

غنی سازی آرد نان با آهن برای پیشگیری از کم خونی: مطالعه آزمایشی در شاهین شهر اصفهان

دکتر سیدمرتضی صفوی^۱، احمد عزیززاده، دکتر محمدرضا حسینی

چکیده مقاله

مقدمه. کم خونی ناشی از فقر آهن از شایعترین اختلالات تغذیه‌ای در سطح جهانی بوده و موجب مسأله فقر آهن در رژیم غذایی اکثر افراد جامعه بخصوص خانواده‌های کم درآمد گردیده است. یکی از راههای عملی و مؤثر در کاهش شیوع فقر آهن، غنی سازی مواد غذایی اصلی جامعه با این ماده می باشد.

روشها. در یک کارآزمایی مداخله‌ای اجتماعی، تهیه آرد یکی از مناطق مسکونی شاهین شهر اصفهان قبل از توزیع به ناوایی با سولفات آهن دو ظرفیتی به نسبت ۱۵۰ ppm غنی گردید. نسبت موارد کم خونی فقر آهن در ساکنین منطقه قبل و ۶ ماه پس از مصرف نان غنی شده در دو گروه مجزا مقایسه شد.

نتایج. شاخصهای گلوبولی قبل و بعد از مداخله تفاوت معنی داری نشان نداد ($P > 0/05$). ولی درصد افراد با فریتین کمتر از ۱۸ ng/ml از ۴۳/۶ درصد قبل از مطالعه به ۲۷/۴ درصد پس از مداخله کاهش یافت ($P < 0/05$).

بحث. غنی سازی نان با آهن در سطح کلان، به دلیل مشکلات فنی و نظارتی در حال حاضر عملی به نظر نمی رسد ولی بکارگیری این روش را زیر نظارت دقیق مراکز مسؤول در مناطق با شیوع بالای کم خونی فقر آهن می توان مورد توجه قرار داد.

● واژه‌های کلیدی. غنی سازی، کم خونی، فقر آهن، کارآزمایی مداخله‌ای اجتماعی

مقدمه

بر اساس گزارش کنگره بین‌المللی تغذیه (ICN) در ژم در سال ۱۹۹۲ و بر اساس شاخصهای سازمان بهداشت جهانی (WHO) ۲۱۷۵ میلیون نفر در جهان مبتلا به کم خونی ناشی از فقر آهن می باشند (۱). در کشورهای در حال توسعه شیوع کم خونی در زنان باردار ۴۰ تا ۶۰ و در سایر زنان ۲۰ تا ۴۰ و در کودکان سنین دبستانی و مردان بالغ حدود ۴۰ درصد است (۲). کم خونی فقر آهن از شایع ترین اختلالات تغذیه‌ای در سطح جهان بوده و جمعاً ۱۵ تا ۲۰ درصد جمعیت جهان به ویژه کودکان و زنان در سنین باروری دچار آن می باشند (۱-۳). در ایران، کم خونی فقر آهن در ۱۳ تا ۵۳ درصد زنان و دختران، ۱۲ تا ۳۰ درصد کودکان و بالاخره ۸ درصد مردان دیده می شود (۴).

علل ابتلا به کم خونی فقر آهن عمدتاً دریافت ناکافی غذا و مواد مغذی، رعایت نکردن اصول بهداشتی و عدم دسترسی به امکانات بهداشتی و پایین بودن سطح سواد و آگاهی می باشد. عواقب کم خونی بخصوص در بین اقشار آسیب پذیر اجتماع شامل ضعف و کاهش مقاومت بدن در برابر عفونت، کم اشتها، عدم تمرکز، کاهش قدرت یادگیری و کاهش ظرفیت و توان کاری و بالاخره عوارض نامطلوب بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی می باشد (۴-۵). نظر به اینکه سیاستهای دولت در زمینه برنامه ریزیهای اقتصادی، اجتماعی و رشد و توسعه می باشد، عنایت خاص و توجه ویژه به این مشکل تغذیه‌ای ضرورت دارد. استراتژیهای مختلفی برای پیشگیری و کنترل کم خونی فقر آهن مد نظر بوده است. آهن یاری، آموزش تغذیه و ایجاد تنوع در رژیم غذایی، کنترل بیماریهای عفونی و انگلی و غنی سازی مواد غذایی پیشنهاد شده است. هزینه‌هایی معادل ۵۴۰ میلیون ریال در سال ۱۳۷۲ در شبکه‌های بهداشتی درمانی کشور برای تجویز قرص آهن به زنان باردار و قطره آهن به اطفال زیر یک سال صرف شد که هنوز نتایج آن بطور کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است (۴).

در حال حاضر کاهش منابع غذایی غنی از آهن نوع Heme نظیر گوشت قرمز و سایر منابع حیوانی از یک طرف و افزایش مصرف نان و غلات و سبزیجات که عموماً حاوی ترکیبات کاهش دهنده جذب آهن Non Heme می باشند از سوی دیگر، مسأله فقر آهن را در رژیم غذایی اکثر افراد جامعه ایجاد کرده است (۳، ۵). در این شرایط، کودکان و زنان مناطق محروم و خانواده‌های فقیر و کم درآمد، بیشتر در معرض این کمبود قرار دارند. عوارض گوارشی قرصهای سولفات آهن و نیاز به درمان طولانی (۳ تا ۶ ماه) باعث شده که مشکل فقر آهن و کم خونی ناشی از آن به صورت یک مشکل اساسی باقی بماند.

یکی از راههای عملی و مؤثر در کاهش شیوع فقر آهن، غنی ساختن مواد غذایی اصلی جامعه با آهن می باشد که امروزه در بسیاری از کشورهای

۱ - گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی استان اصفهان، اصفهان.

نانوایی تنها از یک کارخانه آرد تأمین می‌شد ابتدای هر ماه ضمن مراجعه به کارخانه آرد سهمیه نانوایی مورد نظر به میزان ۱۰ تن برای هر ماه به نسبت ۱۵۰ ppm غنی گردیده و طبق روال عادی به نانوا تحویل می‌شد. از کیسه‌های آرد غنی شده در هر نوبت بطور تصادفی چند نمونه آرد برای اندازه‌گیری میزان آهن انتخاب و در آزمایشگاه مرکز تحقیقات تغذیه مورد آزمایش قرار می‌گرفت. ضمناً در فاصله هر ماه، دو الی سه نوبت به نانوایی محل مراجعه و از نمونه‌های آرد، خمیر و نان نمونه‌برداری و مقدار آهن آن اندازه‌گیری می‌شد.

پس از ۶ ماه مجدداً از افرادی که در طی این مدت از نان غنی شده مصرف نموده بودند و افرادی که از نان غنی شده استفاده نکرده بودند در طی این مدت دچار عارضه خاصی که بر شاخصهای گلبولی آنان اثر گذاشته باشد نشده و همچنین از مکملهای آهن‌دار استفاده نکرده بودند نمونه‌گیری انجام گردید. گروههای مورد بررسی در مرحله اول و مرحله پس از غنی‌سازی یکسان نبوده‌اند.

آنالیز آماری نتایج بر اساس مقایسه نسبت شاخصهای غیر طبیعی گلبول قرمز با استفاده از آزمون آماری Z انجام گرفت.

نتایج

حجم نمونه بررسی شده از جمعیت مورد مطالعه قبل و پس از مداخله، به ترتیب ۱۱۰ و ۱۳۵ نفر بود. بررسی شاخصهای گلبولی قبل و بعد از مداخله اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$) (جدول ۱). در بررسی وضعیت فریتین سرم افراد مورد مطالعه، فراوانی نسبی فریتین کمتر از ۱۸ ng/ml از ۴۳/۶ درصد به ۲۷/۴ درصد کاهش یافته بود ($P < 0.05$) ولی بقیه اندازه‌گیریها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۱).

آزمایشهایی که برای بررسی مقدار آهن موجود در آرد و نان مصرفی صورت گرفت نشان داد که در کارخانه میانگین مقدار آهن در صد گرم آرد معمولی و آرد غنی‌شده به ترتیب $1/6 \pm 0/25$ mg و $6/9 \pm 2/3$ mg می‌باشد و اندازه‌گیری مقدار آهن در نانوا، کاهش مختصری را در مقدار آهن آرد غنی‌شده ($6/5 \pm 1/9$) نشان داد.

جهان اجرا می‌شود و در برخی کشورهای جهان اجباری است (۶-۸). غنی‌سازی مواد خوراکی با آهن قابل جذب اثرات مطلوبتری در رفع کم‌خونی و افزایش بهره‌وری افراد داشته است (۵). اثرات غنی‌سازی نسبتاً سریع و وسیع می‌باشد. بخصوص غنی‌سازی آرد با آهن قادر است سهم بالایی در کاهش مشکل کم‌خونی در زنان و کودکان ایفا نماید.

غنی‌سازی نان با آهن علیرغم اینکه زمان تأمین ذخایر آهن را کاهش نمی‌دهد و ممکن است هزینه تمام شده آن نیز چندان کمتر از قرص آهن نباشد ولی از آنجا که یک عادت غذایی مرسوم محسوب شده و بخصوص اقشار کم درآمد بیشتر از آن استفاده می‌کنند در رسیدن به هدف، ما را بیشتر یاری خواهد کرد.

روشها

در یک مطالعه کارآزمایی مداخله‌ای جمعیتی سهمیه آرد یکی از مناطق مسکونی شاهین شهر اصفهان قبل از توزیع به نانوایی با سولفات آهن دو ظرفیتی به نسبت ۱۵۰ ppm غنی گردید. نسبت موارد کم‌خونی فقر آهن در ساکنین منطقه قبل و ۶ ماه بعد از مصرف نان غنی شده در دو گروه کاملاً مجزا مقایسه شد.

اندازه‌گیری شاخصهای گلبولی و فریتین نمونه‌های خونی تعیین شدند و آهن موجود در آردهای غنی شده، خمیر و نانهای مصرفی نیز برای اطمینان از میزان آهن موجود در آنها بطور مقطعی مورد آزمایش قرار گرفتند.

برای اجرای این طرح یکی از مناطق مسکونی شاهین شهر اصفهان به نام منطقه بانک استان که دارای جمعیتی حدود ۱۲۵۰ نفر بود انتخاب گردید. در این منطقه تنها یک نانوایی وجود داشت که سهمیه آرد ماهیانه آن ۱۰ تن بود. تعداد ۵۰ خانوار با متوسط جمعیت ۵ نفر در هر خانوار بطور تصادفی انتخاب گردید. در ابتدا ضمن مراجعه به منازل انتخاب شده لیست افراد خانوار تهیه و به آنان در زمینه انجام طرح توضیحات لازم داده شد.

برای انجام آزمایشهای اولیه در یک روز اعضای خانوارهای انتخاب شده در محل مدرسه اجتماع کردند و نمونه خون آنان برای آزمایشهای CBC و فریتین سرم جمع‌آوری گردید.

برای غنی‌سازی آرد با سولفات آهن نیز با توجه به این که آرد سهمیه

جدول ۱. فراوانی نسبی شاخصهای گلبول قرمز و فریتین سرم در جمعیت مورد بررسی قبل و ۶ ماه پس از مصرف نان غنی شده با آهن

شاخص							
<۱۲ فریتین	<۱۵ فریتین	<۱۸ فریتین	HGB < ۱۲	MCHC < ۲۷	MCV < ۷۵	MCH < ۲۵	
ng/ml	ng/ml	ng/ml	g/dl	g/dl	fl	pg	
۱۹/۱٪	۲۰٪	۴۳/۶٪	۹/۱٪	۱۱/۸٪	۸/۲٪	۱۱/۸٪	قبل از مصرف نان غنی شده با آهن
۲۰٪	۲۴/۴٪	۲۷/۴٪	۴/۴٪	۵/۲٪	۵/۲٪	۷/۴٪	۶ ماه بعد از مصرف نان غنی شده با آهن

شیوه معمولی و متداول فعلی که قطعاً مرغوبیت لازم را نداشته و حاوی مقادیر قابل توجهی فیتات می باشد عرضه شود، زیرا هر گونه تلاش برای کاهش فیتات در نان خود می توانست موجب سوگرایی در نتیجه گیری شود. بنابراین نقش ممانعت کننده فیتات در جذب آهن نیز می تواند به عنوان یک مشکل در امر غنی سازی نان مطرح شود.

با توجه به این که سهمیه ماهیانه آرد نانوائی در یک نوبت با سولفات آهن غنی می شود، پس از بسته بندی یکجا تحویل نانوائی می گردید در این فاصله زمانی بخشی از آهن دو ظرفیتی به آهن سه ظرفیتی تبدیل شده که خود قابلیت جذب بسیار پایینی دارد. ارقام اندازه گیری شده از آهن دو ظرفیتی در مراحل مختلف غنی سازی نشان دهنده این مسأله می باشد. البته نمونه هایی از سولفات آهن پوشش دار برای غنی سازی در اروپا موجود و مورد استفاده می باشد که در هر حال چنانچه قرار باشد، می توان برای حل این مشکل از آن نوع سولفات آهن استفاده نمود.

از آنجا که مطالعه ای در مورد مقدار مصرف آهن از راه رژیم غذایی روزانه صورت نگرفته، نمی توان به درستی نقش عوامل ممانعت کننده یا تقویت کننده مؤثر بر جذب آهن را مشخص نمود.

نکته دیگری که در این بررسی باید به آن اشاره نمود آن است که افزودن سولفات آهن به میزان ذکر شده هیچ گونه تغییر محسوسی در رنگ، بو و طعم نان و آرد ایجاد ننمود و حتی در نمونه های آزمایشی با افزایش سولفات آهن به مقدار دو برابر نیز این خصوصیت همچنان حفظ گردید.

با توجه به این که افزودن هر نوع ماده شیمیایی به غذای انسان تابع قوانین و مقررات ویژه ای است، به دلیل پراکندگی و تعدد مراکز تهیه و توزیع آرد و همچنین کمبود نیروی متخصص و کاردان و امکانات فنی مورد نیاز جهت غنی سازی به نظر نمی رسد در این شرایط روش غنی سازی در سطح کلان جامعه ما عملی باشد به ویژه آن که از بُعد نظارتی نیز تنگناهای بسیاری در حال حاضر وجود دارد. ولی بکارگیری این شیوه را تحت نظارت دقیق مراکز و ارگانهای مسؤول می توان مورد توجه قرار داد چنان که واحد تحقیقات تغذیه دانشکده بهداشت اصفهان، در مرکز پزشکی امین اقدام به تأسیس یک واحد تولید نان غنی شده نموده است که امیدواریم با رفع مشکلات مالی فرا روی آن در آینده نزدیک به بهره برداری برسد.

در مورد هزینه تمام شده آن نیز گرچه در سطح محدود به نظر نمی رسد چندان موجب افزایش قیمت نان گردد، ولی بهر حال در سطح کلان نیاز به بررسیهای دقیق و حساب شده ای دارد.

اساساً این طرح یک بررسی آزمایشی برای غنی سازی نان با سولفات آهن به منظور راه حل احتمالی مناسب در پیشگیری از کمبود آهن و کم خونی فقر آهن ناشی از آن، صورت گرفته است، و بیش از آن که درمان کم خونی مد نظر باشد، جنبه های عملی غنی سازی و اشکالات احتمالی اجرایی آن در سطح جامعه مورد توجه بوده است. در این که غنی سازی غذا با سولفات آهن می تواند یکی از مؤثرترین راههای پیشگیری و رفع کمبود آهن در جامعه باشد به گواه مقالات متعدد و سوابق علمی و پژوهشی موجود هم در سایر کشورها و هم در کشور ایران، نمی توان تردید داشت (۹-۱۰)، اما به لحاظ مسائل بسیاری که از دیدگاه مدیریتی در بخش تغذیه جامعه ما وجود دارد، شاید نتوان به سهولت در مورد چنین اقدامی (غنی سازی) در سطح وسیع مملکتی اظهار نظر نمود.

در این بررسی سعی گردید جامعه ای محدود و قابل کنترل انتخاب شود و در آن روند اجرایی غنی سازی مورد آزمایش قرار گیرد و مشکلات، نقاط قوت و ضعف این روش در همین سطح مورد مطالعه واقع شود. البته در کنار آن شیوع کم خونی فقر آهن نیز در یک نمونه کاملاً تصادفی از جمعیت ساکن در آن منطقه نیز با اندازه گیری هموگلوبین به عنوان شاخص کم خونی و فریتین به عنوان نمایه فقر آهن انجام گرفت که با توجه به شرایط بهداشتی و اجتماعی منطقه درصد آن کمتر از متوسط جامعه ایرانی بود (حدود ۹ درصد) ولی پس از حدود ۶ ماه مصرف نان غنی شده با سولفات آهن که در تنها نانوائی منطقه تولید و عرضه می شد، این شیوع در یک نمونه تصادفی دیگر، در همان منطقه ۵۰ درصد کاهش نشان می دهد. هر چند شاید به دلیل یکسان نبودن دو گروه تحت بررسی این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نباشد ولی بدان معنا نیست که غنی سازی نمی تواند اثر در پیشگیری از فقر آهن داشته باشد. چند علت در این زمینه قابل ذکر است.

با توجه به متوسط مصرف سرانه نان در استان اصفهان که بوسیله انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور در سال ۷۴ صورت گرفته و مقدار آن را حدود ۳۰۰ گرم برای هر نفر در روز به دست آورده بود، مقدار سولفات آهن افزوده شده به آرد به گونه ای محاسبه گردید ppm ۱۵۰ که باقیمانده آهن در آرد تحویلی به نانوائی و نان تهیه شده بوسیله آن آرد بتواند تأمین کننده ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم آهن در روز برای هر نفر باشد. قطعاً این مقدار آهن در درمان کم خونی نمی تواند تأثیر چندانی داشته باشد. در کیفیت تولید نان تغییری داده نشد و سعی بر این بود که نان به همان

- 1- De Maeyer E, Adiels-Tegman M. The prevalence of anemia in the world. *World Health Statist* 1985; Quart 302-316.
- 2- WHO. The prevalence of anemia in women: A tabulation of available information. 2nd Ed. 1992.
- 3- Passmore R, Eastwood MA. *Human Nutrition and Dietetics*. 8th Ed. Longman group limited, Hongkong 1986: 459-462, 115-120.

۴- وزارت کشاورزی. اقتصاد کشاورزی و توسعه: ویژه نامه امنیت غذایی. نشریه وزارت کشاورزی ۱۳۷۳؛ ۲(۳): ۱۵-۱۲.

- 5- Donald S, Laren Mc. *Nutrition and its disorders*. 4th Ed. Churchill Livingstone Co. Philadelphia 1988.
- 6- *Nutritional anemia*. Report of WHO scientific group. WHO technical report series, Genova 1968; No. 405.
- 7- FAO/WHO International conference on nutrition. Final report. Rome, December 1992.
- 8- Harris RS. *Nutrients in Bread from Fourteen Countries*. *J Am Diet Ass* 1961; 38: 27.
- 9- Hallbery L. *Iron nutrition and food iron fortification*. *Semin Hematol* 1982; 19: 31-41.
- 10- Cook JD, Reusser ME. *Iron fortification: an update*. *Am J Clin Nutr* 1983; 38: 648-659.