت رنگ ایجادشده در مدت زمان ثابت محاسبه شد. شدت رنگ با استفاده از آنالایزر کاملاً خودکار Cobas C311 برای تشخیص کراتینین سرم اندازه‌گیری شد.

اوره در نمونه‌ها توسط اوره‌آز هیدرولیز شده و آمونیوم و کربنات ایجاد می شود. در مرحله بعدی، L-گلوتامات با واکنش بین آمونیوم و ۲-اکسوگلوتارات در حضور گلوتامات دهیدروژناز و کوآنزیم NADH تولید شد. در طی این واکنش، ۲ مول از NADH به ازای هر مول اوره هیدرولیزشده به NAD^+ اکسید شد. میزان کاهش غلظت NADH به‌طور مستقیم با غلظت اوره در نمونه سرم که با استفاده از آنالیزگر کاملاً خودکار Cobas C311 به روش فوتومتری تعیین می‌شد، متناسب بود.

مقدار هموگلوبین و هماتوکریت با استفاده از دستگاه سل‌کانتر ساخت ABX فرانسه تعیین گردید. غلظت کلسیم، فسفر، کراتینین، اوره و توتال پروتئین و فعالیت آنزیم آلکالن فسفاتاز با کیت‌های شرکت پارس‌آزمون و با استفاده از دستگاه اتوانالایزر Technicon RA1000 اندازه‌گیری شد.

به منظور رسیدن به کفایت دیالیز مطلوب و پیشگیری از بروز عوارض حاد حین دیالیز از صافی‌های مختلفی از جمله غشاهای سنتتیک با بیش‌ترین سازگاری حیاتی، غشاهای سلولزی، غشاهای سلولزی سنتتیک (هموفان) و غشاهای سلولزی (کوپرفان) با کم‌ترین سازگاری استفاده می‌شود که در این پژوهش از صافی‌های HD، R4، S2 و S3 استفاده گردید که در مرکز درمانی استان فارس مورد استفاده قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است این پژوهش در شورای اخلاق دانشگاه پیام نور با شماره IR.PNU.REC.1403.341 مورد تأیید قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش

در این مطالعه ۱۳۵ بیمار واجد شرایط شرکت در پژوهش در حال دیالیز دائم بودند که در جدول (۱) توزیع فراوانی بیماران برحسب سابقه دیالیز ذکر شده است. از این میان، ۵۷ نفر، (۴۲/۲۳ درصد) زن و ۷۸ نفر مرد (۵۷/۷۷ درصد) بودند (جدول ۱).

نمونه‌های مشارکت داده‌شده در پژوهش، ۳۰ تا ۳۵ سال ۲۳ نفر (۱۷/۰۳ درصد)، ۳۵ تا ۴۰ سال ۲۶ نفر (۱۹/۲۵ درصد)، ۴۰ تا ۴۵ سال ۳۳ نفر (۲۴/۴۴ درصد) و نمونه‌های بالای ۴۵ سال ۵۳ نفر (۳۹/۲۵ درصد) بودند (جدول ۱).

براساس داده‌های جدول‌های (۱) و (۲)، تعداد ۱۷ نفر از پاسخگویان یعنی معادل ۱۲/۵۹ درصد بی‌سواد، ۲۴ نفر یعنی معادل ۱۷/۷۷ درصد سیکل، ۳۱ نفر، معادل ۲۲/۹۶ درصد دیپلم، ۲۷ نفر، معادل ۲۰ درصد لیسانس و ۳۶ نفر، معادل ۲۶/۶۶ درصد فوق لیسانس بوده و به‌طور کلی افراد بی‌سواد (۱۲/۵۹ درصد) و ۸۷/۴۱ درصد باسواد بودند. میانگین مدت زمان شروع دیالیز ۱۹ ماه بود.

جدول ۱. توزیع فراوانی و درصد نمونه‌ها براساس جنسیت، سن و تحصیلات

فاکتور	نوع	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۷۸	۵۷/۷۷
	زن	۵۷	۴۴/۲۲
	کل	۱۳۵	۱۰۰
سن	۳۰-۳۵	۱۷/۰۳	۲۳
	۳۵-۴۰	۱۹/۲۵	۲۶
	۴۰-۴۵	۲۴/۴۴	۳۳
	۴۵ به بالا	۳۹/۲۵	۵۳
	کل	۱۰۰	۱۳۵
تحصیلات	بیسواد	۱۲/۵۹	۱۷
	سیکل	۱۷/۷۷	۲۴
	دیپلم	۲۲/۹۶	۳۱
	لیسانس	۲۰	۲۷
	فوق لیسانس	۲۶/۶۶	۳۶
	کل	۱۰۰	۱۳۵

جدول ۲. توزیع فراوانی براساس سابقه خانوادگی

	سابقه خانوادگی		جمع
۱۲/۵۹	۱۷	بیسواد	
		دارد	
		ندارد	
تعداد	۳۸	۹۷	۱۳۵
درصد فراوانی	۲۸/۱۴ درصد	۷۱/۸۵ درصد	۱۰۰

در جدول (۳) به بررسی خصوصیات و فاکتورهای بیماران دیالیزی و دلایلی که باعث از کارافتادن کلیه این افراد شده بود پرداخته شد.

چهار نفر (۷/۴۰ درصد) HCV مثبت، دو نفر (۳/۷۰ درصد) HBSAg مثبت و ۴۸ نفر (۸۸/۸۸ درصد) از نظر مارکرهای سرولوژیک هپاتیت منفی بودند. هیچ‌کدام از بیماران حامل ویروس HIV نبودند. صافی مورد استفاده در همهٔ بیماران از نوع پلیسولفون و بافر مایع دیالیز نیز بیکربنات و در حد ۴۰–۳۵ میلی‌اکی‌والان در لیتر انتخاب شد. غلظت هموگلوبین در ۹ نفر (۱۶/۹ درصد) بیش‌تر یا مساوی ۱۱ gr/dl و در ۴۵ نفر (۸۳/۳۳ درصد) کم‌تر از این مقدار بود. تفاوت آماری معنی‌داری میان KT/V در هر دو جنس، هم در غلظت‌های هموگلوبین بیش‌تر از ۱۱ gr/dl و هم در غلظت‌های کم‌تر از ۱۱ gr/dl مشاهده نشد.

آزمون فرضیه‌ها

در این پژوهش برای بررسی فرضیه‌های تحقیق سوالاتی طرح شد و پس از جمع‌آوری داده‌ها از آزمون T Pair T-Test برای تحلیل اطلاعات استفاده شد. در نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها در مورد Hct و Hb اختلاف معنی‌داری قبل و بعد از دیالیز در دو نوبت و همچنین با استفاده از غشاهای مختلف مشاهده نگردید. نتایج مربوط به میانگین اوره و کراتینین قبل و بعد از دیالیز در جدول (۴) نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات موجود در جدول سطح نیتروژن اوره خون و کراتینین به‌طور معنی‌داری بعد از دیالیز کاهش یافت.

با توجه به نوع غشای استفاده‌شده در دیالیز در مورد استفاده از غشاهای مختلف همان‌گونه که در جدول (۴) نشان داده شده است بین کارایی غشاها در مورد دو پارامتر اوره و کراتینین اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. سطح سرمی FBS، Chol و TG در بیماران اختلال مزمن کلیوی قبل از دیالیز نسبت به بعد از دیالیز افزایش معنی‌داری پیدا کرده است. اما میانگین UA قبل از دیالیز نسبت به بعد از دیالیز کاهش معنی‌داری یافته است. با توجه به نتایج حاصل از جدول (۵) در مورد پارامترهای کلسیم و فسفر مقادیر به‌دست‌آمده، نشان‌دهنده افزایش کلسیم و کاهش فسفر می‌باشد (P=۰/۰۰۱).

در مورد استفاده از غشاهای مختلف همان گونه که در جدول (۶) مشاهده می شود در مورد این دو پارامتر اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵).

نتایج به‌دست‌آمده در مورد پروتئین آلکالن فسفاتاز قبل و بعد از دیالیز در دو نوبت اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). بین عملکرد غشاهای مختلف در تصحیح دو پارامتر پروتئین و آلکالن فسفاتاز اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵).

جدول ۳. خصوصیات و فاکتورهای بیماران همودیالیز

متغیر	گروه همودیالیز	P-Value	متغیر	گروه همودیالیز	P-Value
فشار خون	۱۳(۲۴/۷)	–	نفروپاتی ایسکمی فشار خون	۱۲(۲۶/۷)	–
دیابت	۱۰(۱۸/۵۱)	–	نفروپاتی تخریبی	۵(۱۱/۱)	–
انسداد مجاری ادراری	۷(۱۲/۹۶)	–	علت نامشخص	۲(۴/۴)	–
نفروپاتی دیابتی	۱۵(۳۳/۳)	–	طول مدت دیالیز (ماه)	۱۹/۵۶	۰/۰۰۱
بیماری پلی کیستیک کلیه	۶(۱۳/۳)	–			

جدول ٤. اختلاف میانگین و انحراف مقادیر اوره و کراتینین بعد و قبل از دیالیز با توجه به نوع غشای استفاده‌شده در دیالیز

	mg/dl اوره (X±SD)	mg/dl کراتینین (X±SD)
HD	(۶۹/۶۶±۲۵/۷۱)	(۶/۸۸±۲/۵۲)
R_4	(۴۴/۴۴±۱۹/۶۴)	(۴/۶۲±۱/۶۶)
S_2	(۶۱/۶۳±۱۵/۰۴)	(۶/۶±۲/۱۶)
S_3	(۵۵/۳۳±۱۶/۰۷)	(۶±۲/۱۷)

متغیر	میانگین ±انحراف از میانگین قبل از دیالیز	میانگین ± انحراف از میانگین بعد از دیالیز	آنالیز واریانس
Cr (۱/۰–۴/۷ mg/dl)	۸/۰۴±۰/۲۳	۳/۶۵ ± ۰/۱۳	P<۰/۰۰۱
BUN (۱۰–۵۰mg/dl)	۷۰/۰۵ ± ۲/۲۱	۲۶± ۱/۰۷	P<۰/۰۰۱
FBS (۹۹–۷۰mg/dl)	۱۰۳/۲۶ ± ۶/۱۰	۱۸۱/۷۱ ± ۷/۷۵	P<۰/۰۰۱
Chol (<200 mg/dl)	۱۵۳/۲۱ ± ۴/۰۱	۱۷۵/۱۵ ± ۴/۴۶	P<۰/۰۰۱
TG (<150 mg/dl)	۱۴۲/۷± ۸/۵۶	۱۷۱/۰۸ ± ۹/۳۰	P<۰/۰۰۱
U.A (3-7 mg/dl)	۶/۷۹ ± ۰/۱۴	۳/۰۷ ± ۰/۱۳	P<۰/۰۰۱

جدول ۵. میانگین و انحراف معیار مقادیر کلسیم و فسفر در قبل و بعد از دیالیز

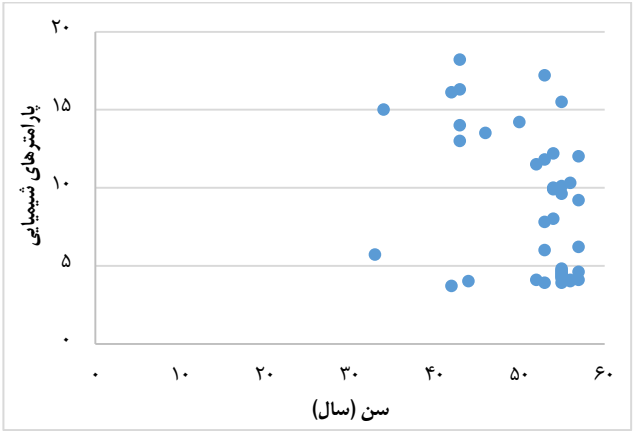
	کلسیم mg/dl (X±SD)	فسفر mg/dl (X±SD)
قبل از دیالیز		
نوبت اول	(۷/۸۷±۱/۵۹)	(۵/۴۵±۱/۴۸)
نوبت دوم	(۸/۹۳±۱/۷۰)	(۶/۲۷±۱/۶۴)
مجموع دو نوبت	(۸/۸۹±۱/۴۳)	(۵/۸۴±۱/۹۹)
بعد از آنالیز		
نوبت اول	(۱۰/۵۸±۱/۷۳)	(۳/۵۱±۰/۹۴)
نوبت دوم	(۱۱/۴۲±۱/۸۳)	(۳/۸۳±۱/۵۷)
مجموع دو نوبت	(۱۱/۸۹±۱/۴۹)	(۳/۳۷±۱/۱۰)

جدول ٦. اختلاف میانگین و انحراف مقادیر کلسیم و فسفر بعد و قبل از دیالیز با توجه به نوع غشای استفاده‌شده در دیالیز

	کلسیم mg/dl (X±SD)	فسفر mg/dl (X±SD)
HD	(۲/۴±۱/۶۶)	(۲/۴±۰/۷۶)
R_4	(۱/۵۳±۱/۵)	(۱/۹۳±۱/۱)
S_2	(۲±۱/۲۲)	(۲/۱۱±۱/۸۳)
S_3	(۲/۳۳±۱/۴۳)	(۲/۳۳±۱/۲۳)

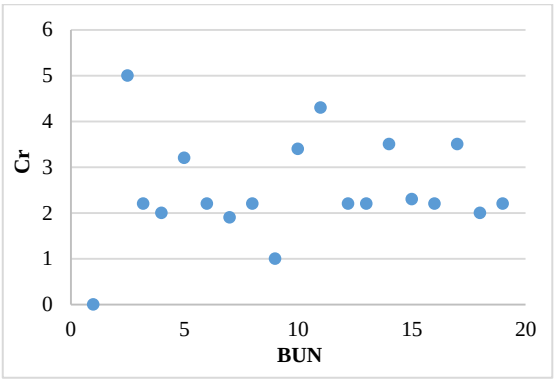
جدول ۷. سطوح پارامترهای شیمیایی در مردان و زنان

متغیر	جنسیت		P-Value
	مرد	زن	
اوره	۱۰/۹۱±۵/۴۰	۱۱/۲±۶/۱۶	۰/۰۰۱
کراتینین	۴۹/۹۷	۲۱۴/۰۹	۰/۰۰۱
	۲۱/۵۷(۱۵/۶۵)	۱۸/۷۶(۱۵/۵۷)	



نمودار ۱. همبستگی پارامترهای شیمیایی و سن در گروه همودیالیز

همان‌طور که در جدول‌های بالا نشان داده شده است هیچ تفاوت معنی‌داری بین سن و پارامترهای شیمیایی وجود ندارد. بین زن و مرد در هر گروه همودیالیز تفاوت معنی‌داری بین سطح پارامترهای شیمیایی وجود نداشت. همچنین در غلظت سرمی BUN و Cr تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید.



نمودار ۲. ارتباط و همبستگی میان Cr و BUN

ازآنجایی‌که ۶۶/۷ درصد (۶۲ نفر) سه بار در هفته مورد دیالیز قرار می‌گرفتند و مدت هر جلسه ۷۶/۲ درصد (۶۹ نفر) چهار ساعت در هفته بود. در بررسی فرضیه و تأثیر تعداد دفعات دیالیز و زمان انجام دیالیز بر تغییرات پارامترهای بیوشیمیایی مشخص گردید که ۳۶/۱ درصد افراد موردمطالعه دارای URR>65 و ۴۷/۵ درصد دارای KT/V>1.2 بودند. در این مطالعه با افزایش URR، میزان KT/V نیز افزایش یافت (P<۰/۰۰۱). میانگین KT/V و URR در این افراد با تعداد دفعات دیالیز دو تا سه بار در هفته دیالیز محاسبه گردید. میانگین URR و KT/V در بین افراد با تعداد دفعات دیالیز دو، سه و سایر تفاوت معنی داری نشان نداد (جدول ۸).

جدول ۸. محاسبه میانگین و انحراف معیار. KT/V و URR در بیماران موردمطالعه

معیارهای کفایت دیالیز	تعداد دفعات دیالیز	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
URR	دوبار	۶۰/۵۳	۱۶/۹	۷	۸۵
	سه بار	۶۰/۶۳	۱۳/۸۷	۲۱	۸۷
	سایر	۶۲/۵	۵	۵۹	۶۶
KT/V	دوبار	۱/۲۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۲/۳۷
	سه بار	۱/۱۰۸	۰/۳۳	۰/۳۳	۲/۱۵
	سایر	۱/۱۸	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۳

بحث

بیماری های مختلف کلیوی در صورت عدم درمان مناسب و در بعضی موارد حتی علیرغم درمان به طرف نارسایی کلیه پیش می-روند. در این مرحله ادامه حیات به جز با درمان جایگزینی کلیه می توان به همودیالیز، دیالیز صفاقی و پیوند کلیه اشاره کرد. نارسایی مزمن کلیه سندرمی است که باعث تخریب پیشرونده و غیرقابل برگشت در نفرون‌ها می‌گردد و دیالیز به‌عنوان اصلاح‌کننده برخی از عوارض نارسایی مزمن کلیوی (CRF)

می باشد. در سایه همودیالیز تاکنون بیماران زیادی که مبتلا به تخریب کامل کلیه ها شده‌اند از مرگ حتمی نجات یافته‌اند. تقریباً ۱۰۰ هزار بیمار آمریکایی و بیش از یک میلیون نفر در سراسر جهان تحت درمان با همودیالیز هستند. اندازه‌گیری هورمون پاراتیروئید سرم و سایر پارامترهای مرتبط با متابولیسم استخوان شامل کلسیم، فسفر و آلکالن فسفاتاز (ALP) در ارزیابی هیپوکلسمی و نیزکنترل همودیالیز دارای اهمیت است. نظر به این‌که یکی از اهداف همودیالیز بهبود علائم اورمیک و بازگشت کیفیت زندگی در یک سطح قابل قبول برای این بیماران می‌باشد، کنترل دیالیز و مطالعهٔ عوامل مؤثر بر آن و در نهایت به حداقل رساندن اختلالات عملکرد ارگان‌های بدن ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به یافته‌های این پژوهش میزان کلسیم سرم بعد از دیالیز افزایش مختصری نشان داد و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود و در مطالعهٔ مشابهی که در اصفهان انجام شده است، افزایش ۲۱ درصد در میزان کلسیم را بعد از دیالیز گزارش نموده‌اند و این مسئله ناشی از بالا بودن غلظت کلسیم آب مورد مصرف در همودیالیز بوده است (مشتاقی و همکاران، ۱۳۷۵). در مطالعهٔ دیگری نیز تغییر چندانی در غلظت کلسیم سرم پس از دیالیز نشان داده نشده است. به‌عبارتی، پس از دیالیز میزان کلسیم به سطح کنترل افزایش یافته است (همتی و همکاران، ۱۳۸۷). در رابطه با تغییرات میزان فسفر در مطالعه شیخ و همکاران (۱۳۸۴)، نتایج اختلاف معنی‌داری بین قبل و بعد از دیالیز نشان داد و میزان فسفر بعداز دیالیز با کاهش همراه است. این نتایج تأییدکننده اطلاعات حاصله از پژوهش ما می‌باشد. با توجه به وزن مولکولی پایین این ترکیبات، عمل دیالیز در مرکز موردمطالعه توانسته است اصلاحات لازم را در این پارامترها بوجود بیاورد. همچنین نتایج مربوط به میزان فعالیت آلکالن فسفاتاز قبل و بعداز دیالیز اختلاف معنی‌داری نشان نداد که دلیل آن را می‌توان وزن مولکول بالای این آنزیم دانست. یکی از بررسی‌های مهم در برخورد با بیماران نارسایی کلیوی که تحت درمان با همودیالیز هستند، ارزیابی کفایت دیالیزهای انجام شده می‌باشد و امروزه به خوبی مشخص شده است که ناکافی‌بودن دیالیز یکی از فاکتورهای مهم در کاهش طول عمر بیماران مرحله نهایی کلیوی می‌باشد. برای بررسی کفایت دیالیز از دو روش نسبت کاهش اوره (Urea reduction ratio (URR و KT/V استفاده می‌شود که در این مطالعه نیز از این دو روش استفاده شده است. در روش URR، درصد کاهشBUN بعد از دیالیز نسبت به BUN قبل از دیالیز محاسبه می‌گردد. درصورتی‌که BUN بعد از دیالیز به مقدار ۶۵ درصد و یا بیش‌تر نسبت به BUN قبل از دیالیز کاهش یافته باشد به معنای کفایت داشتن دیالیز انجام شده است. متغیرهای فرمول KT/V به این مفهوم می‌باشد که کلیرانس صافی که توسط کارخانهٔ سازنده مشخص می شود (K) و مدت زمان (t) دیالیز انجام شده به‌صورت مستقیم با کفایت دیالیز ارتباط دارد و هرچه کلیرانس صافی استفاده شده بیش‌تر و مدت زمان انجام دیالیز طولانی‌تر باشد، میزان برداشت اوره و در نتیجه، کفایت دیالیز بیش‌تر می‌باشد. حجم توزیع اوره (V) به‌صورت معکوس با کفایت دیالیز ارتباط دارد و به این معنا است که برای رسیدن به دیالیز مطلوب در فردی که به‌دلیل قد و وزن بیش‌تر، حجم توزیع اورهٔ بیش‌تری دارد باید از یک صافی با کلیرانس بالاتر استفاده نمود یا مدت زمان دیالیز را طولانی‌تر کرد. براساس خط‌مشی‌های موجود، حداقل KT/V هدف در بیماران همودیالیزی ۱/۲ و URR به میزان ۶۵ درصد می باشد. شایان ذکر است که عدد ۱/۲ حداقل KT/V توصیه شده در بیماران همودیالیزی است و طبیعی است که با افزایش KT/V بر میزان امید به زندگی بیماران ESRD افزوده خواهد شد و از همین‌رو است که در بعضی از مراکز همودیالیز در کشورهای توسعه یافته KT/V بیماران خود را حداقل در حد ۱/۴ حفظ می‌نمایند و لذا نتایج این مطالعه نشان‌دهندهٔ آن است که بیش‌تر بیماران همودیالیزی این مرکز KT/V کم‌تر از ۱/۲ داشته‌اند، بسیار نگران‌کننده می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان داد ۳۶/۱ درصد افراد موردمطالعه URR>65 و ۴۷/۵ درصد KT/V>1.2 داشتند. در مطالعه‌ای که در همدان (۱۳۸۲) بر روی ۱۰۰ بیمار انجام شد، ۲۶/۲ درصد از بیماران دارای Kt/V برابر ۱/۲-۱/۷ بودند که دارای کفایت خوب دیالیز و ۵۰ درصد از بیماران نیز دارای Kt/V نزدیک به میزان مطلوب (۹/۲-۰/۱) و بقیه افراد که حدود ۲۳/۸ درصد بودند کفایت دیالیزی کم‌تر از حد مطلوب بودند (برزو و همکاران، ۱۳۸۵). همچنین در مطالعه دیگری در مرکز همودیالیز کردستان، Mohammadi *et al.* (2017) با مطالعه تعیین کفایت دیالیز در بیماران همودیالیزی شهر سنندج دریافتند که اکثریت بیماران تحت همودیالیز دارای کفایت دیالیز مطلوب بوده؛ هرچندکه در ۴۰ درصد بیماران، کفایت دیالیز از کارایی مناسب برخوردار نبود. Zafar Mohtashami *et al.* (2016) در مطالعه بررسی کفایت دیالیز در بیماران همودیالیزی مرکز آموزشی درمانی قائم شهر با توجه به معیار KT/V و URR گزارش دادند که درصد بالایی از بیماران این مرکز همودیالیز ناکافی داشتند. Zafar Mohtashami *et al.* (2017) در مطالعه تعیین کفایت

دیالیز به این نتیجه رسیدند که کفایت همودیالیز در زنان بهتر از مردان، در افراد مسن و یا چاق کم‌تر از افراد جوانتر یا کم‌وزنتر و میزان کاتابولیسم پروتئین در اکثریت بیماران در حد قابل قبول بود. برای افزایش کفایت همودیالیز، افزایش مدت زمان هر جلسه دیالیز، افزایش روزهای دیالیز در هفته و پیشگیری و رفع گردش خون مجدد را توصیه نمودند (Zafar Mohtashami *et al.*, 2017). نظر به این‌که میزان اوره و کراتینین سرم از فاکتورهایی است که بعد از دیالیز اصلاح می‌گردند در مطالعهٔ اخیر نیز کاهش معنی‌داری در میزان این دو پارامتر مشاهده گردید. براساس کاتالوگ شرکت سازندهٔ غشاها میزان کلیرانس اوره و کراتینین این غشاها با یکدیگر متفاوت می‌باشد. هم چنین مقایسهٔ انواع غشاها در میزان این کارایی نشان داد که بین انواع این غشاها در تصحیح مقدار اوره و کراتینین اختلاف وجود دارد و بیش‌ترین کارایی را غشای نوع HD وکم‌ترین آن را غشای نوع R4 داشت. نکتهٔ قابل توجه این است که در فشار بین غشایی یکسان (Transmembrane pressure) غشای S_3 سرعت فیلتراسیون بالاتری نسبت به سایر غشاها دارد که می‌تواند دلیلی بر این اختلاف باشد. در مورد آلکالن فسفاتاز نیز اختلاف میانگین فعالیت آن قبل و بعد از دیالیز با غشای S_3 بیش‌تر از سایر غشاها بود، گرچه این اختلاف معنی‌دار نبود. در رابطه با سایر فاکتورهای مورد اندازه‌گیری استفاده از غشاهای مختلف تغییرات مهمی مشاهده نگردید. نظر به این‌که در این مطالعه میزان هورمون پاراتیروئید موردبررسی قرار نگرفت، بحث در مورد تغییرات کلسیم و فسفر مشکل به‌نظر می‌رسد. همچنین با توجه به این‌که طول زمان دیالیز هم روی این فاکتور مؤثر است، لذا انجام پژوهش‌های دیگر که در بر گیرندهٔ تغییرات هورمون پاراتیروئید باتوجه به طول زمان دیالیز ضروری به‌نظر می‌رسد. Tatari *et al.* (2017) در مقاله‌ای تحت عنوان رابطه مقدار کراتینین خون در طول درمان دیالیز با بقاء بیماران مبتلا به بیماری کلیوی با استفاده از مدل توأم طولی و بقا، نتایج مطالعه خود را بیان نموده‌اند. در مدل توأم، وضعیت تأهل، مقدار اولیه هموگلوبین، هموگلوبین در طول دوره پیگیری اوره خون و فسفر در طول زمان رابطه معنی دار آماری با بقاط بیماران داشته‌اند. متغیرهای جنس، سن، وضعیت تأهل، ابتلا به دیابت، مدت درمان با دیالیز، مقدار اولیه کراتینین رابطه معنی دار آماری با تغییرات کراتینین در طول زمان داشته‌اند. بین دو مدل بقا و پاسخ طولی کراتینین ارتباط وجود داشته است (Tatari *et al.*, 2017). Ehlerding *et al.* (2021) طی مطالعه‌ای روی غشاهای مختلف نشان دادند در بیمارانی که از غشاهای کوپروفان (Cu+HF) و پلی‌متیل متاکریلات استفاده کرده بودند، با تغییر غشا به نوع پلی‌سولفون (Poly (PS) (sulfone) توانستند میزان اوره را به ۴۰ درصد و کاهش میزان کراتینین را به ۵۴ درصد برسانند. در این مطالعه کاهش میزان IgE نیز مشاهده گردید که در مجموع نتیجه گیری شده است، دیالیزور نوع پلی‌سولفون مؤثرتر و احتمالاً خصوصیت آلرژنیک کم‌تری دارد. Amato *et al.* (1988) نیز Biocampatibility یا سازگاری زیستی دو نوع غشا را موردمطالعه قراردادند. در این روش غشاهای Cuprophane و پلی‌سولفون موردبررسی قرار گرفته که نتیجه این است که فعال‌شدن پلاکت‌ها، به‌نظر می‌رسد منحصر به غشاهای سلولزی باشد. Surian *et al.* (1999) در مطالعهٔ دیگری با تغییر در پارامترهای دیالیز مثل flow rate توانستند زمان دیالیز را از ۲۸۵ دقیقه به ۲۱۰ دقیقه کاهش دهند. حتی پس از شش ماه پیگیری بیماران تغییری در پارامترهای بیوشیمیایی یا عوارض دیالیز مشاهده نگردید. اندازه‌گیری و محاسبه BUN و کراتینین در این مطالعه نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار این دو پارامتر بعد از همودیالیز نسبت به قبل از همودیالیز در بیماران با اختلال مزمن کلیوی بود. این داده‌ها در راستای داده‌هایی بود که Shamsadini *et al.* (2006) و Alsaran *et al.* (2018) نیز در مطالعات خود به‌دست آوردند. جهت مطالعه اتصال پروتئین‌ها به غشاهای دیالیزی در یک مطالعه که در *in vitro* انجام شده است و با شرایط دیالیز مشابه‌سازی گردیده است، نشان داده‌اند که غشاهای از نوع Cuprophane به β_2-microglobulin متصل نمی‌گردند، درحالی‌که غشای نوع PS و پلی‌آمید به ترتیب به میزان ۱۷ و ۳۸ میلی‌گرم اتصال می‌یابند (شیخ و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین نشان داده‌اند که این میزان در ۹۰ دقیقه اول دیالیز به حد اشباع می رسد. Moachon *et al.* (2002) در مطالعه‌ای به این نکته رسیده‌اند که غشای همودیالیز به‌عنوان یک فیلتر ساده برای متابولیت‌های دارای وزن مولکولی کم در نظر گرفته نشوند، بلکه توانایی آن‌ها برای حذف پروتئین‌های دارای وزن مولکولی کم موردبررسی قرار گیرد. با توجه به اطلاعات فوق و داده‌های حاصل از این مطالعه نتیجه گرفته می شود که همودیالیز باعث افزایش کلسترول توتال و تری‌گلیسرید شده در نتیجه می‌تواند باعث افزایش احتمال خطر بیماری قلبی عروقی گردد. در این مطالعه مشخص شد که سطح بعضی از پارامترهای بیوشیمیایی طی فرایند دیالیز در بیماران با اختلال مزمن کلیوی تغییر پیدا می‌کند که با مشخص‌نمودن آن‌ها می‌توان از بروز مشکلات ناشی

از این تغییرات جلوگیری نمود. بررسی و آنالیز آماری داده‌ها هیچ تفاوت معنی‌داری را بین پارامترهای بیوشیمیایی ارزیابی شده نشان نداد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این‌که میزان پارامتر KT/V در بیماران همودیالیزی باید حداقل ۱/۲ باشد نتایج این پژوهش نشان داد که تنها ۳۶/۱ درصد بیماران تحت همودیالیز دارای کفایت دیالیز مطلوب بوده و سایر بیماران، کارایی و کفایت دیالیز مناسبی نشان ندادند. ارتقای پارامتر KT/V به بالای ۱/۲ برای بیماران همودیالیزی بسیار دارای اهمیت است که باید راه‌کارهای مناسب‌تری در مراکز دیالیز و نیز در درمان این بیماران برای رسیدن به این مهم مورداستفاده قرار گیرد. برای دست‌یابی به این موضوع افزایش زمان همودیالیز در کنار افزایش تعداد جلسات همودیالیز برای بیماران و همچنین استفاده از صافی‌های با کلیرانس بالاتر می‌تواند در این راستا تأثیرگذار باشد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

Abbreviation

CRD Chronic Kidney Disease
URR Urea Reduction Ratio
CRF Chronic renal failure

منابع

برزو، سیدرضا؛ غلیاف، محمود؛ امینی، رویا؛ زندیه، میترا و ترکمان، بیتا (۱۳۸۵). بررسی میزان کفایت دیالیز در بخش همودیالیز بیمارستان اکباتان همدان. *مجله پزشکی بالینی ابن‌سینا*، ۱۳(۴)، ۵۳-۵۷.

شیخ، نسرین؛ گودرزی، محمدتقی و شریفی، محمدعلی (۱۳۸۴). ارزیابی اثرات دیالیزهای انجام‌شده بر روی پارامترهای بیوشیمیایی مرتبط با متابولیسم استخوان در شهر همدان. *مجله پزشکی بالینی ابن سینا*، ۱۲(۲)، ۲۲-۲۷.

مشتاقی، سیدعلی اصغر؛ آنی، محسن و اذانی، مهدی (۱۳۷۵). بررسی پارامترهای بیوشیمیایی مرتبط با متابولیسم استخوان در بیماران کلیوی قبل و بعد از دیالیز در اصفهان. *مرکز اطلاعات علمی (مجازی)*، ۱(۱)، ۶۳-۶۸ SID.https://sid.ir/paper/431406/fa

همتی، محمد؛ کدخدایی، مهری؛ زحمتکش، مریم؛ مهدوی مزده، میترا؛ غزنوی، رعنا و میرارشادی، فاطمه (۱۳۸۷). سطح آنتی‌اکسیدان‌ها و میزان تغییرات کلسیم و pH خون در بیماران همودیالیزی. *مجله دانشکده پزشکی*، ۶۶(۱)، ۱۲-۱۷ SID. https://sid.ir/paper/38583/fa

Referebces

Alsaran, K., Sabry, A., Alshahhat, H., Babgy, E., & Alzahrani, F. (2018). Free thyroxine, free triiodothyronine and thyroid-stimulating hormone before and after hemodialysis in Saudi patients with end-stage renal disease: Is there any difference. *Saudi J Kidney Dis Transplan*, 2(56).

Amato, M., Salvadori, M., Bergesio, F., Messeri, A., Filimberti, E., & Morfini, M. (1988) Aspects of biocompatibility of two different dialysis membranes: cuprophane and polysulfone. *Int J Artif Organs*, 11(3), 175-80. PMID: 3261279.

Atabi, F., & Mohammadi, R. (2018). Evaluation of the performance of common kits for the measurement of creatinine in serum and urine: are the results of these methods suitable for clinical use?. MEDICAL *SCIENCES*., 28(2), 162-169.

Azita, ZM., Babak, H., Reza, G., & Fatemeh, M. (2016) Dialysis adequacy in chronic hemodialysis patients in Shohada Ashayer Hospital, Khorramabad, Lorestan, Iran. *Yafte*, 18(4).

Basile, C., Combe, C., & Pizzarelli, F. (2020). Recommendations for the prevention, mitigation and containment of the emerging SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic in haemodialysis centres. *Nephrol Dial Transplant*. doi:10.1093/ndt/gfaa069.

Betjes, M. (2013). Immune cell dysfunction and inflammation in end-stage renal disease. *Nat Rev Nephrol*, 9, 255-265.

Burgner, A., Ikizler, TA., & Dwyer, JP. (2020). COVID-19 and the inpatient dialysis unit: managing resources during contingency planning pre-crisis. *Clin J Am Soc Nephrol*. doi:10.2215/CJN.03750320

Daugirdas, JT., Kjellstrand, CM., Daugirdas, JT., Blake, PG., & Ing, TS. (2003) Prescrição de hemodiálise crônica: uma abordagem da cinética da uréia. Daugirdas JT, Ing TS. Man diál. Rio de Janeiro: *Med si*.

Dehgani, AA., Zarei, H., Dehgani, MA., Nazamieh, H., Forat Yazdi, M., & Askari, A. (2010) Prevalence of anemia dialysis in patients hospitalized in Sahid Sadoghi Hospital of Yazd. *Virtual*, 1(1), 114-118. (in Persian).

Ehlerding, G., Erlenkötter, A., Gauly, A., Griesshaber, B., Kennedy, J., Rauber, L., ... & Kempkes-Koch, M. (2021). Performance and hemocompatibility of a novel polysulfone dialyzer: a randomized controlled trial. *Kidney360*, *2*(6), 937-947. June 2021. | DOI: 10.34067/KID.0000302021.

Ghiasi, B., Nazari, H., Babarabiei, MA., & Raiesifar, A. (2023). Prevalence and Causes of Chronic Kidney Disease in Patients Referred to the Nephrology Clinic in Ilam. *J. Ilam Uni. Med. Sci.*, 31(1), 52-59.

Guan, W., Ni, Z., & Hu, Y. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*, 382, 1708-1720.

Ikizler, T. A., & Cuppari, L. (2021). The 2020 Updated KDOQI Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Kidney Disease. *Blood purification*, *50*(4-5), 667-671. https://doi.org/10.1159/000513698

Kliger, AS., & Silberzweig, J. (2020). Mitigating risk of COVID-19 in dialysis facilities. *Clin J Am Soc Nephrol*. doi:10.2215/CJN.03340320

Li, J., & Xu, G. (2020). Lessons from the experience in Wuhan to reduce risk of COVID-19 infection in patients undergoing long-term hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. doi:10.2215/CJN.03420320

Ma, Y., Diao, B., & Lv, X. (2019). Novel coronavirus disease in hemodialysis (HD) patients: Report from one HD center in Wuhan, China. *medRxiv*.

Matos, CM., Silva, LF., Melo, NA., Kuwano, AY., Kuwano, AN., Azul, PS., Barros, LL., Pisoni, RL., & Lopes, AA. (2013) Prevalence and management of anemia in hemodialysis patients in a Brazilian population of predominantly African descent. *The International journal of artificial organs*, 36(9), 640-9.

Moachon, N., Boullange, C., Fraud, S., Vial, E., & Thomas, M. (2002). Quash G. Influ ence of the charge of low molecular weight proteins on their efficacy of filtration and / or adsorption on dialysis membranes with different intrinsic properties. *Biomaterials*, 23(3), 651-8.

Mohammadi, H., Zamani, P., Vatandost, S., & Nouri, B. (2017). Evaluation of hemodialysis adequacy in hemodialysis patients in Sanandaj in 2017. *Scientific Journal of Nursing*, 10; 3(1), 65-72.

Moslem, AR., Naghavi, MO., Basiri Moghadam, M., & Moghadam, B. (2008) Assessing the adequacy of dialysis and its relationship with kind of filter in patient under hemodialysis referred to 22-Bahman hospital of Gonabad. *The Horizon of Medical Sciences*, 10; 14(2), 20-3.

Murugan R. (2020). Solute and Volume Dosing during Kidney Replacement Therapy in Critically Ill Patients with Acute Kidney Injury. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, *24*(Suppl 3), S107-S111. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23391

Naicker, S., Yang, CW., & Hwang, SJ. (2020). The novel coronavirus 2019 epidemic and kidneys. *Kidney Int*., 97, 824-828.

Onder, G., Rezza, G., & Brusaferro, S. (2020). Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. *JAMA*, doi:10.1001/jama.2020.4683.

Raghunandan, S., Deepak Kumar, S., & Ram Lakhan, M. (2016). Effectiveness of Self-Instructional Module (SIM) on knowledge regarding home care management among patients with chronic renal failure undergoing haemodialysis at selected hospital of Punjab. *IOSR J Nurs Health Sci.*, 5, 20-31.

Schmidt, RL., Straseski, JA., Raphael, KL., Adams, AH., Lehman, CM. (2015) A Risk Assessment of the Jaffe vs Enzymatic Method for Creatinine Measurement in an Outpatient Population. *PLoS One*, Nov 24; 10(11): e0143205. doi: 10.1371/journal.pone.0143205. PMID: 26599086., PMCID: PMC4657986

Shamsadini, S., Darvish-Moghaddam, S., Abdollahi, H., Fekri, AR., & Ebrahimi, HA. (2006). Creatinine, blood urea nitrogen and thyroid hormone levels before and after haemodialysis. *East Mediterr Health J.*, 12(1-2), 231-5. PMID: 17037243.

Surian, M., & Malberti, F. (1999). Adequacy of haemodiafiltration. *Nephrol Dial Trans*, 4(1), 32-6.

Tatari, M., rahgozar, M., amirkhanloo, S., hosseinzadeh, S. (2017) The Relationship between Blood Creatinine Levels and Survival of Patients with Kidney Disease Using Joint Longitudinal and Survival Model. *JHPM*, 6 (3), 12-19.

Zafar Mohtashami, A., Hadian, B., Lashkarara, G R., & Mahdipanah, F. (2017) Dialysis adequacy in chronic hemodialysis patients in Shohada Ashayer Hospital, Khorramabad, Lorestan, Iran. *Yafte*, 18 (4), 13-20

Zafar Mohtashami, A., Hadian, B., Lashkarara, GR., & Mahdipanah, F. (2017) Dialysis adequacy in chronic hemodialysis patients in Shohada Ashayer Hospital, Khorramabad, Lorestan, Iran. *Yafte*, 18 (4). (in Persian).