

بررسی شیوع کمبود ریزمغذی‌های آهن، روی و مس سرم در مناطق شهری و روستایی شهرستان تهران

*لیدا نوایی^۱، دکتر مسعود کیمیگر^۲، دکتر اکرم ابوالحسن‌زاده^۳، دکتر محمد حسین لشگری^۴

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۸۹/۳/۱

تاریخ اعلام وصول: ۸۹/۱/۵

چکیده

سابقه و هدف: نظر به اهمیت ریزمغذی‌ها در سوخت و ساز بدن و نقش کلیدی آنها در ارتقا سلامت و با توجه به آن که اطلاعات جامعی در مورد وضعیت بیوشیمیایی ریزمغذی‌ها در دست نیست. این بررسی با هدف آگاهی از شیوع کمبود آهن، روی و مس در ساکنان شهرستان تهران انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی (مشاهده‌ای مقطعی) ۲۰۶ خانوار، شامل: ۶۱۲ نفر (۳۲۰ نفر در شهر و ۲۹۲ نفر در روستا) و ۲۶۵ مرد (۴۳ درصد) و ۳۴۷ زن (۵۷ درصد) با محدوده سنی ۳ تا ۸۳ سال و میانگین و انحراف معیار 33 ± 19 سال به روش نمونه گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. ابتدا پرسش نامه انفرادی حاوی اطلاعات دموگرافیک تکمیل شد. قد و وزن اندازه گیری و نمایه توده بدن محاسبه گردید. سپس ۱۰ میلی لیتر خون جهت اندازه گیری میزان آهن، روی و مس به روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی از هر یک از نمونه‌ها اخذ گردید.

یافته‌ها: یافته‌های این تحقیق نشان داد که کمبود عناصر در شهرستان تهران شیوع بالایی دارد. میانگین آهن سرم $114 \pm 45 \mu\text{g/dl}$ بود و اختلافی در شهر و روستا وجود نداشت. میانگین مس سرم در شهر بیشتر از روستا بود (75 ± 27 در مقابل $67 \pm 23 \mu\text{g/dl}$) و برعکس میانگین روی سرم در روستا 140 ± 36 در مقایسه با شهر $101 \pm 33 \mu\text{g/dl}$ افزایش نشان داد. هیچ کدام از افراد مورد بررسی در مناطق روستایی کمبود روی نداشتند، در حالی که ۱۹ درصد ساکنین مناطق شهری کمبود روی داشتند. کمبود آهن در مناطق شهری بیشتر از مناطق روستایی بود. (۶ درصد در شهر و ۰/۳ درصد در روستا) افراد ساکن روستاها درصد کمبود مس بیشتری (۶۸ درصد) در مقایسه با ساکنین شهری داشتند. (۵۵ درصد) درصد کمبود عنصر روی در زنان و مردان مشابه بود. شیوع کمبود آهن در زنان کمتر و برعکس درصد کمبود مس در زنان بیشتر از مردان بود. درصد کمبود عناصر آهن و روی در افراد مسن تر بیشتر و برعکس درصد کمبود عنصر مس در افراد جوانتر بالاتر بود.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به شیوع به نسبت زیاد کمبود این عناصر، بررسی‌های گسترده‌تر در مناطق شهری و روستایی سایر شهرستان‌های ایران و نیز پژوهش‌هایی در رابطه با سبب شناسی و روش‌های درمانی کاهش دهنده کمبود عناصر پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: آهن، روی، مس، شیوع، کمبود

مقدمه

و کمبود آنها در هر حال موجب نگرانی و بیانگر عدم سلامت جامعه

ریزمغذی‌های سوخت و ساز مواد غذایی را در بدن تنظیم می‌نمایند است. به جز آهن که هم اکنون تنها برای بانوان باردار و از نظر

۱- مربی، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، گروه تغذیه بالینی و رژیم درمانی (*نویسنده مسؤل)

تلفن: ۰۹۱۲۲۱۱۶۴۲۶ آدرس الکترونیک: L_navai@yahoo.com

۲- استاد، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، گروه تغذیه بالینی و رژیم درمانی

۳- دانشیار، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پزشکی، گروه آناتومی

۴- استادیار، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه جراحی

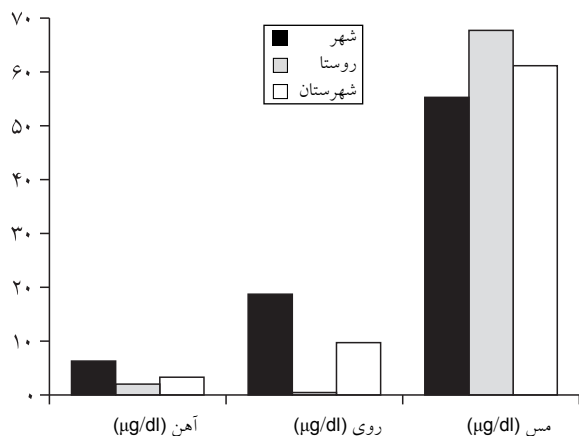
دو تیم جداگانه صورت پذیرفت. فرم اطلاعاتی توسط کارشناس تغذیه توجیه شده و آموزش دیده برای افرادی که مایل به شرکت در مطالعه بودند تکمیل شد. در این فرم نام محل سکونت خانوار (شماره منطقه شهری و یا نام روستا)، کد خانوار، نام و سمت در شغل سرپرست خانوار، بعد خانوار، نام و نام خانوادگی بررسی شونده، جنس، سن، شغل، سطح تحصیلات، نسبت با سرپرست، ابتلا به بیماری‌های مختلف، دریافت دارو، دریافت ویتامین‌های و عناصر تکمیلی تکمیل و ثبت گردید.

وزن افراد با ترازوی دیجیتال با حداقل پوشش و بدون کفش و قد آنها بدون کفش و با قدسنج چوبی اندازه گیری شد. نمایه توده بدن از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم به مجذور قد بر حسب متر محاسبه گردید و افراد بر حسب BMI در گروه‌های زیر قرار گرفتند. لاغر < 20 ، نرمال $20-24/9$ ، چاقی خفیف $25-29/9$ ، چاقی متوسط $30-39/9$ ، چاقی شدید ≥ 40 فقط ۵ نفر از افراد شهری و یک نفر از روستائیان BMI بالای ۴۰ داشتند، به همین علت این گروه با گروه BMI $30-39/9$ ادغام شده و گروه $BMI \geq 30$ تشکیل گردید. از هر یک از افراد مورد مطالعه ۱۰ میلی لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خونی به آرامی و بدون همولیز به داخل لوله‌های شسته شده با اسید ریخته و درب آن مسدود شد. نمونه‌های خون به آزمایشگاه انستیتو تحقیقات تغذیه منتقل شده و به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در سانتریفوژ با دور ۱۵۰۰ دور در دقیقه قرار داده شدند. سپس سرم آنها توسط پی پت پاستور جداگانه برداشته و درون لوله‌های تمیز دیگری ریخته شد. درب آنها توسط پارافیلیم مسدود شده و در 20°C منجمد شدند. جهت تعیین غلظت عناصر در سرم، نمونه‌های سرم از فریزر خارج و در هوای آزمایشگاه از حالت انجماد خارج شدند. با سمپلر ۱۰۰۰۸ یک میلی لیتر سرم برداشته و به نسبت ۱ به ۱۰ با ۹ میلی لیتر آب دیونیزه داخل یک لوله آزمایش شسته شده با اسید رقیق شده ریخته و بخوبی مخلوط گردید. برای آزمایش آهن محلول‌های استاندارد $0/2$ ، $0/4$ ، $0/6$ PPM، برای روی محلول‌های استاندارد $0/2$ ، $0/4$ ، $0/6$ PPM و برای مس محلول‌های استاندارد $0/1$ ، $0/2$ ، $0/3$ PPM تهیه شد. برای تهیه این محلول‌ها از محلول گلیسرول ۵ در صد استفاده گردید تا ویسکوزیته آنها مشابه پلاسما باشد. پس از کالیبره کردن دستگاه به کمک بلانک (آب دیونیزه) و استانداردها، میزان آهن، روی و مس نمونه‌های سرم به روش

جلوگیری از کم خونی فقر آهن تجویز می‌گردد، برای پیشگیری از کمبود سایر ریزمغذی‌ها اقدامی صورت نگرفته است. در هر صورت وجود کمبود ریزمغذی‌ها و بر حسب شدت آن عوارض و نشانه‌های بالینی و فیزیولوژیکی گوناگون بروز می‌کند. نخستین گام برای رفع این عوارض آگاهی از شیوع واقعی کمبود این ریزمغذی هاست. میزان کمبود هر یک از این ریزمغذی‌ها نا هماهنگ گزارش شده است. به عنوان مثال کمبود آهن از ۲۰ تا ۶۰ درصد (۱) و روی از ۹ تا ۸۷ درصد (۲-۵) متفاوت گزارش شده است. که در این صورت برنامه ریزی برای درمان یا پیشگیری دشوار می‌گردد. در این پژوهش ضمن مراجعه به خانوارهای نمونه شهری و روستایی در شهرستان تهران میزان عناصر آهن، روی و مس در سطح خون آنها مورد بررسی قرار گرفت و از چگونگی تامین این ریزمغذی‌ها اطلاع حاصل گردید.

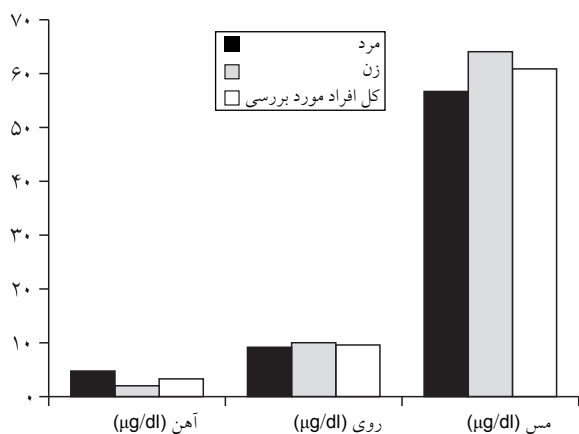
مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی که به روش توصیفی انجام گردید، ۲۰۶ خانوار شامل ۶۱۲ نفر (۳۲۰ نفر در شهر و ۲۹۲ نفر در روستا) به روش نمونه گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. چون اطلاع دقیقی از وضعیت این عناصر در دسترس نبود، لذا برای تعیین حداکثر حجم نمونه، شیوع کمبود را ۵۰ درصد فرض کرده و با احتمال ۹۵ درصد و میزان خطای ۵/۴ درصد، تعداد نمونه ۵۰۰ نفر و با توجه به ریزش نمونه‌ها ۶۰۰ نفر در نظر گرفته شد. نیمی از این تعداد را ساکنین شهر تهران و بقیه را افراد روستاهای اطراف تهران به خود اختصاص دادند. نمونه گیری به روش تصادفی خوشه‌ای انجام شد. بدین ترتیب که از میان ۲۰ منطقه و از هر منطقه یک بلوک انتخاب شد. از هر بلوک به طور متوسط ۲۰ نفر در مطالعه شرکت داده شدند. از میان روستاهای شهر تهران ۱۲ روستا به طور تصادفی انتخاب شدند، در روستاها از روی پرونده‌ی جمعیتی هر روستا که در خانه‌ی بهداشت آن روستا موجود بود، تعداد خانوارهای مورد نیاز به روش نمونه گیری تصادفی سیستماتیک بر گزیده شدند. بدین ترتیب در شهر ۱۰۱ خانوار (۳۲۰ نفر) و در روستا ۱۰۵ خانوار (۲۹۲ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند. برای جلوگیری از ریزش نمونه‌ها در مناطق شهری به خصوص در مورد سرپرست خانوار و دانش آموزان نمونه گیری در روزهای جمعه و توسط



نمودار ۱- درصد کمبود ریز مغذی‌ها در نمونه‌های مورد بررسی به تفکیک محل سکونت

با بالا رفتن سن کاهش یافت، به طوری که در صد کمبود مس در افراد روستایی در گروه سنی کمتر از ۱۳ سال ۷۶ درصد و در گروه سنی بالای ۵۰ سال به ۵۸ درصد کاهش یافت. توزیع فراوانی میزان کمبود ریز مغذی‌ها به تفکیک جنس در نمودار ۲ ملاحظه می‌شود. ۹ درصد مردان شهری و ۴/۳ درصد زنان شهری کمبود آهن داشتند. ۰/۸ درصد مردان روستایی کمبود آهن داشتند، در حالی که هیچ یک از زنان روستایی کمبود آهن مشاهده نشد. ۱۹ درصد مردان و ۱۹ درصد زنان شهری کمبود روی داشتند. یعنی تفاوتی در کمبود روی در مردان و زنان شهری مشاهده نشد. هیچ یک از مردان و زنان روستایی کمبود روی نداشتند. ۵۱ درصد مردان شهری، ۶۳ درصد مردان روستایی، ۵۸ درصد زنان شهری و ۷۱ درصد زنان روستایی کمبود مس داشتند.



نمودار ۲- درصد میزان کمبود آهن، روی و مس در نمونه‌های مورد بررسی به تفکیک جنس

اسپکتروفتومتر جذب اتمی با دستگاه (AAS) (Atomic Absorption Spectrometry VARIAN ۲۰-BQ) اندازه‌گیری گردید (۶).

نتایج غلظت‌های آهن، روی و مس در فرم اطلاعاتی به وسیله مجری ثبت گردید. داده‌های فرم اطلاعاتی طبقه بندی، استخراج و شیوع کمبود هر یک از عناصر بر اساس نورم‌های اعلام شده (تعریف عملی کمبود) تعیین گردید. افرادی که به بیماری‌های مختلف مبتلا بودند و کسانی که عناصر تکمیلی و داروهای تقویت کننده مصرف می‌کردند از بررسی حذف شدند.

یافته‌ها

۶۱۲ نفر شامل ۲۶۵ نفر (۴۳ درصد) مرد و ۳۴۷ نفر (۵۷ درصد) زن با محدوده سنی ۳ تا ۸۳ سال و میانگین و انحراف معیار $32/5 \pm 19$ سال مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین عناصر در جدول شماره ۱ ملاحظه می‌گردد.

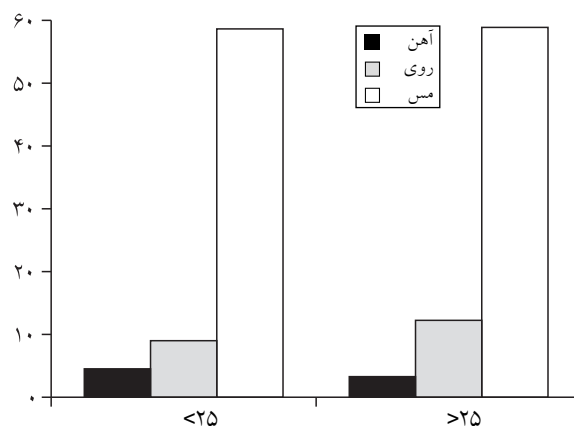
جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ریز مغذی‌ها به تفکیک جنس و محل سکونت

ریز مغذی‌ها	محل سکونت		
	شهرستان N=۶۱۲	روستا N=۲۹۲	شهر N=۳۲۰
آهن (µg/dl)	114 ± 45/4	111 ± 31/4	116 ± 55
روی (µg/dl)	120 ± 39/7	140 ± 36	101 ± 33/4
مس (µg/dl)	71 ± 25/7	67 ± 23	75 ± 27/4

میانگین روی در مناطق روستایی بیشتر از مناطق شهری بود، در حالی که تفاوتی بین آهن و مس در مناطق شهری و روستایی دیده نشد. توزیع فراوانی کمبود میزان آهن، روی و مس در شهرستان تهران، مناطق شهری و روستایی در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود.

میزان کمبود آهن در شهر در مقایسه با روستا بیشتر بود. کمبود آهن در روستاها فقط در افراد مسن‌تر از ۵۰ سال دیده شد (۱/۵ درصد)، در حالی که ۹/۳ درصد افراد ساکن در شهر در این گروه سنی کمبود آهن داشتند. هیچ یک از روستائیان کمبود روی نداشتند، در حالی که یک پنجم افراد ساکن در شهر کمبود روی داشتند که در ۲۸ درصد افراد مسن‌تر از ۵۰ سال کمبود روی مشاهده شد. بیش از نیمی از افراد مورد مطالعه میزان مس سرم کمتر از حد طبیعی داشتند و درصد کمبود مس در روستا بیشتر از شهر بود. شیوع کمبود مس

سرم، در کل افراد مورد بررسی ۳/۴ درصد است که بالاتر از نتایج مطالعه انجام شده در ایرلند شمالی است (۷). البته در بررسی‌های انجام شده در بعضی کشورهای اروپایی میزان کمبود به مراتب بیش از نتایج مطالعه به دست آمده است (۸). دلایل این امر عواملی چون مهاجر بودن و گیاهخوار بودن افراد مورد بررسی در آن مطالعات است. در بررسی کنونی درصد کمبود آهن در مردان بیشتر از زنان بود که متناقض با یافته‌های سایر محققین است که شیوع کمبود آهن را در مردان بسیار کمتر از زنان یافتند (۷، ۹). در بررسی انجام شده در فرانسه ۹ درصد مردان سالمند به کمبود آهن مبتلا بودند و این کمبود در مردان بالغ چندان حائز اهمیت گزارش نشد (۹)، که به طور کامل با یافته‌های بررسی ما مطابقت دارد. ۴۴ درصد افرادی که آهن کمتر از حد طبیعی داشتند دارای درجات مختلف چاقی بودند که با مطالعه Menzie و همکاران هم خوانی دارد (۱۰). در بررسی حاضر کمبود آهن در شهر بیشتر از روستا بود (۶/۳ درصد در شهر در مقایسه با ۰/۳ درصد در روستا) که مشابه تحقیقی است که توسط Johnson و همکاران او در گینه انجام شده است (۱۱). به نظر می‌رسد علت افزایش شیوع کمبود آهن در شهر در مقایسه با روستا تفاوت در الگوی مصرف مواد غذایی در بین افراد شهری و روستایی باشد. از طرف دیگر ارتباط بین شیوع کمبود آهن با وضعیت اقتصادی در بعضی مطالعات گزارش شده است (۸، ۱۲). در دو مطالعه جداگانه شیوع کمبود آهن در ارتباط معکوس با وضعیت اقتصادی عنوان گردید (۸، ۱۲)، در حالی که در این بررسی ارتباط مستقیم با وضعیت اقتصادی مشاهده گردید، به عبارت دیگر درصد شیوع کمبود در افرادی که وضع اقتصادی خوب داشتند، بالاترین درصد را نشان داد. از آنجایی که هیچ کدام از روستائیان وضع اقتصادی خوب نداشتند، در نتیجه درصد کمبود آهن در افراد با وضع اقتصادی خوب فقط شامل افراد شهری بوده و علت آن می‌تواند یکی آلودگی هوا در مناطق شهری در مقایسه با مناطق روستایی و دیگری استفاده از غذاهای آماده و کنسرو شده در افراد با وضع اقتصادی خوب در مقایسه با کسانی است که وضع اقتصادی پایین داشتند، احتمالاً نا آگاهی در مورد تغذیه صحیح عامل اصلی کمبودهای تغذیه‌ای است (۱۳) و بهبود وضع تغذیه مردم با آموزش تغذیه می‌تواند موثر واقع شود. غنی سازی غذاهای اصلی با آهن جهت تامین نیاز در کشورهای رو به رشد



نمودار ۳- درصد شیوع کمبود ریزمغذی‌ها در افراد چاق و لاغر

درصد کمبود آهن، روی و مس به تفکیک BMI نشان می‌دهد که افرادی که آهن کمتر از حد طبیعی داشتند ۱۴ درصد آنها لاغر و ۴۴ درصد آنها دارای درجات مختلف چاقی بودند. این ارقام در مورد روی و مس به ترتیب ۹، ۱۰ درصد در افراد لاغر و ۵۹، ۵۲ درصد در افراد دارای اضافه وزن و چاق بود. نمودار ۳ درصد شیوع کمبودها را در افراد چاق و لاغر نشان می‌دهد. شیوع کمبود آهن و روی به تفکیک وضعیت اقتصادی نشان می‌دهد که کسانی که دارای وضع اقتصادی خوب بودند بیشترین درصد کمبود را داشتند. به ترتیب ۸ درصد و ۳۱ درصد، هیچ یک از کسانی که دارای وضع اقتصادی پایین بودند کمبود آهن و روی نداشتند. برعکس در مورد کمبود مس کسانی که دارای وضع اقتصادی پایین بودند بیشترین درصد کمبود (۶۶ درصد) و کسانی که دارای وضع اقتصادی خوب بودند کمترین درصد کمبود مس (۵۱ درصد) را داشتند. شیوع کمبود آهن، روی و مس به تفکیک سطح سواد نشان می‌دهد که کمترین درصد کمبود عناصر مربوط به سطح بی سواد است به ترتیب ۰/۹ درصد، ۶/۴ درصد و ۵۶ درصد. بالاترین درصد کمبود آهن مربوط به سطح راهنمایی (۵/۳ درصد) است. بالاترین درصد کمبود روی مربوط به افرادی بود که دارای تحصیلات بالاتر از دیپلم هستند (۲۴/۵ درصد) و بالاترین درصد کمبود مس به مقطع دبیرستان و بالاتر از دیپلم (۶۷ درصد) بود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی که در مناطق شهری و روستایی شهرستان تهران انجام گرفت، نشان داد که شیوع کمبود آهن بر اساس میزان آهن

تفاوتی در شیوع کمبود روی در مردان و زنان در بررسی کنونی مشاهده نشد. در حالی که در بررسی‌های انجام شده در ایران و سایر کشورها، کمبود عنصر روی در پسران بیشتر از دختران گزارش گردید (۱۶، ۲۲، ۲۳). البته در مطالعه حاضر متوسط مقادیر روی سرم مردان بیشتر از زنان بود. Pilch و Chen نیز میانگین روی سرم مردان مورد بررسی را بیشتر از زنان یافتند (۲۲، ۲۵). همین محقق گزارش کرد که میانگین مقدار روی سرم در مردان با افزایش سن تغییر پیدا کرد، به طوری که در کودکی کاهش، در نوجوانی افزایش یافته، در جوانی به حداکثر رسیده و سپس در پیری کاهش پیدا نمود. در مورد زنان تغییرات در مقدار روی سرم با سن کمتر مشاهده شد، به طوری که افزایش جزئی در نوجوانی و کاهش پیشرونده‌ای در بزرگسالی به چشم می‌خورد (۲۲). که با یافته‌های تحقیق کنونی که با بالا رفتن سن در صد کمبود روی افزایش پیدا کرد هم راستا نبود. در حالی که با مطالعه Sfar هم خوانی داشت (۱۸). محقق دیگری گزارش نمود که با افزایش سن تغییری در میزان روی سرم مشاهده نشد (۲۶). در مطالعه Qin و همکاران نیز کودکان و نوجوانان بیشترین در صد کمبود دریافت روی را داشتند (۲۷). شیوع کمبود روی در مناطق شهری تهران در گروه سنی بیشتر از ۵۰ سال بالاترین درصد بود و میزان شیوع کمبود در زنان شهری در این گروه سنی در مقایسه با مردان شهری بیشتر بود. گزارش‌های بعضی از محققین حاکی از ارتباط معکوس بین روی سرم و شاخص توده بدن است (۲۵، ۲۸). در این بررسی کمبود روی در افراد چاق بیشتر از غیر چاق بود. هیچ یک از روستائیان در این تحقیق کمبود روی نداشتند که با یافته‌های Schneider و همکاران که شیوع کمبود غلظت روی را در افراد با وضع اقتصادی پایین را زیاد گزارش نمودند در تناقض است (۲۹). محقق Prasad در سال ۱۹۹۱ میلادی طی گزارشی کمبود روی در انسان را در ۲۵ سال گذشته به الگوی مصرف مواد غذایی و پاره‌ای بیماری‌ها نسبت داد. وی بر این باور است که تغذیه با غلات سرشار از فیتات دسترسی به روی را کاهش می‌دهد و عواملی مانند اعتیاد به الکل، سوء جذب و بیماری‌های مزمن کلیوی در بروز سندرم کمبود روی نقش دارد (۳۰). میانگین روی سرم در افراد دیابتی به طور معنی‌داری کمتر از افراد سالم است (۳۱). این یافته‌ها در کم خونی‌ها هم گزارش شده است (۳۲). مکمل یاری روی در افزایش

مفید به نظر می‌رسد (۱۴).

شیوع کمبود روی بر اساس میزان روی سرم، در کل جامعه مورد بررسی ۱۰ درصد بود. شیوع کمبود در مطالعات انجام شده در ایران توسط محمودی ۳۱ درصد (۱۵) و Eminians ۳۲ درصد (۱۶) و نیز تحقیقات صورت گرفته توسط محققین در سایر کشورها نظیر تحقیق Singh و همکاران او که شیوع کمبود را ۲۴ درصد (۱۷) و Sfar و همکاران ۴۵ درصد (۱۸) گزارش نمودند که بیشتر از نتایج مطالعه ما می‌باشد. البته سایر بررسی‌های انجام شده در ایران و هم در کشورهای دیگر حاکی از ارقام بسیار کمتر از یافته‌های بررسی کنونی است که شیوع کمبود را بین صفر تا ۷ درصد ذکر نمودند. Vanderkooy Smit و Reinhold صفر درصد (۱۹، ۲۰)، کیمیاگر ۱ درصد (۲۱)، pilch ۲ درصد (۲۲) و Cavan ۷ درصد (۲۳) گزارش نمودند. علت تفاوت موجود در نتایج این مطالعه با سایر مطالعات متفاوت بودن مناطق جغرافیایی مورد بررسی، اختلاف گروه‌های سنی و تفاوت در الگوی مصرف مواد غذایی در بین گروه‌های مورد مطالعه است. میانگین میزان روی سرم افراد مورد بررسی $1120 \pm 39/7$ میکروگرم در دسی لیتر بود. در مطالعه محمودی (۱۵) و McBean (۲۴) میانگین میزان روی پلاسما کمتر از مطالعه ما بوده است. در مطالعه محمودی میانگین روی پلاسما $95 \pm 17/7$ میکروگرم در دسی لیتر (۱۵) و در مطالعه McBean و همکارانش میانگین روی پلاسما 72 ± 12 میکروگرم در دسی لیتر (۲۴) گزارش شد. در حالی که Smit Vanderkooy و کیمیاگر میانگین روی سرم را به ترتیب 113 ± 13 میکروگرم در دسی لیتر و 112 میکروگرم در دسی لیتر ذکر نمودند (۱۹، ۲۱) که تقریباً مشابه مطالعه ما بوده است. البته در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۸۰-۱۹۷۶ تحت نظر سازمان غذا و دارو انجام شد میانگین مقادیر روی سرم کمتر از میانگین روی سرم مطالعه ما بوده است (۲۲). علت تناقض یافته‌ها برخی مطالعات نسبت به تحقیق ما، شاید بالا بودن مقادیر روی سرم نسبت به روی پلاسما باشد. گفته می‌شود هنگامی که مواد ضد انعقاد مورد استفاده قرار می‌گیرد، مایع اسموتیک از سلول‌های خونی به داخل پلاسما منتقل می‌گردد و لذا غلظت روی در پلاسما کاهش می‌یابد. در این بررسی میزان کمبود روی در شهر ۱۸/۷ درصد بود، در حالی که در هیچ یک از روستائیان کمبود روی مشاهده نگردید که این یافته‌ها با بررسی انجام شده در ایران مغایرت دارد (۱۶).

تناقض است که بین میزان مس سرم با شاخص توده بدن ارتباط مثبت مشاهده کردند (۲۸). همانند روی بیماری‌هایی مانند دیابت و کم خونی‌ها در میزان غلظت مس سرم مؤثر است (۳۱، ۳۵، ۳۶). غربالگری برای تعیین میزان غلظت مس سرم جهت جلوگیری از عوارض جانبی بیماران توصیه می‌شود (۳۷).

با توجه به یافته‌های این بررسی می‌توان چنین بیان نمود که میزان کمبود عناصر بجز مس در شهر بیشتر از روستا می‌باشد. درصد کمبود روی در زنان و مردان مشابه بود. درصد کمبود مس در زنان بیشتر از مردان بود. با افزایش سن درصد کمبود روی و آهن افزایش و شیوع کمبود مس کاهش یافت. افراد بی‌سواد کمترین درصد کمبود ریزمغذی‌ها را دارا بودند. درصد کمبود عناصر آهن و روی در وضع اقتصادی خوب بیشتر و برعکس در مورد مس در وضع اقتصادی پایین بالاتر بود. این اختلافات بی‌تردید تحت تاثیر عوامل محیطی از قبیل: تفاوت الگوی مصرف مواد غذایی، نحوه زندگی و مصرف غذاهای آماده، کنسرو شده، نوع ظروف پخت غذا و آلودگی‌های محیط زندگی می‌باشد. از طرفی با توجه به شیوع قابل توجه کمبود عناصر به خصوص عنصر مس (۶۱ درصد)، پژوهش‌های گسترده‌تر در مناطق شهری و روستایی شهرستان‌های دیگر ایران و نیز بررسی‌های دیگری در رابطه با سبب شناسی و روش‌های درمانی کاهش دهنده کمبود پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

بودجه این طرح پژوهشی توسط انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور تامین شده است. نگارندگان از پرسنل محترم شبکه‌های بهداشت و درمان و پرسنل انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور به ویژه آقایان مهندس محمد علی عنبری و سید علی شفیع برای همکاری در اجرای طرح سپاسگزاری و قدردانی می‌نمایند.

قد و وزن نوزادان مؤثر است (۳۳).

شیوع کمبود مس بر اساس میزان مس سرم، در کل جامعه مورد بررسی ۶۱/۱ درصد بوده و مس سرم ۱ درصد از افراد جامعه مورد مطالعه نیز بالای محدوده طبیعی بود. در مطالعه Singh و همکارانش در امریکا که بر روی ۲۷۰ مرد کارآموز نیروی دریایی، هوایی و زمینی انجام گردید، غلظت مس پلاسما یک درصد افراد را کمتر از ۱۱ میلی مول در لیتر گزارش کرد (۱۷) که متفاوت با یافته‌های مطالعه ما است. میزان مس سرم در این بررسی $70/7 \pm 25/7$ میکروگرم در دسی لیتر بود که بسیار کمتر از مطالعه انجام شده توسط Smit Vanderkooy که میانگین مس سرم را 122 ± 21 میکروگرم در دسی لیتر گزارش کردند (۱۹) می‌باشد. این تفاوت احتمالا به وضعیت تغذیه‌ای افراد مورد بررسی در مطالعات مختلف مربوط می‌شود. در مطالعه حاضر میزان مس سرم مردان کمتر از زنان بود. Schuhmacher (۲۶) و همکاران میزان مس سرم مردان را کمتر از زنان گزارش کردند. در این بررسی کمبود مس در زنان ۶۴/۲ درصد و در مردان ۵۷ درصد است. شیوع کمبود مس در زنان در مقایسه با مردان هم در شهر و هم در روستا بیشتر است. درصد کمبود مس در روستا بیشتر از شهر بود. (۶۷/۵ درصد در شهر در مقایسه با ۵۵/۳ درصد در روستا) هیچ کدام از روستائیان مس سرم بالاتر از حد طبیعی نداشتند. شیوع کمبود مس با بالا رفتن سن کاهش یافت. به طوری که درصد کمبود مس در افراد روستایی در گروه سنی کمتر از ۱۳ سال ۷۶ درصد و در گروه سنی بالای ۵۰ سال به ۵۸/۲ درصد کاهش یافت. در حالی که در مطالعه Schuhmacher و همکاران با افزایش سن تغییری در شیوع کمبود مس مشاهده نشد (۲۶). در حالی که Abiaka گزارش نمود که غلظت مس سرم با سن در زنان ارتباط دارد (۳۴). در بررسی حاضر اختلافی بین مس سرم با شاخص توده بدن دیده نشد که با سایر گزارش‌ها در

References

- 1- Verster A, Van der Pols JC. Anaemia in the Eastern Mediterranean Region. *Eastern Mediterranean Health Journal* 1995; 1 (1): 64-79
- 2- Abdelrahim II, Mahgouh HM, Mohamed AA, Ali NI, Elbashir MI, Adam I. Anaemia, folate, zinc and copper deficiencies among adolescent schoolgirls in Eastern Sudan. *Biol Trace Elem Res*. 2009; (Epub ahead of print).
- 3- Cole CR, Grant FK, Swaby-Ellis ED, Smith JL, Jacques A, et al. Zinc and iron deficiency and their interrelations in low-income African American and Hispanic children in Atlanta. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91 (4): 1027-1034.
- 4- Nakamori M, Ninh NX, Isomura H, Yoshiike N, Hien VT, et al. Nutritional status of lactating mothers and their breast milk concentration of iron, zinc and copper in rural Vietnam. *J*

- Nutr Sci Vitaminol. 2009; 55 (4): 338-345.
- 5- Van Nhien N, Khan NC, Ninh NX, Van Huan P, Hop le T, Lam NT, et al. Micronutrient deficiencies and anemia among preschool children in rural Vietnam. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008; 17 (1): 48-55.
 - 6- Bishop ML, Duben-Engelkirk JL, Fody EP. *Clinical chemistry: Principles, Procedures, Correlations.* Second ed. Lippincott co, Philadelphia. 1991:288-292.
 - 7- Strain JJ, Thompson KA, Barker ME, Carville DG. Iron sufficiency in the population of Northern Ireland; estimates from blood measurements. *Br J Nutr.* 1990; 64 (1): 219-224.
 - 8- Agha F, Sadaruddin A, et al. Iron deficiency in adolescents. *J Pak Med Assoc;* 1992; 42 (3): 3-5.
 - 9- Preziosi P, Hercberg S, Galan P, Devanlay M, Cherouvrier F, Dupin H. Iron status of a healthy French population factors determining biochemical markers. *Ann Nutr Metab.* 1994; 38 (4): 192-202.
 - 10- Menzie CM, Yanoff LB, Denkinger BI, McHugh T, Sebring NG, et al. Obesity-related hypoferrremia is not explained by differences in reported intake of heme and nonheme iron or intake of dietary factors that can affect iron absorption. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108 (1): 145-148.
 - 11- Johnson AA, Latham MC, Roe DA. The prevalence and etiology of the nutritional anemias in Guyana. *Am J Clin Nutr.* 1982; 35 (2): 309-318.
 - 12- Layrisse M, Chaves JF, Mendez-Castellano H, Bosch V, Tropper E, Bastardo B, Gonzalez E. Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population. *Am J Clin Nutr.* 1996; 64 (6): 903-907.
 - 13- Wetherilt H, Ackurt F, Brubacher G, Okan B, Aktas S, Turdu S. Blood vitamin and mineral levels in 7-17 years old Turkish children. *Int J Vitam Nutr Res.* 1992; 62 (1): 21-29.
 - 14- Taylor PG, Martinez-Torres C, Mendez-Castellano H, Bosch V, Leets I, Tropper E, Layrisse M. The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuelan children. *Am J Clin Nutr.* 1993; 53 (2): 215-218.
 - 15- Mahmoudi MR, Kimiagar M, Valaie N, Ghafarpour M. Prevalence of zinc deficiency in pre-high school students in Tehran. *Pejouhandeh* 1387; No 13, 61-67. In farsi.
 - 16- Eminians J, Reinhold JG, Kfoury GA, Amirhakimi GH, Sharif H, Ziai M. Zinc nutrition of children in fars provience of Iran. *Am J Clin Nutr.* 1967; 20 (7): 734-742.
 - 17- Singh A, Day BA, DeBolt JE, Trostmann UH, Bernier LL, Deuster PA. Magnesium, zinc and copper status of US Navy SEAL trainees. *Am J Clin Nutr.* 1989; 49 (4): 695-700.
 - 18- Sfar S, Jawed A, Braham H, Amor S, laporte F, Kerkeni A. Zinc, copper and antioxidant enzyme activities in healthy elderly Tunisian subjects. *EXP Gerontol.* 2009; 44 (12): 812-817.
 - 19- Smit Vanderkooy PD, Gibson R S. Food consumption patterns of Canadian preschool children in relation to zinc and growth status. *Am J Clin Nutr.* 1987; 45 (3): 609-616.
 - 20- Reinhold JG, Hedayati H, Lahimgarzadeh A, Nasr K. Zinc, Calcium, Phosphorous and nitrogen balances of Iranian villagers following a change from phytate-rich to phytate-poor diets. *Ecology of Food and Nutr.* 1973.2: 157-162.
 - 21- Kimaigar M, Navai L, Yassai M, Malek F, Samimi B. Zinc intake and bioavailability in a Tehran suburb. What is the minimum requirement? In: South gate D, et al. (Eds), *Nutrition Availability, Chemical and Biological Aspeets,* Royal sbc chem. 1989: 421-424
 - 22- Pilch SM, Senti FR. Analysis of zinc data from the second National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II). *J Nutr.* 1985; 115 (11): 1393-1397.
 - 23- Cavan KR, Gibson RS, Grazioso CF, Isalgue AM, Ruz M, Solomons NW. Growth and body composition of periurban Guatemalan children in relation to zinc status: a cross-sectional study. *Am J Clin Nutr.* 1993; 57 (3): 334-343.
 - 24- McBean LD, Mahloudji M, Reinhold JG, Halsted JA. Correlation of zinc concentration in human plasma and hair. *Am J Clin Nutr.* 1971; 24 (5): 506-509.
 - 25- Chen MD, Lin PY, Lin WH, Cheng V. Zinc in hair and serum of obese individual in Taiwan. *Am J Clin Nutr.* 1988; 48 (5): 1307-1309.
 - 26- Schuhmacher M, Bomingo JL, Corbella J. Zinc and copper levels in serum and urine: relationship to biological: habitual and environmental factors. *Sci Total Environ.* 1994; 148 (1): 67-72.
 - 27- Qin Y, Melse-Boonstra A, Shi Z, Pan Y, Yuan B, Dai Y, et al. Dietary intake of zinc in the population of Jiangsu province, China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2009; 18 (2): 193-199.
 - 28- Laitinen R, Vuori E, Dahlstrom S, Akerblom HK. Zinc, copper and growth status in children and adolescents. *Pediatr Res.* 1989;25 (4): 323-326.
 - 29- Schneider JM, Fujii ML, Lamp CL, Lonnerdal B, Zidenberg-Cherr S. The prevalence of low serum zinc and copper levels and dietary habits associated with serum zinc and copper in 12-to 36- month-old children from low income families at risk for iron deficiency. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107 (11): 1924-1929.
 - 30- Prasad AS. Discovery of human zinc deficiency and studies in an experimental human model. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53 (2): 403-412.
 - 31- Kazi TG, Afridi HI, Kazi N, Jamali MK, Arain MB, et al. Copper, chromium, manganese, iron, nickel and zinc levels in biological samples of diabetes mellitus patients. *Biol Trace Elem Res.* 2008; 122 (1): 1-18.
 - 32- Gurgoze MK, Olcucu A, Aygun AD, Taskin E, Kilic M. Serum and hair levels of zinc, selenium, iron and copper in children with iron deficiency anemia. *Biol Trace Elem Res.* 2006; 111 (1-3): 23-29.
 - 33- Brown KH, Peerson JM, Baker SK, Hess SY. Preventive zinc supplementation among infants, preschoolers and older prepubertal children. *Food Nutr bull.* 2009; 30 (1suppl) S12-40.

- 34- Abiaka C, Al- Tobi M, Joshi R. Serum micronutrient and micromineral concentrations and ratios in healthy Omani subjects. *Med Princ Pract.* 2008; 17 (4): 334-339.
- 35- Turgut S, Polat A, Turgut G, Emmungil G, Bican M, Karakus TY, Genc O. Interaction between anemia and blood levels of iron, zinc, copper, cadmium and lead in children. *Indian J Pediatr.* 2007; 74 (9): 827-830.
- 36- Al-Samarrai AH, Adaay MH, Al Tikriti KA, Al Anzy MM. Evaluation of some essential element levels in thalassemia major patients in Mosul distict Iraq. *Saudi Med j.* 2008; 29 (1): 94-97.
- 37- Prodan CI, Bottomley SS, Vincent AS, Cowan LD, Greenwood-Van Meerveld B, Holland NR, Lind SE. Copper deficiency after gastric surgery: a reason for caution. *Am J Med Sci.* 2009; 337 (4): 256-258.

Survey of Serum Iron, Zinc, and Copper Deficiency prevalence in urban and rural areas in Tehran district

Navai. L; MSc¹, Kimiagar. M; PhD², Abolhasan zadeh.A; PhD³, Lashgari, M.H; MD⁴

Received: 25 Mar 2010

Accepted: 22 May 2010

Abstract

Background: In view of the importance of micronutrients in metabolism and their critical role in health improvement and due to the fact that no comprehensive information on biochemical status of micronutrients exists, this study was carried out to determine the deficiencies of serum iron, zinc and copper in Tehran district.

Materials & Methods: 206 families including 612 subjects (320 subjects in the city and 292 subjects in villages), 265 males (43%) and 347 females (57%) aged 3 to 83 years and mean \pm SD 39 ± 19 years were randomly selected by cluster sampling. Individual questionnaires and demographic data were filled. Height and weight were measured and Body Mass Index (BMI) was calculated. Then 10 ml of blood samples were collected and serum iron, zinc and copper assayed by atomic absorption spectrophotometry.

Results: The results showed that the micronutrients deficiency was highly prevalent in Tehran. Mean serum iron was 114 ± 45 $\mu\text{g/dl}$. No differences existed in mean concentrations between urban and rural areas. Mean serum copper was higher in the city compared to the villages (75 ± 27 VS 67 ± 23 $\mu\text{g/dl}$) while mean serum zinc was higher in rural 140 ± 36 compared to urban areas 101 ± 33 $\mu\text{g/dl}$. No one had zinc deficiency in rural areas while 19% of the city dwellers were zinc deficient. Iron deficiency was higher in urban compared to rural areas (6% and 3%). Rural subjects were more deficient in copper (68%) compared to urban subjects (55%). Percentage of zinc deficiency in males and females were similar. Iron deficiency prevalence was lower, while copper deficiency was higher in females compared to males. Iron and zinc deficiency were higher in older subjects, whereas copper deficiency was more prevalent in younger people.

Conclusion: Because of the high prevalence of the deficiencies of these micronutrients, further surveys in other districts and studies on the etiology and curative measures are recommended.

Keywords: Iron, Zinc, Copper, Prevalence, Deficiency.

1- (*Corresponding Author) Instructor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Faculty of Nutrition and Food Technology, Department of Clinical Nutrition & Dietetics, Tehran, Iran. Tel: 09122116426 E-mail: L_navai@yahoo.com

2- Professor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Faculty of Nutrition and Food Technology, Department of Clinical Nutrition & Dietetics, Tehran, Iran.

3- Associate Professor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Medical Faculty, Dept of Anatomy, Tehran, Iran.

4- Assistant Professor, Aja University of Medical Sciences, Faculty of Medicine, Dept of Surgery, Tehran, Iran.