

Determination of Cadmium and Lead Concentrations in Cosmetics (Lipstick and Hair Color) in Kermanshah Markets

Sharafi K¹, Fatahi N², Yarmohammadi H³, Moradi M⁴, Dargahi A*⁵

1. Department of Environmental Health Engineering Kermanshah university of Medical Sciences, Ph.D student of Environmental Health Engineering Tehran university of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. PhD in analytical chemistry, Kermanshah University of Medical Sciences

3. Student Research Committee, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Sciences

4. Ph.D student of Environmental Health Engineering, public Health School, Social Development and Health Promotion Research Center, Kermanshah university of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.

5. Ph.D student of Environmental Health Engineering, public Health School, Hamadan university of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

* *Corresponding author.* Tel: +989141597607, Fax: +98831826007, E-mail: a.dargahi29@yahoo.com

Received: Dec 28, 2014

Accepted: Oct 4, 2015

ABSTRACT

Background & Objectives: Cadmium and lead are the common environmental contaminants used in various cosmetic products. The aim of this study was to determine concentrations of cadmium and lead in hair dye and lipstick marketed in Kermanshah.

Methods: In this study, 300 samples were taken from six different brands of lip gloss and four different brands of hair color with the highest sales rate in Kermanshah city. Concentrations of lead and cadmium were measured by AAS and reported as µg/kg of dry weight.

Results: Concentrations of lead were higher than cadmium levels found in the cosmetics. The lead and cadmium concentrations in lipsticks ranged from 211.71 to 429.19 µg/kg and 25.11 to 68.25 µg/kg, respectively. Lead and cadmium concentrations in hair color were in the ranges of 57.69-76.42 µg/kg and 7.91-14.58 µg/kg, respectively. The highest concentration of lead and cadmium were found in American lipstick and the lowest concentration was measured in Iranian and Italian hair colors. Cadmium and lead concentrations in different brands of lipstick and hair color were significantly different ($p < 0.001$).

Conclusion: The concentrations of cadmium in cosmetics were higher than the recommended levels. Given the health risks of these metals, comprehensive interventions are necessary to increase community awareness on hidden dangers of cosmetics to promote health and to enforce regulatory and legal actions.

Keywords: Lipstick; Hair Dyes; Lead; Cadmium; Concentrations; Kermanshah.

اندازه گیری غلظت کادمیوم و سرب در ۲ محصول آرایشی (رژلب و رنگ مو)

کیومرث شرفی^۱، نظیر فتاحی^۲، حامد یار محمدی^۳، مسعود مرادی^۴، عبدالله درگاهی^{۵*}

۱. مربی و عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تهران ۲. دکتری تخصصی شیمی تجزیه و عضو مرکز تحقیقات عوامل محیطی مؤثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه ۳. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه ۴. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط و عضو مرکز تحقیقات عوامل محیطی مؤثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه ۵. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۴۱۵۹۷۶۰۷ فکس: ۰۸۳۱۸۲۶۰۰۷ ایمیل: a.dargahi29@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: فلزات کادمیوم و سرب از آلاینده های معمول زیست محیطی بوده و در محصولات آرایشی مختلف بکار می روند. لذا هدف از این تحقیق، اندازه گیری غلظت کادمیوم و سرب در ۲ محصول آرایشی رژلب و رنگ مو می باشد
روش کار: این مطالعه از نوع توصیفی بوده که برای انجام آن، از ۶ مارک مختلف رژلب و ۴ مارک مختلف رنگ مو با بیشترین میزان فروش در بازارهای شهر کرمانشاه ۳۰۰ نمونه تهیه گردید. پس از آماده سازی نمونه ها با روش استاندارد اسید نیتریک، میزان سرب آنها با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه گیری و نتایج بر حسب $\mu\text{g}/\text{kg}$ وزن خشک نمونه گزارش گردید.

یافته ها: میزان فلز سرب در محصولات آرایشی مورد مطالعه بیشتر از فلز کادمیوم بود. محدوده غلظت سرب و کادمیوم در رژلب به ترتیب بین $۲۱۱/۷۱-۴۲۹/۱۹ \mu\text{g}/\text{kg}$ و $۲۵/۱۱-۶۸/۲۵ \mu\text{g}/\text{kg}$ بود. همچنین محدوده غلظت سرب و کادمیوم در رنگ مو به ترتیب بین $۵۷/۶۹-۷۶/۴۲ \mu\text{g}/\text{kg}$ و $۷/۹۱-۱۴/۵۸ \mu\text{g}/\text{kg}$ بدست آمد. بیشترین غلظت سرب و کادمیوم مربوط به رژلب آمریکایی بود و کمترین غلظت آن به ترتیب مربوط به رنگ موی ایرانی و ایتالیایی بدست آمد. غلظت کادمیوم و سرب در مارک های مختلف رژلب و رنگ مو اختلاف معنی داری داشت ($p < 0/001$).

نتیجه گیری: غلظت کادمیوم در محصولات آرایشی مورد بررسی بیشتر از میزان توصیه شده بود با توجه خطرات این فلزات روی سلامت انسان، انجام مداخلات جامع جهت افزایش سطح آگاهی جامعه از خطرات پنهان ناشی از مواد آرایشی و ارتقاء سلامت جامعه و اقدامات نظارتی و قانونی ضروری است.

واژه های کلیدی: رژلب، رنگ مو، سرب، کادمیوم، غلظت

دریافت: ۹۳/۱۰/۷ پذیرش: ۹۴/۷/۱۲

مقدمه

آرایشی استفاده می شد (۱). فلزات کادمیوم و سرب از آلاینده های معمول زیست محیطی بوده و در محصولات آرایشی مختلف بکار می روند. از وسایل آرایشی، اجزای اولیه رژلبها، موم، روغن، الکل و رنگ هستند. گرچه سرب جزء ترکیبات اصلی رژلب نیست ولی احتمالاً به عنوان ناخالصی در افزودنی های رنگ حضور دارد (۲) که با غشاء مخاطی درون دهان

فلزات سنگین بطور طبیعی در محیط زیست، صخره ها، آب و خاک یافت می شود. بنابراین این فلزات در کارخانجات رنگرزی، و مواد خام تمامی صنایع همچون صنایع وسایل آرایشی وجود دارد و برخی از این فلزات نظیر استات سرب (افزایش دهنده رنگ مو) در گذشته بعنوان ترکیبات وسایل

انواع گران قیمت مثل دایر^۲ می‌باشد (۹). از طرف دیگر فلز کادمیوم بصورت رنگدانه زرد تا نارنجی رنگ عموماً در پودرهای صورت و رژ لب موجود است (۱۰). کادمیوم رگ‌های خونی، بافت‌های قلبی، کلیه، شش‌ها و مغز را مورد هدف قرار می‌دهد و در نتیجه باعث بیماری‌های قلبی عروقی، فشار خون، خطرات کبدی شده و سیستم ایمنی را متوقف می‌کند (۱۱).

طبق گزارشات منتشر شده و شواهد موجود، استفاده از لوازم آرایشی در سال‌های اخیر افزایش یافته است. مصرف بی رویه لوازم آرایشی و عدم توجه به استاندارد بودن آنها و همچنین ورود این محصولات به صورت تقلبی و غیر مجاز به کشور از استان‌های مرزی که به راحتی و با قیمت‌های پایین در اختیار مردم قرار می‌گیرد، منجر به مشکلات و بیماری‌های مختلف می‌شود، نگرانی جدی تری در خصوص استفاده از لوازم آرایشی در کشور ما بوجود آمده و آن پایین آمدن سن استفاده از لوازم آرایشی است. به نحوی که این موضوع در کشورهای اروپایی و توسعه یافته کاملاً برعکس است (۱۲). از این رو این تحقیق با هدف تعیین میزان غلظت سرب و کادمیوم در ۶ مارک رژ لب و ۴ مارک مختلف رنگ مو که در دسترس عموم مصرف کنندگان کرمانشاهی قرار دارد، صورت گرفت.

روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی می‌باشد که برای انجام آن، از ۶ مارک مختلف رژلب و ۴ مارک مختلف رنگ مو با بیشترین میزان فروش در بازارهای شهر کرمانشاه ۳۰۰ نمونه تهیه گردید. در مرحله خشک کردن حدود ۱۰ تا ۲۰ گرم از نمونه آرایشی را در ظرف بوته چینی وزن کرده و در آون در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد تا زمانی که به یک وزن ثابت برسد، قرار داده شدند. بعد از آن جهت عمل خاکستر

در ارتباط هستند (۳). فلز سرب تأثیر زیادی در ماندگاری پارافین و رنگ‌های زیننده روی پوست دارد و هر چه میزان سرب بیشتر باشد، ماندگاری رنگ روی پوست نیز بیشتر می‌گردد. در رژ لب‌ها ترکیبات سرب با هدف تثبیت کنندگی رنگ و نیز جهت تولید رنگ قرمز استفاده می‌گردند. آلودگی سربی رژ لب‌ها ممکن است از سرب منتقل شده از لحیم‌کاری بسته بندی یا رنگ سربدار در آماده‌سازی محصولات یا از گرد و غبار آلوده به سرب ناشی شود (۴). سازمان جهانی بهداشت حد آستانه مجاز برای میزان سرب خون در افراد بالغ را ۳۰-۲۰ میکروگرم در دسی لیتر و در کودکان ۲۰-۱۵ میکروگرم در دسی لیتر تعیین کرده است (۵). قرار گرفتن در معرض سرب از راه تماس پوستی می‌تواند موجب مسمومیت گردد (۶). ماندن سرب به مدت طولانی روی پوست و یا تماس دائم آن با مخاط باعث بروز سرطان می‌شود (۷). استفاده مداوم از لوازم آرایشی ممکن است جذب سرب را در هنگام خوردن رژ لب یا عرق کردن سطح پوستی که آغشته به مواد آرایشی مربوط به صورت است، افزایش دهد (۸). نوروم و همکاران مطالعه‌ای را روی مواد آرایشی که به طور معمول در نیجریه مصرف می‌شد، انجام داده و نشان دادند که میانگین هندسی سرب در سه نوع ماده آرایشی (رژ لب، خط چشم و مداد چشم) بین ۱۲۳-۷۸ میکروگرم بر گرم می‌باشد (۲). گروهی از محققان با آزمایشات تعیین درصد سلامتی مواد آرایشی میزان سرب ۳۳ مارک رژ لب را سنجیدند و به این نتیجه رسیدند که بیش از نیمی از آنها یعنی ۶۱ درصد دارای مقادیر سربی بیش از حد مجاز می‌باشند. از سوی دیگر مطالعه ای بر روی قیمت و سلامت مارک‌های مختلف صورت گرفت، نشان دهنده این واقعیت بود که مارک ارزاتری مثل رولون^۱ دارای مقادیر بسیار کمتری سرب نسبت به

² Dier

¹ Revlon

سرب و کادمیوم، جذب ۱۰ اندازه گیری تکراری نمونه بلانک توسط دستگاه قرائت شد. حد تشخیص دستگاه جذب اتمی برای فلز سرب با $1/57 \mu\text{g}/\text{kg}$ و برای فلز کادمیوم $0/18 \mu\text{g}/\text{kg}$ حاصل گردید. برای مقایسه میانگین میزان سرب و کادمیوم در مارک‌های مختلف از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه^۳ در سطح معناداری ($\alpha = 0/05$) استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد غلظت فلزات کادمیوم و سرب در محصولات آرایشی رژ لب و رنگ مو بر حسب میکروگرم در کیلوگرم به همراه کشور سازنده این محصولات در جدول ۱ و نمودارهای ۲-۱ ارائه شده است. بطور کلی میزان فلز کادمیوم در هر دو محصول آرایشی کمتر از سرب است. با توجه به نرمال بودن داده‌های سرب و کادمیوم در رژ لب، با استفاده از آزمون آنووا یکطرفه اختلاف معنی داری بین غلظت این فلز در مارک‌های مختلف مشاهده شد ($p < 0/01$). همانطوری که در جدول ۱ و نمودارهای ۲-۱ اشاره شده است، بیشترین و کمترین میزان سرب برای رژ لب به ترتیب در مارک آمریکایی ($429/19 \mu\text{g}/\text{kg}$) و آلمانی ($211/71 \mu\text{g}/\text{kg}$) و برای رنگ مو در مارک فرانسه ($76/42 \mu\text{g}/\text{kg}$) و ایرانی ($57/69 \mu\text{g}/\text{kg}$) بدست آمد. همچنین بیشترین و کمترین میزان کادمیوم برای رژ لب به ترتیب در مارک آمریکایی ($68/25 \mu\text{g}/\text{kg}$) و فرانسه ($25/11 \mu\text{g}/\text{kg}$) و برای رنگ مو در مارک فرانسه ($14/58 \mu\text{g}/\text{kg}$) و ایتالیا ($7/91 \mu\text{g}/\text{kg}$) بدست آمد.

سازی، بوته چینی را ابتدا در کوره 200°C و سپس دما را تا 400°C (به ازای هر یک ساعت، 50°C درجه افزایش دما)، افزایش داده و ۸ ساعت در این دما نگه داشته شد. در مرحله بعد به بوته چینی حاوی خاکستر ۵۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۶ مولار اضافه نموده تا تمام خاکستر در تماس با اسید قرار گیرد. محلول را بر روی هیتر یا حمام آبی تبخیر نموده و رسوب حاصل در $30-10$ میلی لیتر اسید نیتریک $0/1$ مولار حل گردید. با دقت بوته را به چرخش در آورده تا تمام خاکسترها در تماس با اسید قرار گیرد. محلول با پوشش پلاستیکی پوشانده شده و به مدت ۱ الی ۲ ساعت در گوشه ای قرار داده شد. سپس محلول در بوته بطور کامل بهم زده و به داخل بطری پلاستیکی انتقال یافت. جهت کنترل کیفیت یک نمونه شاهد قرار داده شد (۱۳). غلظت فلزات سرب و کادمیوم را در نمونه‌های هضم شده ۲ ماده آرایشی با دستگاه جذب اتمی کوره گرافیتی (مدل AA-670 ساخت شرکت شیمادزو^۱ ژاپن) بر حسب $\mu\text{g}/\text{kg}$ وزن خشک سنجش شد. دستگاه جذب اتمی کوره گرافیتی برای فلزات سرب با استفاده از استانداردهای 10 ، 30 ، $60 \mu\text{g}/\text{kg}$ و برای فلز کادمیوم با استفاده از استانداردهای $0/5$ ، 2 ، $5 \mu\text{g}/\text{kg}$ کالیبره شد. محلول‌های استاندارد مورد نیاز جهت رسم منحنی استاندارد درجه بندی از محلول مادر $1000 \mu\text{g}/\text{kg}$ هر فلز تهیه شدند. بعد از قرائت جذب محلول‌های استاندارد، نمونه‌های اصلی به دستگاه داده و جذب آنها قرائت شدند. غلظت عناصر در نمونه‌های هضم شده از روی معادله منحنی استاندارد مربوط به هر فلز (که توسط اکسل رسم شده بود) محاسبه شدند. خطی بودن نمودار و اعتبار معادله بدست آمده، توسط محاسبه R^2 برابر با $0/998$ برای فلز سرب و $0/999$ برای کادمیوم بدست آمد. برای محاسبه حد تشخیص^۲ فلزات

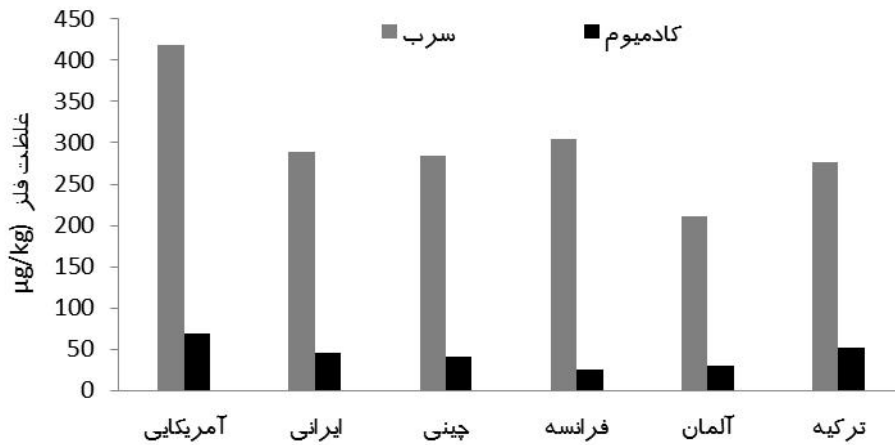
¹ Shimadzu

² Limit of Detection

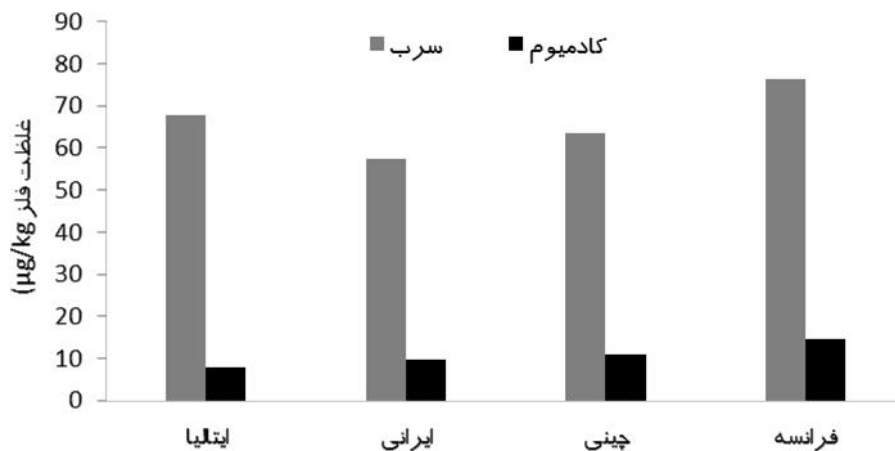
³ ANOVA

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد غلظت فلزات سرب و کادمیوم (برحسب $\mu\text{g}/\text{kg}$ وزن خشک) در رژ لب و رنگ مو

Pvalue	کادمیوم		کشور سازنده	مارک	محصول آرایشی
	وزن خشک $\mu\text{g}/\text{kg}$	سرب وزن خشک $\mu\text{g}/\text{kg}$			
<۰/۰۰۱	۶۸/۲۵±۳۲/۵۲	۴۲۹/۱۹±۱۲۳/۸۴	آمریکایی	۱	رژ لب
<۰/۰۰۱	۴۵/۱۵±۲۸/۱۲	۲۹۸/۷۴±۱۰۸/۶۵	ایرانی	۲	
<۰/۰۰۱	۴۱/۳۶±۱۹/۱۶	۲۸۴/۸۱±۱۱۷/۷۶	چینی	۳	
<۰/۰۰۱	۲۵/۱۱±۸/۴۲	۳۰۴/۶۸±۱۳۵/۹۲	فرانسه	۴	
<۰/۰۰۱	۲۹/۵۵±۱۶/۲۶	۲۱۱/۷۱±۸۶/۵۹	آلمان	۵	
<۰/۰۰۱	۵۲/۴۳±۳۷/۶۹	۲۷۵/۸۹±۱۳۱/۱۷	ترکیه	۶	
<۰/۰۰۱	۷/۹۱±۰/۶۸	۶۷/۹۱±۱۲/۶۸	ایتالیا	۱	رنگ مو
<۰/۰۰۱	۹/۸۵±۲/۹۰	۵۷/۶۹±۶/۲۵	ایرانی	۲	
<۰/۰۰۱	۱۰/۹۴±۴/۷۵	۶۳/۵۵±۸/۰۵	چینی	۳	
<۰/۰۰۱	۱۴/۵۸±۷/۴۰	۷۶/۴۲±۱۲/۱۶	فرانسه	۴	



نمودار ۱. میانگین فلزات سرب و کادمیوم در رژ لب عرضه شده در بازار شهر کرمانشاه



نمودار ۲. میانگین فلزات سرب و کادمیوم در رنگ مو عرضه شده در بازار شهر کرمانشاه

بحث

وسایل آرایشی به عنوان یکی از مهمترین منبع آزاد سازی فلزات سنگین در محیط زیست و سیستم بیولوژیکی انسان می باشد (۱۴). حضور فلزات سنگین در وسایل آرایشی ممکن است احتمال آلرژی پوست و تماس پوستی را افزایش دهد (۱۵). محدوده غلظت سرب در تمام محصولات آرایشی نمونه برداری شده در این مطالعه بین ۵۷/۶۹ الی ۴۲۹/۱۹ میکروگرم بر کیلوگرم بدست آمد که بیشترین میزان غلظت سرب مربوط به رژ لب آمریکایی و کمترین آن مربوط به رنگ مو ایرانی بود. همچنین میزان غلظت کادمیوم اندازه گیری شده در مطالعه حاضر بین ۷/۹۱ تا ۶۸/۲۵ میکروگرم بر کیلوگرم می باشد که بیشترین میزان غلظت کادمیوم مربوط به رژ لب آمریکایی و کمترین میزان غلظت آن مربوط به رنگ مو ایتالیایی بود. همانطوری که ملاحظه می گردد غلظت فلز سرب در هر دو محصول آرایشی (رژ لب و رنگ مو) بیشتر از کادمیوم می باشد. که با مطالعه محمدی و همکاران مطابقت دارد (۱۲). فلزات سمی در تمام نمونه ها در مقادیر جزئی وجود داشته و به آرامی در سیستم بدن انسان آزاد شده و ممکن است در صورت تجمع در بدن، برای سیستم بیولوژیکی انسان مضر باشد. این فلزات بدلیل نیمه عمر بیشترشان در ارگان های بدن تجمع یافته و می توانند بجای عناصر ضروری بدن نظیر کلسیم و روی جایگزین شوند (۱۶).

نتایج مطالعه ای که ادپوجو^۱ و همکاران در نیجریه بر روی مواد آرایشی انجام داده بودند نشان داد که میانگین سرب در محصولات آرایشی رنگ مو و رژ لب به ترتیب ۰/۴۹ و ۰/۲۷ $\mu\text{g/g}$ و برای کادمیوم به ترتیب ۲/۵۲ و ۷/۹۸ $\mu\text{g/g}$ می باشد (۱۵). که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت ندارد. در تحقیقی که گوندال^۲ و همکاران بر روی آلوده کننده های خطرناک

بهداشتی رژ لب انجام داده بودند، نتایج نشان داد که میزان کادمیوم و سرب برای رژ لب چینی به ترتیب ۸/۶ و ۹/۷۲ $\mu\text{g/g}$ و برای رژ لب هندی به ترتیب ۹/۱ و ۹/۹ $\mu\text{g/g}$ می باشد. (۳). بالا بودن فلزات بخصوص فلز سرب در رژ لب، بیانگر استفاده محتاطانه از این ماده آرایشی است بخاطر اینکه با مخاط دهانی در ارتباط مستقیم بوده و به راحتی وارد بدن می شود. برخی از کشورهای غربی به عنوان بهترین تولیدکنندگان محصولات آرایشی هستند اما مارک های انتخابی در این تحقیق با توجه به ساخت شرکت های این کشورها دارای مقادیر قابل توجهی از فلزات هستند بنابراین علاوه بر توجه نسبت به استاندارد و اصل بودن این مواد آرایشی، کنترل استفاده از این مواد توصیه می شود چرا که فلزی نظیر سرب می تواند از طریق گردو غبار، فرآیندهای بسته بندی کارخانه وارد این محصول شوند. از طرف دیگر، قوانین مربوط به محصولات آرایشی حد مجاز معینی از غلظت فلزات سمی را به عنوان ناخالصی در محصولات آرایشی ارائه نداده است از این رو نمی توان غلظت فلزات بدست آمده در محصولات آرایشی و بهداشتی را خیلی زیاد یا کم دانست. البته این نکته قابل ذکر است که میزان سرب نباید بیشتر از ۲۰ میکروگرم بر گرم باشد و کادمیوم در هر مقداری در مواد آرایشی ممنوع می باشد (۱۷). سازمان غذا و دارو ایالت متحده آمریکا، میزان سرب در تمام نمونه های رژ لب را در محدوده ۰/۰۹ تا ۳/۰۶ $\mu\text{g/g}$ گزارش کرده اند (۱۸).

با توجه به نتایج این تحقیق، میزان سرب از حدود ارائه شده کمتر بوده و غلظت کادمیوم در محصولات آرایشی مورد بررسی بیشتر از میزان پیشنهادی است (۱۷). فلزات سرب و کادمیوم به علت توزیع وسیع در محیط زیست به عنوان عناصر آلوده شناخته شده اند و در معرض قرارگیری به سطوح نسبتاً کم آن ها منجر به خطرات جدی سلامت انسان شامل اختلال در سیستم عصبی، سمیت مزمن و

^۱ Adepoju^۲ Gondal

سرب در این مواد آرایشی، بایستی بطور کلی تمهیدات لازم برای کنترل و ورود فرآورده‌های نامرغوب آرایشی به کشور انجام و در مورد تدوین استاندارد ملی برای میزان مجاز سرب در رژ لب‌های ساخته شده و توزیع شده در سطح کشور اقدام شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از کمیته پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمانشاه به خاطر تأمین هزینه‌های مالی این طرح تحقیقاتی با شماره ثبت ۹۳۱۸۵ تشکر و قدردانی نمایند.

حاد، تغییرات پاتولوژی اندام‌ها، بیماری‌های قلبی عروقی، بیماری‌های کلیوی، استخوان و کبد و حتی انواعی از سرطان‌ها در اثر تجمع زیاد این فلزات در بدن می‌گردد (۱۹).

لذا با توجه به نتایج بدست آمده، لزوم انجام مداخلات برای کاهش استفاده از مواد آرایشی جهت پیشگیری از تماس با این مواد و انجام مداخلاتی برای افزایش سطح آگاهی جامعه از خطرات پنهان استفاده از مواد آرایشی بخصوص در قشر جوان حس می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود نهادهای نظارتی و قانونی برای ارزیابی مداوم غلظت این مواد ساز و کارهای نظارتی را گسترده تر نموده و در جهت اعتلای سلامت جامعه گام بردارند.

نتیجه گیری

با توجه به اثرات بالقوه فلزات سنگین نظیر سرب و کادمیوم برای سلامتی انسان و نیز وجود مقادیر بالای

References

- 1- Smith DR, Flegal AR. Lead in the biospher; Recent Trends. *Ambio*,1995; 24 (1):21-23.
- 2- Nnorom IC, Igwe JC, Oji-Nnorom CG. Trace metal contents of facial (make-up) cosmetics commonly used in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*.2005; 4 (10):1133-38.
- 3- Gondal MA, Seddigi ZS, Nasr MM, Gondal B. Spectroscopic detection of health hazardous contaminants in lipstick using laser induced breakdown spectroscopy. *Journal of Hazardous Materials*. 2010;175 (1-3):762-32.
- 4- Malakootian M, Pourshaaban Mazandarany M, Eskandari M, Pourmahyabady R. Determination of lead concentration in solid and liquid lipsticks available in Iran-Kerman. *Journal of Hormozgan University of Medical Science*. 2012;16(3):241-46 (in Persian).
- 5- WHO, Environmental Health-Criteria 3. World Health Orgnization Task Croup on Environmental Health-Criteria for Lead. 1977.
- 6- Hardy A, Walton R, Vaishnav R. Composition of eye cosmetics (Kohls) used in Cairo. *Int J Enviorn Health Res*. 2006;14:83-91.
- 7- Dwivedi RS. Lead exposure alters the druge metabolic activity and the homeostasis of essential metal ions in the lenticular system of rat. *Environ Pollut*.1996;94:61-66.
- 8- Moyer TP, Nixon DN, Ash KO. Filter paperlead testing. *Clin Chem*.1999;45:2055-2056.
- 9- The Campaign for Safe Cosmetics. A poison kiss: The problem of lead in lipstick. 2007. Available from: URL: <http://www.safecosmetics.org/your-health/poisonkiss.cfm>.
- 10- Chauhan AS, Bhadauria R, Singh AK, Lodhi SS, Chaturvedi DK, Tomar VS. Determination of lead and cadmium in cosmetic products. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2010;2 (6):92-97.
- 11- Al-Saleh I, Al-Enazi S, Shinwari N. Assessment of lead in cosmetic products. *Regulatory Toxicol. Pharmacol*. 2009;54:105-113.

- 12- Mohammadi M, Riahi Bakhtiari A, Khodabande S. Determination of Cadmium and Lead Concentration in Cosmetics Products (Sunscreen, Lipstick and Hair Color). Iran. J. Health & Environ., 2014, 6 (4): 481-490.
- 13- Boyer KW. Metals and other elements at trace levels in foods. In: Horwitz W, Latimer GW, editors. Official methods of analysis of AOAC international. 18th ed. Gaithersburg: AOAC International; 2005.
- 14- Koller K, Brown T, Spurgeon A, Levy L. Recent development in low level lead exposure and intellectual impairment in children. Environ Health Perspect. 2004; 112:987-994.
- 15- Adepoju-Bello A.A, Oguntibeju O.O, Adebisi RA, Okpala N, Coker H.A.B. Evaluation of the concentration of toxic metals in cosmetic products in Nigeria. African journal of biotechnology. 2012;11 (97):16360-16364.
- 16- Adepoju-Bello AA, Alabi OM. Heavy metals: areview. Nig J Pharm. 2005; 37:41-45.
- 17- Ayenimo JG, Yusuf AM, Adekunle AS, Makinde OW. Heavy metal exposure from personal care products. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 2010;84 (1):8-14.
- 18- Lipstick and Lead: Questions and Answers. Retrieved October 28, 2010, from <http://www.fda.gov/cosmetics/productsingredients/products/ucm137224.htm>
- 19- Volpe MG, Nazzaro M, Coppola R, Rapuano F, Aquino RP. Determination and assessments of selected heavy metals in eye shadow cosmetics from China, Italy and USA. Microchemical Journal. 2012;101:65-69.