بررسی میزان غلظت فلزات سنگین(کروم، کادمیوم و سرب) در آب های بطری شده مصرفی شهر همدان

امینه صالحی[۱]، مریم خشیج*[۱]، زهره اسدی قطبی[۲]

۱) گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲) گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۹

چکیده

مقدمه: امروزه استفاده از آب های بطری شده به دلیل دسترسی آسان، اعتماد مردم به کیفیت آن ها، قیمت مناسب و حمل آسان در جهان و ایران روند صعودی داشته است بنا بر این اطمینان افراد جامعه از کیفیت این آب ها برای تامین سلامت عمومی جامعه اهمیت به سزایی دارد. هدف مطالعه حاضر اندازه گیری غلظت سرب، کادمیوم و کروم در آب های بطری شده توزیع شده در شهر همدان و مقایسه آن با استاندارد ایران و جهان است.

مواد و روش ها: این مطالعه به صورت توصیفی و مقطعی، بر روی ۱۰ برچسب آب بطری شده ۰/۵ لیتری تولیدی در ایران و توزیع شده شهر همدان در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت. در طول مدت تحقیق، در دو فصل متوالی تابستان و پاییز تعداد ۶۰ نمونه آب های بطری شده به صورت تصادفی از فروشگاه های سطح شهر خریداری گردید و غلظت فلزات سنگین سرب، کادمیوم و کروم با روش های استاندارد و به وسیله دستگاه جذب اتمی انجام گرفت.

یافته های پژوهش: نتایج نشان داد که حداکثر غلظت کروم، کادمیوم، سرب در نمونه ها به ترتیب ۱/۹۹±۲۷/۳۵، ۰/۴۸±۱/۶۵ و ۱/۹±۹/۱۵ میکروگرم در لیتر می باشد که کمترین و بیشترین مقدار به ترتیب مربوط به کادمیم و کروم است.

بحث و نتیجه گیری: نتایج حاصل از یافته های به دست آمده حاکی از آن است که غلظت فلزات سنگین در مقایسه با استانداردهای WHO، EPA و ایران مطابقت داشته و در نمونه ها کمتر از استانداردهای ذکر شده می باشد، لذا خطری در خصوص استفاده از آب های بطری شده برای تهدید سلامت مصرف کنندگان وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: آب های بطری شده، کادمیوم، سرب، کروم، شهر همدان

***نویسنده مسئول**: گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: m.khashij@yahoo.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-11-04]

مقدمه

آب یکی از ضروریات برای زندگی بر روی زمین است. استقرار انسان ها با توجه به امکاناتی که در دسترس آن ها است تعیین می شود لذا اهمیت آب برای حیات و زندگی و رفاه قابل چشم پوشی نیست(۱،۲). در مناطقی که آب آشامیدنی برای تامین نیاز افراد و رفاه در زندگی با کیفیت مناسب در دسترس نباشد و امکان تصفیه آب نیز فراهم نباشد، استفاده از آب های بطری شده، گزینه مناسبی محسوب می شود. امروزه در بسیاری از کشورها از آب های بطری شده به علت سهولت دسترسی، هزینه نسبتاً پایین با توجه به در دسترس نبودن آب با کیفیت مناسب در برخی از مناطق و هزینه های بالای فرآیندهای تصفیه آب، طعم بهتر و کم بودن میزان ناخالصی ها استفاده می شود(۳)، به همین علت مصرف آب های بطری شده در قسمت های مختلفی از جهان به علت تقاضای مردم برای آب سالم، گوارا و بهداشتی رشد قابل ملاحظه ای را نشان می دهد(۴،۳). بر طبق آمار، مصرف آب های بطری شده به طور متوسط هر ساله ۷ درصد افزایش یافته است با این حال امروزه عمده ترین مصرف کنندگان آب های بطری شده کشورهای اروپایی هستند اما روند افزایش مصرف این آب ها در قاره آسیا و اقیانوسیه سریع تر بوده به طوری که طبق گزارش های ارائه شده این افزایش حدود ۱۵ درصد گزارش شده است(۵). ولی با این حال طبق بررسی های انجام شده، آمار و اطلاعات دقیقی در خصوص مصرف آب های بطری شده در ایران در دسترس نمی باشد اما شواهد حاکی از آن است که مصرف آب های بطری شده رو به افزایش است(۶) چنان چه آبی به عنوان آب بطری شده مورد استفاده قرار گیرد باید در بر چسب آن مواردی چون: محل جغرافیایی سرچشمه، نام و نشانی دقیق تولیدکننده، زمان ماندگاری، تاریخ تولید و انقضاء کامل، شرایط نگه داری را در بر گیرد(۷) که در حال حاضر، آب های بطری شده به دلایل ذکر شده در بسیاری از مناطق ایران و دیگر کشورها مورد استفاده قرار می گیرد(۹،۸). آب یکی از عناصر ضروری برای زندگی و یک منبع مهم جذب عناصر جزئی(trace element) در انسان است. با وجود این، کیفیت آب های بطری شده تاثیر زیادی بر روی سلامتی انسان می گذارد. عناصر جزئی که می توان به عنوان عناصر ضروری برای حیات انسان مطرح گردد شامل: کروم، کبالت، سرب، مس، آهن، منگنز، مولبیدوم، سلنیوم، روی و عناصر با سمیت بالقوه مانند: نقره، آلومینیم، آرسنیک، کادمیوم، سرب و نیکل تقسیم بندی کرد(۱۱-۹). بررسی های اپیدمیولوژیک نشان می دهد که بین میزان ابتلاء به بیماری های قلبی و عروقی، اختلالات کلیوی و انواع مختلف سرطان ها با میزان فلزات سنگین موجود در آب ارتباط وجود داشته است. مصرف سرانه آب های بطری شده در آمریکا از ۵/۲ گالن در سال ۱۹۸۵ به ۶/۲ گالن در سال ۱۹۸۹ افزایش یافته است(۱۲). با گسترش روز افزون مصرف آب های بطری شده تحقیقات مداوم بر روی کیفیت شیمیایی این آب ها ضروری است لذا در این زمینه مطالعات زیادی در کشورهای مختلف از جمله مطالعه مقبول(۲۰۰۹) در عربستان و سوپیونی(۲۰۰۶) یونان در زمینه کیفیت شیمیایی آب های بطری شده انجام گرفته است(۹،۱۳). علاوه بر این در ایران مطالعات مختلفی بر روی کیفیت شیمیایی آب های بطری شده با برچسب های مختلف انجام شده است که از آن جمله می توان به مطالعه خانیکی در شهر تهران(۱۳۸۲)، گودینی در شهر ایلام(۱۳۸۹) و لولویی در شهر کرمان(۹،۱۳) (۱۳۸۸) اشاره نمود(۱۴،۸،۷،۳). با توجه به این که مصرف آب حاوی غلظت بیش از حد مجاز فلزات مذکور باعث اختلالاتی چون تجمع کادمیوم در کلیه، اختلال لوله های کلیوی و افزایش دفع پروتئین از طریق ادرار که عموماً برگشت ناپذیر است، می شود. علاوه بر این کروم باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن، آسیب های کلیوی و کبد، زخم معده و سرب نیز باعث اختلال در سیستم عصبی و سیستم گردش خون(افزایش فشارخون) و هم چنین باعث اختلال در سیستم کلیوی و آسیب های مغزی مانند آنسفالوپاتی حاد می¬گردد(۱۵). با توجه به اهمیت فلزات سنگین در آب، لذا هدف از انجام این مطالعه اندازه گیری و تعیین غلظت کادمیوم، کروم و سرب با توجه به بیماری های ذکر شده در آب های بطری شده مصر فی در سطح شهر همدان و مقایسه آن‌ها با استانداردهای EPA،WHO و ایران می باشد.

مواد و روش ها

این مطالعه از نوع مقطعی و توصیفی است که درباره وضعیت و کیفیت شیمیایی آب های بطری شده توزیع شده در سطح شهر همدان از نظر غلظت فلزات سنگین کروم، کادمیوم و سرب در فصل تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱، با آزمایش بر روی ۱۰ برچسب پر مصرف آب بطری شده توزیع شده در شهر همدان انجام گردید. با در نظر گرفتن این نکته که مناطق با هم تفاوت دارند، نمونه برداری به صورت تصادفی از برچسب های مختلف آب بطری شده با حجم ۰/۵ لیتری از نقاط مختلف سطح شهر انجام شد به

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-11-04]

گونه ای که همه مناطق شهری را در بر گیرد. در کل ۱۰ نوع آب بطری شده(از هر کدام دو نمونه) خریداری و برچسب های مورد نظر با حروف لاتین از A تا J نام گذاری شده است و غلظت ۳ فلز سنگین کروم، کادمیم و سرب را با میانگین به دست آمده در طی ۳ بار اندازه گیری هر نمونه گزارش شده است. پس از اندازه گیری های لازم، میانگین سه بار اندازه گیری محاسبه و با استاندارد EPA،WHO و ایران مقایسه شد. سپس میزان غلظت فلزات کادمیوم، کروم و سرب در نمونه های آب بطری شده با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی مدل ۷۰۰ (France-MHS)ساخت آمریکا در آزمایشگاه تحصیلات تکمیلی دانشکده بهداشت همدان با تنظیم طول موج مخصوص عناصر مذکور که برای هر کدام از عناصر(کروم ۳۵۷/۹، کادمیوم ۲۲۸/۸، سرب ۲۱۷ نانومتر) و کالیبراسیون دستگاه با آب مقطر دیونیزه نمونه(Blank) بر روی صفر و نیز با محلول های استاندارد کادمیوم، کروم و سرب انجام شد و سپس میزان جذب هر یک از نمونه های مورد نظر با دستگاه جذب اتمی مطابق روش های ارائه شده در استاندارد متد، و انتقال آن ها به منحنی کالیبراسیون تهیه شده از محلول استاندارد تعیین گردید(۱۶). جهت تهیه منحنی استاندارد در ابتدا با تنظیم طول موج مخصوص عناصر مذکور(کروم ۳۵۷/۹، کادمیوم ۲۲۸/۸، سرب ۲۱۷ نانومتر) توسط دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی مدل ۷۰۰ تعیین گردید. یافته های حاصل از این آزمایش میانگین سه بار اندازه گیری فلزات سنگین در نمونه ها بوده که نتایج به نرم افزار SPSS vol.15 وارد و از آمار توصیفی(میانگین و انحراف معیار) برای آنالیز نتایج استفاده شد.

یافته های پژوهش

نتایج به دست آمده از این مطالعه مربوط به بررسی غلظت فلزات سنگین کادمیوم، کروم و سرب می باشد. جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار غلظت فلزات سنگین سرب، کادمیوم و کروم(بر حسب میکروگرم بر لیتر) در ۱۰ برچسب آب بطری شده تولیدی در ایران را نشان می دهد. همان طور که جدول نشان می دهد، بیشترین غلظت فلزات سنگین اندازه گیری شده مربوط به کروم به میزان ۲۷/۳۵±۱/۹۹ میکروگرم بر لیتر در آب بطری شده با برچسب H و کمترین غلظت مربوط به کادمیم به میزان ۰/۱۱±۰/۱۱ میکروگرم بر لیتر در آب بطری شده با برچسب B بوده است. جدول شماره ۲ مقایسه غلظت فلزات سنگین اندازه گیری شده با استانداردها(میکروگرم بر لیتر) را نشان می دهد.

جدول شماره ۱. نتایج غلظت فلزات سرب، کادمیوم و کروم(بر حسب میکروگرم بر لیتر)

نوع برچسب	سرب	کروم	کادمیوم
A	۲±۰/۴۳	۲۱/۸۹±۱/۸	۰/۳۸±۰/۳
B	۱/۰۶±۰/۲	۲۲/۹۷±۱/۹۸	۰/۱۱±۰/۱۱
C	۳/۱۲±۱/۲	۱۷/۴۳±۱/۲	۱/۲۳±۰/۵
D	۱/۴۵±۰/۹۵	۲۰/۷۶±۱/۷	۰/۵۳±۰/۴
E	۳/۰۲±۰/۴۹	۱۹/۲۹±۱/۷۸	۱/۳۳±۰/۵۸
F	۷/۰۱±۱/۴	۱۹/۷۷±۱/۸۸	۱/۰۴±۰/۶۹
G	۹/۱۵±۱/۹	۴/۶۸±۱/۲۵	۱/۳۷±۰/۵۱
H	۲/۳۲±۰/۶۹	۲۷/۳۵±۱/۹۹	۱/۶۵±۰/۴۸
I	۵/۲۱±۱/۲۵	۱۶/۸۵±۱/۹	۱/۵۴±۰/۴۷
J	۷/۰۵±۱/۲	۶/۹۹±۰/۹۹	۱/۲۴±۰/۹۵

جدول شماره ۲. استاندارد غلظت مجاز فلزات سنگین(بر حسب میکروگرم بر لیتر)

استانداردها	سرب	کروم	کادمیوم
استاندارد ایران	۵	۵۰	۳
WHO	۱۰	۵۰	۳
EPA	۱۵	۱۰۰	۵

بحث و نتیجه گیری

مقایسه بین غلظت فلزات سنگین اندازه گیری شده در ۱۰ برچسب آب بطری شده با مقادیر ذکر شده توسط WHO, EPA و استاندارد مربوط به ایران حاکی از این است که غلظت فلزات مذکور پایین تر از حد استانداردهای ذکر شده در جدول است. در نمونه های مورد بررسی، همان گونه که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، میانگین و انحراف معیار غلظت سرب اندازه گیری شده در ۱۰ برچسب آب بطری شده شهر همدان با استانداردهای تدوین شده توسط

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-11-04]

WHO, EPA و ایران مطابقت داشته و اندازه گیری ها در مجموع کمتر از استانداردهایWHO, EPA و ایران می باشد. در مطالعه انجام گرفته توسط ایوا و همکاران بر روی ۴۰ برچسب آب بطری شده داخلی و وارداتی به کشور کانادا، غلظت سرب اندازه گیری شده به طور متوسط ۵ میکروگرم بر لیتر گزارش شده است که از غلظت سرب نمونه های مورد بررسی در ایران بالاتر بوده ولی از حداکثر مجاز تدوین شده توسط سازمان بهداشت جهانی فراتر نبوده است(۱). در بررسی حاضر نیز بیشترین و کمترین غلظت سرب اندازه گیری شده مربوط به برچسب های G و B با مقدار ۱/۹±۹/۱۵ و ۰/۲±۱/۰۶ بوده است. اگر چه غلظت فلزات سنگین در تمام برچسب های مورد مطالعه در این آزمایش فراتر از حد استاندارد آب آشامیدنی ذکر شده توسط سازمان های مختلف نبوده است، اما غلظت آن ها در برچسب های مختلف با همدیگر متفاوت بوده است، که این تفاوت غلظت می تواند ناشی از نوع منبع تهیه آب های بطری شده هم چون چشمه، چاه و یا اختلاف در فرآیندهای تصفیه باشد(۱۷). کروم در تمام برچسب های خریداری شده وجود داشت، به طوری که حداکثر غلظت کروم اندازه گیری شده در مطالعه حاضر ۱/۹۹±۲۷/۳۵ میکروگرم بر لیتر مربوط به برچسب Hو حداقل آن در برچسب G با میزان ۱/۲۵±۴/۶۸ میکروگرم بر لیتر بوده که همگی در حد استانداردهای ذکر شده می باشد. هم چنین غلظت کادمیم اندازه گیری شده در تمام برچسب های آب بطری شده در حد استانداردهای ایران،WHO و EPA هستند. برچسب های H وB به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان کادمیم با میزان ۱/۶۵±۰/۴۸ و ۰/۱۱±۰/۱۱ میکروگرم بر لیتر هستند که با میزان استانداردهای ذکر شده در جدول شماره ۲ مطابقت دارند. نتایج حاصل از مطالعات لوسی و همکاران(۱۰) نشان داد که با وجود تدوین استانداردهای جدید هنوز کیفیت شیمیایی آب های بطری شده، به جز در مورد pH در حد استانداردهای ملی تدوین شده نیست و نتایج حاصل از این مطالعه تفاوت چشمگیری با استاندارد گزارش شده داشت اما در مطالعه حاضر پارامترهای اندازه گیری شده در حد استاندارد های ملی و جهانی است، هم چنین نتایج حاصل از مطالعه عبدالرحمان و همکاران(۱۳) نیز حاکی از این است که مقایسه پارامترهای شیمیایی برچسب های مختلف آب های بطری شده در عربستان سعودی با استاندارد سازمان جهانی بهداشت و استانداردهای تدوین شده توسط عربستان سعودی اختلاف چشمگیری با یکدیگر نداشته، به علاوه با مقایسه نتایج حاضر از این مطالعه با استاندارد سازمان جهانی بهداشت نیز مطابقت دارد. هم چنین در مطالعه انجام شده توسط روزبرگ و همکاران در سوئد بر روی ۳۳ برچسب آب بطری شده غلظت کروم، کادمیوم و سرب به ترتیب ۳/۴، ۰/۰۱ و ۰/۰۶ میکروگرم بر لیتر اندازه گیری شد که همانند نتایج مطالعه حاضر با استانداردهای جهانی مطابقت دارد(۱۸). در مطالعه قادرپور و همکاران بر روی چند برچسب آب بطری شده در تهران میانگین غلظت کروم، کادمیوم و سرب به تربیت ۰/۷۲±۱/۰۶، ۲/۳۴± ۱/۵۵ و ۳/۴۴±۳/۱۸ اندازه گیری شد و تمام نمونه ها از نظر غلظت این فلزات در حد استاندارد بودند که در مقایسه با کروم اندازه گیری در این مطالعه اختلاف معنی داری مشاهده می شود(۳). این در حالی است که در مطالعه انجام شده توسط میران زاده و همکاران میانگین غلظت کروم، کادمیوم و سرب به ترتیب ۵/۸۹، ۱/۱۰ و ۵/۰۱ میکروگرم در لیتر اندازه گیری شد که همانند نتایج این مطالعه در حد استانداردهای ملی و جهانی گزارش شده است. مطالعه انجام شده توسط فروزان و همکاران بر روی آب های بسته بندی شده موجود در بازار استان آذربایجان غربی نیز غلظت فلزات سرب و کادمیم را در حد استاندارد گزارش کرده است(۱۹). که با مطالعه انجام شده در کشور کرووواسی بر روی غلظت فلزات سنگین و عناصر با مقادیر کم در تمام نمونه ها و نیز مطالعه حاضر با برچسب های انتخابی مطابقت دارد(۲۰). در نهایت نتایج حاصل از این مطالعه حاکی از استاندارد بودن غلظت فلزات سنگین کروم، کادمیم و سرب در آب های بطری شده مصرفی در استان همدان است. اگر چه نتایج بر پایین بودن غلظت فلزات سنگین از حد استاندارد دلالت دارد و با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه نگرانی در مورد مصرف آب های بطری شده در خصوص فلزات سنگین سرب، کادمیوم و کروم وجود ندارد، اما با این حال پیشنهاد می شود که مطالعات بیشتری در مورد آب های بطری شده برای فلزات دیگر از جمله آلومینیوم و جیوه انجام گیرد چرا که تعیین غلظت این فلزات نیز در آب های بطری شده مصرفی توسط جامعه یک امر ضروری به نظر می رسد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی همدان که امکانات طرح را فراهم آوردند و از کلیه افراد شرکت کننده در مطالعه و هم چنین از کلیه پرسنل محترم مرکز تحقیقات تشکر و قدردانی می گردد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-11-04]

References

1.Pip E. Survey of bottled drinking water available in Manitoba.Can Inviron Health Perspect 2000;12:863-6.

2.Saleh MA, Ewane E, Jones J, Wilson BL. Chemical evaluation of commercial bottled drinking water from Egypt. J Food Compos Analys 2001;14:127-52.

3.ghaderpour M, Khaniki G, Nazm Ara S.[Determination of toxic trace element in bottled waters consumption in the of Tehran].12th ed.Tehran:National Conference on Environmental Health, shahid Beheshti University of Medical Sciences, School of Public Health;2010.P.650-61.(Persian)

4.Staff WHO.Guidelines for drinking-water quality: Surveillance and control of community supplies. 3th ed. World Health Organization; 2004.P.356.

5.Ferrier C. Bottled water:understanding a social phenomenon.AMBIO 2001;30:118-9.

6.Samadi M, Rahmani A, Sedehi M, Sonboli N.[Evaluation of chemical quality in 17 brands of Iranian bottled drinking waters]. J Res Health Sci 2009;9:25-31.(Persian)

7.Loloi M, Zolaali F. [Survey on the quality of mineral bottled waters in Kerman city in 2009]. J Med Sci Rafsanjan 2009; 10:92-183.(Persian)

8.Godini K, Sayehmiri K, Alyan G, Alavi S, Rostami R.[Investigation of Microbial and Chemical Quality of Bottled Waters Distributed in Ilam]. J Ilam Uni Med Sci 2010; 20:33-7.(Persian)

9.Soupioni M, Symeopoulos B, Papaefthymious V. determination of trace elements in bottled water in Greece by instrumental and radiochemical neutron activetion analyses. J Radio Analy Nuc Chem 2006; 268:441-4.

10.Lucy A, Semerjian. Quality assessment of various bottled waters marketed in Lebanon. Environ Monit Assess 2009; 172:-275-85.

11.Fiket Ž, Roje V, Mikac N, Kniewald G. Determination of arsenic and other trace elements in bottled waters by high resolution inductively coupled plasma mass spectrometry. Croat Chem Acta 2007;80:91-100.

12.Misund A, Frengstad B, Siewers U, Reimann C. Variation of 66 elements in European bottled mineral waters. Sci Total Environ 1999;243:21-41.

13.Abdorahman I, Alabdula A, Mujahid A. Chemical composition of bottled water in Saudi Arabia.J Environ Monit Assess 1997; 54:173-89.

14.Khaniki G.[Investigation of nitrate concentrations in some bottled water available in Tehran]. J Health Environ 2008; 1:45-9.(Persian)

15.Miranzadeh MB, Ehsanifar M, Iranshahi L.[Evaluation of Bacterial Quality and Trace Elements Concentrations in 25 Brands of Iranian Bottled Drinking Water]. J Agri Environ Sci 2011;11:341-5.(Persian)

16.Eaton AD, Clesceri LS, Rice EW. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21th ed. Washington DC:American Water Works Association (AWWA); 2005. P.256.

17.Oyedeji PO. Moninuola, Microbial quality of packaged drinking water brands marketed in lbadan metropolis and lle-lfe city in South Western Nigeria. Afr J Micro Res 2010; 4:96 -102.

18.Rosborg I, Nihlga R, Gerhardsson L, Gernersson M, Ohlin R, Olsson T. Concentrations of inorganic elements in bottled waters on the Swedish market. J Environ Geochem Health 2005; 27:217-27.

19.Foruzan A.[A survey on Nitrite, Nitrate, and heavy metal concentrations in bottled waters in Azarbaijan Gharbi supermarkets]. 18th ed.Mashad:congress on Food Industry; 2007.P.325. (Persian)

20.Zeljka F. Determination of arsenic and other trace elements in bottled waters by high resolution inductively coupled plasma mass spectrometry. Croat Chem Acta 2007; 80:91-100.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-11-04]

Survey of Heavy Metals Concentration (Pb, Cd and Cr) in Bottled Water Consuming in Hamadan

Salehi A[1],Khashij M[1], Asadi Ghotbi Z[2]*

(Received: October 4, 2013 Accepted: July 20, 2014)

Abstract

Introduction: Nowadays, using bottled waters is increasing by people in Iran and around the world due to the trust in their quality, easy transportation as well as accessibility with a low cost. In order to protect public health, ensuring the quality of water has great importance. The goal of this study is to measure of Pb, Cd and Cr in distributed bottled waters in Hamadan and to compare with the world standards.

Materials & methods: This research is a cross- sectional study which carried out on 10 brands of bottled water (0.5 lit) produced in Iran and distributed in Hamadan- in 2012. During the study period, 60 samples were purchased randomly from supermarkets during two sequential seasons- summer and fall. Concentration of the heavy metals Lead, Cadmium and Chromium was measured by atomic absorption using standard methods.

Findings: The results showed that the maximum concentrations of the heavy metals, Cr, Cd, Pb samples are 27.35±1.99, 1.65±.48, 9.15± 1.9 µg/L in which the lowest and highest values pertain to cadmium and chromium, respectively.

Discussion & Conclusion: The Results 0f findings imply that the concentration of heavy metals are matched in WHO, EPA and Iran´s standards, and the concentrations of samples were less than the standards mentioned above. So there is no public health risk regarding the consumption of bottled water.

Keywords: Bottled water, Cadmium, Lead, Chromium, Hamadan.

1.Dept of Environmental Health Engineering, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2.Dept of Environmental Health Engineering, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

** Correspondin author Email: m.khashij@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-11-04]