

## نقش اشتغال در صنعت تهیه شمش سرب با میزان سرب مو

سید رضا عظیمی پیرسرای<sup>\*</sup>، دکتر نورالدین موسوی نسب<sup>\*\*</sup>، علی خوانین<sup>\*\*\*</sup>، حسن اصیلیان<sup>\*\*\*\*</sup>،  
اردلان سلیمانیان<sup>\*\*\*\*\*</sup>

### خلاصه

**سابقه و هدف:** با توجه به عوارض شناخته شده مسمومیت مزمن با سرب و به منظور تعیین مقدار سرب در موی کارگرانی که از لحاظ شغلی در معرض آلودگی با سرب می باشند، این تحقیق بر روی کارگران یک واحد صنعت تهیه شمش سرب و دو گروه شاهد آنها در سال ۱۳۷۹ در زنجان انجام گرفت.

**مواد و روش ها:** تحقیق به روش تحلیلی از نوع مورد - شاهدهی (Case-Control) بر روی ۷۵ نفر انجام شد. به این منظور نمونه هایی از موی سر ۲۵ نفر کارگر در معرض آلودگی سرب شاغل در صنعت تهیه شمش سرب گرفته شد و مقدار سرب آن با دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی تعیین گردید. ۲۵ نفر از کارمندان اداری همان صنعت و ۲۵ نفر از شهروندان زنجانی که سابقه تماس شغلی با سرب نداشتند، به ترتیب به عنوان گروه شاهد اول و دوم انتخاب شده و میزان سرب در موی افراد این گروه ها به روش قبل تعیین مقدار گردید و با آزمون آماری مورد قضاوت قرار گرفت.

**یافته ها:** افراد در سه گروه به لحاظ سن و افراد گروه شاهد صنعت (کارمندان اداری) و کارگران (گروه مورد) و کارمندان آن نیز به لحاظ سابقه خدمت مشابه بودند. میزان سرب مو در کارمندان  $21/1 \pm 13/2$  میکرو گرم بر گرم، شهروندان زنجانی  $14/1 \pm 27/9$  میکرو گرم بر گرم و کارگران صنعت تهیه شمش سرب برابر  $131/7 \pm 93/4$  میکرو گرم بر گرم بود. میزان سرب مو در شهروندان استفاده کننده از وسیله نقلیه بنزینی  $12/2 \pm 37/9$  میکرو گرم بر گرم و کسانی که از این وسایل استفاده نمی کردند،  $16/7 \pm 4/9$  میکرو گرم بر گرم بود ( $P < 0/00001$ ).

**نتیجه گیری و توصیه ها:** کارگران صنعت شمش سرب به میزان بیشتری در معرض آلودگی با سرب قرار دارند. اقدامات لازم برای کاهش مشکل را با توجه به عوارض شناخته شده آن توصیه می نماید. در ضمن میزان سرب مو در شهروندان زنجانی که از وسیله نقلیه بنزینی استفاده می کنند، بیشتر از کسانی است که از این وسیله استفاده نمی کنند. انجام یک پژوهش برای تعیین قدرت تشخیصی موی سر در تعیین آلودگی به سرب توصیه می گردد.

**واژگان کلیدی:** سرب مو، تماس شغلی

### مقدمه

قال گذاری (Smelting) فلزاتی نظیر نقره و طلا جهت پالایش و تخلیص آنها، در تهیه رنگهای صنعتی، آرسنیات سرب در ساخت آفت کشها به کار می رود. سنگ معدن آن در ایران و بسیاری از مناطق دیگر جهان یافت می شود (۱).

سرب (Lead) از فلزاتی است که در صنعت مصرف بسیار زیادی دارد. برای مثال، در تهیه باتری های سربی، گلوله های سربی، به عنوان کمک ذوب در

\* گروه بهداشت حرفه ای، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی زنجان

\*\* استادیار آمار حیاتی، عضو هیات علمی گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان

\*\*\* گروه بهداشت حرفه ای، عضو هیات علمی دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

\*\*\*\* گروه بهداشت حرفه ای، آزمایشگاه بهداشت حرفه ای دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

سرب در اوایل تاریخ تمدن بشر و قبل از آن به کار گرفته شد و اثرات آن بر سلامتی به زودی کشف گردید. پزشکان عربی، رومی و یونانی می دانستند که بلعیدن ترکیبات حاوی سرب و مواد آلوده به سرب موجب قولنج های شکمی می شوند. استفاده گسترده از سرب برای ساخت ظروف پخت و پز و سایر لوازم خانگی منجر به شیوع شدید مسمومیت با سرب شد. منبع اصلی مسمومیت در کشور انگلستان آب سبب آلوده به سرب و در اسپانیا استفاده سرب در ظروف پخت و پز بود (۲).

شایعترین علت مسمومیت با سرب در صنعت و نزد کارگرانی که با این فلز سرو کار دارند، جذب ذرات سرب موجود در هوا به صورت گرد و غبار و بخارهای فلزی (Fume) از طریق مجاری تنفسی است به طوری که جذب آن از راه استنشاق در افراد بالغ حدود ۱۰ درصد و در کودکان در حدود ۴۰ درصد می باشد. در کارگران در معرض تماس با گردوغبار و بخارات فلز سرب، مقادیری از آن از راه دستگاه تنفسی جذب و وارد بدن می شود و مقادیری نیز مجدداً با هوای بازدم خارج گردیده و در قسمت فوقانی دستگاه تنفسی جمع می شود که احتمالاً ممکن است بلعیده گردد (۳). تماس طولانی مدت با سرب موجب مسمومیت مزمن می شود که با علائمی نظیر بی اشتها، ضعف عضلانی، سردرد، عصبانیت، دردهای عود کننده شکمی، ضعف عضلات بازکننده مچ دست و افتادن مچ دست (Wrist drop) همراه است. علائم مسمومیت مزمن بستگی به مدت زمان تماس و مقدار غلظت سرب در هوا دارد (۳). این فلز بر قسمت های مختلف بدن از جمله خون ( کوتاهی طول عمر گلبولهای قرمز و کم خونی)، دستگاه قلبی - عروقی (افزایش فشار خون دیاستولی)، کلیه ها (اختلال کلیوی و نفروپاتی سرب)، سیستم اعصاب مرکزی و محیطی، بافت استخوانی و دستگاه تولید مثل تاثیر می گذارد (۲).

برای تشخیص مسمومیت با سرب در کارگران معمولاً میزان کوبیورفورفیرین ادرار که در مسمومیت با سرب به مراتب

افزایش می یابد و یا میزان سرب در خون افراد تعیین مقدار می شود، لیکن در نمونه گیری از کارگران، برخی از آرایه نمونه خون سرباز می زنند و به راحتی مایل به دادن نمونه خون یا ادرار نیستند و برخی دیگر به هنگام خون گیری دچار ناراحتی و شوک می شوند. فلزات سنگین، به خصوص سرب در بافتهای نرم شامل مغز استخوان، کبد، کلیه و ماهیچه ها توزیع شده و سپس در بافتهای استخوانی، دندان، ناخن و مو تجمع می یابد که نشان دهنده سربار بودن سرب در بدن است به گونه ای که استخوانها، ناخن و مو از بالاترین میزان انباشتگی سرب برخوردار هستند و نیمه عمر بیولوژیک سرب (Biological Half-life) در استخوان به طور متوسط بین ۱۷ تا ۲۷ سال تعیین گردیده است (۴).

با این وصف، به نظر می رسد آنالیز مو و تعیین مقدار سرب در آن شاخص مناسبی برای ارزیابی و بررسی وضعیت تماس کارگران و تعیین پیشینه تماس شغلی با این فلز می باشد زیرا به عنوان یک روش غیرتهاجمی مطرح است و کارگر از آرایه نمونه مو امتناع نمی ورزد. از این رو، تحقیق حاضر به منظور تعیین مقدار سرب مو در کارگران یک صنعت تهیه شمش سرب و بررسی پیشینه تماس شغلی آنان با سرب در سال ۱۳۷۹ انجام گرفت.

### مواد و روشها

تحقیق به روش تحلیلی از نوع مورد - شاهدی صورت پذیرفت. ۲۵ نفر از کارگران یک صنعت تهیه شمش سرب به روش تصادفی ساده به عنوان گروه مورد انتخاب شدند. نمونه های مو از منطقه بالای جمجمه، نزدیک سطح پوست سرب و وزن ۱۰۰ میلی گرم جمع آوری شده به مدت ۱۰ دقیقه در ۱۲۵ میلی لیتر از استون، آب، آب و استون (به نسبت ۲ به ۳) شستشو داده شد و پس از خشک شدن، ۳ میلی لیتر از مخلوط اسیدی حاوی پنج قسمت اسید نیتریک غلیظ ۶۵ درصد و یک قسمت اسیدپرکلریک غلیظ ۷۰ درصد بر روی نمونه های مو ریخته شد تا عمل

## یافته ها

تحقیق بر روی ۷۵ نفر در سه گروه ۲۵ نفری به عمل آمد. سن افراد گروه شاهد اول (کارمندان اداری شرکت)  $4/8 \pm 35$  سال، افراد گروه شاهد دوم (شهروندان زنجان)  $5/1 \pm 34/2$  سال و گروه مورد (کارگران شاغل در بخش تولید شمش سرب)  $6/5 \pm 36/7$  سال بود که به لحاظ سن مشابه بودند. خصوصیات نمونه های مورد بررسی برحسب گروه های مورد مطالعه در جدول (۱) ارایه گردیده و نشان می دهد که افراد گروه شاهد اول و مورد به لحاظ سابقه کار مشابه می باشند و به لحاظ مصرف سیگار، رنگ موی سر و استفاده از وسیله نقلیه بنزینی اختلاف معنی داری بین سه گروه وجود دارد ( $P < 0/05$ ).

میزان سرب مو در گروههای مورد مطالعه در جدول (۲) ارایه گردیده و نشان می دهد که میزان سرب موی کارگران  $6/2$  برابر میزان سرب کارمندان و  $4/7$  برابر میزان سرب موی شهروندان زنجان بود و آزمون غیر پارامتری Mann-Whitney نشان داد که این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار است ( $P < 0/0001$ ). میزان سرب موی شهروندان زنجانی و کارمندان شرکت نیز به لحاظ آماری معنی دار است ( $P < 0/05$ ).

همسرم موها انجام گیرد. جهت تکمیل فرایند هضم (Digestion)؛ ظروف حاوی نمونه های مو به مدت یک ساعت در دمای  $150^{\circ}$  درجه سانتی گراد قرار گرفت و پس از این مدت محلول شفافی به دست آمد که توسط آب مقطر تصفیه گردید و به طور کاملاً خالص، به حجم  $10$  میلی لیتر رسانده شد. جهت تعیین مقدار سرب از محلول اخیر، یک میلی لیتر به دستگاه جذب اتمی (Shimadzu AA-670/G V-3) از نوع شعله ای با سوخت هوا - استیلن تزریق گردید (۵).

۲۵ نفر از کارمندان اداری همان صنعت و نیز ۲۵ نفر از شهروندان ساکن شهر زنجان که هیچ گونه سابقه تماس شغلی با سرب نداشتند، به ترتیب به عنوان گروه شاهد اول و گروه شاهد دوم به روش تصادفی ساده انتخاب گردیدند و نمونه موی این افراد نیز گرفته شد و با همان روش قبل میزان سرب آن تعیین گردید. برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر درباره وضعیت در تماس بودن افراد با سرب در گروه مورد و گروههای شاهد پرسش نامه ای تهیه و تکمیل گردید. تمامی اطلاعات و داده های حاصل توسط نرم افزار آماری SPSS و با استفاده از آزمونهای  $t$  و غیر پارامتری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

جدول ۱ - توزیع نمونه های مورد بررسی برحسب خصوصیات فردی آنها و به تفکیک گروههای مورد مطالعه، زنجان ۱۳۷۹

خصوصیات		گروهها		
		کارمندان اداری صنعت (n = 25) شاهد اول	شهروندان زنجان (n = 25) شاهد دوم	کارگران تولید کننده شمش سرب (n = 25) مورد
سیگاری	نبوده	۲۲ (۸۸)*	۱۷ (۶۸)	۱۴ (۵۶)
	بوده	۳ (۱۲)	۸ (۳۲)	۱۱ (۴۴)
رنگ مو	روشن	۸ (۳۲)	۱۵ (۶۰)	۱۱ (۴۴)
	تیره	۱۷ (۶۸)	۱۰ (۴۰)	۱۴ (۵۶)
استفاده از وسیله	خیر	۱۰ (۴۰)	۱۱ (۴۴)	۱۹ (۷۶)
نقلیه بنزینی	بلی	۱۵ (۶۰)	۱۴ (۵۶)	۶ (۲۴)
متوسط سابقه کار		۷	-	۶/۸

$P < 0/05$

\* مقادیر داخل پرانتز بیانگر درصد است.

جدول ۲ - میزان سرب موی کارگران تهیه شمش سرب و گروههای شاهد آنها، زنجان ۱۳۷۹

میزان سرب مو		گروههای مورد مطالعه	
دامنه تغییرات (میکروگرم در گرم)	میانگین و انحراف معیار (میکروگرم در گرم)		
۹/۶ - ۶۱/۶	۲۱ ± ۱۳/۲	(شاهد اول)	کارمندان اداری شرکت
۶/۶ - ۶۰/۲	*۲۷/۹ ± ۱۴/۱	(شاهد دوم)	شهروندان زنجان
۳۸/۶ - ۳۸۱	**۱۳۲ ± ۹۳/۴	(گروه مورد)	کارگران تهیه شمش سرب

\* P < ۰/۰۰۵    \*\* P < ۰/۰۰۰۰۱

بیشتر از افرادی بود که از این وسیله استفاده نمی کردند که این میزان در شهر زنجان بیشتر از ۲ برابر است (۱۶/۶ در مقابل ۳۶/۹) و این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار می باشد (P < ۰/۰۰۰۰۱).

### بحث

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده ها نشان داد که کارگران شاغل در این صنعت تهیه شمش سرب (گروه مورد) با میانگین میزان سرب ۱۳۲ میکرو بر گرم بر گرم مو در مقایسه با کارکنان بخش اداری همان صنعت (گروه شاهد اول) و شهروندان ساکن شهر زنجان (گروه شاهد دوم) به ترتیب با میانگین مقدار سرب ۲۱ و ۲۷/۹ میکرو گرم بر گرم مو به میزان بیشتری در معرض تماس با سرب و آلاینده های حاوی سرب بوده اند (بیش از چهار برابر گروههای شاهد). از آنجا که مقدار

نقش عوامل مرتبط با میزان سرب مو به تفکیک گروههای مورد مطالعه در جدول (۳) ارایه گردیده و نشان می دهد که صرف نظر از مصرف سیگار، رنگ مو و استفاده از وسیله نقلیه بنزینی، میزان سرب موی گروه کارگران تهیه شمش سرب به مراتب بیشتر از گروههای شاهد است (P < ۰/۰۰۰۱). مصرف سیگار در گروهها، ارتباطی با میزان سرب مو ندارد. میزان سرب کارگران تهیه شمش سرب؛ رنگ موی روشن، حدود ۵۰ درصد بیشتر از کارگران رنگ مو تیره است و همین طور در گروه کارمندان، میزان سرب موی افراد با رنگ موی روشن، حدود ۱۲ میکروگرم بر گرم و یا حدود ۶۹ درصد بیشتر از افراد با رنگ موی تیره است ولی در شهروندان زنجان، میزان سرب در افراد با رنگ موی تیره بیشتر از گروه دارای رنگ موی روشن بود. کارمندان و به خصوص شهروندان زنجان که از وسیله نقلیه بنزینی استفاده می کنند، میزان سرب موی آنها به مراتب

جدول ۳ - میزان سرب موی کارگران تهیه شمش سرب و گروههای شاهد آنها، زنجان ۱۳۷۹

عوامل مرتبط		رنگ مو		مصرف سیگار		گروههای مورد مطالعه
استفاده از وسیله نقلیه بنزینی	نداشته	روشن	تیره	داشته	نداشته	
داشته	نداشته	۲۹/۳ ± ۱۹/۵	۱۷/۳ ± ۶/۷	۱۷/۴ ± ۸/۳	۲۱/۶ ± ۱۳/۸	کارمندان اداری
*۲۳/۴ ± ۱۵/۶	۱۷/۸ ± ۷/۹	۲۳/۱ ± ۱۳/۲	۳۵/۱ ± ۱۲/۷	۲۳/۷ ± ۱۰	۲۹/۹ ± ۱۵/۵	شهروندان زنجان
*۳۶/۹ ± ۱۲/۲	۱۶/۶ ± ۴/۹	۱۶۲ ± ۱۰۹	۱۰۸ ± ۷۵	۱۳۲ ± ۱۰۷/۴	۱۳۱ ± ۸۵	کارگران تهیه شمش سرب
۹۹ ± ۴۵/۸	۱۴۲ ± ۱۰۳					

\* P < ۰/۰۰۰۰۱

طبیعی سرب در موی افراد عادی بالغ که سابقه تماس شغلی با سرب و ترکیبات آن را ندارند، در محدوده صفر تا ۳۰ میکرو گرم بر گرم تعیین شده است، می توان نتیجه گرفت که در کارگران شاغل در صنعت مورد مطالعه میزان سرب مو به مراتب از محدوده طبیعی فراتر رفته است و از طرفی، چون حداقل مقدار سرب مو در آنان ۳۸/۶ میکرو گرم بر گرم بوده است، احتمال مسمومیت با سرب نزد آنها ممکن است وجود داشته باشد.

در مطالعه Zaborwska و همکارانش میانگین میزان سرب مو در سه گروه از کارگران منتخب که از لحاظ شغلی در معرض تماس با سرب قرار داشتند به ترتیب ۱۷/۵، ۲۵/۷ و ۲۹ میکرو گرم بر گرم و در گروه شاهد ۴/۲ میکرو گرم بر گرم تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری نیز تفاوت معنی داری را در میانگین میزان سرب بین گروه های در معرض تماس و گروه شاهد نشان داد (۴). در تحقیق دیگر، مقادیر سرب در خون و موی دو گروه از کارگران در معرض آلودگی با سرب (گروه اول شامل ۳۱ نفر در معرض غلظت های زیاد و گروه دوم شامل ۳۳ نفر در تماس با غلظت های پایین سرب) و تعداد ده نفر گروه شاهد تعیین مقدار گردید. همبستگی معنی داری بین غلظت سرب مو و خون توسط Niculescu و همکارانش به دست آمد. رنگ مو و سن دخالتی در انباشتگی سرب مو در گروه های کارگری نداشت و مقادیر سرب خون و مو بین گروه شاهد و دو گروه کارگران تفاوت معنی داری نشان داد. به نظر آنان اندازه گیری میزان سرب مو یک روش غربالگری مفید در برآورد تماس های شغلی است (۵). در تحقیق ما میانگین میزان سرب مو در دو گروه شاهد در محدوده طبیعی آن قرار دارد (۲۱/۱ میکرو گرم بر گرم و ۲۷/۹ میکرو گرم بر گرم به ترتیب برای گروه شاهد اول و شاهد دوم) و آزمون های آماری مشخص کرد که اختلاف معنی داری بین میانگین میزان سرب مو در گروه شاهد اول و گروه شاهد دوم وجود دارد

که به نظر می رسد این اختلاف ناشی از نوع تغذیه، مصرف مواد غذایی، استفاده از وسایل نقلیه بنزینی و به ویژه تماس افراد با آلاینده های زیست محیطی حاوی ترکیبات سرب باشد که مورد آخر بیشتر مورد توجه است، زیرا گروه شاهد اول که از کارمندان بخش اداری همان صنعت بودند به دلیل حضور در محیط کارشان از آلودگی های داخل شهر به دور هستند در حالی که شهروندان ساکن شهر زنجان (گروه شاهد دوم) به دلیل حضور در شهر و رفت و آمد در داخل شهر با آلاینده های حاوی سرب در معرض تماس قرار داشتند. هم چنین در گروه شاهد دوم یعنی شهروندان ساکن شهر زنجان از نظر میانگین میزان سرب مو و استفاده یا عدم استفاده از وسیله نقلیه بنزینی اختلاف معنی داری به دست آمد ( $P < 0.005$  و  $P < 0.05$ ). پس می توان فرض نمود که تماس با بنزین سرب دار می تواند در افزایش میزان سرب مو مؤثر باشد به طوری که میانگین مقدار سرب مو در کسانی که از وسیله نقلیه بنزینی استفاده می کردند، ۳۶/۹ میکرو گرم بر گرم بود، در حالی که در افرادی که از وسیله نقلیه بنزینی استفاده نمی کردند، میانگین مقدار سرب مو ۱۶/۶ میکرو گرم بر گرم به دست آمد.

Schahmacher و همکارانش نشان دادند که در شهروندان ساکن ایالت Tarragona اسپانیا طی یک دوره پنج ساله (از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵) در گروه مورد مطالعه به علت محدودیت و کاهش مقدار سرب موجود در بنزین، میانگین میزان سرب خون از ۱۲ میکرو گرم بر دسی لیتر به ۶/۳ میکروگرم بر دسی لیتر و میانگین میزان سرب مو از ۸/۸ میکرو گرم بر گرم به ۴/۱ میکرو گرم بر گرم تقلیل یافته است (۶). Burguera و همکارانش نیز سرب مو را در کارگران جایگاههای پمپ بنزین و گروه شاهد تعیین مقدار کردند به طوری که میانگین میزان سرب مو در کارگران  $17/5 \pm 8/7$  میکروگرم بر گرم و گروه شاهد  $17/2 \pm 8/1$  میکرو گرم بر گرم به دست آمد. در این مطالعه هم چنین

تحقیق شرکت کردند، در معرض آلودگی با سرب بیشتر از محدوده طبیعی قرار نداشتند، در حالی که حداقل مقدار سرب مو در گروه مورد مطالعه ( کارگران شاغل در بخش های تولیدی شمش سرب) ۳۸/۶ میکرو گرم بر گرم بود که از حداکثر مقدار طبیعی یعنی ۳۰ میکرو گرم بر گرم بیشتر است. بنابراین، ضروری است اقدامات کنترلی و روشهای کاهش آلودگی در داخل کارگاههای تولیدی آن صنعت به اجرا درآمده و تقویت شود. بر اساس یافته های این تحقیق، اندازه گیری میزان سرب در مو می تواند به عنوان یک روش غیر تهاجمی، آسان و سریع بدون ایجاد نازاحتی و آزار یا امتناع کارگر جهت تعیین وضعیت تماس با آلاینده های حاوی سرب مورد استفاده قرار گیرد.

مواردی از قبیل اثر روشهای شستشو و هضم مو، رنگ مو، سن، مصرف سیگار و طول مدت تماس با سرب، برغلظت سرب در مو مورد بررسی و تحقیق قرار گرفت و مشخص شد که میانگین میزان سرب مو در گروه شاهد در محدوده طبیعی ( یعنی صفر تا ۳۰ میکروگرم بر گرم) قرار داشته در صورتی که در کارگران پمپ بنزین میانگین میزان سرب از محدوده طبیعی فراتر رفته است (۷).  
نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که علی رغم حضور و فعالیت صنعت مزبور در حومه شهر زنجان و گستردگی فرآیندهای انجام شده جهت تهیه شمش سرب در آنجا، افراد خارج از بخشهای تولیدی آن صنعت ( کارکنان اداری ) و شهروندان ساکن شهر زنجان که در این

#### منابع

- ۱- ثنایی غلامحسین. *سم شناسی صنعتی*، جلد اول. چاپ دوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۱، صفحات ۲۱۳ - ۱۸۱.
- 2- Raymond D, Harbison MS. *Hamilton and Hardy's Industrial Toxicology*, 5 th ed. ST louis: Mosby Yearbook Inc; 1998: 70-76.
- ۳- احمدی زاده معصومه. *سم شناسی صنعتی فلزات سنگین*. چاپ اول. تهران: نشر هزاران، ۱۳۷۶، صفحات ۹۰-۱۰۰.
- 4 - Zaborowska W, Wiercinski J, Maciejewska-Kozak H. Lead level of the hair in persons occupationally exposed to it in selected workplaces. *Med pr* 1989; 40 (1): 38-43.
- 5 -Niculescu TD, Botha V, Alexandre SR, Manolescu N. Relationship between the lead concentration in hair and occupational exposure. *Br J of Industrial Med* 1983; 40: 67-70.
- 6 - Schuhmacher M, Belles M, Rico A, Domingo JL, Corbella J. Impact of reduction of lead in gasoline on the blood and hair lead levels in the population of Tarragona province Spain 1990-1995. *Sci Total Environ* 1996; 184 (3): 203-90.
- 7 - Burguera JL, Burguera M, Rondon GE, Rivas G, Burguera JA, Alarcon OM. Determination of lead in hair of exposed gas station workers and in unexposed adults by microwave-aided dissolution of samples and flow injection/ atomic absorption spectrometry. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* 1987;1(1): 21-6.