

بررسی اثر مصرف مکمل روی بر شاخص التهابی CRP در بیماران همودیالیزی

<sup>۳</sup> <sup>۲</sup> <sup>\*۱</sup> علی اکبر رشیدی ، موسی صالحی ، محمد مهدی ثاقب

خلاصه

**سابقه و هدف:** التهاب که با افزایش سطح شاخص‌های التهابی نظیر CRP مشخص می‌شود در بیماران دیالیزی شایع است. التهاب از عوامل عمده‌ی مرگ و میر بیماران همودیالیزی می‌باشد. این مطالعه به منظور بررسی اثر مصرف مکمل روی بر شاخص التهابی CRP در بیماران همودیالیزی انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی تصادفی دو سوکور کنترل شده بر روی ۶۰ بیمار همودیالیزی دارای کمبود روى میکروگرم (دسى لیتر) انجام شد. پس از کسب رضایت از بیماران، به طور تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. گروه مصرف کننده مکمل روى (۲۰) میلی گرمی سولفات روی محصول شرکت الحاوی و گروه شاهد (۳۰) نیز روزانه یک عدد روى (۲۰) میلی گرمی دارونما (نشاسته ذرت) محصول شرکت مرک آلمان به مدت ۶ هفته دریافت نمودند. نمونه خون ناشتای قبل از دیالیز کپسول ۲۲۰ میلی گرمی دارونما (نشاسته ذرت) محصول شرکت مرک آلمان به مدت ۶ هفته دریافت نمودند. نمونه خون ناشتای قبل از دیالیز CRP سرم در بیماران همودیالیزی دارای کمبود روى در ابتدای مطالعه و پس از ۶ هفته جمع‌آوری شد. اطلاعات ججهت اندازه‌گیری غلظت CRP در بیماران همودیالیزی دارای کمبود روى در ابتدای مطالعه و پس از ۶ هفته جمع‌آوری شد. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون آماری t-test مورد ارزیابی قرار گرفت.

**نتایج:** غلظت روى سرم در گروه مصرف کننده مکمل روی افزایش یافت و از  $۸/۴ \pm ۲/۴$  به  $۸/۸ \pm ۵/۷$  میکروگرم در دسی لیتر رسید که از نظر آماری معنی دار بود ( $p < 0.001$ ). غلظت CRP سرم در گروه مصرف کننده مکمل روی کاهش یافت و از  $۸/۸ \pm ۳/۸$  میلی گرم در لیتر به  $۰/۵ \pm ۱/۰$  میلی گرم در لیتر رسید اما این کاهش از نظر آماری معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ). تفاوت میانگین غلظت CRP سرم در دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** دریافت مکمل روی در بیماران همودیالیزی باعث افزایش غلظت روی سرم می‌گردد ولی تاثیر معنی‌داری بر میزان CRP ندارد.

- ۱- کارشناس ارشد گروه بیوشیمی و تغذیه دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کاشان  
۲- استادیار گروه تغذیه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز  
۳- استادیار گروه نفrolوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

\* نویسنده مسؤول: علی اکبر رشدی

آدرس: کاشان، بلوار قطب راوندی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، گروه بیوشیمی و تغذیه  
پست الکترونیک: rashidi\_al@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۲۱

تلفن: ٠٣٦١ ٥٥٥١٠٧٠

تاریخ پذیرش نهایی: ۲۵/۰۵/۸۶

دوروپیس: ۱۱۱۲ ۵۵۵۱۱۳۶۰

٤٠٣

تولید می شود. در جریان التهاب میزان تولید و آزاد شدن آن با تحریک توسط ایترولوکین-۶ افزایش می یابد [۷]. طبق گزارشات میزان CRP در بیماران همودیالیزی حدود ۳۵٪ افزایش می یابد [۸]. روی برای بسیاری از ترکیبات سیستم ایمنی نظر فاگوسیتوز، ایمنی سلولی و ایمنی هومورال ضروری است. ماستسل ها که در واکنش های آلرژیک و التهابی شرکت دارند، غنی از روی می باشند. از دیگر اثرات ضد التهابی روی، کاهش تراوش نوتروفیل ها می باشد. روی برای ترشح برخی ایترولوکین ها و سیتوکین ها مورد نیاز

التهاب در بین بیماران همودیالیزی شایع می باشد [۱، ۲]. به طوری که شیوع آن را ۶۵-۳۵ درصد گزارش نموده اند [۳، ۴]. التهاب به عنوان یک ریسک فاکتور در بیماران همودیالیزی عامل عمده مرج و میر بیماران همودیالیزی از طریق ایجاد بیماری قلبی - عروقی می باشد [۳، ۵]. سطح شاخص های التهابی نظیر پروتئین واکنشی C (CRP)، ایترولوکین های ۱، ۶، ۸ و TNF- $\alpha$  (فاکتور نکروز دهنده توموری) در بیماران همودیالیزی افزایش می باشد [۶]. CRP یک پرتنس: محله حاد می باشد که در

شیراز تهیه گردید. به بیماران آموزش داده شد که به مدت ۶ هفته روزانه یک کپسول ۲۲۰ میلی گرمی سولفات روی یا دارونما (نشاسته ذرت) را هر شب بعد از شام مصرف نمایند. به بیماران توصیه شد در طول مطالعه رژیم غذایی خود را تغییر ندهند و از مکمل‌های غذایی حاوی روی استفاده ننمایند. میزان CRP سرم از نمونه‌ی خون ناشتای قبل از دیالیز بیمارانی که در طی مطالعه دچار بیماری عفونی و التهابی نشده و طی مدت توجیه شده شرایط مطالعه را حفظ کردند در ابتدا و انتهای مطالعه با استفاده از دستگاه نفلومتر و کیت MININEPH™ ساخت شرکت Binding Site Ltd اندازه‌گیری شد. مشخصات آنتروپومتری بیماران (وزن بر حسب کیلوگرم، قد بر حسب سانتی‌متر و شاخص توده‌ی بدنه (BMI) در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه‌گیری و در پرسشنامه اطلاعات فردی ثبت شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات از آزمون آماری Independent Sample t-test مقایسه تفاوت میانگین‌های متغیرهای کمی در دو گروه مصرف- مکمل روی و شاهد و آزمون t-test در نمونه‌های جور شده برای مقایسه قبل و بعد استفاده شد.

می‌باشد [۹]. بیماران همودیالیزی معمولاً دچار کمبود روی می‌باشند [۱۰، ۱۱، ۱۲] که مهمترین علل آن، از دست رفتگی روی از طریق مایع دیالیز، کاهش دریافت [۱۳، ۱۴]، کاهش جذب روده‌ای، افزایش دفع مدفعی و نقص در انتقال روی می‌باشد [۱۵، ۱۶]. کمبود روی باعث ایجاد برخی نشانه‌های اورمیک از جمله: اختلال در بوبایی و چشایی، بی‌اشتهاای، کاهش رشد، هیپوگناندیسم و اختلالات ایمونولوژیک می‌گردد [۱۰]. در مورد ارتباط روی و CRP گزارشات متناقض می‌باشد به طوری که بر روی بیماران غیرهمودیالیزی نشان می‌دهد بین میزان روی و CRP سرم، ارتباط منفی وجود دارد [۱۷] در حالی که مطالعات دیگر ارتباط معنی‌داری بین میزان روی و CRP مشاهده نکرده‌اند و مصرف مکمل روی نیز تاثیری بر سطح CRP سرم نداشته است [۱۸، ۱۹]. با توجه به اینکه نتایج فوق حاصل مطالعه بر روی بیماران غیرهمودیالیزی می‌باشد، در مورد اثر مکمل روی بر وضعیت التهاب در بیماران همودیالیزی اطلاعات کمی در دست نداشت، این مطالعه با هدف تاثیر مصرف مکمل روی بر شاخص التهاب CRP در بیماران همودیالیزی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر مصرف مکمل روی بر شاخص‌های التهابی در بیماران همودیالیزی، یک کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور کنترل شده بر روی ۶۰ نفر از بیماران همودیالیزی مراجعه‌کننده به بخش همودیالیز بیمارستان‌های نمازی و شهید فقیهی شهر شیراز انجام گرفت. ابتدا از بین بیماران مراجعه‌کننده به مرکز دیالیز بیمارستان شهید فقیهی (صحراپی) و نمازی پس از گرفتن رضایت‌نامه، نمونه‌ی سرم ناشتا جهت تعیین میزان روی سرم گرفته شد تا بیماران دارای کمبود روی مشخص شوند. میزان روی سرم با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری جذب آتمی مدل Chem Tech Analytical, CTA 2000 بیمارانی وارد مطالعه شدند که حداقل به مدت ۶ ماه تحت همودیالیز باشند و ۲-۳ بار در هفته دیالیز شوند. جهت کنترل عوامل موثر بر میزان CRP بیمارانی انتخاب گردیدند که بیماری عفونی نداشته و در سه ماه گذشته در بیمارستان بستری نشده باشند. پس از مشخص شدن حجم نمونه مورد نیاز، با استفاده از روش تخصیص تصادفی سیستماتیک در دو گروه دریافت کننده مکمل روی ( $n=30$ ) و شاهد ( $n=30$ ) قرار گرفتند. کپسول‌های سولفات روی از شرکت العالی خریداری گردید و کپسول‌های دارونما حاوی ۲۲۰ میلی‌گرم نشاسته ذرت محصول شرکت مرك آلمان بود که توسط دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی

## نتایج

از ۶۰ بیمار همودیالیزی مورد مطالعه ۵ بیمار به دلیل بیوند کلیه (۱ نفر) و فوت ناگهانی (۴ نفر) از مطالعه خارج شدند. ۳۲ نفر از بیماران مرد (۵۸٪) و ۲۳ نفر زن (۴۱٪) بودند. ویژگی‌های بیماران در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های بیماران همودیالیزی مورد مطالعه

گروه		
مکمل روی	شاهد	متغیر
۳۰	۳۰	تعداد افراد
۱۵	۱۷	مرد (نفر)
۱۴	۹	زن (نفر)
۵۶/۴±۱۵/۷	۵۹±۱۱/۸	سن (سال)
۲۶/۵±۲۱/۲	۲۱±۱۶/۵	مدت زمان دیالیز (ماه)

میانگین وزن و شاخص توده‌ی بدنه قبل از مداخله و ۶ هفته بعد از مصرف مکمل روی بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ( $p>0.05$ ). میانگین غلظت روی سرم قبل از مداخله بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد ( $p>0.05$ ) اما همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود در هفته ششم بین دو گروه مصرف‌کننده مکمل روی و شاهد تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد ( $p<0.001$ ). میانگین غلظت CRP سرم قبل از مداخله بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد

خاصیت روی ارتباط می‌دهند [۲۳، ۲۲]. اما مطالعه‌ی فومنرون و همکارانش نشان داد مصرف مکمل ویتامین C به عنوان یک آنتی-اکسیدان تاثیری بر میزان CRP سرم بیماران همودیالیزی ندارد [۲۲]. با توجه به جدول شماره‌ی ۲ میانگین وزن بیماران گروه مصرف کننده مکمل روی در ابتدا و انتهای مطالعه با بیماران گروه شاهد از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. ماهاجان، کاکران و چیوالیر نیز در مطالعه‌ی خود تفاوت معنی‌داری بین گروه دریافت-کننده مکمل روی و گروه شاهد از نظر وزن در ابتدا و انتهای مطالعه در بیماران همودیالیزی مشاهده نمودند که موید نتایج ما می‌باشد [۲۴، ۲۵، ۲۶]. میانگین شاخص توده‌ی بدنی بیماران گروه مصرف کننده مکمل روی در ابتدا و انتهای مطالعه با بیماران گروه شاهد تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. در مطالعه‌ی ارتن ارتباط معنی‌داری بین BMI و سطح روی سرم بیماران همودیالیزی وجود نداشت [۱۰]. میانگین غلظت روی سرم در گروه مصرف کننده مکمل روی از ابتدای مطالعه تا هفته‌ی ششم افزایش معنی‌داری داشت در حالی که میانگین غلظت روی سرم در گروه شاهد از ابتدای مطالعه تا هفته‌ی ششم کاهش یافت ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. در مطالعه‌ی کاکران که بیماران همودیالیزی به مدت ۳ ماه روزانه ۲۲۰ میلی‌گرم سولفات روی دریافت می‌کردند، میانگین سطح روی سرم آنها در روز ۹۰ مطالعه در گروه مصرف کننده مکمل روی به طور معنی‌داری افزایش یافت. در صورتی که در گروه شاهد غلظت روی سرم ثابت ماند [۲۴]. در مطالعه‌ی ماهاجان و همکارانش که بیماران همودیالیزی روزانه ۵۰ میلی‌گرم روی المتنال به مدت ۶ هفته مصرف می‌کردند، میانگین روی سرم در گروه مصرف کننده مکمل روی به طور معنی‌داری افزایش یافت. در صورتی که در گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد [۲۶]. روزانه ۵۰ میلی‌گرم روی المتنال به صورت سولفات روی به مدت ۹۰ روز در بیماران همودیالیزی به نتایج مشابهی رسیدند. بنابراین نتایج مطالعه‌ی ما توسط مطالعات فوق تایید می‌گردد اما مصرف ۲۲/۵ میلی‌گرم روی در مطالعه‌ی رید و همکارانش تاثیری بر سطح روی سرم بیماران نداشت [۲۷]. عوامل مختلفی در ایجاد کمبود روی در بیماران همودیالیزی دخالت دارند که برخی از آنها شامل: سوء تغذیه [۱۰]، از دست رفت روحی از طریق مایع دیالیز، کاهش دریافت [۱۲، ۱۳]، کاهش جذب روده‌ای، افزایش دفع مسدفعی و نقص در انتقال روی [۱۴، ۱۵] می‌باشند. متناسبانه میزان دقیق نیاز به روی برای جلوگیری از کمبود روی در بیماران همودیالیزی مشخص نشده است. از طرف دیگر با توجه به گزارشات ضد و نقیض به ویژه اثرات مصرف مکمل روی، تجویز مکمل روی مگر

اما در هفته‌ی ششم با وجود اینکه در گروه مصرف کننده مکمل روی کاهش و در گروه شاهد افزایش یافت ولی بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۲- تاثیر مکمل روی بر شاخص‌های آنتروپومتریک، میزان روی و CRP سرم قبل و بعد از مداخله

گروه‌ها	شاخص		
	وزن (کیلوگرم)	شاهد (n=۲۹)	روی (n=۲۶)
- قبل از مداخله	۵۸/۸۵±۲/۱۹	۶۳/۱۲±۲/۶۵	
- پس از مداخله	۵۹/۴۸±۲/۱۹	۶۲/۱۵±۲/۷۳	
شاخص توده بدنی (مترومیغ / کیلوگرم)			
- قبل از مداخله	۲۲±۰/۷۵	۲۲/۴±۰/۶۴	
- پس از مداخله	۲۲/۲۳±۰/۷۵	۲۲/۰۳±۰/۶۶	
روی (دسم لیتر / میکروگرم)			
- قبل از مداخله	۵۷/۴±۲/۴۳	۵۱/۹۱±۲/۹۸	
- پس از مداخله	۸۸/۴۱±۴/۸۱	۵۱±۳/۰۷	
CRP (لیتر / میلی گرم)			
- قبل از مداخله	۱۴/۳۲±۴/۱	۱۵/۰۹±۳/۹	
- پس از مداخله	۱۰/۵۶±۳/۵	۲۵/۷۸±۷/۹	

- اعداد معنی‌دار می‌باشد.  
\* از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

## بحث

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد مصرف مکمل روی بر میزان CRP سرم بیماران همودیالیزی تاثیر معنی‌داری ندارد. طبق جدول شماره‌ی ۲ در گروه مصرف کننده مکمل روی میزان CRP کاهش یافت و در گروه شاهد میزان CRP افزایش را نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد به علت اثر ضدالتهابی روی باشد. در مطالعه‌ی کریگ بین میزان روی سرم و CRP ارتباط منفی معنی‌داری مشاهده شد [۱۷]. پتروساورینگ نشان دادند مصرف مکمل روی تاثیر معنی‌داری بر میزان CRP سرم مشاهده نشد [۱۹، ۱۸]. در مورد مکانیسم ارتباط کاهش برخی ریزمغذی‌ها در التهاب نظرات ضد و نقیض است [۲۰]. مطالعات اخیر نشان می‌دهد سیتوکین‌هایی نظیر IL-1 و TNF-a به عنوان واسطه‌های پاسخ مرحله‌ی حاد باعث تحریک ترشح IL-6 می‌شود. IL-6 تولید متالوبیونین که یک متصل‌شونده به روی می‌باشد را در کبد فعل می‌کند. بنابراین در التهاب افزایش تولید متالوبیونین باعث افزایش روی کبدی و کاهش روی پلاسمایی شود [۲۱]. با توجه به وجود استرس اکسیداتیو در بیماران همودیالیزی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی روی، برخی مطالعات علت کاهش روی در التهاب را به این

روی باعث افزایش غلظت روی سرم می‌گردد ولی تأثیر معنی‌داری بر میزان CRP سرم مشاهده نشد.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی شیراز و همکاری مرکز دیالیز شهید فقیهی و نمازی و بیماران شرکت کننده در آن می‌باشد. نگارندگان، از پشتیبانی مالی و اجرایی این دانشگاه، بیماران تحت بررسی و همه عزیزانی که به نحوی در انجام این طرح مشارکت داشته‌اند صمیمانه سپاس‌گزاری می‌نمایند.

در موارد خاص توصیه نمی‌شود [۲۸]. مطالعات نشان می‌دهد در عفونت‌ها میزان روی سرم کاهش می‌یابد [۲۱]. بنابراین ممکن است علت کاهش روی در بیماران همودیالیزی عفونت‌های متعدد در این بیماران باشد. به هر حال مکائیسم دقیق ارتباط روی با شاخص‌های التهابی نظیر CRP در بیماران همودیالیزی به خوبی مشخص نمی‌باشد و به نظر می‌رسد در این مورد نیاز به مطالعات بیشتری باشد.

### نتیجه‌گیری

طبق نتایج به دست آمده در این مطالعه، دریافت مکمل

### References:

- [1] Kalantar-Zadeh K. Stenvinkel P. Pillon L. Kopple JD. Inflammation and nutrition in renal insufficiency. *Adv Ren Replace Ther* 2003; 10: 155-169.
- [2] Kalantar-Zadeh K. Block G. McAllister CJ. Humphreys MH. Kopple JD. Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 299-307.
- [3] Johanna K. Jeannette V. Friedo D. Dirk D. Elisabeth B. Effect of an Increase in C-Reactive Protein Level during a Hemodialysis Session on Mortality. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15: 2916-2922.
- [4] Qiang Y. Bengt L. Peter S. Inflammation as a cause of malnutrition, atherosclerotic cardiovascular disease and poor outcome in hemodialysis patients. *Hemodial Inter* 2004; 8: 118 -129.
- [5] Ortege O. Could we reduce the prevalence of inflammation among patients with chronic kidney disease? *Nephron Clin Pract* 2005; 101: 198-199.
- [6] Rysz J. Banach M. Cialkowsko-Rysz A. Stolare KR. Barylski M. Drozdz J. Blood serum levels of IL-2, IL-6, IL-8, TNF-alpha and IL-1beta in patients on maintenance hemodialysis. *Cell Mole Immuno* 2006; 3: 151-154.
- [7] Eduardo J. Nathan WL. C-Reactive Protein and End-Stage Renal Disease. *Semi Dial* 2004; 17: 438–448.
- [8] Antonio S. Elena M. Cardiac effects of chronic inflammation in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17 Suppl; 8: 10-15.
- [9] Zalewski PD. Ai Q. Grosser D. Jayaram L. Murgia C. Ruffin R. Zinc metabolism in airway epithelium and airway inflammation: basic mechanisms and clinical targets. A review. *Pharma Ther* 2005; 105: 127-149.
- [10] Bozalioglu S. Ozkan Y. Turan M. Simsek B. Prevalence of zinc deficiency and immune response in short-term hemodialysis. *J Trace Elem Med Biol* 2005; 18: 243-249.
- [11] Erten Y. Kayatas M. Sezer S. Ozdemir FN. Ozyigit PF. Turan M. Zinc deficiency: prevalence and causes in hemodialysis patients and effect on cellular immune response. *Transplant Proc* 1998; 30: 850-851.
- [12] Dvornik S. Cuk M. Racki S. Zaputovic L. Serum zinc concentrations in the maintenance hemodialysis patients. *Coll Antropol* 2006; 30: 125-129.
- [13] Wang A. Sea M. Law M. Chow K. Lui SF. Li P. et al. Independent effects of residual renal function and dialysis adequacy on dietary micronutrient intakes in patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 569-576.
- [14] Mette M. Alan Sn. Jean-Pierre R. Eddie R. Christine C. Malcolm B. et al. Copper, selenium, zinc, and thiamine balances during continuous venovenous hemodiafiltration in critically ill patients. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 410-416.
- [15] Coelho P. Diniz AD. Arruda I. Vitamin A and zinc status in patients on maintenance haemodialysis. *Nephro* 2005; 10: 459-463.
- [16] Craig GM. Evans SJ. Brayshaw BJ. An inverse relationship between serum zinc and C-reactive protein levels in acutely ill elderly hospital patients. *Postgrad Med J* 1990; 66: 1025-1028.
- [17] Emin M. Mehmet K. Hamdi Kara I. The Evaluation of Serum Zinc and Copper Levels in Hemodialysis Patients in Southeast Turkey. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 29: 718-721.
- [18] Anne P. Jean N. Omer J. Francois P. Zinc distribution in blood components, inflammatory status, and clinical indexes of disease activity during zinc supplementation in inflammatory rheumatic diseases. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 690-694.
- [19] Scheurig AC. Thorand B. Fischer B. Heier M. Koenig W. Association between the intake of vitamins and trace elements from supplements and C-reactive protein: results of the MONICA/KORA Augsburg study. *Eur J Clin Nutr* 2007; 21:

- [20] Mayland C. Allen K . Degg T. Bennet M. Micronutrient concentrations in patients with malignant disease: effect of the inflammatory response. *Annals of Clinical Biochemistry* 2004; 41: 138-141.
- [21] Brown k. Effect of infections on plasma zinc concentration and implications for zinc status assessment in low-income countries. *Am J Clin Nutr* 1998; 68 supp; l: 425–429.
- [22] Rubhana R. Swapan K. Muhammad R. Tasnim A. Syeda S. Jobayer C. et al. Effect of zinc supplementation on immune and inflammatory responses in pediatric patients with shigellosis. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 444-450.
- [23] Fumeron C. Nguyen-Khoa T. Saltiel C. Kebede M. Buisson C. Drueke TB. et al. Effects of oral vitamin C supplementation on oxidative stress and inflammation status in haemodialysis patients.. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20: 1874-1879.
- [24] Cochran CC. Jern NA. VanBeber AD. Gorman MA. Weber CG. Liepa GU. The effects of zinc supplementation on serum zinc concentration and protein catabolic rate in hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2000; 10: 148-153.
- [25] Chevalier CA. Liepa G. Murphy MD. Suneson J. Vanbeber AD. Gorman MA. et al. The effects of zinc supplementation on serum zinc and cholesterol concentrations in hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2002; 12: 183-189.
- [26] Mahajan SK. Prasad AS. Lambujon J. Abbasi AA. Briggs WA. McDonald FD. Improvement of uremic hypogeusia by zinc: a double-blind study. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 1517-1521.
- [27] Reid DJ. Barr SI. Leichter J. Effects of folate and zinc supplementation on patients undergoing chronic hemodialysis. *J Am Diet Assoc* 1992; 92: 574-579.

۲۸] آزمندیان جلیل، ابولقاسمی رزیتا، احمدی فرخ لقا، سمینار نقش تغذیه در بیماریهای کلیه، چاپ اول، تهران، نشر طبیب، پاییز ۸۳