

کمبود روی در کودکان مبتلا به پنومونی

دکتر جمال فقیهی نیا*

دکتر مهین هاشمی پور[†]

دکتر حمید رحیمی حاجی آبادی[‡]

به علت بالا بودن شیوع کمبود روی و نقش کمبود روی در ایجاد نقص، اثر کمبود روی در شیوع پنومونی در این تحقیق بررسی شد. در یک مطالعه به روش توصیفی - مقایسه‌ای آینده‌نگر، از بین کودکان بستری به علت پنومونی در بخش کودکان بیمارستان الزهرا در سال ۱۳۷۹ تعداد ۳۰ کودک به روش غیر احتمالی از نوع آسان انتخاب شدند. میزان روی مو با روش فعال سازی با نوترون NAA سنجیده شد. یافته‌های به دست آمده با آزمون‌های آماری مناسب مورد آنالیز قرار گرفتند. میانگین روی مو در گروه مورد $88/24 \pm 45/17$ PPM و در گروه شاهد $17/32 \pm 50/9$ PPM بود که اختلاف معنی‌دار بود $P=0.028$ بین سن و میانگین روی در هر دو گروه ارتباط مستقیم معنی‌دار وجود داشت ($P<0.05$). اطلاعات به دست آمده نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین کمبود روی و بروز پنومونی است و نشان دهنده کم بودن غلظت روی حتی در کودکان سالم نسبت به کشورهای دیگر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پنومونی؛ روی؛ کودکان.

* - استادیار دانشکده پزشکی اصفهان - متخصص اطفال

[†] - دانشیار دانشکده پزشکی اصفهان - فوق تخصص غدد و متابولیسم کودکان

[‡] - رزیدنت اطفال - دانشکده پزشکی اصفهان

مقدمه

سالانه ۱/۵ تا ۲/۵ درصد شیرخواران کوچکتر از یک سال و ۳ تا ۴ درصد کودکان ۱ تا ۵ سال در آمریکا مبتلا به عفونت دستگاه تنفسی تحتانی (پنومونی) می‌شوند (۱). عفونت‌های حاد دستگاه تنفسی تحتانی مهم‌ترین علت مرگ کودکان این سنین را در کشورهای در حال پیشرفت تشکیل می‌دهد و بر اساس تخمین سازمان بهداشت جهانی WHO سالانه ۴ میلیون مرگ ناشی از پنومونی در کودکان رخ می‌دهد که نیمی از این مرگ و میر در کودکان کمتر از یک سال رخ می‌دهد (۲) و (۳).

سوء تغذیه همراه با افزایش شیوع و شدت پنومونی است و نقش مهمی در تعیین مرگ و میر ناشی از پنومونی دارد. مکانیسم احتمالی این اثر کاهش ظرفیت ایمنی به خصوص ایمنی سوی است که در طی سوء تغذیه رخ می‌دهد. این کاهش ظرفیت ایمنی به خصوص ایمنی سلولی است که در طی سوء تغذیه رخ می‌دهد. این کاهش ظرفیت ایمنی در کودکان دچار سوء تغذیه ممکن است مربوط به کمبود روی باشد که به خصوص باعث نقص در ایمنی سلولی می‌گردد (۲).

هر چند اطلاعات دقیقی در مورد تعداد افراد دچار کمبود روی در جهان در دسترس نیست ولی کمبود متوسط روی در بین ۵ تا ۳۰ درصد کودکان کشورهای مختلف جهان وجود دارد (۴)، و ایران یکی از نخستین جاهایی است که اثرات بالینی کمبود روی از آنجا گزارش شده است (۵). کمبود روی همراه با کاهش ظرفیت در کل سیستم ایمنی (۶) و به خصوص ایمنی سلولی (۷ و ۸) و افزایش شیوع بیماری‌های عفونی وخیم می‌باشد (۹).

در سالهای اخیر در طی تحقیقات به عمل آمده در کشورهای در حال پیشرفت بر روی کودکان کم درآمد که دچار سوء تغذیه شدید هم نبوده‌اند شواهد محکمی در مورد ارتباط علت و معلولی بین کمبود روی و عفونت‌های دوران کودکی به دست آمده است (۲، ۱۰، ۱۱ و ۱۲) که در طی همه این تحقیقات نشان داده شده است که تأمین روزانه روی کافی به طور قابل توجهی از شیوع عفونت‌های دستگاه تنفسی تحتانی و اسهال می‌کاهد.

(۵)، اما متأسفانه تاکنون تحقیقی در مورد تأثیر تأمین روی کافی در رژیم غذایی کودکان در کاهش پنومونی، اسهال حاد و مزمن در این نواحی انجام گرفته است (۱۳) بنابراین تصمیم گرفته شد که در قدم نخست اقدام به سنجش میزان روی مو در کودکان مبتلا به پنومونی بستری در بیمارستان و مقایسه آن با گروه کنترل شود.

روش پژوهش

این مطالعه در سال ۱۳۷۹ به روش توصیفی مقایسه‌ای بر روی کودکان بزرگتر از ۶ ماه که در بخش کودکان بیمارستان الزهرا اصفهان بستری بودند انجام شد. نمونه‌گیری به روش غیراحتمالی از نوع آسان (Conventional) انجام شد و جمعیت مورد مطالعه تعداد ۳۰ نفر از کودکان بزرگتر از ۶ ماه بود که از بین کودکانی که با شکایت سرفه، دیسترس تنفسی و یا تب با تشخیص پنومونی به علت شدید بودن بیماری نیاز به بستری در بیمارستان داشتند، انتخاب شدند. از این ۳۰ نفر کودک ۱۲ نفر دارای سابقه قبلی عفونت‌های مکرر دستگاه تنفسی تحتانی و یا بستری در بیمارستان به علت پنومونی را داشتند و تعداد ۱۸ نفر فاقد این شرح حال و معاینه بالینی مشکوک به علل غیر عفونی تقلید کننده و یا زمینه‌ساز پنومونی بودند

تست‌های تشخیصی جهت کنار گذاشتن این علل (نظیر بیماریهای مادرزادی قلب، نقص ایمنی، فیروز سیستمیک، ریفلاکس گاستروازوفازیا و...) انجام شد و در صورتی که در بررسی‌های به عمل آمده این بیماریها را نداشتند وارد مطالعه می‌شدند. در ضمن به علت این که بیماری راکتیو راه هوایی ممکن است با عفونت‌های ریوی تشدید شود و بیمار به علت شدت بیماری راکتیو راه هوایی و نه عفونت ریه نیاز به بستری داشته باشد، علیرغم این که بسیاری از پنومونی‌های ویرال در کودکان همراه با اسپاسم راه هوایی و ویزینگ می‌باشند، تمامی کودکانی که در سمع ریه آنها ویزینگ مسموع بود از این مطالعه حذف شدند.

گروه شاهد از بین کودکان سالمی که سابقه ابتلا مکرر به عفونت‌های تنفسی و یا بستری در بیمارستان به علت پنومونی نداشته و از نظر سن و جنس مطابقت کافی با گروه مورد را داشتند، انتخاب شدند و سعی شد که از نظر طبقه اقتصادی - اجتماعی همسانی رعایت شود. از آنجا که یکی از فاکتورهای مهم در مستعد کردن کودکان به عفونت‌ها از جمله پنومونی سوء تغذیه است، سعی شد که کودکان گروه شاهد از نظر میانگین وزن و قد و نیز اندکس‌های رشد ($\frac{\text{وزن}}{\text{قد}}$)

و ($\frac{\text{سن}}{\text{وزن}}$) با گروه مورد مطالعه مطابقت داشته باشند. جمع آوری نمونه مو به وسیله قیچی استریل از موی ناحیه پس سری به میزان ۱ تا ۲ گرم که آغشته به رنگ و یا هرگونه ماده آرایشی دیگر نبود از نزدیکترین فاصله موها به پوست سر انجام شد. نمونه‌های مو پس از جمع‌آوری هر کدام در کیسه پلاستیکی و سپس در پاکت کاغذی گذاشته شدند و بعد از نوشتن مشخصات روی پاکت‌ها و نوشتن کد مخصوص گروه شاهد یا گروه مورد به مرکز راکتور مینیاتوری اصفهان وابسته به سازمان انرژی اتمی ایران ارسال شد. برای سنجش میزان روی در نمونه‌های مو از روش فعال سازی نوترونی (Neutron Activation Analysis) " NAA " همراه با طیف سنجی گاما استفاده شد که این روش نسبت به روش جداسازی رادیو شیمیایی از حساسیت و دقت بالا، سرعت عمل مناسب، نیاز به مقدار کم نمونه و آنالیز هم زمان چندین عنصر بهره‌مند است. برای آماده سازی نمونه‌ها، موها پس از دوبار شستشو با استون و سه بار شستشو با آب دیونیزه و خشک کردن آنها آماده برای بسته‌بندی و فرستادن به داخل راکتور شدند. بعد از پرتو دهی نمونه‌ها با شار نوترونی و مدت زمان مناسب محاسبه شده، طیف نمونه‌های اکتیو شده پس از حدود ۲ هفته هر کدام توسط آشکار ساز بسیار حساس HpGe حدود ۷۰۰۰ تا ۸۰۰۰ ثانیه جمع‌آوری گردید. اندازه‌گیری روی مو با واحد (Per Million PPM Part) انجام شد.

شایان ذکر است که جهت کنترل دقت آنالیز به روش NAA، در راکتور مینیاتوری اصفهان، از استانداردهای مرجع "SRM (Standard Reference Material)" به طور هم زمان با نمونه‌های مو استفاده شد. بعد از تعیین غلظت عناصر توسط نرم‌افزار SPAN، اعداد به دست آمده در هر گروه به همراه سایر اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSSPC-Version 10 آنالیز آماری شدند. لازم به ذکر است که در گروه مورد دو نمونه و در گروه شاهد یک نمونه به علت ناکافی بودن میزان نمونه از مطالعه حذف شدند و همچنین در گروه مورد یک نمونه به علت این که در طی بررسی‌های تکمیلی تشخیص بیماری فیروز سستیک (CF) برای وی گذاشته شد از تحقیق حذف شد.

جهت مقایسه میانگین گروه مورد و شاهد از آزمون‌های T-Student و Chi-Square و جهت ارزیابی نوع توزیع فراوانی هر دو گروه از آزمون Smirnov One-Sample Kolmogorov استفاده شد و آزمون Logistic Regression برای مقایسه میانگین سطح روی در دو گروه شاهد و بیمار بر حسب سن، جنس، $\frac{\text{وزن}}{\text{قد}}$ و $\frac{\text{وزن}}{\text{سن}}$ و نیز مدت زمان بستری

و سابقه قبلی عفونت دستگاه تنفسی در گروه مورد استفاده گردید. از آزمون Pearson Correlation برای بررسی ارتباط بین میانگین سطح روی و گروه‌های سنی مختلف استفاده گردید.

یافته‌ها

در گروه مورد بررسی ۶۶/۷ درصد کودکان دختر و ۳۳/۳ درصد پسر بودند که متوسط سن بیماران ۵۸/۴±۴۸/۹۸ ماه و حداکثر سن ۱۵۶ ماه و حداقل سن ۹ ماه بود. وزن متوسط بیماران ۱۷/۵۲±۱۰/۲ کیلوگرم و قد متوسط بیماران ۹۹/۴±۲۶/۳۹ سانتی متر بود.

از نظر شاخص‌های رشدی ($\frac{وزن}{قد}$ و $\frac{وزن}{سن}$) و سن و جنس تفاوت معنی داری بین گروه مورد و شاهد نبود. در گروه مورد ۲۳ کودک (۸۵ درصد بیماران) تشخیص پنومونی باکتریال و ۴ کودک (۱۵ درصد بیماران) تشخیص پنومونی ویرال داشتند. در همین گروه تعداد ۱۰ بیمار (۳۷ درصد بیماران) سابقه قبلی ابتلا به عفونت‌های مکرر تنفسی همراه با سرفه و تب و یا سابقه قبلی بستری در بیمارستان به علت پنومونی را داشتند و ۱۷ بیمار (۶۳ درصد بیماران) فاقد این شرح حال بودند.

میانگین غلظت روی مو در گروه مورد PPM ۸۸/۲۴±۴۵/۱۷ بود و حداکثر غلظت آن PPM ۲۳۰ و حداقل آن PPM ۱۰/۸ بود. در گروه شاهد میانگین غلظت روی مو PPM ۱۱۷/۳۲±۵۰/۹۱ بود و حداکثر غلظت روی PPM ۲۴۱ و حداقل آن PPM ۲۸/۲ بود.

نوع توزیع فراوانی هر دو گروه از نظر سن، جنس، قد، وزن و میانگین غلظت روی از نوع توزیع نرمال بودند. میانگین غلظت روی در دو گروه شاهد و مورد مطالعه با استفاده از T-TEST مقایسه شد که در گروه مورد مطالعه، میانگین غلظت روی به طور معنی دار کمتر از میانگین آن در گروه شاهد بود (P=0.028).

با استفاده از تست آماری Logistic Regression بین میانگین غلظت روی در دو گروه شاهد و بیمار بر حسب سن تفاوت آماری معنی دار وجود داشت (P<0.05) ولی بر حسب جنس، $\frac{وزن}{قد}$ و $\frac{وزن}{سن}$ تفاوت آماری وجود نداشت.

ضمناً بین میانگین غلظت روی و سن در هر یک از دو گروه مورد و شاهد ارتباط مستقیم معنی دار وجود داشت (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۰۱ و ۰/۰۴۸) (نمودار ۱ و ۲). در گروه شاهد میانگین غلظت روی در دختران (PPM ۱۳۱/۲±۵۴/۴) بیشتر از پسران (PPM ۹۴/۶±۳۶/۲) می‌باشد (P<0.059). در گروه مورد بین غلظت روی و مدت زمان بستری و یا سابقه قبلی ابتلا به عفونت تنفسی ارتباط معنی دار یافت نشد. در ضمن بین غلظت روی مو در کودکان مبتلا به پنومونی ویرال و باکتریال اختلاف معنی داری یافت نشد.

بحث

هدف از این مطالعه بررسی میزان غلظت روی مو در کودکان مبتلا به پنومونی بود، که با توجه به اهمیت بسیار زیادی که روی در سیستم ایمنی به خصوص ایمنی سلولی دارد تأمین روی کافی در رژیم غذایی روزانه کودکان کشورهای در حال پیشرفت همراه با کاهش شیوع بیماری‌های عفونی وخیم (اسهال حاد و یا مزمن، پنومونی و مالاریا) بوده است، تصمیم به

انجام این بررسی گرفته شد؛ که در مطالعه ما در کودکان مبتلا به پنومونی غلظت روی مو نسبت به گروه شاهد کاهش معنی داری را نشان داد.

در سال ۱۹۹۹، Bhutta و همکاران (۱۲) در طی یک بررسی جامع در بیش از ۱۰ تحقیق که در کشورهای در حال پیشرفت مجموعاً بر روی حدود ۹۰۰ کودک و مقایسه آن با گروه کنترل انجام دادند، تأثیر تأمین روی در رژیم غذایی روزانه کودکان در کاهش شیوع اسهال حاد، اسهال مزمن و پنومونی بررسی شد، این گروه از محققین ۴۱ درصد کاهش شیوع پنومونی را در گروهی از کودکان که مقادیر کافی روی دریافت کرده‌اند نسبت به گروه کنترل نشان دادند و این تأثیر در سنین متفاوت و هر دو جنس و وضعیت‌های متفاوت تغذیه‌ای و سطوح پلاسمایی متفاوت روی وجود داشت. در تحقیق‌های دیگر که به صورت مقطعی توسط Wouwe - Van (۱۳) و نیز Srinivas (۱۴) انجام شد، کاهش سطح روی مو و سطح پلاسمایی روی در بیماران مبتلا به پنومونی مشخص گردید و یافته‌های این مطالعات با نتایج بررسی ما مطابقت داشت.

در این مطالعه در گروه شاهد سطح روی مو در دختران بیشتر از پسران بود ($P=0.059$) که این تفاوت ممکن است با افزایش تعداد نمونه‌ها معنی دارتر شود، در تحقیقات کشورهای دیگر ذکری از این تفاوت به عمل نیامده و در تحقیقی که توسط دکتر هاشمی پور و همکاران در سال ۱۳۷۹ در اصفهان بر روی کودکان مبتلا به تالاسمی انجام شد (۱۵)، تفاوتی از نظر جنس در

سطح روی مو در گروه شاهد و بیمار پیدا نشد.

از طرف دیگر در مطالعه فعلی ارتباط معنی دار مستقیمی بین غلظت روی مو و سن بود که با کاهش سن غلظت روی مو در هر دو گروه شاهد و بیمار کاسته می‌شد، هر چند در مطالعات انجام شده در سایر کشورها به این مسأله اشاره نشده، اما در اکثر مراجع کودکان کم سن و سال‌تر و شیرخواران به علت رشد سریع جزء گروه‌های در معرض خطر کمبود روی ذکر شده‌اند (۱۶، ۱۷، ۱۸). در مطالعه دیگری که در اصفهان (۱۹) در افراد سالم بالاتر از ۱۴ سال انجام شد سطح روی مو 166 ± 48 PPM گزارش شد، و نیز در تحقیق دکتر هاشمی پور و همکاران (۱۵) در گروهی از کودکان سالم ۲ تا ۱۴ سال که متوسط سنی ۷/۵ سال داشتند سطح روی مو $149 \pm 72/2$ PPM به دست آمد در این تحقیق که متوسط سن گروه شاهد ۴ سال و ۸ ماه بود و سطح روی $17/32 \pm 50/9$ PPM بود، و به نظر می‌رسد کودکان کم سن و سال‌تر در اصفهان جزء گروه در معرض خطر کمبود روی باشند.

ذکر دو نکته در این تحقیق لازم است. یکی برعکس شدن نسبت دختر به پسر در ابتلا به پنومونی است که علت آن مشکلات تهیه نمونه موی کافی در پسران بود که تعدادی از موارد پنومونی در پسران به علت کافی نبودن نمونه از مطالعه خارج شدند. دوم کم بودن تعداد پنومونی‌های ویرال است که به علت حذف کودکانی که در سمع ریه ویزینگ داشتند تعدادی از پنومونی‌های ویرال مسلماً حذف شدند ولی هیچ کدام از این دو مسأله عوامل مخدوش کننده این مطالعه محسوب نمی‌شوند.

بر خلاف تظاهرات بالینی کمبود سایر ریز مغذی‌های مهم از نظر سلامت عمومی، علایم کمبود روی نه یکسان و نه اختصاصی هستند (۱۶، ۱۷، ۱۸). از جمله اثرات کمبود روی اختلال اشتها و کاهش دریافت غذا، کاهش حس چشایی و تغییر در حس چشایی و نیز اسهال است که می‌تواند کودک را به سمت سوء تغذیه پیش ببرد که سوء تغذیه ایجاد شده به همراه اثر

مستقیم کمبود روی در ایجاد اختلال در سیستم ایمنی (به خصوص ایمنی سلولی) باعث افزایش استعداد ابتلا به عفونت‌ها در کودک می‌شود. اگر چه به علت اثرات روی در سیستم‌های متفاوت بیولوژیک کمبود آن خطیر و بسیار مهم است، اما آنچه مسأله را پیچیده‌تر می‌سازد نبود شاخص‌های آزمایشگاهی اختصاصی کمبود روی است (۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۱). از طرف دیگر در زمان‌هایی که میزان روی رژیم غذایی و یا فراهم زیستی آن کاهش می‌یابد، در هموستاز روی مکانیسم‌های کارا جهت جلوگیری از کاهش میزان ذخیره متابولیکی بحرانی (Critical) روی وجود ندارد و این امر منجر به بروز علائم بالینی کمبود روی به صورت زودرس می‌شود (۱۶، ۱۷). کودکانی که مستعد به کمبود روی هستند شامل شیرخواران با وزن تولد کم یا بسیار کم، کودکان بزرگتری که رژیم غذایی ناکافی از نظر محصولات حیوانی و یا انباشته از فیروفیتات (غلات و حبوبات) مصرف می‌کنند، کودکان مبتلا به بیماریهای گوارشی نظیر اسهال حاد و مزمن یا بیماری‌های التهابی روده و سندرم‌های سوء جذب و یا کودکان مبتلا به هپاتیت عفونی، دیابت، بیماری سیکل سل، نفروز و... می‌باشند (۱۶، ۱۷، ۱۸).

به هر حال یافته‌های این تحقیق تأییدکننده کمبود روی مو در کودکان مبتلا به پنومونی بود که با گروه شاهد از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشت ($P=0.028$)، کمبود روی در هر دو گروه نسبت به سطح روی در سایر کشورها وجود داشت (جدول ۱). با توجه به اثرات ثابت شده روی در درمان و پیشگیری از اسهال حاد و مزمن و پیشگیری از عفونت‌های دستگاه تنفسی تحتانی و حتی مالاریا که در مجموع قسمت عمده بیماریهای عفونی وخیم در کودکان کشورهای در حال پیشرفت من جمله ایران را تشکیل می‌دهد (۹)، به نظر می‌رسد که تأمین روی کافی باعث افزایش بقاء و کاهش عوارض در این دسته از کودکان خواهد شد. البته در این تحقیق ما چنین مسأله‌ای را دنبال نمی‌کردیم ولی در تحقیقات آینده توجه به آن لازم است.

ایجاد روش‌های ساده و مؤثر برای بهبود وضعیت روی در کشورهای در حال پیشرفت من جمله ایران الزامی است. در تحقیقی که در ترکیه به عمل آمده با افزودن روی به نان ۵۶ درصد کاهش در شیوع اسهال - عفونت‌های تنفسی و پوستی ($P<0.05$) در مدت ۳ ماه مشاهده شد (۲۲). تغییر رژیم غذایی، افزایش فراهم زیستی روی در غذاها با کاهش اسید فیتیک در حبوبات و غلات از طریق تخمیر قبل از پخت و یا مهندسی ژنتی و اصلاح نباتات، و یا تجویز دوره‌ای روی روش‌های دیگر جهت بهبود وضعیت روی بدن هستند که باید تأثیرات آنها طی مطالعات آتی بررسی شود (۱۲ و ۲۲).

در پایان با توجه به پیشنهادهای ارائه شده در مقالات مختلف (۱۲ و ۲۲) بهتر است که پرسشنامه مخصوصی جهت ارزیابی وضعیت روی رژیم غذایی و فراهم زیستی آن تهیه شود تا در رژیم‌های غذایی لب مرزی (Borderline) کودکان از نظر روی، به جای سنجش روی مو و یا سرم که هزینه بر هستند، استفاده شود. قابل اعتمادترین روش تشخیصی در حالت‌های کمبود روی خفیف، نشان دادن تأثیر افزایش روی رژیم غذایی تحت شرایط کنترل شده در بهبود علائم بیماریهای فوق الذکر است (۱۶).

پیشنهاد می‌شود در کارآزمایی‌های بالینی وسیع‌تر تأثیر تأمین روی کافی در پنومونی‌های شدید یا مکرر، اسهال مکرر یا مزمن و سایر حالت‌های مطرح‌کننده کمبود روی بررسی شود.

آنچه در نهایت باید گفت ذکر این تجربه تاریخی است که بیشترین کاهش در عوارض و مرگ و میر ناشی از بیماریهای عفونی به خاطر آنتی بیوتیک‌های مدرن و واکسیناسیون نبوده، بلکه بعد از تأمین آب سالم و سیستم‌های مؤثر فاضلاب بوده است. تأمین روی به خاطر طبیعی کردن سیستم‌های مختلف بدن باعث افزایش توانایی کودک در مبارزه با

بیماریهای مختلف می‌شود، بنابراین جلوگیری از کمبود روی از نظر اقتصادی نسبت به واکسیناسیون بر علیه میکروارگانیزم‌های خاص با صرفه‌تر است (۲۰).

قدردانی و تشکر

از همکاری آقای مهندس منصور حبشی زاده رئیس مرکز تحقیقات و تولید سوخت (اصفهان) وابسته به سازمان انرژی اتمی ایران و نیز آقای مهندس ایرج شهابی سرپرست و آقای مهندس فرشاد مجیدی کارشناس بخش آنالیز راکتور مینیاتوری اصفهان که زحمات آنالیز نمونه‌ها را به عهده داشتند کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Abstract

Zinc Deficiency in Children With Pneumonia

This study is intended to survey the zinc deficiency in a prospective , comparative-descriptive way . 30 children were selected from among the children hospitalized in Al-Zahra Hospital due to pneumonia in 1379 . Hair zinc was measured through NAA . The analyzed findings revealed that the average hair zinc among the cases and the control group were $88.24\%+45.17$ PPM and 17.32 ± 50.91 PPM respectively which was considered significant . The average zinc amount and age were positively related in both groups . The results indicated that zinc deficiency and pneumonia were significantly related and it indicated low zinc amount even in healthy kids .

Key Words : *Pneumonia ; Zinc ; Children .*

منابع

- 1- Modlin J F. Bacterial Pneumonia. In : Mcmillan JA , DeAnelis CD, Fegin RD, Warshaw JB. Oski's pediatrics - principles and practice; From Lippincott williams and wilkins company . philadelphia : Usa , 1999. 1227 -1230.
- 2- Sazawal S, Black RE, Jalla S, Mazumdar S. sinha S, sinha A, Bhan MK, zinc supplementation reduces the incidence of acute lower respiratory infections in infants and preschool children : a double - blind controlled trial. Pediatrics , 1998 ; 102 ; 1-5 .
- 3- Klein J O. Bacterial pneumonia. In : Fegin RD, Cherry CD. Text book of pediatric infectious diseases ; from WB saunders company . Philadelphia ; USA, 1998 . 273 - 284 .
- 4- Van - Wouwe Jp . Clinical and laboratory assessment of zinc deficiency in Dutch children , A review . Biol Trace Elem Res , 1995 : 49 (2-3) : 211-215 .
- 5- Prasad AS . Zinc deficiency in man . In ; Hambidge Km . Zinc and copper in clinical Medicine : From spectrum publications. New York ; USA, 1978 ; 2 : 81 -98 .
- 6- Shankar AH , Prasad As . Zinc and immune function ; The biological basis of altered resistance to in fection. Am Jclin Nutr , 1998 ; 68 (Suppl) ; 447s - 63 s .
- 7- Ian weller . Secondary immunodeficiency . In ; Roitt. Immunology ; From mosby , Somer set; UK , 1998 ; 296 .
- 8- Fraker p J, Jardieu P. Cook J. Zinc deficiency and immune function . Arch Dermatol , 1987 ; 123 ; 1699 - 1701 .
- 9- Black R E. Therapeutic and preventive effects of zinc on serious childhood infectious diseases in developing countries . An J clin Nutr . 1998 ; 68 (Suppl) ; 746S - 9 S.
- 10- RosadoJL, Lopez P, Munoz E, Martinez H, Allen LH. Zinc supplementation reduced morbidity , but neither zinc nor iron Supplementation affected growth or body composition of Mexican Preschoolers. AM J clin Nutr, 1997; 65:13 - 9.
- 11 - Ninh NH, Thissen JP, Collette L, Gerad GG, Khui HH, Ketelslegers JM. zinc supplementation increases growth and circulating insulin - like growth factor I (IGF-I) in growth - retarded vietnamese children. Am J Nutr, 1996; 63: 514 - 9.
- 12 - Bhutta ZA, Black RE, Brown KM, Gardner JM, Gore S, Hidayat A, et al. Prevention of diarrhea and pneumonia by zinc supplementation in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trails. J pediatr, 1999; 135: 679 - 97.
- 13 - Van - wouwe JP. zinc in hair and urine of pediatric patients. Clin chim Acta, 1986; 155 (1): 77 - 82.
- 14 - Srinivas V, Braconier JH, Jeppsson B, Abdulla M, Akesson B, Ockerman PA. Trace elements alternations in infectious diseases. S cand J clin Lab Invest 1988; 48 (6): 495 - 500.
- ۱۵ - هاشمی پور، مهین؛ مدرّسی، محمدرضا؛ سپهوند، نسرين. "مقایسه میانگین سطح روی مو در کودکان مبتلا به تالاسمی با گروه شاهد". پایان‌نامه. تخصص کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۳۷۹.
- 16- Krebs NF, Hambidge KM. Trace elements in human nutrition. In: Walker WA, Watkins JB. Nutrition in pediatrics Basic science and clinical applications: From BC Decker Inc publisher. Hamilton: USA, 1996; 91 -114.

17 - Belton NR. Essential element deficiency and Toxicity. In: McLaren DS. Text book of pediatric Nutrition: From churchill livingstone. New York: USA.1991; 462 - 475.

۱۸ - گتری همبانی تغذیه، ترجمه فروزان مینوک تهران، نشر چهر ۱۳۷۲: ۱۵۱ - ۲۹۸.

19- Tavakooli A, Ahmadiani A, Shirini R. Determination of hair element content in Iranian population using INNA. J of Radioanalytical and Nuclear chemistry, 2000; 243 (3): 731 - 735.

20 - Sanstead HH. Is zinc deficiency a public health problem? Nutrition, 1995; 11: 87 - 92.

21 - Brown KH. Effect of infection on plasma zinc concentration and implications for zinc status assessment in low income countries. Am J clin Nutr, 1998, 68 (Suppl): 425 S - 9S.

22- Hambidge M, Krebs N. Zinc, diarrhea, pneumonia. J Pediatrics 1999; 135: 661 - 4