

بررسی میزان آلودگی به سرب و برخی عوامل مرتبط با آن در کودکان ۱۱-۶ ساله شهر سمنان (۱۳۸۰)

محمد فرانش^{۱*} (M.D.)، مجتبی ملک^۲ (M.D.)، راهب قربانی^۳ (Ph.D.)، مریم رهبر^۱ (M.D.)، زهرا صفایی^۱ (M.D.)

۱- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، بیمارستان امیرالمؤمنین، گروه اطفال

۲- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، بیمارستان فاطمیه، گروه داخلی

۳- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، بخش پزشکی اجتماعی

چکیده

سابقه و هدف: سرب یک فلز پرمصرف و یک سم پایدار است که شناسایی آن به عنوان یک سم عصبی و تلاش برای کنترل آن به ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد. با توجه به استفاده از سرب در بسیاری از صنایع، این ماده سبب آلودگی محیط اطراف می‌شود. منابع اصلی آلوده کننده شامل رنگ‌ها، گرد و غبار، آب آشامیدنی، محیط کار والدین، هوا و غذا می‌باشند. در مطالعات مختلف شیوع مسمومیت با سرب از ۲۰-۸٪ متغیر بوده است.

مواد و روش‌ها: ۳۲۰ نفر از دانش آموزان مقطع ابتدایی شهر سمنان به روش چندمرحله‌ای انتخاب شدند. سپس با برگزاری جلسات توجیهی برای والدین کودکان و اخذ رضایت‌نامه از هر یک از دانش آموزان ۶^{cc} خون گرفته شد. ۵^{cc} جهت آزمایش سرب و ۱^{cc} خون جهت CBC و Index ارسال شد. اندازه‌گیری سرب به روش جذب اتمی توسط دستگاه ۲۰. Spect AA انجام گرفت. برای تحلیل داده‌ها از رگرسیون در سطح ۵٪ استفاده شده است.

یافته‌ها: ۷۸/۸٪ کودکان آلودگی با سرب داشتند (مقدار سرب بیشتر یا مساوی ۱۰ μg/dl) و در ۵٪ کودکان سطح توکسیک سرب وجود داشت (مقدار سرب بیشتر از ۲۰ μg/dl). ارتباط معنی‌داری بین میزان سرب با متغیرهای سن، جنس، شغل والدین، منطقه مسکونی، معدل تحصیلی، میزان RBC، نقاشی ساختمان و بازسازی منزل وجود نداشت؛ ولی بین میزان سرب با هماتوکریت، MCHC، RDW، MCV و تعداد سال‌های ساخت خانه ارتباط معنی‌داری دیده شد (P<0.05).

نتیجه‌گیری: هر چند شیوع آلودگی با سرب در سمنان نسبت به سایر مناطق بالاتر بوده است، اما سطح توکسیک آن نسبت به مناطق دیگر بالاتر نمی‌باشد. با توجه به شیوع بالای آلودگی با سرب، یافتن منابع مختلف آلودگی با سرب جهت رفع آن و اطلاع رسانی به والدین جهت شناسایی علائم و بررسی سایر کودکان از نظر آلودگی با سرب ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی با سرب، سرب، کودکان، سمنان.

مقدمه

سرب یک فلز پرمصرف و یک سم پایدار است که تاریخچه گسترش آن در محیط زیست انسان و شناسایی آن به عنوان یک سم عصبی و تلاش برای کنترل آن به ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد

مسیح می‌رسد [۱۲]. سرب به اشکال مختلف مانند سرب متالیک، نمک‌های سرب و سنگ‌های معدنی حاوی سرب در صنعت و محصولات خانگی، آرایشی و بهداشتی، اسباب‌بازی‌ها و صنعت چاپ و... مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۳، ۱۵، ۱۶]. لذا

گزارش شده است؛ خانه‌های نوساز اخیراً رنگ آمیزی شده و منازل مسکونی که بیش از ۳۰ سال از قدمت آن گذشته و رنگ آمیزی مجدد شده‌اند، جزء عوامل خطر آلودگی با سرب بوده‌اند [۱۰]؛ به طوری که به عنوان اندیکاسیون غربالگری آلودگی سرب مطرح شده‌اند [۱۳].

با توجه به مشکلات حاد و همچنین عوارض ماندگار ناشی از آلودگی و مسمومیت‌های با آن و از آنجایی که در شهر سمنان خانه‌ها و مدارس نوساز و قدیمی زیادی وجود دارد و بی‌اشتهایی نیز فراوان است، لذا مسأله بررسی کودکان از نظر میزان سرب خون و یافتن افراد مبتلا، اهمیت زیادی دارد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی ۳۲۰ نفر از دانش‌آموزان دبستانی ۱۱ - ۶ ساله به ظاهر سالم شهر سمنان در بهار ۱۳۸۰ انجام شده است. روش نمونه‌گیری، چند مرحله‌ای بود؛ به این صورت که ابتدا شهر سمنان به دو منطقه شمال و جنوب تقسیم شد و از هر منطقه ۹ مدرسه به روش سیستماتیک انتخاب و در هر مدرسه از هر مقطع تحصیلی به تعداد مساوی نمونه به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. پس از انتخاب دانش‌آموزان و برگزاری جلسات توجیهی با والدین، فرم رضایت نامه جهت خون‌گیری از دانش‌آموزان توسط والدین تکمیل گردید. پس از ثبت اطلاعات مربوط به هر دانش‌آموز شامل سن، جنس، شغل والدین، منطقه مسکونی، معدل تحصیلی، سابقه نقاشی یا بازسازی منزل در شش ماه اخیر و تعداد سال‌های ساخت منزل مسکونی دانش‌آموز، مقدار CC ۶ خون از هر دانش‌آموز گرفته شد، به CC ۵ از خون گرفته شده، CC ۵ محلول A (آمونیم پرولیدین دی تیوکارباماید به صورت نمک) اضافه و به مدت ۲ دقیقه تکان داده شد تا کاملاً مخلوط گردید. سپس CC ۱۰ محلول B (نرمال بوتیل استات) به لوله آزمایش افزوده شد و مجدداً ۳ دقیقه تکان داده شد تا مخلوط گردید. پس از آن لوله آزمایش به مدت ۱۰ دقیقه با دور بالا (۲۵۰۰ دور در دقیقه) سانتریفوژ شد، سپس لایه شفاف فوقانی جدا و به شیشه دیگری منتقل گردید و همان روز به وسیله یخدان‌های ویژه به سازمان انرژی اتمی ارسال گردید. اندازه‌گیری سرب با

غلظت آن در بدن، وابسته به وضعیت تماس محیطی با آن است. امروزه این عنصر به عنوان یک مشکل شغلی مطرح نیست؛ اما آلودگی محیطی آن هم‌چنان یک آلودگی مهم و گسترده است. به طور کلی منابع اصلی آلوده کننده شامل رنگ‌ها، گرد و غبار، آب آشامیدنی، محیط کار والدین، هوا و غذا می‌باشد [۸].

سوخت مواد سوختی در کوره‌های بدون دودکش، مواد آگزوز و وسایل نقلیه، رنگ‌های سربی و سرب موجود در لباس کارگران صنعتی، برخی داروهای محلی و آب آشامیدنی [۷] از منابع مهم سرب در محیط به شمار می‌روند. سرب از طریق خوراکی، استنشاقی، پوستی (تماس)، سروزی، سینوویال یا وریدی جذب می‌شود [۸ و ۴]، اما راه اصلی ورود سرب به بدن کودکان، راه دستی - دهانی است [۴] و مهم‌ترین منبع آلودگی، تماس با مقادیر کم سرب موجود در گرد و غبار می‌باشد [۷].

مسمومیت با سرب، علائم و نشانه‌های مختلفی در کودکان مبتلا ایجاد می‌نماید. جدی‌ترین علامت آن آنسفالوپاتی حاد است و مهم‌ترین علائم و نشانه‌های آن تغییرات رفتاری، استفراغ، دردهای شکمی، یبوست، اختلال تمرکز، کم خونی، عقب‌ماندگی ذهنی و رشدی، کاهش ضریب هوشی، خستگی، سردرد، ضعف، طعم فلزی در دهان، خطوط سربی در لثه، تحریک پذیری، افزایش فشارخون، تشنج، اغماء و حتی مرگ می‌باشد [۴، ۵، ۷]. لذا بیماریابی در برخی مناطق آندمیک در ۲ سالگی توصیه می‌شود [۱۲].

مطابق اطلاعات حاصله، شیوع آلودگی با سرب (سرب خون بیش از $10 \mu g/dl$) در حدود ۲۰ - ۸٪ متغیر می‌باشد [۳، ۱۴]. در مطالعه‌ای در آمریکا که در سال ۱۹۷۳ به منظور غربالگری کودکان ۵ - ۱ ساله، از نظر میزان سرب خونی انجام شد، ۱۸٪ کودکان آلودگی با سرب داشتند و در ۶/۶٪ آنها سطح توکسیک سرب مشاهده شد [۵]. در مطالعه‌ای که در سه شهر روسیه انجام شد، شیوع آلودگی به سرب حدود ۲۳٪ بود. جالب این که در یکی از شهرها (Kransnouralsk) که کم‌ترین ترافیک را داشت، بیشترین آلودگی سرب مشاهده شد [۱۵]. در ایالات متحده نیز در مطالعه‌ای، شیوع آلودگی ۶/۳٪

نتایج

در این مطالعه، ۷۸/۸٪ (با فاصله اطمینان ۹۵٪: ۸۳/۳-۷۴/۳٪) کودکان مورد آزمایش، آلودگی با سرب (مقدار سرب بیشتر یا مساوی ۱۰ $\mu\text{g/dl}$) داشته‌اند و در ۵٪ کودکان سطح سرب در حد توکسیک (مقدار سرب بیشتر از ۲۰ $\mu\text{g/dl}$) بود. شیوع آلودگی به سرب برحسب متغیرهای مورد بررسی در جداول ۱ و ۲ آمده است.

روش جذب اتمی با دستگاه SpectAA.20 صورت گرفت. ۱ cc خون باقی‌مانده جهت انجام CBC.diff و اندکس‌های RBC به آزمایشگاه پاستور سمنان ارسال گردید. برای اطمینان از صحت نتایج آزمایشات، بیست نفر از این دانش‌آموزان به تصادف انتخاب و مجدداً از آنان خون تهیه و برای تعیین میزان سرب خون به سازمان انرژی اتمی ارسال شد. نتایج آزمایش‌های مجدد در همان حدود نتایج آزمایش اول بود. پس از جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از رگرسیون در سطح معنی‌داری ۵٪ تحلیل انجام شد.

جدول ۱. درصد آلودگی به سرب به تفکیک مشخصه‌های مورد بررسی در دانش‌آموزان ۱۱-۶ ساله مدارس ابتدایی شهر سمنان (۱۳۸۰)

نام مشخصه	تعداد نمونه	میزان سرب ($\mu\text{g/dl}$)		
		کمتر از ۱۰	۱۰-۲۰	بیشتر از ۲۰
سن (سال)				
۷	۶۶	۱۵/۲*	۸۱/۸	۳/۰
۸	۶۱	۱۸/۰	۷۸/۷	۳/۳
۹	۵۹	۳۵/۶	۵۷/۶	۶/۸
۱۰	۵۷	۱۹/۳	۷۵/۴	۵/۳
۱۱	۷۷	۱۹/۵	۷۴/۰	۶/۵
جنس				
دختر	۱۶۸	۱۸/۵	۷۳/۸	۱۷/۷
پسر	۱۵۲	۲۴/۳	۷۳/۷	۲/۰
منطقه مسکونی در شهر				
شمال	۲۰۱	۲۰/۹	۷۲/۶	۶/۵
جنوب	۱۱۸	۲۲/۰	۷۵/۴	۲/۵
تعداد سال‌های ساخت منزل				
کمتر از ۵	۶۲	۱۲/۹	۷۵/۸	۱۱/۳
۵-۱۰	۷۴	۱۷/۶	۷۵/۷	۶/۸
بیشتر از ۱۰	۱۸۴	۲۵/۵	۷۲/۳	۲/۲
معدل				
کمتر از ۱۴	۸	۲۵/۰	۷۵/۰	۰/۰
۱۴-۱۶/۹	۲۳	۳۰/۴	۶۹/۶	۰/۰
۱۷-۲۰	۲۸۹	۲۰/۴	۷۴/۰	۵/۵
نقاشی منزل (در ۶ ماه اخیر)				
نداشته	۲۲۳	۲۱/۵	۷۳/۱	۵/۴
داشته	۹۷	۲۰/۶	۷۵/۳	۴/۱
بازسازی منزل مسکونی (در ۶ ماه اخیر)				
نداشته	۲۳۱	۱۸/۶	۷۵/۳	۶/۱
داشته	۸۹	۲۸/۱	۶۹/۷	۲/۲
کل افراد مورد بررسی	۳۲۰	۲۱/۳	۷۳/۸	۵/۰

مدل، فقط متغیرهای تعداد سال های ساخت منزل، MCHC و HCT، ارتباط معنی دار معکوس با مقدار سرب و متغیرهای MCV و RDW ارتباط مستقیم با سطح سرب داشته اند. به طوری که ۲۵/۵ درصد کودکانی که در ساختمانی با قدمت بیش از ۱۰ سال اقامت داشتند، میزان سرب کمتر از ۱۰ میکروگرم بر دسی لیتر داشتند، اما در مقابل، وقتی قدمت خانه به کمتر از ۵ سال می رسد، این درصد به ۱۲/۹٪ کاهش می یابد. هم چنین ۹۲/۹٪ کودکانی که MCV بیشتر از ۹۵ داشتند و ۷۵٪ آنهایی که MCV کمتر از ۷۵ داشتند، آلوده به سرب بودند (جداول ۱ و ۲).

در مدل رگرسیون با وارد کردن متغیرهای میزان سرب، سن، جنس، معدل، وضعیت افت تحصیلی، منطقه مسکونی، تعداد سال های ساخت خانه، بازسازی منزل، نقاشی منزل، WBC، MCHC، RDW، Hgb، MCV، HCT و RBC و با در نظر گرفتن مقدار سرب به عنوان متغیر وابسته از روش Backward، مدل رگرسیون به شرح ذیل می باشد:

$$\text{تعداد سال های ساخت منزل} = ۰/۰۴ - ۳۶/۲۰ = \text{مقدار سرب} \\ - ۰/۱۸\text{HCT} + ۰/۱۹\text{RDW} - ۱/۰\text{MCHC} + ۰/۱۸\text{MCV}$$

که در جدول شماره ۳ ضرائب و فواصل اطمینان آن ها آمده است. با توجه به ضرائب معادله، از بین متغیرهای وارد شده در

جدول ۲. درصد آلودگی به سرب به تفکیک اندکس های خونی در دانش آموزان ۱۱ - ۶ ساله مدارس ابتدایی شهر سمنان (سال ۱۳۸۰)

میزان سرب (µg/dl)			تعداد نمونه	اندکس خونی
بیشتر از ۲۰	۱۰ - ۲۰	کمتر از ۱۰		
				RBC (میلیون سلول در میکرو لیتر)
۰/۰	۸۰/۰	۲۰/۰*	۵	کمتر از ۴
۴/۶	۷۵/۹	۱۹/۴	۲۳۷	۴ - ۵
۶/۴	۶۶/۷	۲۶/۹	۷۸	بیشتر از ۵
				HCT (%)
۰/۰	۶۶/۷	۳۳/۳	۶	کمتر از ۳۵
۴/۵	۷۳/۹	۲۱/۶	۲۸۷	۳۵ - ۴۵
۱۱/۱	۷۴/۱	۱۴/۸	۲۷	بیشتر از ۴۵
				MCV (میکرو متر مکعب)
۸/۳	۶۶/۷	۲۵/۰	۱۲	کمتر از ۷۵
۴/۴	۷۳/۸	۲۱/۸	۲۹۴	۷۵ - ۹۵
۱۴/۳	۷۸/۶	۷/۱	۱۴	بیشتر از ۹۵
				RDW (%)
۴/۲	۷۴/۶	۲۱/۱	۲۸۴	کمتر یا مساوی ۱۵
۱۱/۱	۶۶/۷	۲۲/۲	۳۶	بیشتر از ۱۵
				MCHC (pgr/cell)
۵/۴	۷۳/۳	۲۱/۳	۲۹۶	کمتر یا مساوی ۳۵
۰/۰	۷۹/۲	۲۰/۸	۲۴	بیشتر از ۳۵

* درصدگیری در هر سطر نسبت به تعداد نمونه آن سطر می باشد.

جدول ۳. عوامل مرتبط با میزان سرب خون کودکان ۱۱-۶ ساله شهر سمنان با استفاده از تحلیل رگرسیون

متغیر	ضریب متغیر در معادله	P-value	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
ضریب ثابت	۳۶ / ۲۰	۰/۰۰۰	(۲۲/۸ و ۴۹/۶)
تعداد سال‌های ساخت خانه	- ۰/۰۴	۰/۰۱۷	(- ۰/۰۷ و -۰/۰۱)
HCT	- ۰/۱۸	۰/۰۱۹	(- ۰/۳۲ و -۰/۰۳)
RDW	۰/۱۹	۰/۰۰۱	(+۰/۰۸ و ۰/۳۰)
MCHC	- ۱/۰	۰/۰۰۰	(- ۱/۳۰ و -۰/۶۹)
MCV	۰/۱۸	۰/۰۰۰	(۰/۱۰ و ۰/۲۵)

خانه‌هایی با قدمت بیش از ۳۰ سال است [۱۳]: اما در مطالعه حاضر بین تعداد سال‌های ساخت خانه و سطح سرب، ارتباط معکوس وجود داشت. به نظر می‌رسد مصالح ساختمانی به کارگرفته شده در سال‌های اخیر یکی از منابع آلوده‌کننده به سرب باشند که نیاز به پی‌گیری و بررسی بیشتر دارد. در مطالعات گذشته، افزایش سطح سرب خون باعث افزایش مختصر در تعداد RBC و ازسوی دیگر به ویژه در دختران باعث کاهش MCV و MCHC شده است [۹]. در کتب رفرنس سطح هموگلوبین در مسمومیت با سرب را زیر $10 \mu\text{g}/\text{dl}$ گزارش نموده‌اند [۱۶] و آئمی یکی از علائم آلودگی و مسمومیت با سرب ذکر شده است [۱۳، ۶، ۳]. در مطالعه ما MCV و RDW با سطح سرب ارتباط مستقیم داشته است و میزان RBC نیز با سطح سرب ارتباط معنی‌داری نداشت؛ که این دو موضوع با مطالعات گذشته مطابقت ندارد که ضروری است علل دیگر کم خونی همراه با مسمومیت با سرب، مثل کمبود اسید فولیک، در کودکان این منطقه مورد بررسی قرارگیرد.

از جمله عوامل مؤثر بر سطح سرب خون در مطالعات گذشته، سکونت در نواحی پایین شهر و نواحی با فاکتورهای اقتصادی و اجتماعی پایین بوده است [۳] که در مطالعه ما تفاوتی در میزان سرب ساکنین شمال و جنوب شهر دیده نشد. شاید یکی از دلایل این امر کوچک بودن شهر سمنان و تفاوت قابل اغماض بافت شهر از نظر وضعیت هوایی و منابع آبی و خاکی در دو ناحیه می‌باشد. در مطالعات گذشته همچنین

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد $78/8\%$ کودکان، آلودگی با سرب داشتند و در 5% کودکان، سطح سرب در حد توکسیک بود. بین تعداد سال‌های ساخت خانه، MCV، MCHC، RDW و HCT با سطح سرب خون در کودکان، ارتباط معنی‌دار وجود داشت که از بین این عوامل HCT، MCHC و سال‌های ساخت خانه با سطح سرب ارتباط معکوس و MCV و RDW با سطح سرب ارتباط مستقیم داشتند. در مطالعه‌ای که در امریکا توسط McKine انجام شد، شیوع آلودگی با سرب در کودکان، $20-8\%$ متغیر بود [۱۴]. در مطالعه‌ای چند مرکزی دیگر در امریکا، 18% کودکان ۵-۱ ساله، آلودگی با سرب داشتند و در $6/6\%$ سطح توکسیک سرب وجود داشت [۱۱]. میزان آلودگی، در مطالعه‌ای در انگلستان، $8/6\%$ گزارش گردید [۳]. در ایالات متحده نیز میزان مسمومیت با سرب در مطالعه‌ای که بین سال‌های ۹۴-۸۸ در کودکان ۵-۱ ساله انجام شد، $6/3\%$ بود [۱۰]. با توجه به آنچه که ذکر شد، مشاهده می‌شود که میزان آلودگی در مطالعه ما بسیار بیشتر از شیوع ذکر شده در مطالعات دیگر است، اما میزان مسمومیت با سرب تفاوت معنی‌داری با نتایج سایر مطالعات نداشت.

در مطالعه انجمن ملی بهداشت امریکا (NHANES) که بین سال‌های ۱۹۹۴-۱۹۸۸ انجام شد، بیشتر کودکانی که آلودگی با سرب داشتند در خانه‌های قدیمی زندگی می‌کردند [۴]. در برخی از منابع نیز ذکر شده است که یکی از اندیکاسیون‌های غربالگری مسمومیت با سرب، سکونت در

و حسی در کودکان آلوده، برای پیشگیری از پیشرفت مشکلات ضروری است.

در آخر این که، شیوع بالای آلودگی با سرب در سمنان و متفاوت بودن عوامل خطر ساز آلودگی با آن، ضرورت یک غربالگری گسترده در تمام کودکان را نشان می‌دهد که امید است با برنامه‌ریزی دقیق مسئولین بهداشت، جامه عمل بپوشد.

تقدیر و تشکر

از شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سازمان انرژی اتمی، اداره آموزش و پرورش شهرستان سمنان، مدیران و مربیان مدارس شهرستان سمنان و آزمایشگاه پاستور که در انجام این تحقیق ما را یاری کرده‌اند و نیز از آقای دکتر نوید دانایی که در تهیه و ویراستاری مقاله و آقای محمدرضا غفاری که در ویرایش چکیده انگلیسی مقاله همکاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

منابع

- [1] Bates, N. and Edwards, N., Lead and lead salts, In: Pediatric toxicology, Stockton Press, 1997, Pp.204-208.
- [2] Buchanan, L.H., Counter, S.A., Ortega, F. and Laurell, G., Distortion product oto-acoustic emission in Andean children and adults with chronic lead intoxication, Acta Otolaryngol., 119 (1999) 625-628.
- [3] Benjamin, J.T. and Platt, C., Is universal screening of lead in children indicated? J. Med. Assoc. Ga., 88 (1999) 24-26.
- [4] Chisolm, J.J., Lead poisoning, In: Hill, L., Kale, A., Textbook of pediatrics, OSKI, Churchill Livingstone, 1998, Pp. 2000-2003.
- [5] Dreisbach, R.H. and Robertson, W.O., Lead poisoning, Handbook of Poisoning, Appleton & Lange, 12th edition, 1987, Pp. 230-235.
- [6] Fauci, A.S., Braunwald, E., Isselbacher, K.J., Wilson, J.D., Martin, J.B., Kasper, D.L., Hauser, S.L. and Longo, D.L., Heavy Metal poisoning, principal of international medicine Harrison, McGraw-Hill, 14th ed., 2 (1998), Pp. 2565-2566.
- [7] Ficken, S., Lead poisoning, Behrman: Nelson Textbook of pediatrics, McGraw-Hill, 16th ed, 2000, Pp. 2015-2017.
- [8] Hodgson, E. and Levi, P.E., A textbook of modern toxicology, 1998, Pp. 207-208.

سابقه بازسازی و نقاشی منزل از عوامل مؤثر بر سطح سرب ذکر شده است به طوری که یکی از اندیکاسیون‌های غربالگری سرب در جوامع را سابقه بازسازی منزل تعیین کرده‌اند [۱۳]، اما این ارتباط در مطالعه حاضر معنی‌دار نبوده است. به نظرمی‌رسد تفاوت در میزان بازسازی ساختمان‌ها در مطالعات مختلف سبب این اختلاف می‌باشد.

در پژوهشی توسط مندلسون و همکاران گزارش شده است که در کودکانی که سطح سرب خون در حدود ۲۴/۹ - ۱۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر به دست آمده، شاخص تکامل هوشی (MDI) ۶/۳ درصد کمتر از کودکانی بوده است که سرب خون بین ۹/۹۹ - ۰ میکروگرم بردسی‌لیتر داشته‌اند [۱۱]. از سوی دیگر در مطالعات مختلف نشان داده شده است که کاهش ضریب هوشی، عقب‌ماندگی ذهنی و ناتوانی یادگیری از جمله عوارض آلودگی با سرب در کودکان است [۳،۴،۵،۱۳]. در مطالعه ما اگرچه شاخص تکامل هوشی ارزیابی نشد اما بین معدل تحصیلی و سطح سرب ارتباط، معنی‌دار نبود. به نظرمی‌رسد سطح سرب به اندازه‌ای نبوده که سبب اختلال در موفقیت تحصیلی شود.

با توجه به میزان بالای آلودگی به سرب در شهر سمنان، خطر مسمومیت و آلودگی با سرب، نسل آینده را تهدید می‌کند. عقب‌ماندگی ذهنی، ناتوانی یادگیری، کاهش ضریب هوشی [۱۳،۵،۴،۳]، تشنج، بیماری‌ها و مشکلات روان‌پزشکی، اختلال رشد، آغمی [۱۶،۹]، اختلال عصب شنوایی و کاهش شنوایی حسی - حرکتی [۲]، افزایش فشارخون [۱۵] و نهایتاً کاهش طول عمر [۶] از عوارضی است که در اثر آلودگی و مسمومیت با سرب ایجاد می‌شود و آینده کودکان ما را تهدید می‌کند؛ لذا بررسی‌های وسیع جهت یافتن منابع احتمالی آلودگی با سرب مثل آب آشامیدنی، مصالح ساختمانی و رنگ‌های شیمیایی مصرفی در ساختمان‌ها و یا حتی هوای شهر و.... تلاش در جهت رفع این مشکلات ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. از سوی دیگر انجام مطالعات وسیع‌تر و دقیق‌تر در مورد شاخص‌های تکاملی هوش، مشکلات شنوایی

[13] Noji, E. and Kelen, G.D., Manual of toxicology emergency, Year book medical publishers, 1989, Pp. 675-678.

[14] Piomelli, S., Lead poisoning, In: Textbook of pediatrics, W.B. Saunders Company, 15 th ed., 2 (1996) Pp. 2010-2013.

[15] Rubin, C.H., Esteban, E., Reissman, D.B., Daley, W.R., Noonan, G.P., Karpati, A., Gurvitch, E., Kuzmin, S.V., Privalova, L.I., Zukov, A. and Zlepko, A., Lead poisoning among young children in Russia: concurrent evaluation of childhood lead exposure in Ekaterinburg, Krasnouralsk and Volgograd, Environ. Health Perspect., 110 (2002) 559-562.

[16] Viccellio, P., Lead poisoning, In: Emergency Toxicology, Lippincott Raven Publisher, 2th ed., 1998, Pp. 363-377.

[9] Jacob, B., Ritz, B., Heinrich, G., Hoelscher, B. and Wichmann, H.E., The effect of low level blood lead on hematologic parameters in children, Environ. Res., 82 (2000) 150-159.

[10] Kaufman, R.B., Clouse, T.L., Olson, D.R. and Matte, T.D., Elevated blood screening among U.S. children age one to five 1988-1994, pediatrics, 106 (2000) E76.

[11] Mendelsohn, A.L., Dreyer, B.P. Fierman, A.H., Rosen, C.M., Legano, L.A., Kruger, H.A., Lim, S.W., Barasch, S., Au, L. and Courtlandt, C.D., Low level lead exposure and cognitive development in early childhood, J. Dev. Behav. Pediatr., 20 (1999) 425-431.

[12] Needleman, H.L., Childhood lead poisoning: the promise and abandonment of primary prevention, Am. J. Public Health, 88 (1998) 1871-1877.