خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۱۱ شماره ۱ بهار ۹۳ (۸۶-۷۷)

مقاله پژوهشی

تاثیر کم خونی ناشی از فقر آهن بر عملکرد تحصیلی و مهارت ریاضی در دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی شهرستان گرمسار

سارا خانی، حوریه کیومرثی

چکیده

سابقه و هدف

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، بیش از ۳۰٪ از جمعیت جهان کم خونند که این میزان در دانش‌آموزان ۲۵/۴٪ می‌باشد. کم خونی فقر آهن یکی از مشکلات تغذیه‌ای است که موجب افت تحصیلی در دختران نوجوان می‌گردد. هدف این مطالعه، بررسی اثر کم خونی فقر آهن بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع کاربردی- توصیفی و همبستگی بود. جامعه آماری، ۴۵ دانش‌آموز داوطلب دختر سال سوم راهنمایی شهرستان گرمسار در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ بودند که بر اساس آزمایش‌ها به دو گروه کم خون و غیر کم خون تقسیم‌بندی شدند. برای پی‌گیری عملکرد تحصیلی از معدل و جهت ارزیابی مهارت ریاضی از سه مؤلفه آزمون ریاضی، آزمون حافظه عددی و محاسبه عددی وکسلر استفاده شد و نتایج با نتایج آزمایش‌ها مقایسه شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری پیرسون، رگرسیون و آنوا در نرم‌افزار SPSS ۱۹ استفاده شد.

یافته‌ها

ضریب همبستگی بین میزان معدل و شاخص‌های فریتین، آهن باند شده، حجم متوسط گلبولی، هماتوکریت، هموگلوبین، نمره ریاضیات و شاخص‌های هماتوکریت سرم، هموگلوبین و فریتین، بین محاسبه عددی و فریتین، هموگلوبین متوسط گلبولی، هماتوکریت و هموگلوبین و حافظه کوتاه مدت و فریتین در سطح ۰/۰۱ معنادار بود($p< ۰/۰۵$). مقدار بتای مربوط به هموگلوبین از مقدار بتای سایر متغیرها بزرگتر و سطح معناداری آن کوچکتر از ۰/۰۵ بود. بنابراین هموگلوبین، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای نمرات آزمون محاسبات و معدل دانش‌آموزان می‌باشد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج، کم خونی به خصوص از نوع فقر آهن بر عملکردهای تحصیلی و توانایی حساب دانش‌آموزان تاثیرگذار می‌باشد.

کلمات کلیدی: زنان، کم خونی فقر آهن، ریاضیات

تاریخ دریافت : ۹۱/۸/۲۰
تاریخ پذیرش : ۹۲/۵/۲۶

۱- مؤلف مسؤول: کارشناس ارشد مدیریت آموزشی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای انتقال خون گرمسار ـ گرمسار ـ ایران ـ صندوق پستی: ۳۵۸۱۸۸۹۳۹۴
۲- پزشک عمومی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای انتقال خون گرمسار ـ گرمسار ـ ایران

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

مقدمه

کم خونی به معنی کمبود تعداد گلبول‌های قرمز خون است و دارای انواع مختلفی است که می‌تواند به علت عدم ساخت هموگلوبین، کمبود آهن در ساختار هموگلوبین، دفع بسیار سریع یا تولید بسیار آهسته گلبول‌های قرمز باشد(۱). طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، حدود ۲ میلیارد نفر(بیش از ۳۰٪) از جمعیت جهان کم خونند که این میزان در دانش‌آموزان ۲۵/۴ درصد می‌باشد(۲). شیوع کم خونی در بین دانش‌آموزان کشورهای صنعتی ۹ درصد و در کشورهای غیر صنعتی ۵۳ درصد است و در ایران حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد از زنان و کودکان به ویژه در خانواده‌های کم درآمد، دچار کمبود آهن می‌باشند(۳). شیوع کم خونی در دختران نوجوان در جهان تقریباً ۲۴/۳ درصد می‌باشد و از طرفی با توجه به آسیب‌پذیری این قشر عظیم از جمعیت به دلیل این که اولاً در مرحله جهش رشدی و ثانیاً در سن بلوغ قرار دارند و ثالثاً در سن شروع قاعدگی هستند و نیز به دلیل واقع شدن در سن تحصیل و یادگیری، آنمی فقر آهن می‌تواند در آن‌ها باعث کاهش قدرت یادگیری، ابتلای مکرر به بیماری‌ها، خستگی و هم چنین کاهش بازده فردی آن‌ها گردد(۴). کاهش دریافت آهن حتی در مراحل اولیه و خفیف، باعث ایجاد بحران انرژی در سلول و تغییرات رفتاری مثل تحریک‌پذیری، بی‌قراری، کاهش تمرکز و توانایی یادگیری و هم‌چنین کاهش انگیزه برای فعالیت‌های فکری می‌شود(۵).

کم خونی خصوصاً کم خونی ناشی از فقر آهن، یکی از مشکلات تغذیه‌ای است که کودکان و نوجوانان به ویژه دختران نوجوان گریبانگیر آن هستند و موجب کاهش تمرکز، یادگیری و افت تحصیلی خواهد شد(۷، ۶). چرا که تحت تاثیر کمبود آهن، آنزیم‌ها و نوروترانسمیترهای مغزی قرار دارد و نتیجه آن به صورت کاهش تمرکز و توانایی یادگیری بروز می‌کند(۹، ۸).

در تحقیقات متعددی تفاوت‌های مشهودی از نظر انجام تکالیف مدرسه، توانایی‌های حسی، حرکتی، توجه، یادگیری و حافظه در دانش‌آموزان مبتلا به فقر آهن در مقایسه با دانش‌آموزان سالم دیده می‌شود(۱۰). فقر آهن قدرت تشخیص و حل مساله را در دانش‌آموزان کاهش می‌دهد(۱۱).

کودکان و نوجوانانی که آهن کمتری دریافت کرده‌اند، در آزمون‌های هوش نیز به مراتب نمرات پایین‌تری کسب می‌نمایند(۱۳، ۱۲).

علی‌رغم فعالیت‌های متعدد انجام شده جهت تحقق پیشرفت تحصیلی و جلوگیری از افت تحصیلی، شاهد آمار منتشره‌ای هستیم که گواهی بر وجود افت تحصیلی و سطح پایین کیفیت تحصیل در ایران می‌باشد. این موضوع امری نیست که بتوان به سادگی از کنار آن گذشت و ما باید به دنبال دلایل پنهان این مساله باشیم(۱۴). عملکرد تحصیلی به مقدار یادگیری فرد که توسط آزمون‌های مختلف درسی سنجیده می‌شود اشاره دارد و منظور از عملکرد تحصیلی در این تحقیق، معدل نهایی کلیه دروس هر یک از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در تحقیق می‌باشد(۱۵). دانش‌آموزان ایرانی در مطالعه تیمز که با هدف سنجش عملکرد دانش‌آموزان کشورهای گوناگون جهان در دو درس ریاضی و علوم طراحی شده بود، در سال ۱۹۹۵ و تکرار آن در سال‌های ۱۹۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ شرکت کردند و در همه این مطالعه‌ها، عملکرد آن‌ها به طور معناداری زیر میانگین بین‌المللی بود(۱۶). به طور کلی، نظر بیشتر معلمان این بود که بر اثر عوامل متعدد دیگری به غیر از محتوای درسی، احتمالاً دانش‌آموزان ایرانی در رویارویی با پرسش‌های زمینه مدار مبتنی بر زندگی واقعی که هدفش سنجش سواد ریاضی است، عملکرد خوبی ندارند(۱۷).

در مطالعه ارزیابی مهارت حساب دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی(mathematic disorder)، از مدل سیستم پردازش عددی مک کلوسکی، کاراماز‌ا و باسیلی استفاده شد(۱۸). کلوسکی اشاره کرده است که بیشترین علائمی که کودکان دارای اختلال یادگیری را مشخص می‌کند، می‌تواند به مشکلات حیطه حساب مربوط باشد، آشفتگی در ادراک فضایی، ناهنجاری در ادراک بینایی، مداومت بی دلیل، دشواری در فهم نمادها و اختلالات شناختی همه پیامدهای آشکار برای یادگیری عمومی هستند(۱۹). از آن جا که مطالعه حاضر در نمونه دانش‌آموزان عادی که در مدارس یکسان در حال تحصیل هستند انجام شده و هم چنین از آن جا که تمامی صاحب نظران حیطه آزمون‌های روانی، آزمون هوشی وکسلر را،

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

جزو معتبرترین و پر استفاده‌ترین آزمون‌های هوشی می‌دانند و در تمامی جداول مربوط به ده آزمون معتبر روانشناسی(top ten) همواره نام این آزمون قید شده است، در این مطالعه از آزمون هوشی وکسلر کودکان استفاده شده است(۱۹، ۱۸). مقیاسی را که وکسلر در سال ۱۹۶۷ ساخته است، رضویه و شهیم در سال ۱۳۷۱ در ایران هنجاریابی کرده‌اند. خرده آزمون‌های آزمایش هوش وکسلر کودکان عبارتند از: ۱- اطلاعات ۲- تکمیل تصاویر ۳- تشابهات ۴- تنظیم تصاویر ۵- محاسبه عددی ۶- طراحی با مکعب‌ها ۷- لغات ۸- الحاق قطعات ۹- ادراک و ۱۰- حافظه عددی. عملیات محاسبه، همان توانایی انجام محاسبات عددی می‌باشد که در خرده آزمون محاسبه عددی وکسلر سنجیده می‌شود(۲۰).

یکی از اجزای مهم فرآیند یادگیری و درک اعداد حافظه است. به گونه‌ای که بدون حافظه، ما به رویداد به گونه‌ای واکنش نشان می‌دهیم که انگار بیش از این آن‌ها را تجربه نکرده‌ایم(۲۱). از انواع آن می‌توان به حافظه عددی اشاره کرد، لذا به منظور سنجش دقیق‌تر، حافظه عددی نیز آزمون شد و توسط خرده آزمون، حافظه عددی وکسلر مورد سنجش قرار گرفت(۲۲).

از آن جا که عمده تحقیقات صورت گرفته در گذشته با تاکید بر یافته‌های پزشکی و پیراپزشکی و یا تاثیر مواد مغذی بر روی عملکرد ذهنی بود، تاثیر یک نوع ویتامین خاص و یا تاثیر املاح معدنی خاص بر ذهن و حافظه صورت گرفته است نیز مطالعه‌هایی در رابطه با اثرات تغذیه دوران بارداری به ویژه مصرف آهن و اسید فولیک به طور خاص روی عملکرد ذهنی انجام شده‌اند(۳۲-۲۳).

کمتر تحقیقی به جنبه‌های روان شناختی کم خونی توجه کرده لذا هدف اصلی این مطالعه، بررسی اثر کم خونی فقر آهن بر عملکرد تحصیلی و مهارت حساب دانش‌آموزان دختر دوره سوم راهنمایی بود که با توجه به عوارض شدید کم خونی بر توانایی یادگیری دانش‌آموزان، این پژوهش از این منظر دارای اهمیت است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع کاربردی و به شیوه توصیفی و علمی ـ همبستگی بود. جامعه آماری، دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی شهرستان گرمسار در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ بودند که نمونه پژوهش با توجه به انجام آزمایش‌های خون به صورت داوطلبانه برای مشارکت در تحقیق استفاده شد و حدود ۵۴ نفر از دانش‌آموزان در انجام طرح، مشارکت نمودند.

در گام نخست با هماهنگی مسؤولان مدارس، پرسشنامه مقدماتی در بین معلمان درس ریاضی دانش‌آموزان با هدف کنترل برخی متغیرهای تاثیرگذار بر روایی درونی تحقیق توزیع گردید. هم چنین پرسشنامه‌ای که بر گرفته از سؤالات متعدد شامل تعداد افراد خانواده، رتبه تولد دانش‌آموز، وضعیت اشتغال و تحصیل پدر و مادر، سابقه بیماری‌های زمینه‌ای دانش‌آموز، استفاده از امکانات کمک درسی، استفاده از کامپیوتر و اینترنت، وضعیت اجاره یا رهن منزل و... بود پر شد و در نهایت پس از جمع‌آوری پرسشنامه و تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها، از ۴۵ دانش‌آموز که در شرایط یکسانی از یادگیری ریاضی و شرایط اقتصادی و اجتماعی و ... بودند برای انجام آزمایش‌ها دعوت به عمل آمد. سپس بر اساس نتایج آزمایش‌ها به دو گروه کم خون و غیر کم خون تقسیم‌بندی شدند. به این ترتیب که طبق استانداردهای سازمان جهانی بهداشت، هموگلوبین کمتر از ۱۲/۱ g/dL ، هماتوکریت کمتر از ۳۵٪ ، ۹۰ fL > MCV > ۶۰ ، ۳۰ > آهن سرم، ۱۵ µg/L> فریتین و ۵×۱۰^{۶} >RBC به عنوان ملاک آنمی فقر آهن در نظر گرفته شد(۳۳).

به منظور جمع‌آوری اطلاعات پیرامون میزان عملکرد تحصیلی، از معدل دانش‌آموزان استفاده شد و جهت ارزیابی توانایی عددی از سه مؤلفه آزمون ریاضی، آزمون حافظه عددی وکسلر و آزمون محاسبه عددی وکسلر استفاده شد. نمره‌های خام حاصل از ده خرده آزمون مقیاس وکسلر به کمک جداول و توضیحات راهنمای آزمون به نمره‌های تراز تبدیل شدند و نتاج نمرات با نتایج آزمایش‌های زیر مقایسه شدند:

RBC- Hb- Hct- MCV- MCH- MCHC- Retic- RDW- Ferritin- Serum Iron- Iron Binding

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری پیرسون، رگرسیون و آنوا در نرم‌افزار SPSS ۱۹ استفاده

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

شد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر چهار فرضیه مورد آزمون قرار گرفت:

۱- کم خونی ناشی از فقر آهن، بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی تاثیرگذار است.

۲- کم خونی ناشی از فقر آهن، بر نتایج آزمون محاسبه عددی دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی تاثیرگذار است.

۳- کم خونی ناشی از فقر آهن، بر نتایج نمرات امتحان ریاضی دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی تاثیرگذار است.

۴- کم خونی ناشی از فقر آهن، بر نتایج آزمون حافظه عددی دانش‌آموزان دختر سال سوم راهنمایی تاثیرگذار است.

همان گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، ضریب همبستگی بین میزان فریتین، آهن سرم، هماتوکریت و هموگلوبین مثبت به دست آمده و در سطح ۰/۰۱ معنادار است. بدین معنا که با افزایش مقادیر این آزمایش‌ها، سطح نمرات ریاضی دانش‌آموزان افزایش پیدا می‌کند. اما ضریب همبستگی بین میزان آهن باند شده(Iron Binding) و RDW منفی محاسبه شده است و بیانگر این است که با افزایش مقادیر این آزمایش‌ها، سطح نمرات ریاضی دانش‌آموزان کاهش پیدا می‌کند. همان طور که مشاهده می‌شود، بیشترین میزان ارتباط بین نمرات ریاضی با نتایج آهن سرم و کمترین ارتباط با آزمایش(TIBC) Total Iron-Binding Capacity وجود دارد. این در حالی است که ضریب همبستگی بین میزان آهن باند شده، حجم متوسط گلبولی، هماتوکریت و هموگلوبین منفی و فریتین مثبت به دست آمده و در سطح ۰/۰۱ معنادار است. بدین معنا که با افزایش مقادیر این آزمایش‌ها، سطح موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان افزایش پیدا می‌کند. اما ضریب همبستگی بین میزان آهن باند شده، RDW ، Retic و MCHC منفی محاسبه شده است و بیانگر این است که با افزایش مقادیر این آزمایش‌ها، سطح موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان کاهش پیدا می‌کند. همان طور که مشاهده می‌شود، بیشترین میزان ارتباط بین معدل با نتایج آهن سرم و کمترین ارتباط با آزمایشRDW وجود دارد.

ضریب همبستگی بین میزان فریتین، هموگلوبین متوسط گلبولی، هماتوکریت و هموگلوبین مثبت به دست آمده و در سطح ۰/۰۱ معنادار است. بدین‌معنا که با افزایش مقادیر این آزمایش‌ها، سطح نمرات آزمون محاسبه عددی دانش‌آموزان افزایش پیدا می‌کند. اما ضریب همبستگی بین میزان آهن باند شده و RDW منفی محاسبه شده و بیانگر این است که با افزایش مقادیر این آزمایش‌ها، سطح نمرات آزمون محاسبه عددی دانش‌آموزان کاهش پیدا می‌کند(جدول ۱).

بیشترین میزان ارتباط بین نتایج خرده آزمون محاسبه عددی با نتایج آزمایش فریتین و کمترین ارتباط با آزمایش TIBC وجود دارد. هم چنین تنها بین میزان فریتین و آزمون حافظه عددی، ضریب همبستگی مثبت به دست آمده و در سطح ۰/۰۱ معنادار است. بدین معنا که با افزایش مقادیر این آزمایش، سطح نمرات آزمون حافظه عددی دانش‌آموزان افزایش پیدا می‌کند. بیشترین میزان ارتباط بین نتایج خرده آزمون حافظه عددی با نتایج فریتین وجود دارد. مقدار مجذور ضریب همبستگی استاندارد شده نشان می‌دهد که نتایج آزمایشگاهی، ۲۳ درصد تغییرات نمرات ریاضی را تبیین می‌کند. از آن جا که سطح معناداری به دست آمده کوچکتر از ۰/۰۵ است، فرض با اطمینان ۹۵ درصد معنادار می‌باشد($p< ۰/۰۵$)(جدول ۲).

مقدار بتای مربوط به آهن سرم از مقدار بتای سایر متغیرها بزرگتر است(۰/۳۴۷) اما سطح معناداری آن کوچکتر از ۰/۰۵ نیست(جدول ۳). بنابراین می‌توان گفت از بین مؤلفه‌های آزمایشگاهی، مؤلفه آهن سرم به تنهایی پیش‌بینی‌کننده معناداری برای نمرات ریاضی نمی‌باشد. مقدار مجذور ضریب همبستگی استاندارد شده نشان می‌دهد که نتایج آزمایشگاهی، ۲۴٪ تغییرات نمرات آزمون محاسبات را تبیین می‌کند. از آن جا که سطح معناداری به دست آمده کوچکتر از ۰/۰۵ است، فرض با اطمینان ۹۵٪ معنادار است($p< ۰/۰۵$). مقدار بتای مربوط به هموگلوبین از مقدار بتای سایر متغیرها بزرگتر است(۱/۶۸۷) و هم

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

جدول ۱: نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین آزمایش‌های هماتولوژی با معدل نهایی، نمرات امتحان ریاضی، نتایج خرده آزمون محاسبه عددی و حافظه عددی دانش‌آموزان

آزمایش‌ها	معدل		ریاضیات		محاسبه عددی		حافظه عددی	
	ضریب همبستگی	سطح معناداری	ضریب همبستگی	سطح معناداری	ضریب همبستگی	سطح معناداری	ضریب همبستگی	سطح معناداری
RBC	۰/۱۵	۰/۲۹۶	۰/۱۲	۰/۳۹۱	−۰/۰۱	۰/۹۴۵	۰/۰۷	۰/۶۲۱
Hb	۰/۵۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۸	۰/۰۰۰۱	۰/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۰/۰۶۹
Hct	۰/۵۶	۰/۰۰۰۱	۰/۴۷	۰/۰۰۰۱	۰/۳۷	۰/۰۰۸	۰/۲۱	۰/۱۵۰
MCV	۰/۳۳	۰/۰۲۴	۰/۱۵	۰/۲۹۰	۰/۱۸	۰/۲۰۹	۰/۰۲	۰/۸۹۲
MCH	۰/۳۰	۰/۰۴۲	۰/۲۴	۰/۰۹۸	۰/۳۴	۰/۰۱۹	۰/۱۷	۰/۲۵۵
MCHC	−۰/۱۰	۰/۴۷	−۰/۰۲	۰/۸۷۸	۰/۲۶	۰/۰۷۳	۰/۰۷	۰/۶۲۴
Retic	−۰/۲۱	۰/۱۴۶	−۰/۰۷	۰/۶۳۲	−۰/۰۳	۰/۸۰۸	۰/۰۴	۰/۷۶۵
RDW	−۰/۶۶	۰/۰۰۰۰۱	−۰/۳۷	۰/۰۱	−۰/۲۲	۰/۱۲۹	−۰/۱۸	۰/۲۲۰
Serum Iron	۰/۶۷	۰/۰۰۰۱	۰/۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۳۲	۰/۰۲۷	۰/۱۹	۰/۱۹۰
Ferritin	۰/۶۰	۰/۰۰۰۱	۰/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۲۸	۰/۰۵۴	۰/۳۱	۰/۰۳۵
Iron Binding	−۰/۵۸	۰/۰۰۰۱	−۰/۴۳	۰/۰۳	−۰/۲۹	۰/۰۴۵	−۰/۰۵	۰/۷۱۸

جدول ۲: ضرایب مدل رگرسیونی مربوط به معدل

متغیر	مقدار بتای استاندارد شده	T	سطح معناداری
Hb	۱/۰۸۴	۲/۷۶۹	۰/۰۰۹
Hct	−۰/۷۱۵	−۲/۱۳۸	۰/۰۳۹
MCV	−۰/۰۲۷	−۰/۱۷۸	۰/۸۶۰
MCH	−۰/۷۰۰	−۲/۹۲۶	۰/۰۰۶
RDW	−۰/۶۱۷	−۳/۲۱۵	۰/۰۰۳
Serum Iron	۰/۱۴۱	۰/۸۶۴	۰/۳۹۳
Ferritin	۰/۱۶۶	۱/۱۲۲	۰/۲۶۹
Iron Binding	−۰/۱۷۲	−۱/۱۱۹	۰/۲۷۰

جدول ۳: ضرایب مدل رگرسیونی مربوط به ریاضیات

متغیر	مقدار بتای استاندارد شده	T	سطح معناداری
Hb	۰/۲۶۸	۰/۷۱۲	۰/۴۸۱
Hct	۰/۰۲۸	۰/۰۶۴	۰/۹۴۹
RDW	۰/۲۳۷	۰/۹۴۹	۰/۳۴۹
Ferritin	۰/۱۰۳	۰/۵۱۷	۰/۶۰۸
Serum Iron	۰/۳۴۷	۱/۵۷۶	۰/۱۲۳
Iron Binding	−۰/۱۲۳	−۰/۶۰۴	۰/۵۴۹

جدول ۴: ضرایب مدل رگرسیونی مربوط به محاسبات

متغیر	مقدار بتای استاندارد شده	T	سطح معناداری
Hb	۱/۶۸۷	۳/۳۵۱	۰/۰۰۲
Hct	−۰/۸۸۵	−۲/۱۸۴	۰/۰۳۵
MCH	−۰/۵۰۵	−۱/۸۳۶	۰/۰۷۴
Ferritin	−۰/۰۸۶	−۰/۴۵۳	۰/۶۵۳
Iron Binding	−۰/۱۹۷	−۱/۰۱۴	۰/۳۱۷

چنین سطح معناداری آن کوچکتر از ۰/۰۵ است(جدول ۴). بنابراین می‌توان گفت از بین مؤلفه‌های آزمایشگاهی، مولفه هموگلوبین، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای نمرات آزمون محاسبات می‌باشد.

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر حاکی از آن است که کم خونی فقر آهن، بر عملکرد تحصیلی و توانایی عددی در دانش‌آموزان تاثیرگذار می‌باشد.

ویس‌کوف و همکاران در محدوده تغییرات هموگلوبین به دست آمده در مطالعه‌های خود، تغییری در حافظه مشاهده نکردند(۳۴). آن‌ها با ایجاد کم خونی حاد بدون

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

کاهش حجم گلبول قرمز در ۹ فرد داوطلب سالم، کاهش حافظه فوری و تاخیری را در غلظت کمتر از ۵/۱ گرم در دسی‌لیتر هموگلوبین مشاهده کردند ولی در غلظت ۷/۲-۶ گرم در دسی‌لیتر، تفاوتی در نمره حافظه نسبت به قبل از ایجاد کم خونی ذکرشده، ندیدند.

در مطالعه حاضر نیز بین شاخص هموگلوبین و حافظه کوتاه مدت رابطه معناداری یافت نشد که مؤید تحقیقات قبلی است.

برونر و همکاران برخلاف مطالعه‌های قبلی، در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تجویز آهن خوراکی منجر به بهبود حافظه نمونه‌های دریافت‌کننده قرص آهن شده بود، ولی تفاوت بین گروه دریافت‌کننده قرص آهن و گروه کنترل معنادار نبود. برونر نیز بین فریتین سرم و حافظه همبستگی مشاهده کرد که با مطالعه حاضر موافق می‌باشد چرا که بین شاخص فریتین و حافظه کوتاه مدت رابطه‌ای معنادار مشاهده گردید(۳۵).

کرچ و همکاران تغییرات هموگلوبین و عملکرد شناختی را به دنبال کاهش وزن در زنان چاق مشاهده کردند(۳۶). بدین صورت که نمونه‌هایی که غلظت هموگلوبین آن‌ها در طول مدت به کارگیری رژیم کاهنده وزن(علی‌رغم مکمل یاری با قرص فروسولفات) کاهش یافته بود، در مقایسه با نمونه‌هایی که غلظت هموگلوبین آن‌ها افزایش یافته بود، نمره کمتری در آزمایش ارزیابی حافظه کسب کردند.

مانکوسو و همکاران، یک ارتباط مثبت بین میزان هموگلوبین با شاخص‌های ذهنی در بیماران مسن مبتلا به سرطان ریه تحت درمان مشاهده کردند(۳۷). به دلیل این که در مراحل اولیه کم خونی فقر آهن، کاهش در رسپتورهای D_2 در مغز و به دنبال آن افزایش دوپامین رخ می‌دهد، لذا قبل از بروز کم خونی فقر آهن، کاهش عملکرد ذهنی مغز مشاهده می‌شود، در مطالعه حاضر نتایج آزمون‌های محاسبه و ریاضیات با شاخص هموگلوبین بیشترین ارتباط معنادار را دار بود.

نتایج مطالعه‌های میدانی هال و همکاران در ۸ کشور آسیایی، میزان شیوع کم خونی بین نوجوانان را بیشتر از ۴۰٪ گزارش کرده و نیز نشان داد، که میزان افت تحصیلی، کاهش قدرت تمرکز و کاهش میزان یادگیری این دانش‌آموزان بیشتر از سایر همسالان آن‌ها بوده است(۳۸).

در مطالعه حاضر نیز بین شاخص‌های آهن سرم، حجم متوسط گلبولی، هماتوکریت، هموگلوبین و فریتین و معدل تحصیلی دانش‌آموزان رابطه معنادار وجود داشت که بیشترین رابطه با هموگلوبین مشاهده شد.

تحقیقی توسط هاکان و همکاران بر روی ۱۸۰ فرد مسن در ترکیه انجام شد و هدف مطالعه اثرات کم خونی بر عملکردهای شناختی و فعالیت‌های زندگی روزمره در افراد بود. نتایج حاصل نشان داد میانگین سطح هموگلوبین افراد کم خون ۱۰/۴ g/dL بود در حالی که میانگین هموگلوبین در گروه غیر کم خون ۱۳/۶ g/dL بود و آسیب‌های زیادی از لحاظ عملکردی و شناختی در گروه کم خون وجود داشت به طوری که آن‌ها را در انجام کارهای شخصی به دیگران وابسته کرده بود(۳۹).

شفیر و همکاران در تحقیقی نشان دادند که میان کم خونی ناشی از فقر آهن و تاخیر در رشد عصب‌های اندام فوقانی در کودکان ۹ تا ۱۰ ماهه، ارتباط معناداری وجود دارد(۴۰).

تحقیقی در ایران با هدف تعیین تاثیر درمان با آهن خوراکی بر عملکردهای شناختی زنان مبتلا به کم خونی فقر آهن انجام شد(۴۱). این مطالعه بر روی ۴۲ خانم ۱۸ تا ۴۹ ساله که بر اساس معیارهای تشخیص کم خونی سازمان جهانی بهداشت، مبتلا به کم خونی فقر آهن بودند، انجام گرفت. علاوه بر معیارهای هماتولوژی، شاخص‌های بیوشیمیایی شامل غلظت فریتین و آهن سرم، ظرفیت تام اتصال‌پذیری آهن و درصد اشباع ترانسفرین نیز اندازه‌گیری شدند. عملکرد شناختی هر فرد با استفاده از مقیاس تجدید نظر شده حافظه وکسلر شامل حافظه تصویری، حافظه کلامی، حافظه بصری و تمرکز/ توجه ارزیابی شد. سپس به هر نمونه، تحت نظر پزشک معالج به مدت ۸ هفته، به میزان ۲ عدد قرص فروسولفات تجویز شده و در پایان هفته هشتم، مجدداً شاخص‌های مذکور مطابق روز اول ارزیابی گردیدند. یافته‌ها نشان داد که تمامی شاخص‌های هماتولوژیک و بیوشیمیایی که قبل از مصرف قرص فروسولفات کمتر از مقادیر طبیعی بودند، در پایان هفته هشتم به میزان معناداری افزایش یافتند($p< ۰/۰۰۱$).

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

میزان دریافت آهن از طریق غذا در ۳ روز ثبت شد که با یکدیگر اختلاف معنادار آماری نداشت و به میزان ۲۸/۸ میلی‌گرم بود. در مطالعه حاضر، هر چهار آزمایش حافظه کلامی، تصویری، بصری و تمرکز/ توجه به ترتیب ۴۳/۷٪، ۳۴/۵٪، ۲۷/۲٪ و ۴۳/۳٪ افزایش یافتند و تفاوت نمرات آن‌ها نسبت به قبل از درمان، معنادار بود(p< ۰/۰۰۱). هم چنین بین افزایش غلظت هموگلوبین با حافظه تصویری (p< ۰/۰۵ ، r= ۰/۳۱)، هماتوکریت با حافظه تصویری (p< ۰/۰۵ ، r= ۰/۳۲) و MCH با حافظه کلامی همبستگی معنادار وجود داشت(p< ۰/۰۵ ، r= ۰/۳۳).

مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۰ به بررسی اثرات کم خونی فقر آهن(IDA) در حوزه‌های خاصی از عملکرد شناختی شیرخواران و نیز نقش کمبودهای اجتماعی - هیجانی وابسته به کم خونی فقر آهن در تعدیل یا تسهیل این اثرات پرداخته است. شیرخواران در طول ۹ ماه طی ویزیت‌های روتین در کلینیک داخل شهری مورد ارزیابی قرار گرفتند و کم خونی فقر آهن به عنوان سطح هموگلوبین کمتر و مساوی ۱۰ و شاخص‌های غیر طبیعی کمبود آهن با انحراف معیار بیشتر و مساوی ۲(متوسط حجم هر گلبول قرمز، گستره توزیع گلبول، روی، پروتوپورفیرین، اشباع ترانسفرین، و فریتین) تعریف شد. در ۹ و ۱۲ ماهگی، آزمایش هوش شیرخوار(FTII = The Fagan Test of Infant Intelligence) آزمایش بررسی هیجانات، فعالیت و جامعه‌پذیری و مقیاس درجه‌بندی رفتار اجرا شد. تجزیه و تحلیل عوامل مخدوش‌کننده بالقوه، از جمله سن و متغیرهای دموگرافیک اجتماعی تعدیل شد. یافته‌ها نشان داد شیرخواران مبتلا به کم خونی فقر آهن(IDA) و نیز نوزادان با سطح هموگلوبین کمتر یا مساوی ۱۰/۵ g/dL، حافظه ضعیف‌تر شناختی در آزمایش FTII نسبت به شیرخواران بدون کم خونی فقر آهن نشان دادند. هم چنین اثرات قوی‌تر کم خونی فقر آهن بر روی این نتایج، در شیرخواران در آزمایش‌های اجتماعی ـ هیجانی به صورت پاسخ‌های ضعیف‌تر دیده شد که کودکان با عملکرد اجتماعی ـ هیجانی فقیر به نظر می‌رسند بیشتر در معرض خطر اثرات آنمی فقر آهن، در عملکرد شناختی باشند(۴۲).

بنابراین با توجه به مطالعه‌های انجام شده، کم خونی فقرآهن منجر به کاهش حافظه، افت تحصیلی و یادگیری در افراد گردیده و نتایج تحقیقاتی در رابطه با درمان با داروی مکمل آهن، منجر به بهبود عملکرد مغز شده است؛ لذا فرضیه مورد بررسی در مطالعه حاضر (کم خونی فقر آهن در دانش‌آموزان منجر به افت تحصیلی و کاهش توانایی حساب آن‌ها می‌گردد) تایید گردید.

نتیجه‌گیری

پیامدهای اقتصادی و اجتماعی کم خونی فقر آهن به صورت کمی محاسبه شده است به طوری که ۱۰ درصد کاهش غلظت هموگلوبین باعث ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش در عملکرد می‌شود. کم خونی فقر آهن هم چنین باعث اتلاف منابع آموزشی و مراقبت‌های بهداشتی، کاهش بهره‌وری در اثر افزایش مرگ و میر به دنبال ابتلا به بیماری در مادران و بالاخره کاهش ظرفیت جسمی و روانی در بخش بزرگی از جامعه می‌شود.

با توجه به تاثیر قابل توجه کم خونی بر توانایی یادگیری، عملکرد تحصیلی و توانایی محاسبه و حل مساله و ... در دانش‌آموزان و با توجه به شیوع آن به خصوص در دانش‌آموزان دختر نوجوان، یک طرح کلان غربالگری و شناسایی افراد کم خون تحت نظر وزارت بهداشت و درمان و سازمان آموزش و پرورش الزامی به نظر می‌رسد. هم چنین نظارت بر اجرای صحیح برنامه‌های آهن یاری و اجرای برنامه‌های آموزشی جهت آگاهی از عوارض کمبود آهن و فواید تغذیه سالم در مدارس سراسر کشور پیشنهاد می‌گردد. از آن جا که پژوهش حاضر در بین دانش‌آموزان دختر پایه سوم راهنمایی انجام شده، نتایج آن صرفاً قابلیت تعمیم به همین گروه را دارد. به دلیل محدودیت زمانی و عدم همکاری تعداد افراد بیشتر در نمونه‌گیری، انجام مرحله پی‌گیری به منظور بررسی تاثیر آهن در طول زمان میسر نشد. در این پژوهش اثر کم خونی فقر آهن بر حافظه عددی و محاسبات که تنها دو بخش از عملکردهای شناختی می‌باشند بررسی شد. پیشنهاد می‌شود تاثیر این روش‌ها بر سایر حیطه‌های عملکرد شناختی مانند ادراک و تجسم فضایی و هم چنین انگیزش و عزت نفس نیز مورد بررسی قرار گیرد.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

هم چنین، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتـی بـا هـدف بررسی تاثیر کم خونی فقر آهن بر عملکردهای شناختی در گروه‌های مختلف سنی و جنسی دانش‌آموزان انجام گیرند تا قابلیـت تعمیـم نتایـج بـه گـروه‌هـای دیگـر نیـز مشـخص گردد.

تشکر و قدردانی

در نهایت بر خود لازم می‌دانیم تا از تمامی دانش‌آموزان و اولیا و مربیان محترمی که ما را در انجام این تحقیق یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را ابراز نماییم.

References:

1- Javadzadeh Shahshahani H, Attar M, Taher Yavari M. A study of the prevalence of iron deficiency and its related factors in blood donors of Yazd, Iran, 2003. Transfus Med 2005; 15(4): 287-93.
2- World Health Organization. Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS); 2010. Available from: http://www.who.int/vmnis/en/
3- Shakouri S, Sharifirad Gh, Golshiri P, Hassanzadeh A , Shakouri M. Effect of health education program base on PRECEDE Model in controlling iron-deficiency anemia among high school girl students in Talesh. Arak Medical University Journal 2009; 12(3): 47-56. [Article in Farsi]
4- Rahimzadeh Mirabadi E, Yazdani MJ, Makarem H, Seyedi S, Zolfaghari F, Majidi AR. Prevalence of iron deficiency anemia in adolescent girls and its impact on education in the city of Kashmar in 2004. Raz-e-Behzistan 2005; 13(31-32): 31-4. [Article in Farsi]
5- Pollitt E. Iron deficiency and cognitive function. Annu Rev Nutr 1993; 13: 521-37.
6- Youdim MBH. Nutrient deprivation and brain function: Iron. Nutrition 2000; 16(7-8): 504-8.
7- Andrews NC. Iron deficiency and related disorders. In: Greer JP, Arber DA, Glader B, List AF, Means Jr RT, Paraskevas F, *et al*. Wintrobe's Clinical Hematology. 11th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 998-9.
8- Beard JL. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning. J Nutr 2001; 131(2S-2); discussion 580S.
9- Youdim MB. Nutrient deprivation and brain function: iron. Nutrition 2000; 16(7-8): 504-8.
10- Weiskopf RB, Kramer JH, Viele M, Neumann M, Feiner JR, Watson JJ, *et al*. Acute severe isovolemic anemia impairs cognitive function and memory in humans. Anesthesiology 2000; 92(6): 1646-52.
11- Nachvak SM, Rezaei M. The relationship between iron deficiency and school achievement in mentally retarded children in Tehran. Quarterly Journal of Research Institute of Exceptional Children 2003; 7(1): 3-12. [Article in Farsi]
12- Kanarek RB, Marks-Kaufman R. Nutrition and Behavior: New Perspectives. New York: Springer. 1st ed; 1991. p. 7281-8.
13- Pollitt E. Iron deficiency and cognitive function. Annu Rev Nutr 1993; 13: 521-37.
14- Soleimani N, Khani S. The effect of breakfast eating on cognitive performance and educational achievement of 4th grade elementary students in academic year 2010-11. Research in Curriculum Planning 2014; 11(13): 139-50. [Article in Farsi]
15- Seif AA. Measurement and Assessment in Education. Tehran: Payame-e-Nour Publication. 2009; p. 122-3, 411-5. [Farsi]
16- Rafiepour Getabi A, Gooya Z. The necessity and direction of educational changes in Iran's school mathematics curriculum from teachers' viewpoints . Quarterly Journal of Educational Innovations 2010; 9(33): 91-120. [Article in Farsi]
17- McCloskey M, Caramazza A, Basili A. Cognitive mechanisms in number processing and calculation: evidence from dyscalculia. Brain Cogn 1985; 4(2): 171-96.
18- Berahmand O, Amani M, Narimani M. Evaluation of Failure to account for prevalence of elementary students in Ardabil. Research on Exceptional Children 2007; 6(4): 917-30. [Article in Farsi]
19- Bakhshaiesh A. General Psychology. Yazd: Yazd Publication. 2000 p. 13-20. [Farsi]
20- Tabrizi M. Treatment of reading disorders. Tehran: Fara Ravan Publication; 2010. p. 179-97. [Farsi]
21- Atkinson RL, Atkinson RC, Smith EE, Bem DJ, Nolen-Hoeksema S, Smith CD. Hilgard's Introduction to Psychology. 13th ed. California: Wadsworth Pub Co; 1999. p. 228.
22- Kaplan RJ, Greenwood CE, Winocur G, Wolever TM. Dietary protein, carbohydrate, and fat enhance memory performance in the healthy elderly. Am J Clin Nutr 2001; 74(5): 687-93.
23- Jazayeri SM, Amani R, Mougahi NK. Effects of breakfast on memory in healthy young adults. Neurosciences (Riyadh) 2004; 9(4): 322-3.
24- Schmidt MK, Muslimatun S, West CE, Schultink W, Hautvast JG. Mental and psychomotor development in Indonesian infants of mothers supplemented with vitamin A in addition to iron during pregnancy. Br J Nutr 2004; 91(2): 279-86.
25- Bhate V, Deshpande S, Bhat D, Joshi N, Ladkat R, Watve S, *et al*. Vitamin B12 status of pregnant Indian women and cognitive function in their 9-year-old children. Food Nutr Bull 2008; 29(4): 249-54.
26- Li Q, Yan H, Zeng L, Cheng Y, Liang W, Dang S, *et al*. Effects of maternal multimicronutrient supplementation on the mental development of infants in rural western China: follow-up evaluation of a double-blind, randomized, controlled trial. Pediatrics 2009; 123(4): e685-92.
27- Zhou SJ, Gibson RA, Crowther CA, Baghurst P, Makrides M. Effect of iron supplementation during pregnancy on the intelligence quotient and behavior of children at 4 y of age: long-term follow-up of a randomized controlled trial. Am J Clin Nutr 2006; 83(5): 1112-7.
28- Leung BM , Kaplan BJ. Perinatal depression :

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

prevalence, risks, and the nutrition link--a review of the literature. J Am Diet Assoc 2009; 109(9): 1566-75.
29- Tamura T, Goldenberg RL, Ramey SL, Nelson KG, Chapman VR. Effect of zinc supplementation of pregnant women on the mental and psychomotor development of their children at 5 y of age. Am J Clin Nutr 2003; 77(6): 1512-6.
30- Tamura T, Goldenberg RL, Chapman VR, Johnston KE, Ramey SL, Nelson KG. Folate status of mothers during pregnancy and mental and psychomotor development of their children at five years of age. Pediatrics 2005; 116(3): 703-8.
31- Kaiser L, Allen LH; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. J Am Diet Assoc 2008; 108(3): 553-61.
32- Schlotz W, Phillips DI. Fetal origins of mental health: evidence and mechanisms. Brain Behav Immun 2009; 23(7): 905-16.
33- Nik Neshan D, Amouzadeh Y. [Harrison's Principles of Internal Medicine].Tehran: Teimourzadeh Medical Publication; 2005. p. 65-76.
34- Weiskopf RB, Kramer JH, Viele M, Neumann M, Feiner JR, Watson JJ, *et al*. Acute severe isovolemic anemia impairs cognitive function and memory in humans. Anesthesiology 2000; 92(6): 1646-52.
35- Bruner AB, Joffe A, Duggan AK, Casella JF, Brandt J. Randomised study of cognitive effects of iron supplementation in non-anaemic iron-deficient adolescent girls. Lancet 1996; 348(9033): 992-6.
36- Kretsch MJ, Fong AK, Green MW, Johnson HL. Cognitive function, iron status, and hemoglobin concentration in obese dieting women. Eur J Clin Nutr 1998; 52(7): 51-8.
37- Mancuso A, Migliorino M, De Santis S, Saponiero A, De Marinis F. Correlation between anemia and functional/cognitive capacity in elderly lung cancer patients treated with chemotherapy. Ann Oncol 2006; 17(1): 146-50.
38- Hall A, Borrow E, Brooker S, Juker M, Nokes K, Lambo J. Relationship between anemia and iron deficiency and school successful in school children in eight countries in Africa and Asia. Public Health Nutrition 2008; 4: 56-749.
39- Terekeci HM, Kucukardali Y, Onem Y, Erikci AA, Kucukardali B, Sahan B, *et al*. Relationship between anaemia and cognitive functions in elderly people. Eur J Intern Med 2010; 21(2): 87-90.
40- Shafir T, Angulo-Barroso R, Su J, Jacobson SW, Lozoff B. Iron deficiency anemia in infancy and reach and grasp development in font begavior and development. Infant Behav Dev 2009; 32(4): 366-75.
41- Kamali Z, Eghtesadi Sh, Birashk B, Afkham Ebrahimi A, Pourvali K. Study of the Effect of Iron Therapy on Cognitive Function in Women with Iron Deficiency Anemia. Razi Journal of Medical Sciences 2007, 13(53): 161-8. [Article in Farsi]
42- Carter RC, Jacobson JL, Burden MJ, Armony-Sivan R, Dodge NC, Angelilli ML, *et al*. Iron deficiency anemia and cognitive function in infancy. Pediatrics 2010; 126(2): e427-34.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]

Original Article

Effect of iron deficiency anemia on educational performance and mathematics skills of the third-year guidance school female students in Garmsar 2010-2011

Khani S. [1,2]***, Kioumarsi H.*** [1,2]

[1]*Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran*
[2]*Garmsar Regional Blood Transfusion Center, Garmsar, Iran*

Abstract

Background and Objectives

According to the World Health Organization, about 2 billion people (over 30%) of the world population have anemia. This rate in students is about 25.4 %. Iron deficiency anemia is one of important nutritional problems among female teenagers which causes reduced concentration and impaired learning. Because of the effects of iron deficiency, enzymes and neurotransmitters affect brain and results in a decreased concentration and learning ability.

Materials and Methods

The population of this study are third-year guidance school female students in Garmsar. A sample group of 45 volunteer students underwent laboratory testing. According to the results of laboratory tests, students were divided into anemic and non-anemic groups. GPA was used for scaling educational performance and evaluating the numerical ability; three components of Math scores, numerical memory, and numerical calculation of Wechsler test were used. Outcome scores were compared with the lab tests. Pearson and ANOVA were used in SPSS 19 software.

Results

The correlation between GPA and indicators of HB, HCT, MCV, Serum iron, and Ferritin, the correlation between math scores and indicators of Ferritin and HCT Serum Iron, the correlation between the numerical calculation and Ferritin, MCH, HCT, and HB, and finally the correlation between short-term memory and Ferritin were all estimated to be significant ($p< 0.05$).

Conclusions

According to the results, anemia especially iron deficiency anemia has a negative effect on educational and mathematics performance of students.

Key words: Female, Iron-Deficiency Anemia**,** Mathematics

Received: 10 Nov 2012
Accepted:17 Aug 2013

Correspondence: Khani S., MSc of Educational Administration. Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine and Garmsar Regional Blood Transfusion Center.
P.O.Box: 3581889394, Garmsar, Iran. Tel: (+98232) 4241050; Fax: (+98232) 4241051
E-mail: *daneshe20@gmail.com*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-01-31]