

کم خونی ناشی از کمبود آهن و همبستگی آن با انرژی، پروتئین و آهن دریافتی در دختران ۱۸ - ۱۴ ساله دبیرستانی در جنوب تهران

ابوالقاسم جزایری*، محمود جلالی* و زهرا عبدالهی**

واژه‌های کلیدی: کم خونی، کمبود آهن، جهش رشد، دوره نوجوانی

چکیده

دختران دانش‌آموز ۱۸-۱۴ ساله دبیرستانهای منطقه ۱۵ آموزش و پرورش در جنوب تهران مورد بررسی قرار گرفتند. با استفاده از روش ۲۴ ساعت یاد آمد خوراک دریافت انرژی، پروتئین و آهن در ۲۶۸ دختر دانش‌آموز تعیین و فراسنج‌های آهن خون (هموگلوبین، هماتوکریت، متوسط غلظت هموگلوبین یاخته‌های قرمز، آهن سرم، ظرفیت ترکیبی تام آهن و درصد اشباع ترانسفرین) در ۱۰۹ نفر از آنها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که هموگلوبین در ۰/۹ درصد از دختران، هماتوکریت در ۲/۸ درصد، متوسط غلظت هموگلوبین در ۱۳/۸ درصد، آهن سرم در ۲/۸ درصد و درصد اشباع ترانسفرین در ۱۲/۸ درصد از دختران کمتر از حد استاندارد و ظرفیت ترکیبی تام آهن سرم در ۳۳/۹ درصد از آنان بالا بود. از نظر دریافت انرژی، ۸۶/۶ درصد از دختران، از نظر دریافت پروتئین ۴۵ درصد و از نظر دریافت آهن ۵۲ درصد از دختران با کمبود روبرو بودند و کمبود آهن، که بخش اعظم آن از منابع گیاهی تأمین می‌شد، مهمترین علت کم خونی بود.

* گروه اکولوژی انسانی دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تهران

** اداره کل بهداشت خانواده و مدارس، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران.

سرآغاز

کم خونی‌های تغذیه‌ای یکی از مشکلات شایع تغذیه‌ای و بهداشتی در جهان، بخصوص نزد گروه‌های آسیب پذیر یعنی کودکان، نوجوانان و زنان در سنین باروری می‌باشد (۹). کمبود آهن مهمترین علت کم خونی‌های تغذیه‌ای در کشورهای در حال توسعه است (۱۸) و بر اساس مطالعات انجام شده در حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیون نفر از جمعیت جهان از کم خونی فقر آهن رنج می‌برند (۹). دختران نوجوان یک گروه سنی آسیب پذیر نسبت به کمبود آهن می‌باشند که به علت جهش رشد نوجوانی و شروع عادت ماهیانه و رژیم غذایی نامناسب سریعاً در معرض خطر کم خونی فقر آهن قرار می‌گیرند (۱۰). در ایران مطالعات متعددی در زمینه شیوع کم خونی فقر آهن در کودکان و زنان در سنین باروری بخصوص در زنان باردار انجام شده که همه حاکی از شیوع کم خونی فقر آهن در آنان می‌باشد (۴-۲). به عنوان یک راه کنترل و پیشگیری به نظر می‌رسد که بهبود وضع آهن زنان قبل از دوران بارداری و حتی قبل از سنین ازدواج از میزان شیوع و شدت کم خونی در دوران بارداری و عوارض سوء آن در جنین می‌کاهد. از آنجاکه وضعیت آهن دختران نوجوان که مادران آینده جامعه می‌باشند تاکنون بررسی نشده بود، این مطالعه انجام شده هدفهای آن عبارت بودند از: ۱- بررسی وضع آهن با استفاده از فراسنجهای (پارامترهای) خون، ۲- تعیین مقدار انرژی، پروتئین و آهن دریافتی ۳- تعیین اثر برخی عوامل فیزیولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی بر وضع آهن خون و میزان دریافت انرژی، پروتئین، آهن و مطالعه همبستگی بین آنها و عوامل یاد شده.

نمونه‌گیری و روش کار

بررسی حاضر با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی بر روی دختران دانش‌آموز ۱۸-۱۴ ساله در دبیرستانهای منقطه ۱۵ آموزش و پرورش تهران انجام شد. در حدود ۱/۵ درصد از کل دانش‌آموزان دختر ۱۸-۱۴ ساله (۱۰۹ نفر) جهت خون‌گیری و اندازه‌گیری فراسنجهای آهن خون و در حدود سه برابر این تعداد جهت تعیین دریافت انرژی، پروتئین و آهن در نظر گرفته شدند. روش نمونه‌گیری بدین صورت بود که ابتدا از بین دبیرستانهای منقطه، ۵ دبیرستان بطور تصادفی

انتخاب شد و چون از کل دانش آموزان حداقل ۱۰۰ نفر جهت بررسی بیوشیمیایی باید انتخاب می شدند، از هر دبیرستان، بیست نفر جهت آزمایشهای خون و سه برابر این تعداد جهت پرکردن پرسشنامه های مربوط به اطلاعات اقتصادی، اجتماعی و پرسشنامه ۲۴ ساعت یاد آمد خوراک بطور تصادفی انتخاب شدند. با مراجعه به دفاتر آمار هر دبیرستان، تعداد مورد نظر از هر کلاس بطور تصادفی تعیین شد. تمامی افراد مورد مطالعه سالم و تحت هیچ نوع درمانی نبودند. شمارش کامل گلبولی توسط کولترکانتر مدل S انجام و میزان آهن سرم و "ظ.ت.آ" با استفاده از کیت "رش ۲" و توسط اتوآنالایزر مدل RA-۱۰۰۰ تعیین شد. معیارهای مورد استفاده جهت تشخیص کم خونی فقر آهن عبارت بودند از: هموگلوبین و هماتوکریت کمتر از ۱۱/۵ گرم در دسی لیتر و ۳۶ درصد برای دختران ۱۶-۱۴ سال، کمتر از ۱۲ گرم در دسی لیتر و ۳۸ درصد برای دختران ۱۸-۱۶ سال، آهن سرم کمتر از ۴۰ میکروگرم در دسی لیتر، اشباع ترانسفرین کمتر از ۱۵ درصد، "م.غ.ه" کمتر از ۳۲ درصد "ت.ت.آ" و "ظ.ت.آ" بیشتر از ۴۱۰ میکروگرم در دسی لیتر، برای تمام گروههای سنی (۵). میزانهای خون با مقادیر استاندارد مقایسه و موارد کمبود مشخص شد. برای تعیین مقدار مورد نیاز پروتئین روزانه بر طبق روش توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی (۱۱) از فرمول زیر استفاده شد:

$$\text{امتیاز انسید آمینه} \times \frac{1}{\text{قابلیت هضم پروتئین}} \times \text{نیاز استاندارد} = \text{پروتئین مورد نیاز}$$

مقدار انرژی مورد نیاز روزانه ۲۱۵۰ کیلوکالری (۹/۰۳ مگاژول) در نظر گرفته شد (۱۱).

قابلیت هضم پروتئین طبق توصیه سازمان بهداشت جهانی (۱۱) با در نظر گرفتن درصد پروتئین حیوانی و گیاهی رژیم غذایی دختران مورد مطالعه (۴۰ درصد پروتئین حیوانی و ۵۰ درصد پروتئین گیاهی) ۹۲۰/ محاسبه شد.

بدین ترتیب پروتئین مورد نیاز روزانه ۴۵/۵ گرم برای دختران ۱۶-۱۴ سال و ۴۸ گرم برای دختران ۱۸-۱۶ سال تعیین شد. آهن مورد نیاز نیز با توجه به درصد انرژی حاصل از غذاهای حیوانی (۶) در رژیم غذایی دختران مورد مطالعه، ۲۰ میلی گرم تعیین شد. مقدار انرژی دریافتی با

۱- ظرفیت ترکیبی نام آهن TIBC = Total Iron Binding Capacity

2 - Roche

۳ - متوسط غلظت هموگلوبین باخته های قرمز MCHC - Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration Volume

مقدار مورد نیاز توصیه شده مقایسه و موارد کمبود مشخص گردید. مقدار پروتئین و آهن دریافتی نیز با ۷۵ درصد مقدار مورد نیاز روزانه مقایسه و موارد کمبود مشخص گردید. آزمونهای آماری مورد استفاده عبارت بودند از: آزمون T ، Z ، X^2 ، ضریب همبستگی (r).

یافته‌ها

شاخصهای بیوشیمیایی اندازه‌گیری شده در شترنگه شماره ۲ دیده می‌شوند. میانگین شاخصهای بیوشیمیایی اندازه‌گیری شده در هر چهار گروه دختران مورد مطالعه در حد طبیعی بود. میانگین "م.غ.ه" در دختران ۱۵-۱۴ ساله در مقایسه با استاندارد در مرز پائین حد طبیعی قرار داشت و میانگین آهن سرم این گروه نیز بطور معنی داری کمتر از دو گروه دختران ۱۶-۱۵ ساله و ۱۸-۱۷ ساله بود ($p < 0/05$).

شترنگه ۳ وضع آهن خون را در مقایسه با استاندارد نشان می‌دهد. بطور کلی هموگلوبین در ۹/۰ درصد، هماتوکریت در ۸/۲ درصد، "م.غ.ه" در ۸/۱۳ درصد، آهن سرم در ۸/۲ درصد و درصد اشباع ترانسفرین در ۸/۱۲ درصد دختران کمتر از حد استاندارد و "ظ.ت.آ" در ۹/۳۳ درصد دختران بیشتر از حد استاندارد بود.

همانطور که شترنگه ۴ نشان می‌دهد، میانگین دریافت انرژی در هر چهار گروه دختران کمتر از مقدار توصیه شده (۳/۹ مگاژول) بود و آزمون t نشان داد که دختران ۱۷-۱۶ ساله کمترین میزان را دریافت داشته‌اند ($p < 0/01$). از نظر میانگین دریافت پروتئین نیز این گروه دریافت کمتری داشته‌اند ($p < 0/01$) و بالاخره از نظر میانگین دریافت آهن نیز، هر چهار گروه دختران کمتر از مقدار توصیه شده دریافت کرده‌اند. میانگین دریافت در دختران ۱۷-۱۶ ساله بطور معنی داری کمتر از سایر گروهها بود ($p < 0/01$). شترنگه ۵ دریافت انرژی، پروتئین و آهن را در دختران در مقایسه با استاندارد نشان می‌دهد. در کل، ۶/۸۶ درصد دختران با کمبود دریافت انرژی، ۴۵ درصد با کمبود دریافت پروتئین و ۲۵ درصد با کمبود دریافت آهن روبرو بودند.

محاسبه ضریب همبستگی (r) نشان داد که ارتباط مثبت و معنی داری بین سن دختران و میزان "م.غ.ه" وجود دارد ($p < 0/01$ و $r = 0/2$). همچنین ارتباط مثبت و معنی دار اما ضعیفی بین درآمد و میزان دریافت انرژی ($p < 0/05$ و $r = 0/2$)، درآمد خانوار و میزان دریافت پروتئین

دریافت انرژی ($r = -0.2$ و $p < 0.01$) و سن دختران و میزان دریافت پروتئین ($p < 0.01$) و بدست آمد. از بین متغیرهای اجتماعی مورد مطالعه، عامل سواد مادر بر میزان دریافت آهن دختران مؤثر بوده است و با استفاده از آزمون X^2 ارتباط معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$).

گفتگو

از مقایسه فراسنجهای آهن خون با استانداردار این نتیجه بدست آمد که هر چهار گروه دختران مورد مطالعه در معرض خطر کم خونی فقر آهن قرار داشتند. با وجود اینکه میانگین شاخصهای بیوشیمیایی اندازه گیری شده در حد طبیعی بود، میانگین "م.غ.ه" دختران ۱۴-۱۵ در مقایسه با استاندارد در مرز پائین حد طبیعی قرار داشت و ۳۰ درصد این دختران "م.غ.ه" کمتر از حد طبیعی داشتند که احتمالاً نشان دهنده افزایش مصرف ذخایر آهن بدن به علت افزایش سرعت رشد در این گروه از دختران می باشد و گویای آن است که دختران ۱۴-۱۵ ساله در بررسی حاضر بیشتر در معرض خطر کم خونی فقر آهن قرار داشتند. مطالعات مختلف نشان داده که حداکثر میزان رشد در بیشتر دختران نوجوان همزمان با شروع دوران قاعدگی است (۷).

بنابراین افزایش سرعت رشد در این سنین به همراه دریافت ناکافی آهن موجب تخلیه ذخایر آهن بدن می گردد (۸). "بوز" در بررسی خود مشاهده کرد که میزان آهن سرم در دختران ۱۳-۱۵ ساله در مقایسه با دختران نوجوان در سنین بالاتر در پائین ترین میزان خود قرار دارد (۷). محاسبه ضریب همبستگی نیز نشان داد که ارتباط مثبت و معنی داری بین سن دختران و میزان "م.غ.ه" وجود دارد که خود تأییدی بر این موضوع می باشد. در بررسی وضع آهن دختران ۱۶-۱۲ ساله کم درآمد در شهر «میامی» میانگین هموگلوبین، هماتوکریت، "م.غ.ه"، آهن سرم و درصد اشباع ترانسفرین به ترتیب ۱۴ گرم درصد، ۴۱/۱ درصد، ۳۳/۵ درصد، ۸۰/۴ میکروگرم درصد و ۲۳ درصد بود که دختران مورد مطالعه در مقایسه با آنها میزان "م.غ.ه" کمتری داشتند (۱۶). در دختران ۱۶-۱۲ ساله هشت ایالت جنوبی امریکا میانگین هموگلوبین ۱۳/۵ گرم درصد، هماتوکریت ۴۱/۴ درصد، آهن سرم ۹۰/۵ میکروگرم درصد و درصد اشباع ترانسفرین ۲۶/۴ درصد بود (۱۴).

که دختران مورد مطالعه در مقایسه با آنها درصد اشباع ترانسفرین پائین تری داشتند. همچنین، بررسی کم خونی فقر آهن در دختران ۱۹-۱۲ ساله در ناحیه «کتناکی» نشان داد که میانگین هموگلوبین ۱۲/۵ گرم درصد، میانگین هماتوکریت ۳۹ درصد، آهن سرم ۹۹ میکروگرم درصد، و اشباع ترانسفرین ۲۹ درصد بوده است (۱۳)، و دختران مورد مطالعه در مقایسه با آنها آهن سرم و درصد اشباع ترانسفرین کمتری داشتند. بهر حال، بررسی حاضر نشان می‌دهد که دختران نوجوان با ذخایر حاشیه‌ای آهن در معرض خطر کم خونی قرار دارند. مطالعات نشان داده که قدرت یادگیری و پیشرفت تحصیلی در نوجوانان و جوانان مبتلا به کم خونی فقر آهن کمتر از افراد سالم بوده است (۱۷). از سوی دیگر دختران نوجوان که مادران آینده می‌باشند چنانچه در سنین قبل از ازدواج از ذخایر کافی آهن برخوردار نباشند احتمال کم خونی فقر آهن در دوران بارداری در آنها افزایش می‌یابد که در نهایت منجر به زایمانهای زودرس و تولد نوزادان کم‌وزن خواهد شد (۱۲). بررسیهای انجام شده در ایران در زنان باردار نشان داده که درصد بالایی از زنان حامله مبتلا به کم خونی ناشی از کمبود آهن می‌باشند (۳) و اغلب این زنان بارداری خود را با ذخایر ناکافی آهن شروع نموده‌اند. بنابراین به عنوان یک روش کنترل و پیشگیری از کم خونی فقر آهن در زنان باردار ضروری است که دختران نوجوان و جوان از نظر وضعیت آهن بدن دقیقاً مورد توجه قرار بگیرند. بدیهی است در صورت بهبود وضع آهن دختران با استفاده از روشهای کنترل و پیشگیری از جمله آموزش و تغذیه صحیح از میزان شیوع کم خونی فقر آهن در دوران آتی زندگی و بارداری و خطراتی که متوجه جنین خواهد شد کاسته می‌شود (۱۲).

محاسبه ضریب همبستگی نشان داد که ارتباط هرچند مثبت و معنی دار اما ضعیفی بین درآمد و میزان دریافت انرژی و مواد مغذی وجود داشته است. عادات خاصی غذایی (مصرف تنقلات و غذاهای غیر خانگی) در دوران نوجوانی احتمالاً عامل درآمد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. وجود همبستگی معکوس و معنی دار بین سن دختران و میزان دریافت انرژی و پروتئین نیز این مطلب را تأیید می‌کند که دختران نوجوان با افزایش سن به علت تمایلات خاص دوران نوجوانی از جمله ترس از چاقی و تمایل به داشتن اندام مناسب سعی در محدود نمودن غذای دریافتی خود می‌نمایند (پاسخهای داده شده به پرسش‌هایی در این رابطه، این مطلب را تأیید می‌کند). در یک بررسی عادات غذایی در دانش آموزان دبیرستانی در لندن نیز «گرین‌وود» و «ریچارلسون» متوجه شدند که با افزایش سن یک کاهش دریافت غذا مشاهده می‌شود (۱۲). این

یافته توسط محققین دیگر از جمله «موسز» و همکارانش نیز مورد تأیید قرار گرفته است (۱۵). درصد بالایی از دختران مورد مطالعه از نظر دریافت انرژی، پروتئین و آهن دچار کمبود بودند و از آنجایی که دوره نوجوانی با رشد سریع همراه است، کمبود انرژی و مواد مغذی اثرات نامطلوبی بر رشد خواهد داشت. کمبودهای مشاهده شده در دختران مورد مطالعه، علاوه بر آنکه با کم بودن کل غذای مصرفی در ارتباط بود، ناشی از عادات غذایی خاص دوران نوجوانی نیز بوده است. بررسی انجام شده بر روی دختران و پسران جوان ایرانی در زمینه کم خونی‌های تغذیه‌ای و الگوی غذایی نیز نشان داده که میزان انرژی و آهن دریافتی دختران جوان در مقایسه با مقادیر مورد نیاز توصیه شده کمتر بوده است (۱).

وجود ارتباط معنی دار بین سواد مادر و میزان دریافت آهن دختران گویای بهبود وضع دریافت آهن دختران با افزایش سواد مادر می‌باشد. عامل سواد از جهات مختلفی می‌تواند بر تندرستی کودکان از جمله وضع تغذیه آنان اثر بگذارد. با توجه به یافته بررسی حاضر چنین به نظر می‌رسد که سوادآموزی و بالا بردن سطح اطلاعات بهداشتی و تغذیه‌ای والدین به ویژه مادران بمنظور بهبود وضع تغذیه فرزندان امری ضروری است.

با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد که آموزش تغذیه در برنامه دروس تحصیلی دختران نوجوان بصورت گسترده‌تری ضروری است. همچنین، اجرای برنامه تغذیه مدارس به روش اصولی و صحیح در مناطق کم درآمد جامعه باید مورد توجه قرار گیرد. بدیهی است که آموزش تغذیه و به همراه آن شکل گرفتن عادات صحیح غذایی در مدرسه موجب انتشار این اطلاعات و عادات به خانواده‌ها، و در نتیجه گسترش آن در جامعه، می‌شود.

سپاسگزاری

لازم می‌داند از همکاری صمیمانه کارکنان محترم آزمایشگاه بیوشیمی دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی سپاسگزاری نماید. همچنین، از آقای احمدرضا درستی بخاطر زحماتی که در استخراج داده‌ها متحمل شدند صمیمانه قدردانی می‌شود.

شترنگه (۱): توزیع فراوانی نسبی دختران مورد مطالعه برحسب سن

| جمع | | ۱۷-۱۷/۹۰ | | ۱۶-۱۶/۹۰ | | ۱۵-۱۵/۹۰ | | ۱۴-۱۴/۹۰ | | گروه سنی |
|------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | سال |
| ۱۰۰ | ۲۶۸ | ۱۸/۳ | ۴۹ | ۱۶/۴ | ۴۴ | ۳۴/۷ | ۹۳ | ۳۰/۶ | ۸۲ | |

شترنگه (۲): شاخص های بیوشیمیایی مورد بررسی در دختران مورد مطالعه

| گروه های سنی | | | | | شاخص ها |
|------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| کل دختران | سال ۱۷-۱۷/۹ | سال ۱۶-۱۶/۹ | سال ۱۵-۱۵/۹ | سال ۱۴-۱۴/۹ | |
| $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | |
| ۱۴/۵±۱ | ۱۴/۷±۱ | ۱۴/۲±۰/۹ | ۱۴/۳±۱/۴ | ۱۴/۶±۰/۸ | هموگلوبین (GR/dL) |
| ۴۲/۶±۳/۱ | ۴۳/۴±۲/۹ | ۴۱/۹±۲/۶ | ۴۲/۱±۴/۱ | ۴۲/۹±۲/۶ | همانوکریت (%) |
| ۳۲/۹±۱/۳ | ۳۳/۲±۱ | ۳۳/۲±۰/۶ | ۳۳/۲±۱ | ۳۲/۴±۰/۲ | MCHC (%) |
| ۹۴/۸±۲۹/۱ | ۱۰۴±۳۲/۶ ^a | ۸۸/۸±۳۱/۵ | ۱۰۰/۲±۳۱/۳ ^a | ۸۸/۴±۲۲/۶ ^a | آهن سرم |
| ۳۸۸/۹±۷۰/۲ | ۳۸۲/۶±۵۹ | ۳۸۶/۶±۷۵/۵ | ۳۸۵±۷۱/۹ | ۳۹۸±۷۳/۶ | TIBC |
| ۲۴/۹±۷/۶ | ۲۶/۹±۸/۵ | ۲۳/۸±۱۰/۴ | ۲۶/۲±۹/۳ | ۲۲/۷±۸/۳ | درصد اشباع ترانسفرین |

^a اختلاف معنی دار بین گروه ۱۴-۱۵ ساله و ۱۵-۱۶ ساله ($P < 0/05$) و بین دو گروه ۱۴-۱۵ ساله و ۱۷-۱۸ ساله ($P < 0/05$)

شترنگه (۳): توزیع فراوانی نسبی چگونگی وضع آهن خون دختران مورد مطالعه در مقایسه با استاندارد

| درصد | کل دختران | ۱۷-۱۷/۹۰ ساله | | ۱۶-۱۶/۹۰ ساله | | ۱۵-۱۵/۹۰ ساله | | ۱۴-۱۴/۹۰ ساله | | وضعیت | شاخصها |
|------|-----------|------------------|------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|------|-----------|------------|
| | | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | | |
| ۰/۹ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳/۳ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | کمبود | هموگلوبین |
| ۹۱/۱ | ۱۰۸ | ۲۱ | ۱۰۰ | ۱۸ | ۹۶/۷ | ۲۹ | ۱۰۰ | ۴۰ | ۴۰ | قابل قبول | |
| ۲/۸ | ۳ | ۰ | ۱۱/۱ | ۲ | ۳/۳ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | کمبود | هماتوکریت |
| ۹۷/۲ | ۱۰۶ | ۲۱ | ۸۸/۹ | ۱۶ | ۹۶/۷ | ۲۹ | ۱۰۰ | ۴۰ | ۴۰ | قابل قبول | |
| ۱۳/۸ | ۳ | ۴/۸ ^a | ۰ | ۰ | ۶/۸ ^a | ۲ | ۳۰ ^a | ۱۲ | ۱۲ | کمبود | MCHC |
| ۹۷/۲ | ۱۰۶ | ۲۰ | ۹۵/۲ | ۱۸ | ۹۳/۳ | ۲۸ | ۷۰ | ۲۸ | ۲۸ | قابل قبول | |
| ۲/۸ | ۳ | ۴/۸ | ۵/۶ | ۱ | ۳/۳ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | کمبود | آهن سرم |
| ۹۷/۲ | ۱۰۶ | ۲۰ | ۹۴/۴ | ۱۷ | ۹۶/۷ | ۲۹ | ۱۰۰ | ۴۰ | ۴۰ | قابل قبول | |
| ۳۳/۹ | ۳۷ | ۳۳/۳ | ۲۲/۲ | ۴ | ۳۰ | ۹ | ۴۲/۵ | ۱۷ | ۱۷ | کمبود | TIBC |
| ۶۶/۱ | ۷۲ | ۶۶/۷ | ۷۷/۸ | ۱۴ | ۷۰ | ۲۱ | ۵۷/۵ | ۲۳ | ۲۳ | قابل قبول | |
| ۱۲/۸ | ۱۴ | ۹/۵ | ۱۶/۶ | ۳ | ۶/۷ | ۲ | ۱۷/۵ | ۷ | ۷ | کمبود | درصد اشباع |
| ۸۷/۲ | ۹۵ | ۹۰/۵ | ۸۳/۴ | ۱۵ | ۹۳/۳ | ۲۸ | ۸۲/۵ | ۳۳ | ۳۳ | قابل قبول | ترانسفرین |

a - اختلاف معنی دار بین دختران ۱۵-۱۵ ساله با دختران ۱۸-۱۸ ساله و دختران ۱۰-۱۰ ساله ($p < 0.01$)

شترنگه (۴): انرژی، پروتئین و آهن دریافتی دختران مورد مطالعه

| گروه‌های سنی (سال) | | | | انرژی یا ماده مغذی | |
|--------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|
| کل دختران | ۱۷-۱۷/۹۰ | ۱۶-۱۶/۹۰ | ۱۵-۱۵/۹۰ | ۱۴-۱۴/۹۰ | |
| $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ | |
| ۶/۵۴ ± ۲/۲۵ | ۶/۶۳ ± ۲/۲۳ | ۵/۹۵ ^a ± ۱/۹۲ | ۶/۶۳ ± ۲/۵۴ | ۶/۹۷ ^a ± ۲/۳۳ | انرژی |
| ۵/۵۳ ± ۲/۰۵ | ۵/۶۷ ± ۲/۱۲ | ۵/۱۵ ± ۱/۸۷ | ۵/۵۵ ± ۲/۱۴ | ۵/۷۶ ± ۲/۰۹ | دریافتی گیاهی |
| ۱/۰۳ ± ۰/۶۷ | ۰/۹۶ ± ۰/۶۷ | ۰/۷۹ ± ۰/۴۱ | ۱/۰۸ ± ۰/۷۸ | ۱/۲ ± ۰/۸۱ | دریافتی حیوانی (مگاژول) |
| ۵۳/۲ ± ۲۲/۵ | ۵۲/۸ ± ۲۲/۶ | ۴۵/۹ ± ۱۲/۶ ^b | ۵۴/۲ ± ۲۵/۴ | ۵۶/۵ ± ۲۲/۶ ^b | پروتئین |
| ۳۱/۷ ± ۱۴/۷ | ۳۲/۴ ± ۱۳/۶ | ۲۸/۹ ± ۱۱/۳ | ۳۲/۵ ± ۱۶/۳ | ۳۱/۸ ± ۱۴/۶ | دریافتی گیاهی |
| ۲۱/۲ ± ۱۵/۵ | ۲۰ ± ۱۵/۸ | ۱۷/۶ ± ۸/۴ | ۲۱/۸ ± ۱۷/۳ | ۲۳/۱ ± ۱۵/۹ | دریافتی حیوانی (گرم) |
| ۱۶/۷ ± ۷/۷ | ۱۷/۸ ± ۸/۶ | ۱۴/۸ ± ۵/۹ ^c | ۱۶/۴ ± ۸/۰۷ | ۱۷/۳ ± ۷/۶ ^c | آهن |
| ۱۴/۱ ± ۶/۷ | ۱۵/۰ ± ۶/۷ | ۱۲/۷ ± ۵/۵ | ۱۴ ± ۷/۲ | ۱۴/۴ ± ۶/۷ | دریافتی گیاهی |
| ۲/۶ ± ۲/۹ | ۲/۸ ± ۳/۹ | ۲/۰۶ ± ۱/۶ | ۲/۴ ± ۲/۳ | ۲/۹ ± ۳/۱ | دریافتی حیوانی (میلی گرم) |

یک کیلوکالری معادل ۴/۱۸ کیلوژول می‌باشد.

a, b, c - اختلاف معنی دار بین دختران ۱۷-۱۶ ساله و ۱۵-۱۴ ساله (P < ۰/۰۱)

شترنگه (۵): توزیع فراوانی و فراوانی نسبی چگونگی دریافت انرژی، پروتئین، آهن دختران مورد مطالعه در مقایسه با مقدار مورد نیاز توصیه شده

| کل دختران | سال ۱۷-۱۷/۹۰ | | سال ۱۶-۱۶/۹۰ | | سال ۱۵-۱۵/۹۰ | | سال ۱۴-۱۴/۹۰ | | وضع دریافت | انرژی یا ماده مغذی |
|-----------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|--------|------------------------------|--------------------|
| | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | | |
| ۸۶/۶ | ۲۳۲ | ۸۳/۷ | ۴۱ | ۸۵ | ۷۹ | ۸۵/۴ | ۷۰ | کمیبود | انرژی دریافتی (مگاژول) | |
| ۱۳/۴ | ۳۶ | ۱۶/۳ | ۸ | ۲۵ | ۱۴ | ۱۴/۶ | ۱۲ | کافی | پروتئین دریافتی (گرم در روز) | |
| ۵۷/۵ | ۱۵۴ | ۵۳ | ۲۶ | ۶۴/۵ | ۶۰ | ۵۳/۷ | ۴۴ | کافی | آهن دریافتی (میلیگرم در روز) | |
| ۴۲/۵ | ۱۱۴ | ۴۷ | ۲۳ | ۳۵/۵ | ۳۳ | ۴۶/۳ | ۳۸ | کمیبود | جمع | |
| ۷۱/۶ | ۱۹۲ | ۶۵/۳ | ۳۲ | ۷۵/۳ | ۷۰ | ۶۷ | ۵۵ | کافی | | |
| ۲۸/۴ | ۷۶ | ۳۴/۷ | ۱۷ | ۲۴/۷ | ۲۳ | ۳۳ | ۲۷ | کمیبود | | |
| ۱۰۰ | ۲۶۸ | ۱۰۰ | ۴۹ | ۱۰۰ | ۹۳ | ۱۰۰ | ۸۲ | | | |

۸. اختلاف معنی دار بین دختران ۱۷-۱۶ ساله و دختران ۱۵-۱۴ ساله ($P < 0/05$)

کتابنامه

- ۱- امین پور، آزاده و فردوسیان، مسعود (۱۳۶۶): بررسی کم خونی تغذیه‌ای و آهن دریافتی در دختران و پسران جوان ایرانی. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، سال یازدهم، شماره ۳، ص ۷۸-۸۱.
 - ۲- ستوده لنگردوی، گیتی (۱۳۶۷): بررسی وضع آهن زنان حامله، شیرده و در سنین باروری شهرستان سیرجان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم بهداشتی در تغذیه، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران.
 - ۳- فروزانی، مینو و رهبری، ایرج (۱۳۵۷): بررسی وضع آهن در زنان حامله پس از وضع حمل. مجله بهداشت ایران، سال هفتم، شماره ۳، ص ۱۳۵-۱۳۸.
 - ۴- وحدانی، فاطمه (۱۳۵۴): بررسی وضع آهن در زنان باردار. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران.
- 5- Americam Dietetic Association (1981): Handbood of Clinical Dietetics, A.D.A. New Haven: Yale University Press, 26A. 119, 121.
 - 6- Alfred, E. (1980): Recommended dietary allowances. Nutr. Rev. 38: 247-290.
 - 7- Bowes, A. (1955): Nutrition of children during their school years. Am. J. Clin. Nutr. 3:254.
 - 8- Burman, D. (1979) Adolescent nutrition. Parctitioner 222: 615-623.
 - 9- Demayer, E. and Tegman, M.A. (1985): The Prevalence of anemia in the world. Wld. Health. Statist. Quart. 38: 302-316.
 - 10- Elizabeth, J. (1989): Diet, Nutrition and Adolescence. In: Modern Nutrition in Health and Disease, 7th ed. Lea and Febiger. Philadlphis, 969-979.
 - 11- F.A.O./W.H.O./UNU (1985): Energy and Protein Requirements: W.H.O Techical Reports Series No. 724 Geneva, WHO 120-126.
 - 12- Greenwood, C. and Ricardson, D. (1979): Nutrition during adolescence. In: World Review of Nutriton and Dietics. Bourne, G.G. (ed). S.S. Karger. Paris, 33: 1-10.
 - 13- Lee, J.Ch. (1976): Nutritional status of a population sample in Macon Country, Alabama. Am. J.Clin. Nutr. 29: 94-104.

- 14- Liebman, M. Moses, N. Baniliry, m.M. and Lifshitz, f (1989): The iron status of black and white female adolescents from eight southern states. *Am.J. Clin. Nutr.* 38: 109-114.
- 15- Moses, N. (1989): Fear of obesity among adolescent girls. *Pediatr.* 83: 393-398.
- 16- Pollitt, E. and Leibel, L.R. (1976): Iron deficiency and behavior. *J. Pediatr.* 88: 327-381.
- 17- Pollitt, E., Hathirat, P., Katchabhakdi, J. N; Missell, L. and Valyasevi, a. (1989): Iron deficiency and educational achievement in Thailand. *Am.J. Clin. Nutr.* 50: 687-679.
- 18- Wintrobe, M. (1981). Iron deficiency and iron-deficiency anemia. In: *Clinical Hematology*, 8th ed. Lea and Febiger Philadelphia, 619-620.