

تأثیر روی بر رشد جسمی کودکان

۸-۱۱ ساله شهر یاسوج

چکیده:

مقدمه و هدف: روی یکی از ریز مغذی‌های مهم است که برای کارکرد طبیعی سیستم ایمنی بدن و رشد فیزیکی ضروری می‌باشد. کمبود روی یکی از مشکلات جوامع مختلف می‌باشد که نه تنها در جمعیت‌های دچار سوءتغذیه شناخته شده است، بلکه به صورت خفیف در سرتاسر دنیا نسبتاً شایع است. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر روی بر رشد جسمی دانش آموزان ۸-۱۱ ساله شهر یاسوج می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این کار آزمایی بالینی دوسوکور تصادفی، تعداد ۸۰۴ دانش آموز ۸-۱۱ ساله با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند. به گروه مورد شربت حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم روی در ۱۲۵ میلی‌لیتر و به گروه شاهد بدون روی به مقدار ۱۲۵ میلی‌لیتر داده شد. شربت تجویز شده در اختیار مربیان آموزش دیده قرار می‌گرفت و بر اساس لیست تعیین شده دانش‌آموزان یک بار در روز به مدت ۶ روز در هفته و در طول ۷ ماه به آنها داده شد. قد و وزن کودکان در شروع و پایان طرح اندازه‌گیری گردید. داده‌های جمع‌آوری شده در فرم اطلاعات ثبت و از نرم‌افزار SPSS، شاخص‌های توصیفی، آزمون تی دانشجویی و آنالیز واریانس برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در طول زمان مصرف شربت روی، متوسط افزایش رشد وزنی $1/48 \pm 1/71$ کیلوگرم در گروه مورد و $1/98 \pm 0/65$ کیلوگرم در گروه شاهد بوده است. همچنین افزایش رشد قدی $2/26 \pm 1/55$ سانتی‌متر در گروه مورد و $1/65 \pm 0/94$ سانتی‌متر در گروه شاهد بوده است. میانگین رشد قد و وزن در دانش‌آموزان گروه مورد و شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند ($p < 0/0001$).

نتیجه‌گیری: بر اساس این مطالعه مصرف روی در زمان رشد در افزایش قد و وزن کودکان تأثیر معنی‌داری دارد و دادن روی تکمیلی به کودکان در حال رشد به ویژه در مناطقی که شیوع کمبود روی زیاد است توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: روی، رشد جسمی، کودکان سنین مدرسه

عزیزاله پورمحمودی *

دکتر صدیقه ابراهیمی **

علی کامکار ***

غلامحسین بابازاده ****

حمیدرضا غفاریان شیرازی *****

* کارشناس ارشد تغذیه، مربی دانشگاه علوم

پزشکی یاسوج، دانشکده بهداشت،

گروه تغذیه

** متخصص کودکان، استادیار دانشگاه علوم

پزشکی یاسوج، دانشکده پزشکی، گروه اطفال

*** کارشناس ارشد روانشناسی، مربی دانشگاه

علوم پزشکی یاسوج، معاونت آموزشی

**** داروساز، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج،

معاونت دارو و غذا

***** کارشناس ارشد آمار زیستی، مربی دانشگاه

علوم پزشکی یاسوج، دانشکده پزشکی، گروه

آمار زیستی

تاریخ وصول: ۱۳۸۴/۷/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۲/۲۷

مؤلف مسئول: عزیزاله پورمحمودی

پست الکترونیک: pourmaziz@yahoo.com

مقدمه

کودکان آینده‌سازان مملکت و کلید پیشرفت اقتصادی هر کشوری می‌باشند که مراقبت مستمر از آنان در جهت تأمین، حفظ و ارتقاء سلامتی و پیشبرد جامعه امری اجتناب‌ناپذیر است. کودکی که امروز به غذا و بهداشت و آموزش کافی دسترسی نداشته باشد در آینده موجودی معلول و از نظر جسمی و ذهنی، فردی عقب‌مانده خواهد بود. کمبود روی یکی از مشکلات جوامع مختلف می‌باشد که نه تنها در جمعیت‌های دچار سوءتغذیه شناخته شده است، بلکه به صورت خفیف در سرتاسر دنیا نسبتاً شایع است (۱و۲). شیوع کمبود متوسط روی را در کودکان و نوجوانان ۵ تا ۳۰ درصد گزارش کرده‌اند (۳). اما در حال حاضر هیچ نوع خدمات کلی در جهت درمان و پیشگیری از کمبود آن به عمل نمی‌آید، مگر بر حسب ضرورت و مراجعه بیماران و تشخیص علت آن که اقدام به رژیم درمانی و تجویز داروها مثل سولفات روی می‌شود (۴).

در اواخر سالهای ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ اولین گزارش‌ها در مورد رشد ناکافی در واکنش به کمبود فلز روی در مصری‌های نوجوان که در کناره دلتای رود نیل در کشور مصر زندگی می‌کردند و همچنین مناطق روستایی کشور ایران منتشر شد (۵).

تشخیص کمبود روی نیاز به بررسی پاسخ‌های پاراکلینیکی به مصرف دارویی دارد. به هر

حال اجزاء غذایی و اطلاعات رژیم‌های تغذیه‌ای اشاره به این دارد که بسیاری از کودکان در کشورهای در حال توسعه ممکن است بعد از شیرخوارگی در خطر کمبود روی باشند (۶و۷).

بر اساس مطالعات انجام یافته در زمینه برقراری تعادل این عنصر در بدن، حداقل میزان مورد نیاز روزانه در حدود ۸ تا ۱۲ میلی‌گرم در بزرگسالان تعیین گردیده است. در صورتی که ۲۵ تا ۴۰ درصد روی موجود در رژیم غذایی در دسترس بدن باشد، میزان مورد نیاز روی با کاهش قابلیت مصرف آن در بدن افزایش می‌یابد. گروه غذا، تغذیه و تحقیقات ملی آمریکا، میزان مورد نیاز روزانه بدن را ۱۵ میلی‌گرم برای بزرگسالان و ۱۰ میلی‌گرم برای کودکان ۱ تا ۱۰ سال توصیه کرده است (۸ و ۵). مسمومیت با عنصر روی در مقایسه با اکثر عناصر ضروری دیگر نسبتاً پایین است و فقط تعداد کمی از موارد مسمومیت شدید با روی گزارش شده است. اسهال، تب و استفراغ بعد از خوردن غذا و نوشابه‌های آلوده شده با روی در اثر استفاده از ظروف گالوانیزه مشاهده شده است. مصرف ۶ تا ۸ گرم روی موجب خواب آلودگی می‌شود. منابع روی شامل؛ ماهی، گیاهان و محصولات لبنی می‌باشند که ۸۰ درصد کل روی رژیم غذایی را تشکیل می‌دهند. صدف خوراکی، گوشت،

یاسوج که در سال تحصیلی ۱۳۸۳-۱۳۸۲ مشغول به تحصیل بوده اند، انجام گرفته است. نمونه پژوهش شامل ۸۰۴ دانش‌آموز دختر و پسر است که به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای تعیین گردید و به صورت تصادفی به دو گروه مورد و شاهد تقسیم شدند. دانش‌آموزانی که بیمار نبودند و یا دارو دریافت نمی‌کردند و یا مشکلات سوء تغذیه و کاهش رشد نداشتند در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند.

این پژوهش پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی یاسوج و موافقت‌های لازم از مسئولین اداره کل آموزش و پرورش استان، اداره آموزش و پرورش شهرستان یاسوج و هماهنگی‌های لازم با مدیران و معلمان مدارس و کسب رضایت آگاهانه و کتبی از والدین دانش‌آموزان انتخاب شده انجام پذیرفت.

ابزار گردآوری داده‌ها در این مطالعه فرم اطلاعاتی بود که مشتمل بر خصوصیات دموگرافیک و ... بود. همچنین برای اندازه‌گیری تن سنجی از

ترازوی قابل حمل دیجیتالی سکا^(۱) سفارش یونیسف که برای اندازه‌گیری وزن با حداقل لباس و بدون کفش

جگر، پنیر، غلات دانه کامل و لوبیاهای خشک منابع نسبتاً خوب روی هستند و به طور کلی، دریافت روی با دریافت پروتئین همبستگی خوبی دارد(۸).

پژوهش‌های سه دهه اخیر در سطح جهانی تأثیر سوء تغذیه بر فعالیت‌های مغز و گنجایش ذهنی را نشان داده است. مواد مغذی هم به عنوان پیش‌سازهای مواد شیمیایی عصبی، هم برای برقراری ارتباطات عصبی و هم برای درست شدن این مواد ضروری می‌باشد. برای این که کودک به رشد بالقوه فیزیکی، ذهنی و یادگیری خود برسد باید از رژیم غذایی کافی از نظر تغذیه ای برخوردار باشد (۹).

با توجه به این که هر جامعه‌ای نسبت به سرنوشت کودکان و رشد و تکامل آنها در کشور، علاقمند و نگران می‌باشند و لذا این حساسیت‌ها برای کسانی که با سلامت کودکان ارتباط نزدیک دارند، بیشتر خواهد شد، لذا این پژوهش با هدف تعیین تأثیر روی بر رشد جسمی کودکان ۸ تا ۱۱ ساله شهر یاسوج انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق یک کارآزمایی بالینی دوسوکور تصادفی بوده که بر روی دانش‌آموزان ۸-۱۱ ساله، یعنی؛ کلاس‌های دوم تا پنجم مدارس ابتدایی شهر

1-Seca

یافته‌ها

نتایج نشان داد که کودکان مورد مطالعه ۸۰۴ نفر در محدوده سنی ۸ تا ۱۱ ساله با میانگین و انحراف معیار $۹/۵ \pm ۱/۱$ سال هستند که ۳۷۴ نفر (۴۶/۵ درصد) از آنها پسر و ۴۳۰ نفر (۵۳/۵ درصد) دختر می‌باشند.

افزایش قد در گروه مورد $۳/۲۶ \pm ۱/۵۵$ سانتی‌متر و در گروه شاهد $۱/۶۵ \pm ۰/۹۴$ سانتی‌متر بود. افزایش وزن در گروه مورد $۱/۷۱ \pm ۱/۴۸$ کیلوگرم و در گروه شاهد $۰/۶۵ \pm ۱/۹۸$ کیلوگرم بود.

متوسط افزایش وزن در پسران گروه مورد (۱۹۵ نفر) $۱/۴۷ \pm ۰/۹۲$ کیلوگرم و در گروه شاهد (۱۷۹ نفر) $۰/۶۲ \pm ۰/۳۳$ کیلوگرم بود. متوسط افزایش قد در گروه مورد (پسران) $۲/۲۸ \pm ۱/۶۶$ سانتی‌متر و در گروه شاهد $۱/۸۱ \pm ۰/۸۷$ سانتی‌متر بود. متوسط افزایش قد در دختران گروه مورد (۲۳۹ نفر) $۲/۲۵ \pm ۱/۴۶$ سانتی‌متر و شاهد (۱۹۱)، $۱/۵۱ \pm ۰/۹۹$ سانتی‌متر و افزایش وزن در دختران گروه مورد $۱/۹۰ \pm ۱/۳۷$ کیلوگرم و شاهد $۰/۶۸ \pm ۱/۶۳$ کیلوگرم بود.

در کودکان کلاس دوم (۸ساله) افزایش رشد قدی $۳/۴۵ \pm ۱/۶۴$ سانتی‌متر و وزن $۱/۵۳ \pm ۰/۷۶$

با خطای ۰/۱ کیلوگرم استفاده شد. برای اندازه‌گیری قد از قدسنج چوبی مطابق با الگوی مرکز تحقیقات تغذیه کشور که دارای صفحه پایه‌دار و ستون مدرج به ارتفاع ۲۰۰ سانتی‌متر است و در شیار آن متر خیاطی ژاپنی تعبیه شده است و قد بدون کفش با موی خوابیده با خطای ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری قد و وزن در دو مرحله قبل از شروع و در پایان پژوهش انجام گرفته و اعداد ثبت گردید.

شربت با و بدون روی به وسیله متخصص داروساز با شکل ظاهری کاملاً مشابه تهیه گردید. به گروه مورد شربت حاوی ۲۵۰ میلی گرم روی در ۱۲۵ میلی لیتر و به گروه شاهد بدون روی به مقدار ۱۲۵ میلی لیتر داده شد. شربت تجویز شده در اختیار مربیان آموزش دیده قرار می‌گرفت و بر اساس لیست تعیین شده دانش‌آموزان یک بار در روز به مدت ۶ روز در هفته و در طول ۷ ماه به آنها داده شد. قد و وزن کودکان در شروع و پایان طرح اندازه‌گیری گردید. داده‌های جمع‌آوری شده در فرم اطلاعات ثبت و از نرم افزار SPSS^(۱)، شاخص‌های توصیفی، آزمون تی دانشجویی^(۲) و آنالیز واریانس^(۳) برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

1-Statistical Package for Social Sciences
2-T- test
3-Analysis of Variance

کیلوگرم و در کودکان کلاس چهارم (۱۰ساله) رشد قدی $۳/۳ \pm ۱/۵۳$ سانتی‌متر و وزن $۱/۷ \pm ۱/۱۶$ کیلوگرم نسبت به قد و وزن کلاس‌های سوم و پنجم بیشتر بوده است. در این مطالعه نوع مدرسه (دولتی و غیردولتی) مورد توجه قرار گرفت. در مدارس غیردولتی تعداد ۸۳ نفر در گروه مورد و ۷۳ نفر در گروه شاهد بودند که متوسط افزایش قد در گروه مورد $۳/۸ \pm ۱/۲۶$ سانتی‌متر و شاهد $۱/۶۵ \pm ۱/۸۱$ سانتی‌متر و متوسط افزایش وزن در گروه مورد $۱/۸۸ \pm ۱/۹۰$ کیلوگرم و شاهد $۰/۵۸ \pm ۲/۶$ کیلوگرم بوده است که تفاوت بین دو گروه معنی‌دار بوده است ($p < ۰/۰۰۰۱$). در مدارس دولتی تعداد ۳۵۱ نفر در گروه مورد و ۲۹۷ نفر در گروه شاهد بودند که متوسط افزایش قد در گروه مورد $۳/۱۴ \pm ۱/۵۸$ سانتی‌متر و شاهد $۱/۶۷ \pm ۰/۵۶$ سانتی‌متر و متوسط افزایش وزن در گروه مورد $۱/۶۷ \pm ۱/۱۹$ کیلوگرم و شاهد $۰/۶۷ \pm ۰/۳۳$ کیلوگرم بوده است که تفاوت معنی‌دار داشته اند ($p < ۰/۰۰۰۱$).

کیلوگرم و در کودکان کلاس چهارم (۱۰ساله) رشد قدی $۳/۳ \pm ۱/۵۳$ سانتی‌متر و وزن $۱/۷ \pm ۱/۱۶$ کیلوگرم نسبت به قد و وزن کلاس‌های سوم و پنجم بیشتر بوده است. در این مطالعه نوع مدرسه (دولتی و غیردولتی) مورد توجه قرار گرفت. در مدارس غیردولتی تعداد ۸۳ نفر در گروه مورد و ۷۳ نفر در گروه شاهد بودند که متوسط افزایش قد در گروه مورد $۳/۸ \pm ۱/۲۶$ سانتی‌متر و شاهد $۱/۶۵ \pm ۱/۸۱$ سانتی‌متر و متوسط افزایش وزن در گروه مورد $۱/۸۸ \pm ۱/۹۰$ کیلوگرم و شاهد $۰/۵۸ \pm ۲/۶$ کیلوگرم بوده است که تفاوت بین دو گروه معنی‌دار بوده است ($p < ۰/۰۰۰۱$). در مدارس دولتی تعداد ۳۵۱ نفر در گروه مورد و ۲۹۷ نفر در گروه شاهد بودند که متوسط افزایش قد در گروه مورد $۳/۱۴ \pm ۱/۵۸$ سانتی‌متر و شاهد $۱/۶۷ \pm ۰/۵۶$ سانتی‌متر و متوسط افزایش وزن در گروه مورد $۱/۶۷ \pm ۱/۱۹$ کیلوگرم و شاهد $۰/۶۷ \pm ۰/۳۳$ کیلوگرم بوده است که تفاوت معنی‌دار داشته اند ($p < ۰/۰۰۰۱$).

در طول هفت ماه مصرف روی به وسیله کودکان در گروه مورد متوسط افزایش رشد وزن $۱/۷۱ \pm ۱/۱۶$ کیلوگرم و متوسط افزایش رشد قد

بحث و نتیجه‌گیری

روی از ریزمغذی‌های مهم است که نقش‌های متعددی در سیستم‌های مختلف بدن دارد. کمبود آن یکی از مشکلات جوامع مختلف می‌باشد و به صورت خفیف در سراسر دنیا نسبتاً شایع است. در حال حاضر بنا به ضرورت و مراجعه بیماران و تشخیص علت آن، اقدام به درمان می‌شود (۴).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که قد و وزن کودکان گروه مورد و شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند. افزایش وزن و قد در هر دو جنس در گروه مورد تقریباً یکسان بوده است. نتایج دیگر پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان کلاس دوم و چهارم نسبت به دانش‌آموزان کلاس‌های سوم و پنجم افزایش وزن و قد بیشتری را نشان دادند.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار قد و وزن دو گروه مورد و شاهد کودکان مورد مطالعه در شهر یاسوج ۸۳-۱۳۸۲

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
قد (سانتی‌متر)	مورد	۴۳۴	۳/۲۷	۱/۵۵
	شاهد	۳۷۰	۱/۶۶	۰/۹۵
وزن (کیلوگرم)	مورد	۴۳۴	۱/۷۱	۱/۱۵
	شاهد	۳۷۰	۰/۶۵	۱/۱۱

نتایج مطالعه‌ای در بنگلادش نشان داد که مصرف روی به تنهایی و یا همراه با ویتامین A اثر مثبتی در افزایش وزن در گروه مورد نسبت به گروه شاهد داشته است^(۳). نتایج مطالعه انجام شده به وسیله گارو و جیمز^(۱) (۲۰۰۰) در لندن نشان داد که استفاده از روی به عنوان مکمل غذایی موجب بهبود رشد در نوزادان و کودکان می‌شود^(۵). نتایج مطالعه کرونگ و همکاران^(۲) (۱۹۸۹) نشان داد که مصرف روی با یا بدون ریزمغذی‌های دیگر در افزایش رشد قدی ناشی از تغییر طول، تأثیر قابل توجهی داشته است^(۱۰). در مطالعه دیگری که به وسیله گیبسون^(۳) (۱۹۹۴) انجام گرفت بیشترین رشد طول و افزایش توده بدن در گروهی که روی مصرف کرده بودند مشاهده گردید^(۱۱). نتایج این مطالعات با یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر مصرف روی در افزایش قد و وزن کودکان همخوانی دارد.

مطالعه حاضر نشان داد که مصرف روی موجب افزایش وزن و قد کودکان در حال رشد می‌شود و از طرفی بیشترین اثر در وزن و قد کودکان کلاسهای دوم و چهارم (۸ و ۱۰ ساله) بوده است شایان ذکر است این وضعیت در هر دو جنس اثر مشابهی داشت.

در این مطالعه مصرف روی در کودکان مشغول به تحصیل در مدارس دولتی و غیردولتی موجب افزایش قد و وزن گردیده است، بنابراین می‌توان گفت که این تأثیر به سطح اقتصادی - اجتماعی کودکان بستگی ندارد و ریزمغذی‌ها به صورت خاص در رژیم غذایی آنها در نظر گرفته نشده است، به طوری که تغذیه کودکان تا حدودی بر اساس گفته‌ها و شنیده‌ها و نه بر اساس علم به وجود مواد خاص در تغذیه می‌باشد. بنابراین ممکن است غذایی با هزینه بالاتر ولی با ارزش غذایی پایین‌تر به کودکان داده شود. با این وصف می‌توان گفت که شناخت و شناساندن ارزش غذایی و تغذیه مواد مورد مصرف عامه مردم با ارایه راهنمایی‌های مربوطه می‌تواند از نظر اقتصادی نیز کنش عمده‌ای در ساختار اقتصادی خانواده‌ها به وجود آورد.

در مجموع نتیجه‌گیری می‌شود که بر اساس این مطالعه مصرف روی در زمان رشد در افزایش قد و وزن تأثیر دارد و در هر دو جنس این تأثیر یکسان است. بنابراین انجام پژوهش در این راستا برای تعیین وضعیت میزان سرمی روی در

1-Garrow & James
2-Cronk et al
3-Gibson

کودکان سنین مختلف، زنان باردار و شیرده و همچنین انجام پژوهش مداخله‌ای مشابه در مدت زمان طولانی‌تر در گروه‌های در معرض خطر پیشنهاد می‌گردد.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از شورای پژوهشی و فن‌آوری استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان و همه عزیزانی که به نوعی ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌شود.

A Study on Effects of Zinc Supplementation on Growth of School Children in Yasuj

Pourmahmoodi A*,
Ebrahimi S**,
Kamkar A***,
Babazadeh Gh****,
Ghaffarian Shirazi HR*****.

*MSc in Nutrition, Department of Nutrition, Faculty of Health, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

**Assistant Professor of Pediatric, Department of Pediatric, Faculty of Medicine, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

***MSc in Psychology, Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

****Pharmacist, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

*****MSc in Biostatistics, Department of Biostatistics, Faculty of Medicine, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

KEYWORDS:

Zinc,
Growth,
School Children

Received: 27/7/1384

Accepted: 27/2/1385

Corresponding Author: Pourmahmoodi A
E-mail: pourmaziz@yahoo.com

ABSTRACT:

Introduction & Objective: Zinc is an important nutrient which is critical for normal immune function and physical growth. Zinc deficiency seems to be common in developing countries and this makes children in those countries prone to infectious diseases. The aim of This study was to find out the effect of zinc supplementation on growth of school children in Yasuj, in Southwest of Iran.

Materials & Methods: The study was done as a double – blinded clinical trial. Eight hundreds and four school children aged 8-11 were the subjects of this study. Children were randomly assigned to zinc or placebo group to receive daily supplementation of zinc or placebo, in an identical form (syrup) and identical pre-coded containers, 6 days per week, for 7 months. Anthropometric assessment was first performed at the time of enrolment and then monthly. The data were analyzed by standard statistical tests using SPSS software.

Results: Results showed significant weight gain in zinc supplemented group compared with placebo group (1.71 ± 1.48 VS 0.65 ± 1.98 ; $p < 0.0001$). Also the mean height gain was significantly higher in zinc supplemented group than placebo group (3.26 ± 1.55 VS 1.65 ± 0.94 ; $p < 0.0001$).

Conclusion: Zinc supplementation improves children's growth and measures should be taken to supply this nutrient to the children, particularly where zinc deficiency is common.

REFERENCES:

1. King JC, Keen CI. Zinc. In: Shils ME, Olson A, Shike M (editors). Modern nutrition in health and disease. 8th ed. Philadelphia: Lea & Feblyer; 1994;214-225.
2. Burtis CA, Ashwood ER. Tietz textbook of clinical chemistry. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1994;1329-33.
3. Farier AE. Hormonal effects of zinc on Growth in children. Biological Trace Element Research 1992;32:383.
4. Castille – Duran C, Garcia H, Venegas P. Zinc supplementation increases growth velocity of male children and adolescents with short stature. Acta Paediatrca 1994; 83(3) 833-4.
5. Garrow JS, James WP. Human nutrition and dietetics. 10th ed. Edinburgh:London ; 2000; 194-207.
6. Brown KH. Effect of infections on plasma zinc concentration and imply action for zinc status assessment in input action countries. Am J Clin Nuth 1998;68 Suppl 2:S425 – 429.
7. امین پور آزاده. اصول علم تغذیه با تجدید نظر کامل و اضافات. چاپ دوم. تهران: انتشارات شرکت سهامی انتشار. ۱۳۸۰، ۲۷۸-۸۰.
8. ستوده گیتی . در ترجمه: اصول تغذیه کراوس . ماهان ک، استامپ سن ا (مؤلفین). چاپ اول. تهران: انتشارات صادق ۱۳۸۱؛ ۲۹۰-۲۸۱.
9. اکبرتبارطوری مهدی. بررسی وضعیت تغذیه کودکان ۴۰-۲۵ ماهه و عوامل مؤثر بر آن در استان کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۳ - ۱۳۷۲.
10. Cronk C. Stallings V. Measurement of short term growth with and new knee height measuring device measuring device human. Biol 1989;1: 421-8.
11. Gibson R . Zinc Nutrition in developing country net. Res Aev 1994; 7 :151-173.