

## بررسی فراوانی آنمی فقر آهن و عوامل مؤثر بر ایجاد آن در گروهی از کودکان سنین پیش از دبستان در شهر اصفهان

مرتضی سعدی‌نژاد<sup>۱</sup>، محمدحسین ایزدیان<sup>۲</sup>، زینب ایزدیان<sup>۳</sup>، محمدرضا جانقربان<sup>۴</sup>، رویا کلیشادی<sup>۵</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** آنمی فقر آهن، از مشکلات سلامت عمومی جهان و شایع‌ترین علت آنمی در جهان است. شیوع آن در کودکان قبل از سنین مدرسه در خاورمیانه ۷۵-۱۷ درصد می‌باشد. تشخیص و درمان این نوع از آنمی، می‌تواند اثرات مثبتی بر رشد جسمی و ذهنی کودکان داشته باشد. اولین قدم در پیش‌گیری، تشخیص و درمان آنمی فقر آهن، غربالگری است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی فراوانی نسبی آنمی فقر آهن بر اساس سطح فریتین در کودکان ۶-۲ سال در شهر اصفهان بود.

**روش‌ها:** این مطالعه‌ی مقطعی بر ۲۵۷ کودک ۶-۲ سال در شهر اصفهان انجام شد. اطلاعات مربوط به سن و جنس، قد و وزن توسط پزشک خانه‌ی بهداشت در فرم مخصوص به هر کودک ثبت گردید. سطح هموگلوبین و فریتین در هر کودک، از طریق بررسی آزمایشگاهی اندازه‌گیری و فراوانی نسبی آنمی فقر آهن تعیین گردید.

**یافته‌ها:** در این مطالعه، ۲۵۷ کودک با میانگین سنی  $3/90 \pm 1/47$  سال بررسی شدند که ۱۲۸ نفر (۴۹/۸ درصد) پسر و ۱۲۹ نفر (۵۰/۲ درصد) دختر بودند. بر اساس مطالعه‌ی صورت گرفته، شیوع آنمی فقر آهن در کودکان پیش از دبستان ۱۴/۸ درصد گزارش گردید. بین فقر آهن و جنسیت در کودکان رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت، اما بین سطح فریتین و وزن، ارتباط معکوسی وجود داشت ( $P = 0/007$ ) و با افزایش شاخص توده‌ی بدنی، آنمی فقر آهن افزایش یافته است ( $P = 0/010$ ). همچنین، مشخص گردید که افراد در گروه سنی ۵-۲ سال نسبت به گروه سنی ۶ سال، کمتر به آنمی فقر آهن مبتلا هستند ( $P = 0/002$ ).

**نتیجه‌گیری:** آنمی فقر آهن در کودکان شایع است و با افزایش سن، شیوع آن افزایش می‌یابد. مطالعات بیشتر در جهت یافتن مناسب‌ترین مداخلات جهت درمان و پیش‌گیری از این نوع آنمی پیشنهاد می‌شود.

**واژگان کلیدی:** آنمی فقر آهن، کودکان، پیش‌دبستانی

**ارجاع:** سعدی‌نژاد مرتضی، ایزدیان محمدحسین، ایزدیان زینب، جانقربان محمدرضا، کلیشادی رویا. بررسی فراوانی آنمی فقر آهن و عوامل مؤثر بر ایجاد آن در گروهی از کودکان سنین پیش از دبستان در اصفهان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۶؛ ۳۵ (۴۴۲): ۹۹۲-۹۸۶

### مقدمه

آنمی فقر آهن، یکی از مشکلات سلامت عمومی در سراسر جهان است که شیوعی معادل ۴۳ درصد در کشورهای در حال توسعه و ۹ درصد در کشورهای توسعه یافته داشته و به عنوان شایع‌ترین علت آنمی در کل جهان شناخته شده است (۱). سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization یا WHO) تخمین زده است که بیش از دو بلیون نفر در جهان از آنمی رنج می‌برند که بیش از

۵۰ درصد از موارد آن، آنمی فقر آهن است (۱). کودکان سنین مدرسه و قبل از آن، گروهی هستند که به دلیل رشد سریع و تکامل طبیعی بدن، بیش از سایر افراد جامعه دچار آنمی فقر آهن می‌شوند (۲). عوامل بسیاری با آنمی در ارتباط است که شامل عوامل تغذیه‌ای، بالینی، اقتصادی-اجتماعی و دموگرافیک است (۳-۴). آهن، یکی از عناصر اصلی در بدن انسان است و حدود ۴-۵ گرم از این عنصر در بدن انسان وجود دارد. کمبود آهن، می‌تواند منجر به

۱- دانشیار، گروه کودکان، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دکتری تخصصی، گروه مدیریت آموزشی، دانشکده‌ی مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۴- پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۵- استاد، مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، پژوهشکده‌ی پیش‌گیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: Kelishadi@med.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤؤل: رویا کلیشادی

## روش‌ها

این مطالعه، یک مطالعه‌ی مقطعی است که به منظور بررسی فراوانی نسبی فقر آهن بر اساس سطح فریتین در کودکان ۶-۲ سال در شهر اصفهان انجام شد. تعداد ۲۵۷ کودک مراجعه کننده به خانه‌های بهداشت تحت پوشش مرکز بهداشت شماره ۲ اصفهان در این مطالعه تحت بررسی قرار گرفتند. شرکت کنندگان بر اساس نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای از بین کودکانی که در خانه‌های بهداشت تحت پوشش مرکز بهداشت شماره ۲ اصفهان بودند، انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت از داشتن سن ۶-۲ سال، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن کبدی و کلیوی، دیابت، بدخیمی و آنمی سیکل سل، آکرودرماتیت انتروهپاتیک و عدم پیروی کودک از رژیم گیاه‌خواری بودند. کودکانی که والدین آن‌ها برای شرکت در این مطالعه همکاری لازم را نداشتند، از مطالعه خارج شدند. کلیه‌ی معیارهای ورود و خروج توسط پزشک در خانه‌های بهداشت ارزیابی و بر اساس آن کودکان وارد مطالعه گردیدند. پس از نمونه‌گیری و انتخاب ۲۵۷ کودک، کارکنان خانه‌های بهداشت با منازل این کودکان تماس تلفنی برقرار و از والدین آن‌ها درخواست می‌کردند که به خانه‌ی بهداشت مراجعه کنند. پس از مراجعه‌ی والدین، مطالعه به طور کامل برای والدین توضیح داده شد و در صورت رضایت والدین، فرم مربوط به رضایت آگاهانه توسط آن‌ها تکمیل می‌شد. این مطالعه، با کد ۲۹۳۳۲۷ توسط کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأیید گردید.

در ابتدا، کلیه‌ی اطلاعات مربوط به سن و جنس از پرونده‌های این کودکان استخراج و در فرم مربوط به هر شرکت کننده ثبت گردید. پس از آن، قد و وزن هر کودک توسط پزشک خانه‌ی بهداشت به صورت استاندارد اندازه‌گیری و در فرم مخصوص به هر کودک نوشته شد. سپس، کلیه‌ی شرکت کنندگان جهت بررسی نمونه‌ی خون به آزمایشگاهی که جهت این مطالعه انتخاب شده بود (آزمایشگاه مهدیه شهر اصفهان) مراجعه کردند و از هر کودک، ۴ سی‌سی خون جهت بررسی سطح فریتین و هموگلوبین گرفته شد. اندازه‌گیری فریتین به روش ایمونوآنزیمومتریک با استفاده از ELISA Enzyme-linked immunosorbent assay انجام شد و هموگلوبین از طریق دستگاه اتوماتیک Sysmex اندازه‌گیری گردید. بر اساس مطالعه‌ی Guyatt و همکاران، معیار تشخیص فقر آهن در این مطالعه فریتین کمتر از ۱۲ در کودکان ۵-۲ سال و فریتین کمتر از ۱۵ در کودکان ۶ ساله در نظر گرفته شد (۲۰). نتایج مربوط به آنالیز نمونه‌های خون کودکان توسط پرسنل آزمایشگاه به خانه‌های بهداشت مربوط به هر کودک گزارش شد و اطلاعات مربوط به سطح هموگلوبین و فریتین در فرم مربوط به هر کودک ثبت گردید.

بروز آنمی گردد. بروز آنمی فقر آهن در کودکی و عدم درمان آن، عملکرد فرد را در طول زندگی کاهش می‌دهد (۶-۵). ارتباط بین آنمی فقر آهن با عملکرد حرکتی، ذهنی و آموزشی در مطالعات اخیر بررسی شده و نشان دهنده‌ی اثرات مخرب آنمی فقر آهن در این زمینه بوده است (۸-۷).

شیوع آنمی فقر آهن در خاورمیانه، ۷۵-۱۷ درصد در کودکان قبل از سنین مدرسه و ۱۴ درصد در نوجوانان گزارش شده است (۹). مطالعات گزارش کرده‌اند که ۵۰-۴۰ درصد از کودکان کمتر از ۵ سال، از فقر آهن رنج می‌برند (۱۰). بر اساس مطالعات صورت گرفته، شیوع آنمی فقر آهن در کودکان در سنین قبل از مدرسه، ۴۶/۵ درصد در کشور اندونزی و ۶۰-۳۰ درصد در گواتمالا بوده است (۱۱). آنمی فقر آهن، یکی از مشکلات غذایی در کشورهای غربی نیز بوده و شیوعی معادل ۲۰-۱۰ درصد در کودکان داشته است (۱۳-۱۲). در کشور انگلیس، شیوع آنمی فقر آهن ۱۲ درصد گزارش شده است و این فقر آهن، به عنوان یکی از شایع‌ترین مشکلات تغذیه‌ای در کشور مطرح گردیده است (۱۴، ۵). شیوع آنمی فقر آهن در جوامع ایرانی نیز بین ۳۳/۶-۳/۵ درصد در مطالعات مختلف در نقاط مختلف کشور گزارش شده است (۱۶-۱۵). در مطالعه‌ی انجام شده در اصفهان، شیوع آنمی فقر آهن ۸/۷ درصد در زنان و ۴/۵ درصد در مردان گزارش شده است (۱۷)، اما از شیوع آنمی فقر آهن در کودکان سنین دبستان و پیش از دبستان در اصفهان آمار دقیقی در دسترس نیست.

معیارهای تشخیصی آنمی فقر آهن شامل کاهش هموگلوبین یا سطح فریتین خون است. کاهش سطح فریتین نشان دهنده‌ی رو به اتمام بودن ذخایر آهن است (۱۸). در مطالعه‌ی بر روی کودکان ۵-۲ ساله، ۲۲/۵ درصد آن‌ها سطح فریتین کمتر از حد طبیعی داشتند (۱۸). مطالعه‌ی دیگری بر روی ۳۸۵ دختر نشان داده است که در ۲۳/۷ درصد آن‌ها، سطح فریتین خون کمتر از حد طبیعی بوده است (۱۹).

با توجه به شیوع آنمی به خصوص آنمی فقر آهن، تشخیص و درمان این نوع از آنمی، می‌تواند اثرات مثبتی بر رشد جسمی و ذهنی کودکان داشته باشد و عملکردهای آموزشی آن‌ها را بهبود بخشد. اولین قدم در پیش‌گیری، تشخیص و درمان آنمی فقر آهن، غربالگری است، اما غربالگری آنمی به طور معمول در ایران انجام نمی‌شود. سابقه‌ی علمی مطالعات کم‌خونی فقر آهن در ایران و به ویژه مطالعاتی که بر روی مادران باردار و دختران سنین بلوغ انجام شده است، به نسبت طولانی است، اما وضعیت کم‌خونی فقر آهن در کودکان سنین قبل از مدرسه چندان بررسی نشده است. از این رو، به منظور توسعه‌ی راهبرد کنترل کم‌خونی فقر آهن، این مطالعه با هدف بررسی شیوع آنمی فقر آهن بر اساس سطح فریتین در کودکان ۶-۲ سال در شهر اصفهان انجام شد.



جدول ۳. آزمون Logistic regression بین سطح پایین فریتین و جنسیت، هموگلوبین، قد، وزن، سن و شاخص توده‌ی بدنی

مقدار P	نسبت شانس (OD یا Odd ratio)	Confidence interval (CI) ۹۵ درصد
۰/۳۷۹	۰/۷۱۹	۱/۵۷۱-۰/۳۶۸
۰/۴۱۱	۱/۱۹۸	۱/۸۴۲-۰/۷۷۹
۰/۹۷۲	۰/۹۹۸	۱/۱۰۰-۰/۹۰۶
۰/۰۰۷	۰/۷۵۴	۰/۹۲۷-۰/۶۱۴
۰/۰۰۲	۰/۰۸۹	۰/۴۲۵-۰/۰۱۹
۰/۰۱۰	۰/۶۷۸	۰/۸۴۴-۰/۵۴۵

\* بین وزن، سن، شاخص توده‌ی بدنی و سطح پایین فریتین ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

نظر آماری معنی‌دار بوده است (۲۵). در بررسی‌های انجام شده در کودکان، در بسیاری از مطالعات بیان شده است که کمبود فریتین و فقر آهن، ارتباطی با جنسیت ندارد و توزیع فراوانی آن در دو جنس یکسان است (۲۶، ۱۵).

این مطالعه نشان داده است که آنمی فقر آهن با افزایش سن، افزایش می‌یابد. مطابق با نتایج این مطالعه، در مطالعات دیگری نیز نشان داده شده است که فقر آهن در کودکان بزرگ‌تر، بیشتر دیده شده است و مطالعاتی نیز وجود دارد که مطرح کرده است فقر آهن در کودکان با سنین مختلف تفاوت آماری ندارد (۲۸-۲۷)، اما مطالعاتی نیز وجود دارد که نتایج متفاوتی مطرح و بیان کرده است که تا سنین نوجوانی، با افزایش سن، فراوانی آنمی فقر آهن کاهش می‌یابد (۲۹). همچنین، مطالعات دیگری نیز وجود دارد که مطرح کرده است فقر آهن در کودکان با سنین کمتر شایع‌تر بوده است (۳۱-۳۰). مطالعات دیگری در کشور ایران نیز نشان داده است که آنمی فقر آهن ارتباط معنی‌داری با سن نداشته و در مطالعه‌ای در شهر یزد، فقر آهن در کودکان با سنین کمتر شایع بوده است (۳۲، ۱۶). شاید علت تفاوت نتایج این مطالعه با دیگر مطالعات، این باشد که در مطالعه‌ی حاضر، تعداد کودکان با سنین کمتر از ۶ سال بیش از افرادی بوده است که سن ۶ سال داشته‌اند و آنمی فقر آهن تنها در این دو گروه سنی بررسی شده است. برای بررسی‌های بیشتر در آینده، نیاز است تا آنمی فقر آهن در رده‌های سنی مختلف با حجم نمونه‌های مشابه بررسی شود.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داده است که سطح فریتین و وزن، ارتباط معکوسی با یکدیگر دارند؛ به عبارت دیگر، هر چه وزن کودکان بیشتر باشد، فراوانی آنمی در آن‌ها بیشتر است. همچنین، بررسی شاخص توده‌ی بدنی نشان داده است که با افزایش چاقی، فراوانی آنمی فقر آهن افزایش می‌یابد. مطالعات دیگر نیز بیان کرده‌اند که شیوع آنمی فقر آهن در کودکان چاق بیشتر است. مطالعه‌ی Nead و همکاران نیز نشان داده است که در کودکان ۱۰-۲ ساله، آنمی فقر آهن با افزایش شاخص توده‌ی بدنی افزایش می‌یابد (۳۳).

این مطالعه نشان داد که به طور کلی آنمی فقر آهن در ۱۴/۸ درصد کودکان وجود دارد. کم‌خونی فقر آهن، از متداول‌ترین مشکلات در سنین خردسالی و شایع‌ترین علت کم‌خونی در شیرخواران و کودکان در سراسر دنیا می‌باشد (۲۱، ۱۴). کمبود یا اضافه داشتن هر یک از مواد آلی یا معدنی در بدن انسان، می‌تواند باعث بروز مشکلاتی شود (۲۲). آهن، عنصری است که در بیشتر فرایندهای متابولسمی بدن نقش دارد (۲۲).

فراوانی آنمی فقر آهن محاسبه شده در این مطالعه، با بسیاری از مطالعات در جوامع دیگر مشابه و با برخی مطالعات متفاوت بوده است. مطالعاتی که در جوامع غربی در زمینه‌ی بررسی آنمی فقر آهن انجام شده است، شیوع این نوع آنمی را در کودکان ۲۰-۱۰ درصد (۵) و مطالعه‌ی دیگری در انگلیس این شیوع را ۱۲ درصد بیان کرده است (۲۳). مطالعات در کشورهای در حال توسعه، نشان داده است که بین ۵۰-۴۰ درصد کودکان کمتر از ۵ سال، کمبود آهن داشته‌اند (۱۰). مطالعات انجام شده در اندونزی بیان کرده است که ۴۱/۵ درصد کودکان کمتر از ۵ سال از آنمی فقر آهن رنج می‌برند (۱۱). همچنین، مطالعاتی که در کشورهای خاورمیانه انجام شده است، شیوع آنمی فقر آهن را در کودکان قبل از سنین مدرسه تا ۶۳ درصد نیز گزارش کرده است (۲۴). شاید علت تفاوت شیوع آنمی فقر آهن در جوامع مختلف با نتایج به دست آمده از این مطالعه، وجود برنامه‌های پیش‌گیری گسترده در خانه‌های بهداشت بوده است که به دنبال آن کودکان از سنین شیرخوارگی و پس از سن شش ماهگی مکمل‌های آهن را تحت نظارت دقیق خانه‌های بهداشت دریافت می‌کرده‌اند و همین امر، موجب کاهش بروز آنمی فقر آهن شده است. جهت بررسی دقیق این فراوانی، بهتر است در مطالعات آینده نمونه‌گیری با حجم بیشتری انجام شود.

این مطالعه، نشان داده است که شیوع آنمی فقر آهن به میزان کمی در دختران بیشتر از پسران است، اما این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. در مطالعات دیگری که در یمن بر روی کودکان انجام شده است، شیوع آنمی فقر آهن در دختران بیشتر بوده است که از

برای کنترل و درمان بیماری ضرورت دارد، بلکه جهت برنامه ریزی اصلاح تغذیه‌ی کودکان جامعه نیز مهم شمرده می‌شود (۳۶-۳۷). به نظر می‌رسد در کنار برنامه‌های کوتاه مدت، باید به راه حل‌های دایمی و بلند مدت مانند اصلاح تغذیه‌ی کودکان نیز توجه کافی داشت.

در این مطالعه، فراوانی نسبی آنمی فقر آهن در کودکان در سنین قبل از مدرسه بررسی شده است که در کشور ایران کمتر مورد توجه و بررسی قرار گرفته است و نیاز به مداخله و برنامه‌های پیش‌گیری در این گروه از کودکان را مطرح می‌نماید. از نقاط ضعف این مطالعه، محدودیت جامعه‌ی آماری آن است؛ برای مطالعات آینده بهتر است از حجم نمونه‌ی بالاتری استفاده شود. همچنین، این مطالعه در کودکان مراجعه کننده به خانه‌های بهداشت مرکز بهداشت شماره ۲ اصفهان انجام شده بود و بهتر است در مطالعات آتی، نمونه‌گیری از کودکان در نقاط مختلف شهر انجام شود.

این مطالعه، نشان داده است که آنمی فقر آهن در بین کودکان ۱-۶ ساله در شهر اصفهان شایع است و با سن، وزن و شاخص توده‌ی بدنی ارتباط دارد. با توجه به این موضوع، انجام مداخلات در جهت پیش‌گیری و درمان این نوع آنمی ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده در زمینه یافتن راه‌دها مناسب در جهت پیش‌گیری و درمان این نوع آنمی در کودکان انجام شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله، حاصل پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکتری حرفه‌ای پزشکی عمومی با شماره‌ی طرح ۲۹۳۳۲۷ مصوب در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. منابع مالی و اعتباری این طرح، توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأمین شده است. از استادان راهنما و مشاور و کلیه افراد همکار در این طرح پژوهشی سپاسگزاری می‌گردد.

عوامل مختلفی برای توضیح ارتباط چاقی و فقر آهن وجود دارد که از آن جمله می‌توان به اثرات ژنتیکی، عدم تحرک فیزیکی که منجر به شکسته شدن ناکافی میوگلوبین و کاهش مقادیر آهن آزاد شده به جریان خون می‌شود و رژیم غذایی نامناسب اشاره کرد (۳۳).

از دلایل دیگر مطرح شده در زمینه‌ی نقصان در جذب روده‌ای آهن، اشکال در آزادسازی ذخایر به دلیل بیان شدن بیش از حد هپسیدین و همچنین، زیست فراهمی پایین آهن به دلایل التهابی می‌باشد. در مطالعه‌ای بیان شده است که هپسیدین تنظیم کننده‌ی اصلی هموستاز آهن است که در بچه‌های چاق بالاتر است و منجر به کاهش جذب آهن می‌شود و نشان داده شده است که کاهش وزن و کاهش شاخص توده‌ی بدنی، منجر به کاهش هپسیدین و بهبود وضعیت آهن می‌شود (۳۴). همچنین، در مطالعات دیگری نشان داده شده است که کاهش آهن دریافتی و دریافت ناکافی آهن از رژیم غذایی و افزایش نیاز به آهن و اختلال جذب آهن در افراد چاق، از علل فقر آهن می‌باشد. بنابراین، سطح پایین آهن در افراد چاق ممکن است ناشی از ترکیبی از عوامل تغذیه‌ای و عملکردی باشد (۳۵).

اهمیت کم‌خونی فقر آهن در کودکان علاوه بر علائم کلاسیک کم‌خونی، تغییرات عملکرد آنزیم‌های حاوی آهن مثل منواکسیداز و سیتوکروم‌ها می‌باشد که باعث بروز علائم اختلال فعالیت سیستم عصبی مرکزی مثل آپاتی، بی‌قراری و کاهش قدرت تمرکز حواس می‌گردد (۱۸). در کودکان، به علت رشد سریع و افزایش حجم خون به منظور حفظ غلظت هموگلوبین، نیاز به آهن افزایش می‌یابد و این در حالی است که دریافت آهن از رژیم غذایی، کاهش یافته و روش‌های تطبیقی با کمبود آهن در کودکان محدود می‌باشد. بنابراین، جای شگفتی نیست که فقر آهن تغذیه‌ای، بیشترین شیوع را در کودکان داشته باشد و این بررسی فراوانی نسبی این اختلال نه تنها

### References

1. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva, Switzerland: WHO; 2011.
2. Stoltzfus RJ. Iron deficiency: Global prevalence and consequences. Food Nutr Bull 2003; 24(4 Suppl): S99-103.
3. World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO Global Database on Anaemia. Geneva, Switzerland: WHO; 2008.
4. Hashizume M, Kunii O, Sasaki S, Shimoda T, Wakai S, Mazhitova Z, et al. Anemia and iron deficiency among schoolchildren in the Aral Sea region, Kazakhstan. J Trop Pediatr 2003; 49(3): 172-7.
5. Booth IW, Aukett MA. Iron deficiency anaemia in infancy and early childhood. Arch Dis Child 1997; 76(6): 549-53.
6. Haas JD, Brownlie T. Iron deficiency and reduced work capacity: A critical review of the research to determine a causal relationship. J Nutr 2001; 131(2S-2): 676S-88S.
7. Halterman JS, Kaczorowski JM, Aligne CA, Auinger P, Szilagyi PG. Iron deficiency and cognitive achievement among school-aged children and adolescents in the United States. Pediatrics 2001; 107(6): 1381-6.
8. Soewondo S, Husaini M, Pollitt E. Effects of iron deficiency on attention and learning processes in preschool children: Bandung, Indonesia. Am J Clin Nutr 1989; 50(3 Suppl): 667-73.
9. Bagchi K. Iron deficiency anaemia--an old enemy. East Mediterr Health J 2004; 10(6): 754-60.
10. Yip R. The challenge of controlling iron deficiency: sweet news from Guatemala. Am J Clin Nutr 1995;

- 61(5): 1164-5.
11. Soewondo S. The effect of iron deficiency and mental stimulation on Indonesian children's cognitive performance and development. *Kobe J Med Sci* 1995; 41(1-2): 1-17.
  12. Gofin R, Palti H, Adler B. Time trends of haemoglobin levels and anaemia prevalence in infancy in a total community. *Public Health* 1992; 106(1): 11-8.
  13. Allen JR, Baur LA. Iron deficiency in infants and young children. *Medicine Today* 2000; 1(9): 44-52.
  14. James J, Lawson P, Male P, Oakhill A. Preventing iron deficiency in preschool children by implementing an educational and screening programme in an inner city practice. *BMJ* 1989; 299(6703): 838-40.
  15. Derakhshan S, Derakhshan R. The prevalence of iron deficiency anemia in 4-6 years old children of kindergardens at Rafsanjan City in 2006. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2007; 6(2): 109-14. [In Persian].
  16. Shahbani MR, Barkhordari K, Ahmadi M. Study of the prevalence of iron deficiency anemia in children, Yazd, 1999. *J Shahid Sadoughi Univ Med Sci* 2004; 12(1): 51-5. [In Persian].
  17. Moafi A, Rahgozar S, Ghias M, Ahar EV, Borumand A, Sabbaghi A, et al. A study on body mass index, blood pressure, and red blood cell indices in new entering students of the University of Isfahan. *Int J Prev Med* 2011; 2(4): 280-5.
  18. Heidarnia AR, Jalili Z, Dabiri S, Farahmandinia Z, Alizadeh M. The prevalence of iron deficiency anemia in 1-5 years old children referring to Kerman medical care and health centers in 1998. *J Kerman Univ Med Sci* 2017; 6(4): 214-21.
  19. Akramipour R, Rezaei M, Rahimi Z. Prevalence of iron deficiency anemia among adolescent schoolgirls from Kermanshah, Western Iran. *Hematology* 2008; 13(6): 352-5.
  20. Guyatt GH, Oxman AD, Ali M, Willan A, McIlroy W, Patterson C. Laboratory diagnosis of iron-deficiency anemia: an overview. *J Gen Intern Med* 1992; 7(2): 145-53.
  21. Belton N. Iron deficiency in infants and young children. *Prof Care Mother Child* 1995; 5(3): 69-71.
  22. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J Res Med Sci* 2014; 19(2): 164-74.
  23. Childs F. Iron deficiency anaemia: to screen or not to screen? In: Spencer NJ, editor. *Progress in Community Child Health*. 2<sup>nd</sup> ed. London, UK: Churchill Livingstone; 1998. p. 69-86.
  24. Childs F, Aukett A, Darbyshire P, Ilett S, Livera LN. Dietary education and iron deficiency anaemia in the inner city. *Arch Dis Child* 1997; 76(2): 144-7.
  25. Sady H, Al-Mekhlafi HM, Mahdy MA, Lim YA, Mahmud R, Surin J. Prevalence and associated factors of Schistosomiasis among children in Yemen: implications for an effective control programme. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7(8): e2377.
  26. Hoarpisheh A, Khalifeh Soltani S A. Epidemiology of iron deficiency, anemia, iron deficiency anemia among 6-36 months children in Kashan, 1997. *Feyz* 1998; 2(3): 71-4. [In Persian].
  27. Paracha PI, Hameed A, Simon J, Jamil A, Nawab G. Prevalence of anaemia in semi-urban areas of Peshawar, Pakistan: A challenge for health professionals and policy makers. *J Pak Med Assoc* 1997; 47(2): 49-53.
  28. Sikosana PL, Bhebhe S, Katuli S. A prevalence survey of iron deficiency and iron deficiency anaemia in pregnant and lactating women, adult males and pre-school children in Zimbabwe. *Cent Afr J Med* 1998; 44(12): 297-305.
  29. Mahoney DH. Iron deficiency in infants and young children: Screening, prevention, clinical manifestations, and diagnosis. UpToDate [Online]. [cited 2017]; Available from: URL: [http://www.uptodate.com/contents/iron-deficiency-in-infants-and-young-children-screening-prevention-clinical-manifestations-and-diagnosis?source=search\\_result&search=Iron+deficiency+in+infants+and+young+children%3A+Screening%2C+prevention%2C+clinical+manifestations%2C+and+diagnosis&selectedTitle=1%7E150](http://www.uptodate.com/contents/iron-deficiency-in-infants-and-young-children-screening-prevention-clinical-manifestations-and-diagnosis?source=search_result&search=Iron+deficiency+in+infants+and+young+children%3A+Screening%2C+prevention%2C+clinical+manifestations%2C+and+diagnosis&selectedTitle=1%7E150).
  30. Stoltzfus RJ, Chwaya HM, Tielsch JM, Schulze KJ, Albonico M, Savioli L. Epidemiology of iron deficiency anemia in Zanzibari schoolchildren: the importance of hookworms. *Am J Clin Nutr* 1997; 65(1): 153-9.
  31. Khor GL. Malnutrition among Semai children. *Med J Malaysia* 1988; 43(4): 318-26.
  32. Ebrahimi S, Poormahmoodi A, Djazayeri A, Malekzadeh J, Mahmoodi M. Determination and prevalence of Iron deficiency anemia in children under five years in Kohgiluyeh and Boirahmad, 1998. *Armaghane-danesh* 1998; 3(9-10): 38-50.
  33. Nead KG, Halterman JS, Kaczorowski JM, Auinger P, Weitzman M. Overweight children and adolescents: A risk group for iron deficiency. *Pediatrics* 2004; 114(1): 104-8.
  34. Amato A, Santoro N, Calabro P, Grandone A, Swinkels DW, Perrone L, et al. Effect of body mass index reduction on serum hepcidin levels and iron status in obese children. *Int J Obes (Lond)* 2010; 34(12): 1772-4.
  35. Cepeda-Lopez AC, Aeberli I, Zimmermann MB. Does obesity increase risk for iron deficiency? A review of the literature and the potential mechanisms. *Int J Vitam Nutr Res* 2010; 80(4-5): 263-70.
  36. Dallman PR, Yip R, Oski FA. Iron deficiency and related nutritional anemias. *Hematology of infancy and childhood* 1993; 4: 413-50.
  37. Heidarnia A, Jalili Z, Dabiri S, Farahmandinia Z, Alizadeh M. Prevalence of iron deficiency anemia in children aged 1-5 years old referring to Kerman health centers. *J Kerman Univ Med Sci* 1999; 6(4): 214-21. [In Persian].

## Evaluation of the Prevalence and Determinants of Iron Deficiency Anemia in a Sample of Preschool-Aged Children in Isfahan City, Iran

Morteza Sadinejad<sup>1</sup>, Mohammad Hasan Izadian<sup>2</sup>, Zeinab Izadian<sup>3</sup>,  
Mohammad Reza Janghorban<sup>4</sup>, Roya Kelishadi<sup>5</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Iron deficiency anemia (IDA) is a public health problem and the most common cause of anemia worldwide. The prevalence of iron deficiency anemia is 17-75 percent in preschool children in the Middle East. Early diagnosis and proper treatment of disease in initial stages can result in normal physical and mental growth of the children. The aim of this study was to evaluate the prevalence of iron deficiency anemia in 2-6-year-old Iranian children based on their serum ferritin level.

**Methods:** This cross-sectional study evaluated 257 children with age of 2-6 years. Data about age, gender, weight, and height of participants were recorded; the serum levels of hemoglobin and ferritin were evaluated; and the prevalence of iron deficiency anemia was calculated.

**Findings:** 257 children with mean age of  $3.90 \pm 1.47$  years were assessed that 49.8% were boy. There was not significant relationship between iron deficiency anemia and gender. Ferritin level had inverse association with weight ( $P = 0.007$ ) and 2-5-year-old children had less level of ferritin ( $P = 0.002$ ). Iron deficiency anemia was more prevalent in children with higher body mass index (BMI) ( $P = 0.010$ ).

**Conclusion:** Iron deficiency anemia is prevalent in children and increases by ages. More researches to investigate the optimal intervention for treating and preventing this type of anemia are needed.

**Keywords:** Iron-deficiency anemia, Child, Preschool

**Citation:** Sadinejad M, Izadian MH, Izadian Z, Janghorban MR, Kelishadi R. Evaluation of the Prevalence and Determinants of Iron Deficiency Anemia in a Sample of Preschool-Aged Children in Isfahan City, Iran. J Isfahan Med Sch 2017; 35(442): 986-92.

1- Assistant Professor, Department of Pediatrics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Student of Medicine, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- PhD, Department of Education Management, School of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran

4- General Practitioner, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

5- Professor, Child Growth and Development Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-Communicable Disease, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Roya Kelishadi, Email: kelishadi@med.mui.ac.ir