مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی
دوره ۵ شماره ۳ پاییز ۱۳۸٦ , صفحات : ۲۲- ۱۵

امکان سنجی پایش های بیولوژیکی به منظور بررسی میزان مواجهه آبکاران با کروم شش ظرفیتی

دکتر فریده گلبابایی: استاد, گروه بهداشت حرفه ای, دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
نویسنده رابط : fgolbabai@yahoo.com
مرضیه استادی:دانشجوی دوره کارشناسی ارشد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی, دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
دکتر کاظم محمد: استاد، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی , دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی, دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
وجیهه استادی :کارشناس ارشد، گروه ایمونولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
مسعود ریسمانچیان : مربی، گروه بهداشت حرفه ای , دانشکده بهداشت, دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
دکتر آرام تیرگر: استادیار، گروه پزشکی اجتماعی , دانشکده پزشکی , دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
دکتر سید جمال الدین شاهطاهری: دانشیار، گروه بهداشت حرفه ای, دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی, دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
دریافت : ۱۳۸۵/۷/۱۲ پذیرش : ۱۳۸٦/۱۰/۲

چکیده

زمینه و هدف : مواجهه با کروم شش ظرفیتی طی فرایند آبکاری کروم همواره با عوارضی مانند زخم های پوستی، سوراخ شدن تیغه بینی، سرطان ریه و آسیب کلیوی همراه است. در این مطالعه امکان استفاده از پایش های بیولوژیک به منظور بررسی میزان مواجهه کارگران آبکار با کروم شش ظرفیتی مورد تحقیق قرار گرفت. بدین منظور، میانگین تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی، میانگین غلظت کروم ، بتا دو میکروگلبولین (β2M) وآنزیم ان استیل بتا دی گلوکز آمینیداز (NAG) در ادرار پایان شیفت کارگران آبکاری و ارتباط میان میزان مواجهه و مقادیر شاخص های بیولوژیکی بررسی شد.
روش کار:در این مطالعه ٤٥ کارگر آبکار کروم(گروه مواجهه یافته)و٤٠ کارگر آبکار روی(گروه مواجهه نیافته)شاغل در آبکاریهای شهر اصفهان مورد بررسی قرار گرفتند.نمونه های مورد نظر از هوای منطقه تنفسی و ادرار کارگران در پایان شیفت کاری تهیه شد. تعیین تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی با.استفاده از روشNIOSH7600،تعیین غلظت کروم ادراری با استفاده از دستگاه جذب اتمی مجهزبه کوره گرافیتی و تعیین مقدار بتا دومیکروگلبولین و آنزیم ان استیل بتا دی گلوکزآمینیداز توسط کیتهای تجاری مربوطه انجام پذیرفت.
نتایج: با توجه به نتایج، میانگین هندسی تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی آبکاران کروم($\mu g/m^3$ ۱٤/٥۷۷) بطور معنی داری بیش از میانگین این فاکتور در آبکاران روی ($\mu g/m^3$ ۰/۸٦۲) بوده است (p<۰/۰۰۱). همچنین میانگین غلظت کروم ادرار در کارگران آبکاری کروم (μg/g creatinine ۹/۱۹۸) بیش از میانگین غلظت کروم در ادرار آبکاران روی (μg/g creatinine ۱/۸۱۱) بود (p<۰/۰۰۱). بعلاوه اختلاف موجود بین میانگین غلظت آنزیمNAG در ادرار پایان شیفت آبکاران کروم (IU/g creatinine ۱۲/٦۰۷) و آبکاران روی (IU/g creatinine ٦/۸۲٤) از اختلاف معنی دار آماری برخوردار بوده است. (p<۰/۰۰۱) در حالیکه میان میانگین بتا دو میکروگلبولین ادراری در گروه های مواجهه یافته و نیافته ، اختلاف معنی‌داری آماری مشاهده نشد(p<۰/۰٥). ارزیابی ارتباط میان تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی و غلظت کروم در ادرار پایان شیفت آبکاران کروم (r = ۰/۸۳۸) , (p< ۰/۰۰۱) و غلظت آنزیمNAG(r=۰/۳۰٤) , (p< ۰/۰۰۱)گویای همبستگی مثبت و معنی داری بین آنها بوده است.
نتیجه گیری: با توجه به عدم تفاوت معنی‌دار آماری بین میانگین غلظت بتا دو میکروگلبولین در ادرار پایان شیفت آبکاران کروم و میانگین این فاکتور در آبکاران روی می‌توان اظهار داشت که بتا دو میکروگلبولین اندیکارتور حساسی به منظور بررسی میزان مواجهه کارگران آبکار با کروم شش ظرفیتی نبوده و در مقابل با توجه به تفاوت معنی دار بین میانگین غلظت کروم و غلظت آنزیم NAG در ادرار پایان شیفت دو گروه مذکور، و همبستگی آنها با میزان مواجهه کارگران آبکار این مارکرها را میتوان اندیکاتوری حساس تر, قابل اعتمادتر و اختصاصی تر در بررسی میزان مواجهه افراد و نیز بررسی آسیبهای اولیه کلیوی ناشی از مواجهه شغلی با کروم شش ظرفیتی دانست.
واژگان کلیدی: کروم شش ظرفیتی، آبکاری، بتا دو میکروگلوبولین، ان استیل بتا دی گلوکز آمینیداز، پایش بیولوژیکی، اختلالات کلیوی

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

مقدمه

کروم عنصری با ظرفیت های مختلف است که از متداولترین آنها میتوان به کروم فلزی (کروم با ظرفیت صفر)، کروم سه و کروم شش ظرفیتی اشاره کرد. بر خلاف ترکیبات صفر و سه ظرفیتی کروم، امروزه مدارک متعدد و معتبری دال بر سمیت ترکیبات شش ظرفیتی کروم در اختیار است. از جمله عوارض ناشی از مواجهه شغلی با ترکیبات شش ظرفیتی کروم میتوان به تحریک پوست و ایجاد زخمهای پوستی، تحریک دستگاه تنفس، زخم و سوراخ شدن تیغه بینی، ایجاد اختلالات کبدی و کلیوی اشاره کرد. (Tirgar et al. 2006) آژانس بین المللی تحقیق روی سرطان International Agency for Research on Cancer (IARC) ترکیبات کروم شش ظرفیتی را در گروه مواد سرطانزا طبقه بندی کرده و مواجهه استنشاقی با آن را عامل ایجاد سرطان در دستگاه تنفس دانسته است (Kortenkamp 1997; Shirali 1997). درمیان ظرفیتهای مختلف کروم (صفر، سه، و شش) کروم شش ظرفیتی سریعتر و بهتر از دیگر انواع از راه تنفسی، پوستی و گوارشی جذب شده و پس از جذب در بدن به کروم سه ظرفیتی احیاء می شود (Chen 2002; Beker 1990). کروم به دنبال توزیع در بدن، ابتدا ریه ها را مورد هدف قرار داده و سپس بر کلیه ها، کبد، پوست، و سیستم ایمنی اثر می گذارد (Beker 1990).

کروم همانند سایر فلزات سنگین بدنبال جذب و توزیع در بدن درون کلیه ها تجمع میابد. مطالعات گذشته نشان داده است که بدنبال تماس حاد با ترکیبات کروم شش ظرفیتی و تجمع آن در کلیه‌ها بروز عوارض و ناراحتی‌های توبولی کلیه محتمل است(Chiu-Shong 1998; Nagya 1994; wedeen 1996). کروم به طور انتخابی در توبولهای پروگزیمال کلیه ها تجمع یافته و اثرات سمی خود را بر سلولهای این ناحیه اعمال می نماید (Chiu-Shong 1998; Wang 1994; wedeen 1996).

بر اساس دز ورودی کروم شش ظرفیتی به بدن و تجمع آن در کلیه ها، آسیب های وارده بر این ارگان از پروتئینوری مختصر تا اسید آمینه اوری متفاوت است. با توجه به مطالعات گذشته، پروتئینوری توبولی از نتایج تماس شغلی با کروم شش ظرفیتی است.

بتا دو میکروگلبولین (β2M) پروتئینی با وزن مولکولی KD ۱۲ است که در سیستم لنفاوی ساخته شده و به واسطه وزن مولکولی کم، به راحتی توسط سیستم فیلتراسیون گلومرولی فیلتر می شود. این مارکر بیولوژیکی در حالت عادی به وسیله توبولهای کلیوی بازجذب می شود لذا در صورت وجود این پروتئین در ادرار میتوان به وجود نقصهای فیلتراسیون و بازجذب کلیوی پی برد (Chiu-Shong 1998; Wedeen 1996).

ان استیل بتا دی گلوکز آمینیداز (NAG) آنزیمی است که به طور اولیه از لیزوزومهای سلولهای توبولی نزدیک کلیه منشاء می گیرد و وزن مولکولی این آنزیم KD۱۴۰میباشد. این مارکر توسط سیستم گلومرولی کلیوی فیلتر نشده و به همین خاطر در صورت ایجاد آسیب در سلولهای توبولی, سطوح آن در ادرار افزایش می یابد (Tomokoni 1993; Wang 1994).

با توجه به اینکه فلز کروم به عنوان عامل ایجاد کننده آسیبهای کلیوی شناخته شده اما بیماری و عارضه مزمن کلیوی به دنبال تماس های شغلی و محیطی با این فلز گزارش نشده است و از سویی با توجه به اینکه کارگران آبکاری کروم یکی از گروه های شغلی هستند که به شکل مزمن در معرض کروم شش ظرفیتی میباشند، این سؤال مطرح می شود که آیا تماس مزمن با ترکیبات کروم شش ظرفیتی می تواند با اثرات سمی بر روی کلیه این افراد همراه باشد. لذا در این تحقیق به منظور بررسی میزان مواجهه کارگران آبکار با کروم شش ظرفیتی، اندیکاتورهای بتا دو میکروگلبولین و ان استیل بتا دی گلوکز آمینیداز مورد بررسی قرار گرفتند و میزان این مارکرها در ادرار پایان شیفت کارگران آبکار شهر اصفهان به همراه غلظت کروم در ادرار و تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

این افراد به منظور امکان سنجی بررسی آسیب های کلیوی این کارگران از طریق پایش های فردی و بیولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفت.

روش کار

این مطالعه بر روی ٤٥ آبکار کروم به عنوان گروه مواجهه یافته و ٤٠ آبکار روی به عنوان گروه مواجهه نیافته (که بطور تصادفی از میان فهرست کارگاه های آبکاران شهر اصفهان انتخاب شدند) انجام شد. در هیچ یک از افراد گروه شاهد نشانه و مدرکی دال بر وجود بیماری خاص سیستمیک و یا سابقه تماس قبلی با کروم وجود نداشت. پرسشنامه ای مشتمل بر سوالاتی از جمله سن، سابقه کار، سابقه بیماری، و استعمال دخانیات تهیه و برای کلیه کارگران مورد مطالعه تکمیل گردید. سپس افراد دارای سابقه بیماریهای کلیوی، فشار خون و دیابت به منظور حذف عوامل مداخله گر در مطالعه، از بررسی کنار گذاشته شدند.

الف) جمع آوری و آماده سازی نمونه ها : نمونه های ادرار: به منظور تعیین غلظت کروم، بتا دو میکروگلبولین، و ان استیل بتا دی گلوکزآمینیداز در ادرار از نمونه های جمع آوری شده به هنگام پایان شیفت استفاده شد و نمونه ها در ظروف استریل پلی اتیلنی جمع آوری گردید. برای هر فرد دو لوله آزمایش یکی حاوی ۵ میلی لیتر ادرار به همراه ۰/٤ میلی لیتر فسفات بافر (pH ۷/٦) حاوی ۰/۲٪ سدیم آزاید به عنوان ماده نگهدارنده جهت تعیین مقدار کروم و کراتینین ادراری آماده و در دمای ٤ °C ذخیره شد. در لوله آزمایش دیگر ۳ میلی لیتر ادرار به همراه ۰/۲٤ میلی لیتر فسفات بافر (pH ۷/٦) حاوی ۰/۲٪ سدیم آزاید جهت تعیین مقدار β2M و NAG آماده و در ٤°C ذخیره گردید (Wang 1994; Chiu-Shong 1998).

– نمونه های هوا: به منظور تعیین تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی کارگران از روش National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH7600) استفاده شد. در این روش، نمونه‌برداری از کروم شش ظرفیتی با استفاده از فیلترهای پلی وینیل کلراید (PVC) با قطر ۳۷ میلی مترو قطر منافذ ۵ میکرومتر، توسط پمپ نمونه برداری فردی (SKC.INC.model 224-44XR) در دبی ۲ لیتر در دقیقه انجام می پذیرد. استخراج کروم شش ظرفیتی بر اساس روش مذکور و با شیوه قلیایی انجام شد (method 7600.). قرائت تراکم ها نیز به وسیله اسپکتروفتومتر UV-VIS ساخت شرکت BAUSCH and LOMB آلمان انجام گردید.

به منظور اندازه گیری غلظت کروم در نمونه های ادرار از دستگاه جذب اتمی مجهز به کوره گرافیتی (Shimadzu AA680) استفاده شد (Wang 1994).

بتا دو میکروگلبولین با استفاده از کیت تجاری Orgentec Diagnostika GmbH و به روش الایزا (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) تعیین مقدار شد. اندازه گیری کراتینین ادرار نیز با استفاده از کیت تجاری (شرکت پارس آزمون، ایران) مورد سنجش قرار گرفت. جهت تعیین مقدار آنزیم ان استیل بتا دی گلوکز آمینیداز از کیت تجاری PPR NAG TEST KIT ساخت کشور انگلستان استفاده شد (Wang 1994; Chiu- Shong 1998) نکته قابل ذکر اینکه تمامی پارامترهای ادراری بر حسب کراتینین ادراری تصحیح شدند.

ب)روشهای آماری: نرمال بودن توزیع داده ها توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفته و بدنبال آن تنها داده های حاصل از تعیین مقدار تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی کارگران از توزیع نرمال برخوردار نبوده است از اینرو پس از تغییر شکل داده ها بصورت لگاریتمی، میانگین و انحراف معیار هندسی آنها مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور بررسی اختلاف میانگین شاخصهای یاد شده در دو گروه مواجهه یافته و نیافته از آزمون تی با نمونه‌های مستقل و برای بررسی میزان همبستگی بین تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی آبکاران با شاخص‌های بیولوژیکی ادراری (کروم ، NAGو β2M) از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. همچنین جهت

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

بررسی میزان همبستگی بین غلظت کروم ادراری و غلظت بتا دو میکروگلبولین و آنزیم ان استیل بتا دی گلوکز آمینیداز ادراری از آزمون همبستگی پیرسون بهره برده شد.

نتایج

مشخصات فردی جمعیت مورد بررسی شامل ٤٥ کارگر آبکار کروم و ٤٠ آبکار روی در جدول ۱ خلاصه شده است.

همانگونه که در جدول ۱ آمده است مقایسه اطلاعات مربوط به دو گروه مورد مطالعه از نظر سن، سابقه کار و تعداد نخ سیگار مصرفی در روز گویای یکسانی آنها بوده است و تفاوت معنی دار آماری در میانگین موارد فوق دیده نشد ($p > ۰/۰۵$). در جدول ۲ اطلاعات مربوط به میانگین غلظت کروم شش ظرفیتی در هوا و میانگین غلظت کروم، β2M و NAG در ادرار پایان شیفت آبکاران ارائه شده است.

همانگونه که مشاهده می شود میانگین هندسی تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی آبکاران کروم تقریبا ۱۷ برابر میانگین هندسی تراکم کروم در هوای تنفسی آبکاران روی بوده است (١٤/٥٧٧ در برابر ۰/۸٦۲ میکروگرم بر مترمکعب) ($p< ۰/۰۰۱$). میانگین غلظت کروم در ادرار پایان شیفت کاری آبکاران کروم تقریبا ۵ برابر غلظت همین عامل در آبکاران روی بوده است (۹/۱۹۸ در برابر ۱/۸۱۱ میکروگرم بر گرم کراتینین) ($p < ۰/۰۰۱$).

میانگین حسابی غلظت NAG در ادرار پایان شیفت آبکاران کروم (۱۲/٦۰۷ واحد بین المللی بر گرم کراتینین) تقریبا" ۲ برابر میانگین این عامل در آبکاران روی (٦/٨٢٤ واحد بین المللی برگرم کراتینین) بوده و آزمون آماری گویای تفاوت معنی داری آماری بین میانگین NAG ادراری در دو گروه مذکور بوده است. (۰/۰۰۱ $p<$) (جدول ۲) در مقابل، مقایسه میانگین حسابی غلظت β2M در ادرار آبکاران کروم و آبکاران روی فاقد اختلاف معنی داری آماری بوده است. ($p> ۰/۰۵$)

بررسی ارتباط میان غلظت کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی و غلظت کروم و NAG در ادرار کارگران مورد و شاهد گویای همبستگی مثبت و معنی داری بین آنها بود. ($p<۰/۰۰۱$ و r=۰/۸۳۸ همبستگی بین غلظت کروم شش ظرفیتی هوابرد با غلظت کروم ادراری و $p<۰/۰۵$ و r=۰/۳۰٤ همبستگی بین غلظت کروم شش ظرفیتی هوابرد با غلظتNAG ادراری) البته این ارتباط در مقایسه انجام شده میان تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی و غلظت β2M در ادرار مشاهده نشد و نتایج گویای همبستگی مطلوبی نبوده است. ($p> ۰/۰۵$). ارزیابی ارتباط بین غلظت کروم ادراری و غلظت β2M ادراری در ادرار پایان شیفت آبکاران دو گروه مورد و شاهد نیز گویای عدم همبستگی معنی دار بین نتایج بدست آمده بوده است ($p> ۰/۰۵$) (جدول ۳).

بحث

اگرچه در کارگاههای آبکاری کروم کارگران در معرض نوع شش ظرفیتی کروم قرار دارند و این نوع از کروم قادر است خیلی سریع با عبور از غشای سلولهای دستگاه تنفسی و متعاقب آن دیگر ارگانها به خصوص کلیه ها، موجب دفع پروتئین از طریق ادرار شود اما دفع پروتئین در ادرار ممکن است به دلایل دیگری همچون بیماری سیستمیک مثل فشار خون، دیابت و مشکلات کلیوی و یا خوردن مواد سمی از قبیل کادمیوم، سرب، جیوه، حلالهای آلی و دیگر عوامل نفروتوکسیک اتفاق افتد, از اینرو در مطالعه حاضر افراد واجد هر یک از موارد فوق از مطالعه کنار گذارده شده اند، بدین ترتیب میتوان اظهار داشت که در این مطالعه با حذف عوامل مداخله گر شناخته شده به طور اختصاصی تنها به اثرات مرتبط با کروم شش ظرفیتی پرداخته شده است.

همانگونه که در نتایج آمده است مقایسه میانگین تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی، و میانگین غلظت کروم ادرار در پایان شیفت دو گروه آبکاران کروم و روی از اختلاف معنی دار آماری برخوردار بوده اند.

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

($p<$ ۰/۰۰۱) علت چنین اختلافی در میانگین های مذکور را می توان ناشی از مواردی چون کاربرد وسیع کرومیک اسید به عنوان ماده اولیه و تولید کننده آلودگی در کارگاه آبکاری کروم (حاوی کروم شش ظرفیتی با خلوصی بیش از ۹۵ درصد)، جذب خیلی سریع و آسان کروم شش ظرفیتی از راههای استنشاقی، پوستی و گوارشی از سویی و عدم استفاده از این ماده در فرایند آبکاری روی از سوی دیگر دانست. موتی و همکاران به دنبال بررسی میزان مواجهه کارگران آبکار با کروم شش ظرفیتی، به اختلاف معنی دار بین غلظت NAG در ادرار کارگران گروه های مواجهه یافته و نیافته پی بردند ، بدین منظور پس از آزمون اختلاف بین مبانگبن نتایج هر گروه با مقدار طبیعی و اثبات وجود اختلاف معنی دار آماری بین مقدارNAG ادراری در گروه مورد و مقدار طبیعی آن ($p<$ ۰/۰۰۱) ، اختلاف مبانگبن غلظت NAG در ادرار کارگران گروه های مورد مطالعه نیز مورد آزمون قرار گرفت که نتیجه آزمون نیز گویای اختلاف معنی دار آماری بین دو گروه مذکور بوده است. این نتیجه نشان می دهد که اندازه گیری این مارکر در ادرار واجد حساسیت مطلوب در خصوص مواجهه با کروم شش ظرفیتی در کارگران آبکار کروم می باشد (Mutti 1978). یافته اخیر با نتایج وانگ (Wang 1994), توموکونی(Tomokoni 1993) و هسین (Hsien 1998) که افزایش معنی داری در سطوح آنزیم NAG در ادرار پایان شیفت آبکاران کروم را در اثر مواجهه استنشاقی دراز مدت با کروم شش ظرفیتی بیان کردند، همخوانی دارد.

نتایج حاصل همانگونه که در جدول ۲ آمده است نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار آماری بین میانگین غلظت β2M در ادرار کارگران آبکار کروم و روی بوده است. ($p>$ ۰/۰۵) این نتیجه در یک نگاه عدم تناسب β2M را بعنوان یک نشانگر مناسب و حساس برای مواجهه با کروم شش ظرفیتی در ذهن شکل میدهد که البته نتیجه حاضر با یافته های مطالعه (Vesterberg and Lindberg 1983), فاقد همخوانی است. یکی از علل چنین اختلافی را احتمالا" میتوان به طول مدت مواجهه با کروم در هر شیفت و به تبع آن تراکم در معرض نسبت داد بطوریکه طول مدت مواجهه در این مطالعه ۸ ساعت در روز و میزان مواجهه با توجه به مقدار کروم در ادرار کارگران بطور متوسط ۹/۲ میکروگرم بر گرم کراتینین بوده است حال آنکه در مطالعات یاد شده طول مدت مواجهه ۱۲ ساعت و میزان کروم ادرار در کارگران ۲٤/۵ میکروگرم بر گرم کراتینین بوده است. در مقابل نتایج لیندبرگ و وستلبرگ، وسکوسیل و همکاران (Vyskocil 1992)، جیو و همکاران (Chiu-Shong 1998) وانگ و همکاران (Wang 1994) هیچ نشانه ای از آسیب توبولی کلیوی شامل تغییر در سطوح غلظت β2M را گزارش نکردند.

یکی از دیگر یافته های این بررسی، همبستگی مثبت و معنی دار تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی آبکاران و غلظت کروم در ادرار پایان شیفت بوده است. ($p<$۰/۰۰۱ و r =۰/۸۳۸) با توجه به این حقیقت که همواره قطع تماس با کروم شش ظرفیتی موجب کاهش سریع غلظت کروم در ادرار خواهد شد. لذا غلظت کروم موجود در ادرار پایان شیفت کارگران را می توان بعنوان اندیکاتوری مناسب جهت بررسی وضعیت مواجهه کوتاه مدت با کروم در میان آبکاران معرفی نمود.

نتیجه گیری

میانگین غلظت کروم و NAG در ادرار کارگران آبکار کروم را میتوان نشانگری مناسب و حساس در خصوص مواجهه با کروم شش ظرفیتی و در نتیجه آسیب های وارده به کلیه ها دانست حال آنکه تحت شرایط یکسان، تعیین غلظت β2M ادراری فاقد حساسیت لازم جهت پایش میزان مواجهه و تشخیص آسیب های کلیوی ناشی از مواجهه با میست کروم شش ظرفیتی میباشد.

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

تشکر و قدر دانی

نظر به همکاری بیدریغ مسئولین محترم دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در انجام این پژوهش، بدین وسیله از همکاری صمیمانه ایشان تقدیر بعمل می آید. محققین همچنین از حمایت های مالی دانشگاه علوم پزشکی تهران و همکاری های جناب آقای اکبر حسن زاده در خصوص موضوعات آماری قدر دانی می نمایند.

جدول ۱ - مشخصات فردی دو گروه کارگران آبکار در شهر اصفهان

	آبکار کروم (٤٥نفر) انحراف معیار ± میانگین	آبکار روی (٤٠ نفر) انحراف معیار ± میانگین	P value
سن (سال)	۳۳/٤۹ ± ۱۰/۷ [a]	۳٤/۱۳ ± ۷/۲۳	۰/۷٤
سابقه کار (سال)	۹/۰٤ ± ۸/۹	٦/۹۳ ± ٤/۲۲	۰/۱٦
استعمال سیگار (تعداد نخ سیگار در روز)	۵/٦ ± ۸/۱	۳/۹۳ ± ۸/٤٦	۰/۳۵

جدول ۲- میانگین و حدود تغییرات ۹۵٪ تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی، غلظت کروم، β2M وNAG در ادرار پایان شیفت گروه های مورد مطالعه

	آبکار کروم (٤٥ نفر)	آبکار روی (٤٠ نفر)	P value
غلظت کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی [a] ($\mu g/m^3$)	۱٤/۵۷۷ (۱۰/۵۰٦–۲۰/۲۰٦)	۰/۸٦۲ (۰/۷٤۳۰–۱/۰۰۰۲)	< ۰/۰۰۱
غلظت کروم در ادرار پایان شیفت کار [b] ($\mu g/g$ Creatinine)	۹/۱۹۸ ± ۷/۵۵٤	۱/۸۱۱ ± ۰/٦۹۹	< ۰/۰۰۱
غلظت β2M در ادرار پایان شیفت کار [b] ($\mu g/g$ Creatinine)	٦۱۵/۷ ± ٤٤٤/۲۳۵	٦۰۸/۵۳۱ ± ۳۹۱/۹٦۱	> ۰/۰۵
غلظت NAG در ادرار پایان شیفت کار [b] (IU/g Creatinine)	۱۲/٦۰۷ ± ۷/٦۳۳	٦/۸۲٤±۳/٤۰۰	< ۰/۰۰۱

a:توزیع کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی به علت چولگی به سمت راست لگ نرمال در نظر گرفته شد در نتیجه اطلاعات این سطر مقدار میانگین و حدود تغییرات آن را نشان میدهد.

b: انحراف معیار ± میانگین حسابی

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

جدول ۳ – ضریب همبستگی بین پارامترهای مورد بررسی در این مطالعه در آبکاران کروم

	تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی آبکاران	غلظت کروم ادراری	غلظت β2M ادراری	غلظتNAG ادراری
تراکم کروم شش ظرفیتی در هوای تنفسی آبکاران	–	۰/۸۳۸**	۰/۱۰۹	۰/۳۰٤*
غلظت کروم ادراری		–	۰/۱۷۷	۰/۱۲۹
غلظت β2M ادراری			–	۰/۲۱۲

*. $p < ۰/ ۰۵$

**. $p < ۰/۰۰۱$

منابع

Beker, C. and Borak, J., 1990. Case study 11-chromium toxicity, *casestudies in Environmental medicine,* pp. 291-311.

Chen, J., 2002. Use of inhalable cr+6 exposure to characterize urinary chromium concentrations in plating industry workers. *J. Occup. Health*, **44**, pp. 46-52.

Chiu-shong, L., Hsien,_W., Kuo, S., Lai, J. and Tsai-In, L., 1998. Urinary N-acetyl-B-D-glucosaminidase as an indicator of renal dysfunction in Electroplating works, *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* **71,** pp. 348-352.

Hsien, L.,_Kuo, W., Jim. S.L. and Lin, T.I., 1998. Urinary N-acetyl-B-D-glucosaminidase as an indicator of renal dysfunction in Electroplating works, *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* **71**, pp. 348-352.

Kortenkamp, A., 1997. Problems in the biological monitoring of cr+6 exposed individuals. *BIOMARKERS*, **2,** pp. 73-80.

Kuo, H., Lai, j. and Lin, T., 1997. Nasal septum Lesions and Lung function in workers exposed to chromic acid in electroplating factories. *Int. Arch. Occup. Environ. Health,* **70,** pp. 272-276.

Lindberg, E., Vesterberg, O., 1983. Monitoring exposure to chromic acid in chrome plating by measuring chromium in urine. *Scand. J. Work. Environ. Health.* **9**(4), pp.333-40.

Mutti, A., Cavatorta, A., Borghi, A., Pedroni, C., Franchini, I. and Borghetti, A., 1978. Relation between environmental concentration, urinary elimination and body burden of chromium in occupationally exposed workers. *Ann. Ist. Super. Sanita*, **14**(3), pp. 619-624.

Nagaya, T., Ishikawa, N., Hata, H., Takahashi, A., Yoshida, I. and Okamoto, Y., 1994. Eary renal effects of oceupational exposure to low–level hexavalent chromium, *Arch. Toxicol,* **68,** pp. 322 – 4.

National Institute Of Occupational Safety and Health (NIOSH), 1994. Manual of analytical methods, Chromium hexavalent, Method 7600, Cincinnati, USA.

San-chi, L., Chuge-chieh, T., Chang-chuan, C., Jung, D. and Wang, W., 1994. Nasal septum lesions caused by chromium Exposure Among chromium Electroplating workers. *American*

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]

Arch. Occup. Environ. Health. **65**, pp.19-21.

Vyskocil, A., Smrjkalova, J., Tejral, J., Emminger, S. and Bernard, A., 1992. Lack of renal changes in stainless steel welders exposed to chromium and nickel. *Scand. J. Work. Environ. Health,* **18**(4), pp. 252 – 6.

Wang, X., Qin, Q., XU, X., XU, J., Wang, J., Zhou, J., Huang, S., Zhai, W., Zhou, E., 1994. Chromium-induced early changes in renal function among ferrochromium-producing workers. *Toxicology*. **90**(1-2), pp. 93-101.

Wedeen, P. and Haque, S., 1996. Absence of tubular proteinuria following environmental exposure to chromium, Archives of environmental health, **51**(4), pp. 321-323.

Journal of Industrail Medicine. **26**, pp. 221-228.

Shirali, P., Mereau, M., Sobaszek, A. and Boulenguez, C., 1997. Assessment of biological chromium among Stainless steel and mild steel welders in relation to welding processes , *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, **70**(4), pp. 237- 42.

Tirgar, A., Golbabei, F., Nourijelyani, K., Shahtaheri, S.J., Ganjali, M.R. and Hamedi J., 2006. Design and performance of chromium mist generator. *J. Braz. Chem. Soc.* **17**(2), pp. 342-347.

Tomokoni, K., 1993. Urinary N-acetyl-B-D-glucosaminidase and B-aminoisobutyric acid in workers occupationallyexposed to metal, *Int.*

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-04-05]