

# سطح سرمی عنصر روی در زنان شیرده شهرستان اصفهان: سال ۱۳۸۰

دکتر سید احمد محمودیان<sup>۱</sup>، دکتر فیروزه قدیری، دکتر آبنین حیدرزاده

## چکیده مقاله

**مقدمه.** عنصر روی یکی از ریز مغذی‌ها می‌باشد که تأثیر بسیار مهمی در سلامت انسان خصوصاً زنان شیرده و کودکان شیرخوار آنها دارد. وضعیت سطح سرمی روی مادران بر سلامت، رشد و تکامل کودک تأثیر می‌گذارد. تحقیق حاضر به منظور ارزیابی وضعیت سرمی روی در زنان شیرده شهرستان اصفهان اجرا شده است.

**روشها.** مطالعه روی یکصد زن شیرده زیر پوشش مراکز بهداشتی درمانی شهر اصفهان با نمونه‌گیری چند مرحله‌ای خوشه‌ای و تصادفی ساده انجام شد. پس از انجام مصاحبه و تکمیل پرسشنامه بسامد خوراک، ده میلی‌لیتر خون وریدی ناشتا از افراد گرفته شده و غلظت روی سرم به روش بازجذب اتمی اندازه‌گیری شد. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون‌های آماری ANCOVA و آنالیز واریانس یک طرفه و رگرسیون خطی و در سطح معنی‌دار ۵ درصد تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج.** میانگین غلظت روی سرم افراد  $1/0 \pm 8/4$  میکروگرم در دسی‌لیتر بود. در ۶۳/۸ درصد زنان شیرده سطح سرمی روی کمتر از ۷۵ میکروگرم در دسی‌لیتر (کمبود واضح روی) بود و از این گروه در ۱۹/۱ درصد سطح سرمی روی کمتر از ۶۰ محاسبه شد (کمبود شدید روی). میانگین غلظت روی سرم بر حسب شاخص توده بدنی BMI کمتر از ۲۰، بین ۲۰ تا ۲۵ و بین ۲۵ تا ۳۰ به ترتیب برابر با ۶۳/۱، ۷۰ و ۷۵/۷ میکروگرم در دسی‌لیتر بود ( $P < 0/0001$ ).

**بحث.** بسیاری از زنان شیرده مبتلا به کمبود روی هستند و این مسئله اثرات زیانباری بر آنها و کودکان آنها خواهد داشت. رژیم غذایی جامعه جوابگوی نیازهای زنان شیرده نیست. این مسئله ناشی از مصرف ناکافی گوشت و لبنیات و کمبود روی در منابع غذایی است.

● واژه‌های کلیدی: روی، کمبود روی، شیردهی، شاخص توده بدنی، بهداشت مادر، مادر شیرده، کمبود ریزمغذی.

## مقدمه

از مسائل مهم مرتبط با سلامت انسان، تغذیه و ریزمغذی‌ها به ویژه در گروه‌های آسیب پذیر مثل زنان شیرده می‌باشد (۱، ۲). با توجه به افزایش نیاز به ریزمغذی‌ها در دوران شیردهی، این افراد و شیرخواران آنها در معرض کمبود ریزمغذی‌ها و عوارض آن قرار دارند (۳، ۵). بویژه از نظر کمبود روی که در تعادل اسید و باز بدن و متابولیسم اسیدهای آمینه، ساخت پروتئین‌ها، ساخت اسیدهای نوکلئیک، عملکرد بسیاری از آنزیم‌های بدن، استفاده از فولات، جذب و عملکرد ویتامین A، عملکرد سیستم ایمنی، تکامل سیستم

عصبی نقش دارد (۵، ۶). کمبود روی در شیرخواران اختلال رشد فیزیکی و تکامل، افزایش بروز عفونت‌ها و کم‌خونی را بدنبال دارد (۳، ۷).

کمبود عناصر ریزمغذی به ویژه روی در خاک کشاورزی ایران مطرح است. از طرف دیگر با توجه به وضعیت تغذیه در کشور و این نکته که فراهمی زیستی روی در رژیم غذایی که مقادیر ناچیز پروتئین حیوانی و مقادیر زیاد فیتات دارند بسیار کم است (کمتر از ۱۵ درصد) موضوع کمبود روی اولویت خاصی داشته و به سلامت جامعه آسیب خواهد رساند (۸).

تحقیقات نشان داده که ۳۱٪ دانش‌آموزان دبیرستان‌های شهر تهران حداقل ۲ شاخص از ۳ شاخص کمبود روی (غلظت سرمی، روی اریتروسیت و روی مو) را دارا هستند (۹). در زاهدان ۴۲/۸ درصد دانش‌آموزان دختر کمبود سطح پلاسمایی روی دارند (۱۰). جبران این نیاز با گذشت سن نمی‌تواند اثرات کمبود روی بر رشد فیزیکی و فکری انسان‌ها را جبران نماید و باید بدنبال راههایی برای جبران مشکل از روزهای اول زندگی باشیم. یکی از گروه‌هایی که از نظر سلامتی اهمیت خاصی دارند مادران شیرده هستند. گرچه تحقیقات نشان می‌دهد در حضور مقادیر کافی روی با افزودن مکمل روی میزان غلظت روی شیر با گروه کنترل متفاوت نیست و بعد از زایمان بتدریج کاهش می‌یابد ولی تحقیقات در حیوانات نشان داده که کمبود روی پلاسمای مادر بر رشد نوزاد تأثیر داشته است (۱۱). بررسی سطح روی استخوان نوزادان rat دریافت‌کننده روی مکمل در مقایسه با گروه تغذیه شده با روی ناکافی نشان دهنده دریافت معنی‌دار بیشتر روی از طریق شیر بوده است (۱۲). تست‌های رفتاری در فرزند حیوانی که مادرش روی کمتری دریافت کرده نشان دهنده اختلال بصورت فعالیت کمتر، افزایش رفتارهای عاطفی، اختلال حافظه، پاسخ کمتر و آهسته به محرک بوده حتی اگر رشد حیوان مختل نشده یا مبتلا به کم‌خونی نگردیده باشد (۱۳).

در انسان مطالعات محدودی در این زمینه وجود دارد. Stevens بوسیله تجویز روی به مادران دو کودک مبتلا به کمبود روی علامت دار Acrodermatitis enteropathica ملاحظه شده است که غلظت روی شیر مادران افزایش یافته و کودکان مبتلا درمان شدند (۱۴).

مقدار عنصر روی مورد نیاز زن شیرده ۱۹ میلی‌گرم در روز می‌باشد که از نیاز مادر باردار نیز بیشتر است. مقدار روی مورد نیاز اطفال تا یکسالگی ۵ و بعد از آن ۱۰ mg می‌باشد (۳).

۱- گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان، اصفهان. E-mail: a\_mahmoodian@hotmail.com

## نتایج

میانگین سنی زنان شیرده مورد بررسی  $24/7 \pm 4/94$  سال بود. میانگین غلظت سرمی روی در آنها  $70/4 \pm 8/0 \mu\text{g}/\text{dl}$  بود. غلظت سرمی روی در ۶۳ درصد افراد کمتر از  $75 \mu\text{g}/\text{dl}$  و در ۳۵ درصد افراد بین ۷۵ تا  $85 \mu\text{g}/\text{dl}$  بود. در بین زنان با کمبود واضح روی،  $19/1$  درصد کمبود شدید روی داشتند (غلظت سرمی روی کمتر از  $60 \mu\text{g}/\text{dl}$ ).

میانگین غلظت سرمی روی زنان شیرده در شهر و روستا به ترتیب  $68/4 \pm 9/0$  و  $72/4 \pm 6/3$  میکروگرم در دسی لیتر بود ( $P < 0/0001$ ).

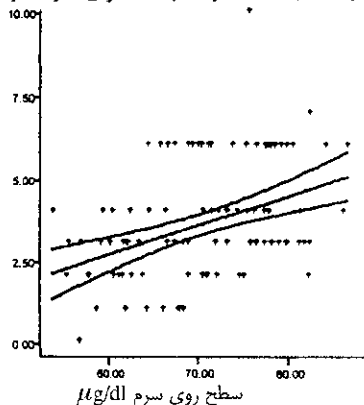
در بررسی غلظت سرمی روی این زنان بر حسب شاخص توده بدنی در زنان با BMI کمتر از ۲۰، میانگین غلظت سرمی  $63/1 \pm 6/6 \mu\text{g}/\text{dl}$ ، در زنان با BMI بین ۲۰ تا  $25 \mu\text{g}/\text{dl}$   $70/05 \pm 6/9$  و در زنان با BMI بالای ۲۵،  $75/7 \pm 7/8 \mu\text{g}/\text{dl}$  بود. بین میانگین غلظت روی سرم در این سه گروه تفاوت وجود داشت ( $P < 0/01$ ).

در بررسی غلظت روی سرم بر حسب مصرف گوشت و لبنیات در هفته بین میانگین غلظت روی در زنانی که مصرف گوشت و لبنیات کافی داشته‌اند با افرادی که مقادیر مصرف آنها کم یا خیلی کم بوده تفاوت وجود داشت ( $P < 0/01$ ). بین افزایش مقادیر مصرف گوشت و لبنیات و افزایش غلظت سرمی روی ارتباط وجود داشت ( $r = 0/3$ ،  $P < 0/001$ ) (نمودارهای ۱ و ۲).

در بررسی غلظت سرمی روی بر حسب شغل همسر علیرغم کمبود نسبی میانگین غلظت سرمی روی در همسر افراد کارگر (طبقه اقتصادی پایین) این تفاوت بین گروه‌های مختلف شغلی معنی دار نبود ( $P > 0/05$ ). سایر عوامل مورد بررسی شامل تحصیلات زن شیرده مصرف فعال و غیرفعال دخیانیت و رتبه تولد کودک رابطه معنی‌داری با غلظت سرمی روی نداشت.

## بحث

بر اساس نتایج این مطالعه کمبود روی در زنان شیرده زیر پوشش ارائه خدمات بهداشتی درمانی شهر اصفهان شیوع بسیار بالایی داشته (۶۳ درصد کمبود واضح و ۳۵ درصد کمبود بینابینی) که در مقایسه با مطالعاتی که در کشورهای دیگر انجام شده تفاوت چشمگیری دارد. در آندونزی کمبود روی



نمودار ۱. پراکندگی غلظت روی سرم بر حسب دفعات مصرف گوشت

مهمترین منبع روی گوشت و لبنیات است. متوسط دریافت روی در مردم آمریکا (بالغین)  $15/5$  میلی گرم در روز است که حدود ۶۰٪ آن از گوشت و لبنیات تأمین می‌گردد (۱۵). فرآیندهای حرارتی و گرفتن خامه از شیر مقدار روی آن را کاهش می‌دهد (۱۶).

قبل از هر گونه مداخله و بررسی نقش مکمل روی بر مادر و کودک باید از وضعیت شیوع کمبود روی در این گروه اطلاع داشته باشیم. برای ارزیابی این موضوع و ارتباط آن با بعضی پارامترها تحقیق حاضر به بررسی غلظت سرمی روی در زنان شیرده شهر اصفهان پرداخته است.

## روشها

این مطالعه مقطعی توصیفی تحلیلی به صورت روبه جلو در عرصه اجتماع بر روی یکصد نفر زن شیرده (نسبت مساوی شهری و روستایی) از میان جمعیت هدف زنان شیرده شهرستان اصفهان که زیر پوشش مراکز بهداشتی درمانی شهری یا روستایی و پایگاه‌ها و خانه‌های بهداشت تابعه آنها بودند انجام شد. با نمونه‌گیری به روش چند مرحله‌ای خوشه‌ای و تصادفی ساده صورت گرفت. شرایط ورود به مطالعه عبارت بود از سکونت در شهرستان اصفهان (غیر مهاجر)، شیردهی از آغاز تولد کودک شروع شده و در زمان بررسی کودک شیرخوار حداقل ۳ ماهه و حداکثر ۹ ماهه باشد، زن شیرده از مکمل روی در خلال شیردهی استفاده نکرده باشد، کودک وی دوقلو یا بیشتر نباشد، در محل انجام خونگیری از دست فاقد بیماری‌های جلدی باشد و برای شرکت در طرح رضایت داشته باشد.

حجم نمونه با در نظر گرفتن نتایج مطالعات قبلی و با سطح اطمینان ۹۵ درصد و دقت یک میکروگرم در دسی لیتر برابر یکصد نفر تعیین شد (۱۷). اثر نمونه‌گیری خوشه‌ای برابر  $1/3$  در نظر گرفته شد.

افراد واجد شرایط برای شرکت در مطالعه پس از ثبت نام و ارائه رضایت نامه کتبی، مورد مصاحبه یادآور بسامد خوراک قرار گرفتند. صبح روز بعد از مصاحبه از تمامی آنها  $10 \text{CC}$  خون وریدی ناشتا گرفته شد و در دمای صفر درجه به آزمایشگاه منتقل و پس از جداسازی سرم در کمتر از ۲ ساعت، غلظت روی سرم توسط روش باز جذب اتمی سنجش شد. رتبه بندی شاخص توده بدنی بر اساس استانداردهای بین‌المللی بصورت BMI کمتر از ۲۰ بعنوان کم‌وزن، بین ۲۰ تا ۲۵ طبیعی و بیشتر از ۲۵ چاق در نظر گرفته شدند (۱۸). رتبه‌بندی مصرف گوشت و لبنیات نیز بر اساس مراجع تغذیه به سه سطح خیلی کم (صفر تا ۲ وعده در هفته)، کم (۳ تا ۵ وعده در هفته) و کافی (۶ تا ۱۲ وعده در هفته) تقسیم‌بندی شدند (۱۹). غلظت روی کمتر از  $75 \mu\text{g}/\text{dl}$  کمبود واضح، مقادیر بین ۷۵ تا  $85 \mu\text{g}/\text{dl}$  کمبود بینابینی روی در نظر گرفته شد (۲۰).

داده‌های بدست آمده توسط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون آماری آنالیز کوواریانس (ANCOVA در GLM) و آنالیز واریانس یک طرفه و رگرسیون خطی و در سطح معنی داری ۵ درصد تجزیه و تحلیل شده‌اند. نتایج بصورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار ارائه شد.

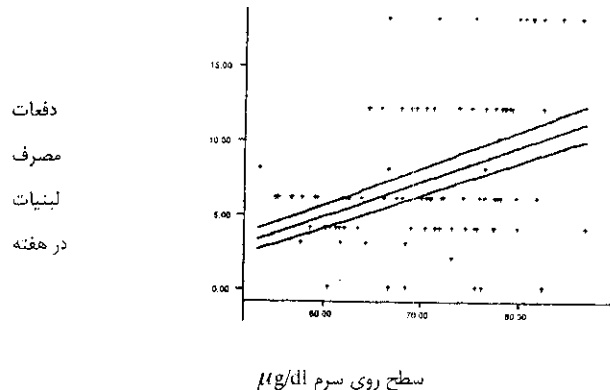
زنان روستایی است اما این مقادیر در هر دو گروه کمتر از مقادیر میانگین طبیعی هستند و نشانگر در معرض خطر بودن هر دو گروه می‌باشد. تعیین علت این تفاوت نیازمند بررسی دقیق وضعیت تغذیه‌ای این دو گروه است. بر اساس نتایج این مطالعه شاخص توده بدنی (BMI) بطور مشخصی با غلظت روی سرم در ارتباط بوده و با بالا رفتن شاخص توده بدنی میانگین غلظت روی سرم نیز افزایش یافته است. در حالی که در مطالعه انجام شده در دختران راهنمایی و دبیرستان زاهدان شاخص توده بدنی ارتباطی با غلظت روی سرم نداشته است (۱۰). این تفاوت می‌تواند ناشی از تفاوت شرایط فیزیولوژیک زنان شیرده و نوجوانان در حال رشد یا وضعیت تغذیه مناطق مختلف در افراد چاق و طبیعی باشد.

بطوریکه از بررسی بسامد خوراک افراد مشخص شده است، بین مقادیر مصرف گوشت و لبنیات در طی هفته و غلظت سرمی روی نیز ارتباط معنی‌داری یافت شده است و با بالا رفتن مصرف گوشت و لبنیات که عملاً منابع نسبتاً غنی از روی می‌باشند (نسبت به سایر مواد غذایی) غلظت سرمی روی در زنان شیرده افزایش یافته است بطوریکه به ازای هر یک وعده افزایش مصرف گوشت یا لبنیات در هفته به ترتیب ۱/۸ و ۰/۶ میکروگرم در دسی‌لیتر به غلظت روی سرم زنان افزوده شده است. حالت مشابه در تحقیق مالوای با آموزش افزایش مصرف غذاهایی که حاوی گوشت (ماهی و مرغ و بز) بوده‌اند مشاهده شده است (۲۶). علیرغم افزایش غلظت سرمی روی با افزایش دفعات مصرف گوشت و لبنیات، میانگین غلظت روی در تمامی این گروه‌ها کمتر از حد طبیعی است که نشانگر مصرف کمتر از نیاز گوشت و لبنیات به دلیل وضع اقتصادی، فقدان یارانه، عدم دسترسی مناسب یا تبلیغات نامناسب و فرهنگ تغذیه‌ای غلط است. سایر عوامل مورد بررسی که شامل تحصیلات زنان شیرده، مصرف فعال و غیر فعال دخانیات و رتبه تولد کودک بوده‌اند، رابطه معنی‌داری با غلظت سرمی روی در زنان شیرده نداشته‌اند ( $P > 0.05$ ).

با توجه به کل نتایج این مطالعه به نظر می‌رسد کمبود روی در زنان شیرده شهرستان اصفهان بسیار شایع بوده و رژیم غذایی عادی و فقیر از روی جامعه نمی‌تواند جوابگوی نیازهای روزانه زنان شیرده باشد.

با توجه به عوارض گوناگونی که ناشی از کمبود روی می‌باشد وجود نسبت بالای کمبود این ریز مغذی در زنان شیرده علاوه بر اثرات ناخوشایندی که بر خود آنان که مسئولیت تربیت فرزندان را به عهده دارند خواهد داشت می‌تواند تهدید کننده سلامت نسل‌های آینده نیز باشد. لذا به نظر می‌رسد زنان شیرده منطقه در کوتاه مدت نیازمند دریافت مکمل روی بوده و در بلند مدت باید راه‌کارهای اساسی مثل غنی سازی غذایی زنان شیرده، غنی سازی محصولات کشاورزی از طریق کودهای حاوی روی، تأمین منابع غذایی حیوانی (گوشت و لبنیات) برای اقشار آسیب پذیر یا اختصاص یارانه و ترویج فرهنگ صحیح تغذیه، در این زمینه طراحی و به اجرا در آیند.

برای بدست آوردن اطلاعات بیشتر جا دارد مطالعات تکمیلی دیگری در این زمینه اجرا گردند، ولی با توجه به شدت کمبود لازم است هر چه زودتر اقدامات اساسی بعمل آید.



نمودار ۲. پراکندگی غلظت روی سرم بر حسب دفعات مصرف لبنیات

سرم در زنان شیرده ۲۹/۱٪ و در جاکارتا ۲۵٪ گزارش شده است (۲۲، ۲۱). در مقایسه بین میانگین غلظت روی زنان شیرده در این مطالعه ( $70.4 \pm 4 \mu\text{g/dl}$ ) و مطالعه در کالیفرنیا ( $85.6 \pm 4 \mu\text{g/dl}$ ) که بر روی ۱۳ زن شیرده انجام شده است تفاوت وجود دارد (۱۷). این مقدار در زنان هند  $57 \mu\text{g/dl}$  بدست آمده که از زنان مورد مطالعه ما کمتر بوده است (۲۳).

توجیه این یافته‌ها می‌تواند به دلیل مصرف رژیم غذایی حاوی مقادیر بالای فیتات و مقادیر ناچیز پروتئین حیوانی که کسر جذبی پایینی دارند باشد (۸). علت دیگر ممکن است کمبود روی در خاک کشاورزی و در نتیجه فقر مواد غذایی از روی باشد که علیرغم افزایش میزان کسر جذبی روی از سیستم گوارشی در طی دوران شیر دهی جوابگوی نیاز آنان نباشد (۲۴). نتایج تحقیقات انجام شده بر روی دانش‌آموزان راهنمایی تهران و دختران دانش‌آموز راهنمایی و دبیرستان زاهدان نیز حاکی از شیوع بالای کمبود روی در این افراد بوده است (به ترتیب ۵۰٪ و ۴۲/۸٪) (۹، ۱۰). کودکانی که توسط زنان شیرده مبتلا به کمبود روی تغذیه می‌شوند در معرض تأخیر رشد و تکامل، افت قوای ایمنی، افزایش شانس عفونت‌ها خواهند بود (۴-۶). کمبود روی بخصوص در مادران شیرده و وضعیت تغذیه‌ای ناسامان موجود آینده‌ای دردناک از افزایش شیوع بیماری‌های جسمی و روحی و کاهش توان هوشی و مهارتی نسل فعلی و آینده را در بر خواهد داشت.

اگر چه میانگین غلظت سرمی روی در زنانی که همسرشان کارگر هستند از مشاغل کارمند یا شغل آزاد کمتر است ولی تفاوت ناچیز این مقادیر می‌تواند نشانگر دریافت ناکافی روی در همه گروه‌های اقتصادی و شغلی بوده و حکایت از ضعف سید غذایی خانوار عموم مردم در مشاغل مختلف و کمبود روی در منابع اصلی آن (خاک) می‌نماید. در مطالعه‌ای در ترکیه مشاهده شده که غلظت سرمی روی در زنان فقیر در مقایسه با زنانی که وضعیت اقتصادی و تغذیه مناسبی داشته‌اند تفاوت معنی‌داری دارد (۲۵). البته مقادیر سرمی روی در زنانی که تغذیه مناسب داشته‌اند، طبیعی بوده است، که از این لحاظ با مطالعه حاضر که در آن میانگین غلظت روی در اکثریت افراد کمتر از طبیعی بوده است، متفاوت است.

اگر چه تفاوت معنی‌داری بین غلظت سرمی روی در زنان شهری و روستایی وجود دارد و میانگین غلظت سرمی روی در زنان شهری کمتر از

- ۱- هرک برگ، س. تغذیه و بهداشت عمومی از دیدگاه اپیدمیولوژی و سیاست‌های پیشگیری. ترجمه: کشاورز، س. جلد اول. تهران مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. آذر ۱۳۷۳: ۲-۳۳.
- 2- Jolly R. 4th report on The World Nutrition Situation. United Nations ACC/SCN 2000: 31-33.
- 3- Curran JS, Barness LA. Nutrition. in: Behrman RE, Klieyman RM, Jensen HB. Nelson textbook of pediatrics. 16th Ed. Philadelphia, Saunders Co. 2001: 38-169.
- 4- Country Moore ME. Zinc supplementation in lactating women: Evidence for mammary control of zinc secretion. *The J Pediatr* 1984; 105(4): 600-602.
- 5- Black MM. Zinc deficiency and child development. *Am J Clin Nutr* 1998; 68 (Suppl): 464-469.
- 6- Hambidge M. Trace element deficiencies in childhood. In: Suskind RM, Suskind LL. Textbook of pediatric Nutrition. New York, Rduen Press 1993: 115-26.
- 7- Prasad A, Prasad AS. Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. *Am J Clin Nutr* 1998; 68(Suppl): 447-463.
- ۸ - بلالی، م، ملکوتی، م، امامی، ع و همکاران. بررسی مقایسه‌ای روی، اسید فیتیک و نسبت مولی در اسید فیتیک به روی (PA/Zn) انواع نان‌های تهران و مقایسه آن با نانهای خارجی. چکیده مقالات سمینار یک روزه اثر روی در سلامت انسان. تهران ۱۳۸۰: ۴۸.
- ۹ - محمودی، م، کیمیاگر، م، ولایی، ن، غفارپور، م. شیوع کمبود روی در دانش‌آموزان مدارس راهنمایی شهر تهران. چکیده مقالات سمینار یک روزه اثر روی در سلامت انسان. تهران ۱۳۸۰: ۳.
- ۱۰ - کرچی بانی، م، منتظری فر، ف، کیمیاگر، م، غفارپور، م، ولایی، ن. بررسی اپیدمیولوژی کم خونی فقر آهن و کمبود روی در دختران دانش‌آموز مدارس راهنمایی و دبیرستانهای شهر زاهدان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۷۸؛ ۱۷(۵۶): ۲۸-۲۴.
- 11- Chierici R, Saccomandi D, Vigi V. Dietary supplements for the lactating mother: the influence on the trace element content of milk. *Acta Pediatr Suppl* 1999; 88(430): 7-13.
- 12- Ma ZJ, Yamaguchi M. Alternation in bone components with increasing age of newborn rats: rol of zinc in bone growth. *J Bone Miner Metab* 2000; 18(5): 264-70.
- 13- Bhatngar S, Taneja S. Zinc and cognitive development. *Br J Nutr* 2001; 85 (Suppl 2): S139-45.
- 14- Stevens J, Lubits L. Symptomatic zinc deficiency in breastfed term and preterm infants. *J Paediatr Child Health* 1998; 34(1): 97-100.
- 15- Marea Periman JA, Subar AF, Block G, Greger JL, Luby MH. Zinc intake and sources in the US adult population: 1976-1980. *J Am Coll Nutr* 1995; 14(4): 349-57.
- 16- Terres C, Navarro M, Martin LF, Gimenes R, Lopez MC. Zinc levels in foods from southeastern Spain: relationship to daily dietary intake. *Food Addit Contam* 2001; 18(8): 887-95.
- 17- Fung EB, Ritchie LD, Woodhouse LB, Roehl R. Zinc absorption in women during pregnancy and lactation: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 80-8.
- 18- Elia M. Special nutritional problems and the use of enternal and parenteral nutrition. In: Weatherall DJ, ledingham JGG. *Oxford Textbook of Medicine*. Oxford University Press 1996: 1315.
- 19- Mahan LK, Arlin MT, Krauses M. Food, Nutrition and Diet therapy. 8th Ed. Philadelphia. WB Saunders Co. 1992: 297.
- 20- Howerde E. Laboratory tests for assessment of nutritional status. 2nd Ed. Whashington. CRC Press 1999: 383-386.
- 21- Dijkhuizen MA, Wieringa FT, West CE, Muherdiyansih M. Concurrent micronutrient deficiencies in lactating mothers and their infants in Indonesia. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(4): 786-91.
- 22- Gross R, Hansel H, Schultink W, Shrimpton R, Matulessi P. Moderate zinc and vitamin A deficiency in breast milk of mothers from East-Jakarta. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52(12): 884-90.
- 23- Caulfield LE, Zavaleta N, Shankar AH. Potential contribution of maternal zinc supplementation during pregnancy to maternal and child survival. *Am J Clin Nutr* 1998; 68 (Suppl 2): 499- 508.
- 24- Ruel MT, Bouis HE. Plant breeding: a long term strategy for the contorl of zinc deficiency in vulnerable populations. *Am J Clin Nutr* 1998; 68 (suppl 2): 488- 94.
- 25- Cavdar AO, Babacan E, Arcasory A. Effect of nutrition on serum zinc concentration during pregnancy in Turkish women. *Am J Clin Nutr* 1980; 33(10): 542-544.
- 26- Gibson RS, Yeudall F, Drost N. Dietary intervention to prevent zinc deficiency. *Am J Clin Nutr* 1998; 68(Suppl): 484-7.