# کفایت همودیالیز در بیماران همودیالیزی مزمن بیمارستان شهدای عشایر

آزیتا ظفرمحتشمی[1]، بابک هادیان[1]، غلامرضا لشکرآرا*[2]، فاطمه مهدی پناه[2]
۱- استادیار، گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران.
۲- پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران.

یافته / دوره هجدهم / شماره ۴ / زمستان ۹۵ / مسلسل ۷۰

## چکیده

دریافت مقاله: ۹۵/۹/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۱/۱۳

**مقدمه:** بیماری مزمن کلیه یک مشکل مهم سلامت است که شیوع آن در دنیا و در کشور ما در حال افزایش است. در مرحله نهایی بیماری کلیه بیمار مادام‌العمر نیازمند درمان جایگزین عملکرد کلیه خود با همودیالیز (شایع‌ترین)، دیالیز صفاقی و یا پیوند کلیه است. کفایت همودیالیز و وضعیت تغذیه‌ای این بیماران با میزان مرگ و میر آنها مرتبط است.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه‌ای توصیفی که در آن بیماران دچار نارسایی مزمن کلیه مراجعه کننده به بخش دیالیز بیمارستان شهدای عشایر با حداقل سه ماه سابقه دیالیز بررسی شدند. نمونه‌های خون و ادرار تهیه گردید و تمامی نمونه‌ها در یک آزمایشگاه و توسط یک نفر بررسی شدند. کفایت همودیالیز **Kt/V** و میزان کاتابولیسم پروتئین **nPCR** برای بیماران محاسبه گردید. داده‌ها توسط نرم افزار ۱۶ **SPSS** در سطح معنی داری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** از ۷۹ بیمار بررسی شده ۵۲ نفر (۶۵/۸ درصد) مذکر و ۲۷ نفر (۳۴/۲ درصد) مؤنث بودند. میانگین سن بیماران حدود ۶۲ سال بود. میانگین کفایت همودیالیز و میزان کاتابولیسم پروتئین بیماران به ترتیب ۱/۲ و ۱/۸۳ بود. کفایت همودیالیز با جنس فرد، سن، **BMI** و دیابتی بودن ارتباط داشت. میزان کاتابولیسم پروتئین در هفتاد بیمار (۸۸/۶ درصد) برابر یا بیش از ۱/۲ مشاهده شد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** در این مطالعه کفایت همودیالیز در زنان بهتر از مردان مشاهده شد که احتمالاً با اندازه جثه آنان ارتباط دارد. کفایت همودیالیز افراد مسن و یا چاق کمتر از افراد جوان‌تر یا کم وزن‌تر بود که احتمالاً ناشی از کاهش توده عضلانی و کاهش تولید کراتینین در آن‌هاست. 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 توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** کفایت همودیالیز، میزان کاتابولیسم پروتئین، بیماری مزمن کلیه، همودیالیز.

*آدرس مکاتبه : خرم آباد، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، معاونت بهداشتی.
پست الکترونیک: nazbani@yahoo.com

## مقدمه

بیماری مزمن کلیه Chronic Kidney Disase (CKD) از طیفی از فرآیندهای پاتوفیزیولوژیک مختلف که منجر به عملکرد غیرطبیعی کلیه می‌گردند تشکیل می‌شود. لفظ نارسایی مزمن کلیه به فرآیند مداوم کاهش مشخص و غیرقابل بازگشت تعداد نفرون و یک کاهش پیشرونده در میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR) اطلاق می‌شود که به طور تیپیک برابر با مراحل ۳ تا ۵ بیماری مزمن کلیه است. لفظ مرحله نهایی بیماری کلیه ( End Stage Renal Disease)، بیان‌کننده‌ی مرحله ۵ از CKD است که در آن تجمع مواد سمی، مایعات و الکترولیت‌هایی که به‌طور طبیعی توسط کلیه دفع می‌شوند، باعث ایجاد سندرم اورمیک می شود (۱). در این مرحله مواد سمی باید توسط درمان‌های جایگزینی کلیه، استفاده از دیالیز یا پیوند کلیه، برداشته شوند، در غیر این صورت منجر به مرگ بیمار می‌شود.

به‌طور کلی شایع‌ترین علت CKD، نفروپاتی دیابتی می‌باشد (۲،۳). پس از دیابت، هیپرتانسیون (حدود ۲۷ درصد) و سپس سایر علل مانند گلومرولونفریت، بیماری پلی‌کیستیک کلیه و اوروپاتی انسدادی از عوامل شایع CKD محسوب می‌شوند.

با افزایش سن، تعداد گلومرول‌ها و میزان فیلتراسیون گلومرولی کاهش می‌یابد. در نتیجه با کاهش مرگ و میر ناشی از حوادث قلبی عروقی و سکته‌های مغزی و درنتیجه افزایش طول عمر افراد جامعه، شیوع CKD رو به افزایش است (۲).

انسیدانس ESRD در دنیا ۳۵۰ در میلیون در سال می‌باشد. روش‌های درمانی جایگزین عملکرد کلیه از جمله انجام دیالیز نگهدارنده و پیوند کلیه، جان صدها هزار نفر بیمار CKD در جهان را نجات داده است. از بین روش‌های جایگزین، همودیالیز شایع‌ترین روش می‌باشد (۴).

در دنیا بیش از یک میلیون نفر با همودیالیز به زندگی ادامه می‌دهند (۲). در استان لرستان نیز در حدود ۴۸۰ بیمار همودیالیزی داریم. در حال حاضر طول عمر بیماران همودیالیزی با متوسط سنی ۶۰ سال، حدود ۵ تا ۷ سال و مرگ و میر سالانه حدود ۱۳ تا ۲۰ درصد می‌باشد (۴).

اساس همودیالیز بر روند انتشار از خلال یک غشای نیمه تراوا استوار است. وقتی دیالیز برای یک بیمار تجویز می‌شود، باید بعد از تجویز، میزان کافی بودن دوز تجویزی ارزیابی شود و بر اساس نتیجه آن در مورد ادامه دوز آن تصمیم‌گیری شود. همچنین در بیمار تحت همودیالیز مزمن باید حداقل ماهیانه چک و بر اساس نتیجه آن در نحوه دیالیز بیمار تغییرات لازم داده شود. جهت این بررسی، ارزیابی علائم بیمار (علائم اورمی) و یا چک اوره و کراتینین تصادفی بیمار مناسب نمی‌باشد (۴-۲).

لذا دانشمندان بر آن شدند تا میزان دفع توکسین‌ها از جمله اوره را در یک جلسه همودیالیز محاسبه کنند. در این راستا فرانک گوتچ نشان داد اندازه‌گیری spKT/V یک روش مهم ارزیابی میزان کفایت دیالیز و پیامد بالینی بیمار می‌باشد (۵).

متغیرهای فرمول KT/V به این امر اشاره می‌کند که کلیرانس صافی که توسط کارخانه سازنده مشخص می‌شود (K در فرمول) و مدت زمان (t در فرمول) دیالیز انجام شده به‌صورت مستقیم با کفایت دیالیز ارتباط دارد و هر چه 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 به‌طور معکوس با کفایت دیالیز ارتباط دارد و به این معنی است که برای رسیدن به دیالیز مطلوب در فردی که به دلیل قد و وزن بیشتر، حجم توزیع اوره بیشتری دارد باید از یک صافی با کلیرانس بالاتر استفاده کرد یا مدت زمان دیالیز را طولانی‌تر نمود (۶).

در مطالعات متعدد ارتباط مرگ و میر بیماران با میزان دریافت پروتئین در بیماران نشان داده شده است (۴،۷،۳) که با محاسبه (Protein Catabolism Rate) می‌توان به

آن پی برد. نشان داده شده است که nPCR کمتر از ۰/۸ g/kg/d با افزایش مورتالیتی همراه است (۸). لذا در راهنماهای بالینی، توصیه به nPCR بالاتر یا مساوی ۱-۱/۲ g/kg/d می‌گردد (۹،۱۰).

از زمانی که گوتچ و سارگنت در مطالعه ملی دیالیز، اندازه‌گیری دوز دیالیز با استفاده از غلظت اوره را با میزان موربیدیتی و ناخوشی بیماران مرتبط کردند، اندازه‌گیری دوز دریافت دیالیز به‌عنوان یک تخمین کیفیت و ابزار بهبود بکار می‌رود (۵).

برای اکثریت بیماران ESRD، در هر هفته بین ۱۲-۹ ساعت دیالیز مورد نیاز است که به ۳ دوره تقریباً مساوی تقسیم می‌شود. مطالعات بسیاری پیشنهاد می‌کند که طول بیشتر دوره-های همودیالیز می‌تواند مفید باشد ولی این وضعیت تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله جثه بدن و وضعیت تغذیه‌ای بیمار است. دوز همودیالیز برای هر فرد، متناسب با همان فرد تعیین می‌شود و غیر از اوره نیتروژن فاکتورهای دیگری شامل کافی بودن اولترافیلتراسیون یا حذف مایعات، کنترل هیپرکالمی، هیپرفسفاتمی و اسیدوز متابولیک را باید در نظر گرفت.

## مواد و روش‌ها

این یک مطالعه توصیفی مقطعی است که جامعه پژوهش آن کلیه بیماران همودیالیزی مزمن مراجعه کننده به بخش همودیالیز بیمارستان شهدای عشایر شهرستان خرم آباد استان لرستان بودند. طراحی مطالعه در فروردین ۱۳۹۳ و اجرای آن در طی تابستان همان سال انجام شد. کلیه بیماران همودیالیزی که بر اساس تشخیص نفرولوژیست نارسایی مزمن پیشرفته کلیه تشخیص داده شده و بیش از سه ماه از همودیالیز آن‌ها گذشته بود، وارد مطالعه شدند.

نمونه‌گیری خون در دو جلسه و در حضور دانشجوی پژوهشگر انجام شد و در ابتدای شروع همودیالیز جلسه اول، قبل از تجویز هپارین، نمونه خون با سرنگ ۵ سی‌سی توسط پرستار بخش همودیالیز گرفته شد. سپس در انتهای همین جلسه همودیالیز، با کاهش دور دستگاه به ۱۰۰ سی‌سی در دقیقه، نمونه‌گیری خون مجدد با استفاده از سرنگ ۵ سی سی و رعایت شرایط استریل توسط پرستار بخش همودیالیز انجام شد. در ابتدای جلسه دوم همودیالیز (که جلسه دوم بلافاصله بعد از جلسه اول است)، نیز قبل از تجویز هپارین با سرنگ ۵ سی‌سی توسط پرستار بخش خونگیری انجام شد. نمونه‌ها به صورت خون کامل با جا لوله‌ای مخصوص به آزمایشگاه تخصصی نور منتقل شد. آزمایشات در آزمایشگاه نور با دستگاه اتوآنالایزر و سل‌کانتر کالیبره و کنترل کیفی شده از نظر کلیه آزمایشات مورد مطالعه و با نظارت پاتولوژیست مسئول فنی آزمایشگاه و مجری طرح انجام شد. آزمایشات شامل اوره و کراتینین قبل و بعد، کلسترول، تری گلیسیرید، کلسیم، فسفر و آلبومین قبل از جلسه اول و اوره قبل دیالیز جلسه اول، شمارش سلول‌های خونی (CBC) قبل از جلسه اول و اوره قبل از جلسه دوم بود. همچنین توسط آزمایشگاه ظرفی در اختیار بیماران قرار داده شد تا بین دو جلسه همودیالیز، کل ادرار خود را جمع‌آوری و تحویل دهند. آموزش بیماران نیز برای جمع‌آوری ادرار انجام شد. در ضمن دانشجوی پژوهشگر با هر بیمار تماس تلفنی برقرار نمود و به وی در مورد جمع آوری ادرار یادآوری نمود. ادرار ۲۴ ساعته بیماران از نظر حجم و کراتینین اندازه‌گیری شد. در طی یک هفته بیماران همودیالیزی مزمن حداقل یک جلسه مراجعه داشتند. در طی یک هفته تمام نمونه‌ها جمع-آوری شدند و ضمن هماهنگی با آزمایشگاه و تعیین فرد تحویل‌گیرنده، تحویل آزمایشگاه داده شدند. اطلاعات حاصل از آزمایشات و نیز داده‌های حاصل از مصاحبه و بررسی پرونده بیماران در پرسشنامه‌ها وارد شدند. آنالیز داده‌ها با نرم افزار SPSS۱۶ با ارائه جداول و نمونه‌های توصیفی و نیز انجام آزمون‌های t و ANOVA انجام شد. سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. برخی از متغیرهای تحقیق شامل سن، جنس، نمایه توده بدنی (BMI)، کفایت همودیالیز، ابتلا به دیابت، راه دیالیز (Dialysis Access)(کاتتر، فیستول، گرافت)، طول دوره همودیالیزی بودن و میزان کاتابولیسم

پروتئین بودند. کلیه اطلاعات بیماران شامل پرونده‌ها و پرسشنامه‌ها به صورت محرمانه محفوظ ماند.

## یافته‌ها

تعداد بیماران مذکر تقریباً دو برابر تعداد بیماران مؤنث بود (جدول ۱).

**جدول ۱. فراوانی و فراوانی نسبی جنس بیماران بررسی شده**

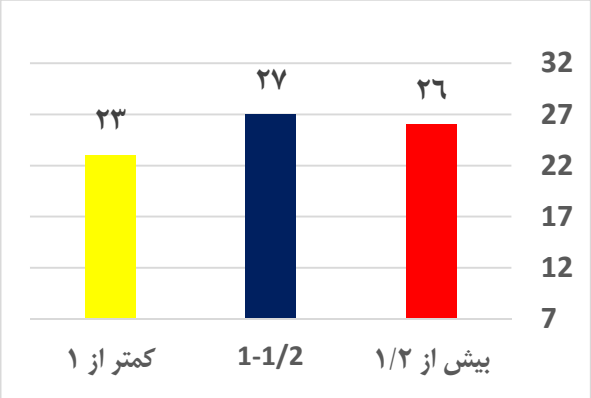
| جنس بیماران | فراوانی | فراوانی نسبی |
|---|---|---|
| مذکر | ۵۲ | ۶۵/۸ |
| مؤنث | ۲۷ | ۳۴/۲ |
| جمع | ۷۹ | ۱۰۰ |

میانگین و انحراف معیار برخی متغیرها در جدول ۲ آمده است.

**جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای مهم مطالعه**

| متغیر | میانگین | انحراف معیار |
|---|---|---|
| سن | ۶۲/۳۴ | ۱۴/۳۳ |
| کفایت همودیالیز Kt/V | ۱/۲ | ۰/۴۵ |
| نمایه توده بدنی BMI | ۲۳/۲۶ | ۴/۰۷ |
| میزان کاتابولیسم پروتئین nPCR | ۱/۸۳ | ۰/۸۵ |

تقریباً یک سوم بیماران کفایت همودیالیز بیش از ۱/۲داشتند (نمودار ۱).



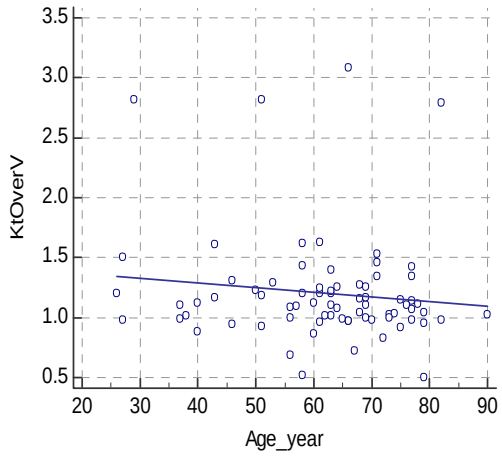

**نمودار ۱. توزیع فراوانی گروه‌های کفایت همودیالیز**

۳ بیمار با توجه به ناتوانی در اندازه‌گیری وزن‌شان از مطالعه خارج شدند. میانگین کفایت همودیالیز در زنان به طور معنی داری بیشتر از میانگین کفایت همودیالیز در مردان بود (جدول ۳).

**جدول ۳. مقایسه میانگین کفایت همودیالیز در دو جنس**

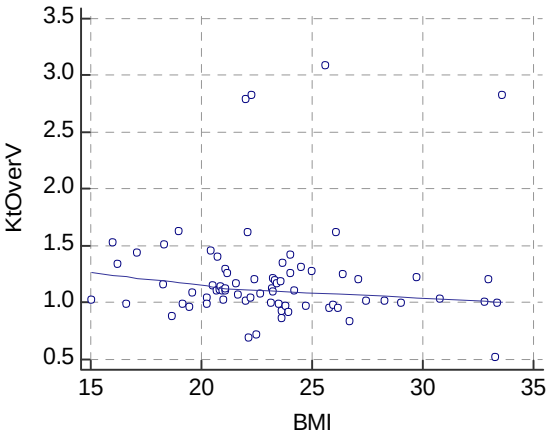
| | جنس | تعداد | میانگین | انحراف معیار | خطای معیار میانگین | T | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کفایت همودیالیز | مرد | ۵۰ | ۱/۱۲۵ | ۰/۴۲۴ | ۰/۰۵۹ | ۲/۱۱۶ | ۰/۰۳۸ |
| | زن | ۲۶ | ۱/۳۵۱ | ۰/۴۷۹ | ۰/۰۹۴ | | |

آنالیز واریانس، ارتباط معنی داری بین کفایت همودیالیز (سه گروه) و سن بیماران نشان نداد (P=۰/۴۳). همان‌طور که در نمودار ۲ دیده می‌شود، با افزایش سن، اندازه کفایت همودیالیز Kt/v کاهش می‌یابد.




**نمودار ۲. نمودار پراکنش کفایت همودیالیز و سن در بیماران همودیالیزی.**

نمودار پراکنش کفایت همودیالیز و نمایه توده بدنی نشان می‌دهد که با افزایش نمایه توده بدنی، کفایت همودیالیز کاهش می‌یابد (نمودار ۳). اگرچه این کاهش از نظر آماری معنی دار نیست (P=۰/۲۹۲) ولی می‌تواند از نظر کلینیکی و تصمیم گیری بالینی مفید باشد.




**نمودار ۳. نمودار پراکنش کفایت همودیالیز و BMI در بیماران همودیالیزی**

در این مطالعه ارتباط معنی داری بین کفایت همودیالیز و مدت همودیالیز وجود نداشت. ولی بیماران تحت همودیالیز که مدت زمان دیالیز آنها بیشتر از ۳ ساعت بوده کفایت بهتری نسبت به بیماران تحت همودیالیز ۳ ساعت و کمتر داشتند (۱/۲۸ در مقابل ۱/۱۴) که این از نظر کلینیکی مهم است. اکثر بیماران میزان کاتابولیسم پروتئین nPCR بیشتر یا مساوی ۱/۲ داشتند (جدول ۴).

**جدول ۴. توزیع فراوانی و فراوانی نسبی میزان کاتابولیسم پروتئین nPCR در بیماران همودیالیزی**

| nPCR | فراوانی | فراوانی نسبی |
|---|---|---|
| کمتر از ۱/۲ | ۹ | ۱۱/۴ |
| بیشتر یا مساوی ۱/۲ | ۷۰ | ۸۸/۶ |
| جمع | ۷۹ | ۱۰۰ |

هیچگونه رابطه معنی داری بین میزان کاتابولیسم پروتئین با جنس، دیابت و BMI مشاهده نشد.

## بحث و نتیجه گیری

در مطالعه‌ای که در ۱۲۷ مرکز همودیالیز وابسته به ۳۰ دانشگاه علوم پزشکی در سال ۲۰۰۷ انجام شده است، ۴۰۰۴ بیمار نیازمند همودیالیز شامل ۲۳۴۵ مرد و ۱۶۵۹ زن بررسی شدند. میانگین KT/V و URR به‌صورت واضحی در مردان کمتر از زنان بود (۱۱). در مطالعه ما نیز کفایت همودیالیز در زنان به‌طور معنی داری بهتر از مردان بود. احتمالاً کفایت همودیالیز در زنان با اندازه جثه آنان ارتباط دارد. جثه کوچکتر یعنی توده عضلانی کمتر که در نتیجه آن تولید کراتینین کاهش می‌یابد.

از طرفی در زنان حجم آب کلی بدن (TBW) کمتر از مردان است و درنتیجه مخرج کسر محاسبه کفایت همودیالیز، کاهش می‌یابد (۱۲،۱۳).

در مطالعه ما، ارتباط معنی داری بین کفایت همودیالیز و سن بیماران وجود نداشت ولی در آزمون همبستگی و ترسیم نمودار پراکنش مشاهده شد که با افزایش سن، کیفیت همودیالیز تا حدی کاهش می‌یابد.

در مطالعه‌ای در قم نیز که به روش توصیفی تحلیلی در بیماران همودیالیزی دائمی مراجعه کننده به مرکز آموزشی درمانی کامکار و حضرت ولی عصر در سال ۱۳۸۵ انجام شد ارتباط بین سن و کفایت دیالیز بررسی شد و مشخص گردید که میانگین سن افراد در گروه عدم کفایت دیالیز بیشتر بود و ارتباط معنی دار بین سن و کفایت همودیالیز وجود داشت (۱۴). در افراد مسن نیز توده عضلانی کمتر است و در نتیجه تولید کراتینین کاهش می‌یابد. از این رو باید برای بهبود کفایت دیالیز بیماران مسن تصمیم مقتضی اتخاذ شود. در این راستا می‌توان با افزایش ساعت دیالیز یا نوع صافی مورد استفاده اقدام نمود (۱۵).

در این مطالعه، ارتباطی بین کفایت همودیالیز بیماران و توده بدنی آنها مشاهده نشد. ولی نمودار پراکنش نشان می دهد که با افزایش سن، شیب ملایمی به سمت کاهش کفایت همودیالیز وجود دارد. در یک مطالعه Cross-Sectional که در استان فارس در سال ۱۳۸۷ انجام گرفت ۶۳۲ بیمار در ۱۵ مرکز همودیالیز در ۱۳ شهر مورد مطالعه قرار گرفت و ارتباطی بین KT/V و BMI مشاهده شد (۱۶).

احتمالاً حجم بالاتر نمونه در آن مطالعه در معنی دار شدن ارتباط نقش داشته است. از طرفی، بیشتر بیماران مطالعه ما نمایه توده بدنی در دامنه نرمال داشتند و کفایت همودیالیز آنها نیز اختلاف بسیار زیادی نداشت که خود این امر نیز در برابری آماری کفایت همودیالیز در گروه‌ها نقش دارد.

در این مطالعه، بیماران تحت همودیالیز بیشتر از ۳ ساعت، کفایت بهتری نسبت به بیماران تحت همودیالیز ۳ ساعت و کمتر داشتند که این مطلب اگرچه از نظر آماری ارتباط معنی دار نداشت ولی از نظر کلینیکی و تصمیم‌گیری بالینی مهم است و با افزایش تعداد نمونه‌ها ممکن است این ارتباط از نظر آماری هم معنی دار شود. انتظار این است که با افزایش زمان همودیالیز، کفایت همودیالیز بیشتر گردد. البته در این موارد بهتر است کفایت همودیالیز به‌صورت روند چند ماهه بررسی شده و میانگین آن مبنای محاسبات قرار گیرد.

در برخی مطالعات ارتباط بین کفایت همودیالیز و دیابت معنی دار است به‌طوری که کفایت در بیماران دیابتی از افراد همودیالیزی غیر دیابتی کمتر است (۱۷).

در مطالعه ما اگرچه از نظر آماری ارتباط معنی داری بین کفایت همودیالیز و ابتلا به دیابت وجود نداشت، ولی میانگین کفایت همودیالیز در بیماران دیابتی کمتر از میانگین کفایت همودیالیز در بیماران غیر دیابتی بود.

میزان کاتابولیسم پروتئین در ۸۸/۶ درصد بیماران مورد بررسی، بیشتر یا مساوی ۱/۲ است که این درصد مورد قبولی است.

بر اساس خط مشی‌های موجود، حداقل کفایت همودیالیز (KT/V) در بیماران همودیالیزی ۱/۲ می‌باشد. با این توصیف می‌توان گفت که ۷۷/۱ درصد بیماران همودیالیزی این مرکز، حداقل کفایت همودیالیز لازم را ندارند. شایان ذکر است که عدد KT/V = ۱/۲ حداقل توصیه شده در بیماران همودیالیزی است و چون با افزایش KT/V بر میزان امید به زندگی بیماران ESRD افزوده می‌شود، در بعضی از مراکز همودیالیز در کشورهای توسعه یافته، KT/V بیماران را در حد ۱/۴ حفظ می‌کنند. (۱۸).

با توجه به پایین بودن کفایت همودیالیز در بیماران این بیمارستان، وجود یک سیستم ارزیابی با دقت بالا و مداوم و پایدار درمان برای کمک به پیگیری نزدیک کارآیی عملکرد مراکز همودیالیز و همچنین ارائه رهنمودهای عملی بر اساس شرایط مختلف ضروری است.

**پیشنهاداتی برای اصلاح افزایش کفایت همودیالیز در بیماران:**

۱- افزایش سرعت جریان خون به cc/min ۴۵۰-۳۵۰: البته شاید لازم باشد در بیمارانی که به دلیل جثه بزرگتر حجم توزیع اوره بیشتری دارند از سرعت‌های بالاتر استفاده نمود (۱۹).

۲- افزایش سرعت جریان مایع دیالیز به cc/min ۸۰۰

۳- در صورت امکان، طولانی کردن مدت زمان همودیالیز در هر جلسه به ۴/۵-۴ ساعت (۲۰)

۴- افزایش دفعات همودیالیز در هفته به ۵-۴ بار(۲۱)

۵- استفاده از صافی با کلیرانس بالاتر

۶- بررسی فیستول بیماران و اصلاح آن برای رفع تنگی و ترومبوز (۲۲)

۷- بررسی گردش مجدد خون در دستگاه ( Access Recirculation): یکی از دلایل عدم کفایت همودیالیز، گردش مجدد خون می‌باشد؛ به این معنی که خون همودیالیز شده که اوره آن به کمترین مقدار کاهش یافته است پس از خروج از دستگاه همودیالیز، به‌جای آنکه وارد بدن و غنی از اوره شود، از طریق مسیر شریانی وارد دستگاه همودیالیز و در نتیجه، خون تصفیه شده چندین بار تصفیه شود و طبیعی است که این عمل باعث ناکارآمد شدن دیالیز خواهد شد (۲۳).

۸- آموزش پرستاران بخش همودیالیز از نظر صحیح وصل نمودن بیماران به دستگاه: یکی از دلایل گردش مجدد خون، اشتباه وصل نمودن می‌باشد (۲۴).

## تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشکده پزشکی و معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی لرستان به خاطر حمایت های اجرایی و مالی تشکر می‌گردد.

## References


1. Morley AR. The Structure of kidney. In: Jamison RL, Wikinson R. Nephrology. 1st ed. London: Chapman and Hall. 1997: 3-21.
2. Longo D L, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18th ed. McGraw-Hill. 2012; 2: 2322-2324.
3. Taal M, Chertow G, Marsden P, Skorecki K, Yu A, Brenner B. Brenner & Rector's The Kidney. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2012; 2: 2294-2321.
4. Floege J, Johnson R, Feehally J. Comprehensive Clinical Nephrology. Elsevire Saunders. 2010; 90: 1060-1068.
5. Gotch FA, Sargent JA. A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). Kidney Int. 1985; 28(3): 526-534.
6. Clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy, update 2006. Am J Kidney Dis. 2006; 48 (Suppl 1): S2-90.
7. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: the predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. Am J Kidney Dis. 1990; 15: 458.
8. Lightfoot BO, Caruana RJ, Mulloy LL, Fincher ME. Simple formula for calculating normalized protein catabolic rate (NPCR) in hemodialysis (HD) patients. J Am Soc Nephrol. 1993; 4: 363.
9. Dialysis Outcomes Quality Initiative Guidelines. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. Guideline 15. Am J Kidney Dis. 2000; 35(Suppl 2): S40.
10. Kooman J, Basci A, Pizzarelli F, Canaud B, Haage P, Fouque D, et al. EBPG guideline on haemodynamic instability. Nephrol Dial Transplant. 2007; 22 (Suppl 2): 22-44.
11. Amini M, Aghighi M, Masoudkabir F, Zamyadi M, Norouzi S, Rajolani H, et al. Hemodialysis Adequacy and Treatment in Iranian Patients a National Multicenter Study. Iran J Kidney Dis. 2011; 5(2): 103-107.
12. Hume R, Weyers E. Relationship between total body water and surface area in normal and obese subjects. J Clin Pathol. 1971; 24: 234-238.
13. Daugirdas JT. Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: an analysis of error. J Am Soc Nephrol. 1993; 4:1205-1213.
14. Mousavi Movahed S, Komeili Movahed T, Komeili Movahed A, Dolati M. Assessment of Adequacy of Dialysis in Patients under Continuous Hemodialysis in Kamkar and Hazrat Vali Asr Hospitals, State of Qom. Qom Univ Med Sci J. 2007; 1 (2):45-5315.
15. Massry SG, Glassock RJ. Textbook of Nephrology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott. 2001: 1474-1519.
16. Malekman L, Haghpanah S, Pakfetrat M, Malekmakan A, Alimanesh M, Haghpanah A, et al. Dialysis Adequacy and Kidney Disease Outcomes Quality Initiative Goals Iranian Hemodialysis Population. Iran J Kidney Dis. 2010; 4(1): 39-43.
17. Yilmaz G, Sevinç C, Akgün R. Adequacy of Hemodialysis in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and its Relationship with

Inflammation. Haseki Tip Bulteni. 2015; 53: 3.
18. Vilar E, Wellsted D, Chandna SM, Greenwood RN, Farrington K. Residual renal function improves outcome in incremental haemodialysis despite reduced dialysis dose. Nephrol Dial Transplant. 2009; 24: 2502-2510.
19. Powers KM, Wilkowski MJ, Helmandollar AW, Koenig KG, Bolton WK. Improve durea reduction ratio and Kt/V inlarge hemodialysis patients using two dialyzers inparallel. Am J Kidney Dis. 2000; 35: 266 -274.
20. Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates Hemodialysis adequacy Peritoneal Dialysis Adequacy Vascular Access. Am J Kidney Dis. 2006; 48: S1.
21. Sehgal AR, Leon JB, Siminoff LA, Singer ME, Bunosky LM, Cebul RD. Improving the quality of hemodialysis treatment: a community-based randomized controlled trial to overcome patient-specific barriers. JAMA. 2002; 287: 1961-1967.
22. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy. Hemodialysis dose troubleshooting. Am J Kidney Dis. 2001; 37: S42.
23. Sherman RA. The measurement of dialysis access recirculation. Am J Kidney Dis. 1993; 22: 616-621.
24. Beladi Mousavi SS, Tavazoe M, Hayati F, Sametzadeh M. Arterio-Venous fistula recirculation in hemodialysis: Causes and Prevalences. Iran J Kidney Dis. 2010; 11; 219-224.