بررسی مواجهه‌ی شغلی با فرمالدئید در آرایشگاه‌های بانوان در شهرهای کرمانشاه و همدان

فرشید قربانی شهنا[۱]، محمد جواد عصاری[۲]، جواد فردمال[۳]، عارفه جعفرزاده کهنه لو[۴]، حسنا حاتمی[۵]

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۱/۰۳ تاریخ ویرایش: ۹۵/۱۰/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: فرمالدئید به عنوان یک ماده‌ی سرطان‌زا و محرک قوی شناخته می‌شود.از طرفی به علت خواص فرمالدئید و ترکیبات حاصل از آن، در تولید فرآورده‌های آرایشیکاربرد فراوانی دارد. OSHA نیز در خصوص انتشار فرمالدئید در سالن‌های زیبایی و تماس بیش از حد مجاز مواجهه‌ی شغلی با آن هشدار داده است. با توجه به اهمیت این آلاینده،خطرات ناشی از تماس با آن و عدم انجام مطالعه‌ای در داخل کشور، این پژوهش با هدف ارزیابی مواجهه‌ی شغلی آرایشگران زن در دو شهر کرمانشاه و همدان انجام شد.

روش بررسی: با استفاده از جاذب‌های نمونه برداری از فرمالدئید، ۲۰ نمونه‌ی کوتاه مدت مطابق روش NIOSH-2016 و ۴۵ نمونه‌ی بلند مدت مطابق روش NIOSH-2541 از هوای تنفسی آرایشگران در آرایشگاه‌های منتخب در دو شهر کرمانشاه و همدان جمع‌آوری و به ترتیب توسط دستگاه‌های HPLC و GC آنالیز گردید.

یافته‌ها: دامنه‌ی تراکم فرمالدئید در نمونه‌های کوتاه مدت بین ppm ۰/۶۹۳-۰ و در نمونه‌های بلند مدت ppm ۰/۶۰۳-۰ بود. بیشترین تراکم فرمالدئید در نمونه‌های کوتاه مدت مربوط به استفاده از نوعی رنگ مو و در نمونه‌های بلند مدت بیشترین تراکم مربوط به استفاده از نوعی صاف‌کننده‌ی کراتینی مو بوده است. میانگین تراکم فرمالدئید در نمونه‌های کوتاه مدت و بلند مدت و نیز بین گروه‌های مختلف فعالیت‌های آرایشی که در آن‌ها از فرآورده‌های متفاوتی استفاده شده است، از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم ندارند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه تراکم فرمالدئید در تعدادی از نمونه‌های مورد آنالیز، فراتر از حد مجاز سقفی توصیه شده‌ی ایران (OEL-C= ۰/۳ ppm) بوده است، نیاز به بررسی‌های بیشتر و کنترل مراجع ذی‌ربط مانند اجرا یا اصلاح سیستم تهویه، نظارت بر کیفیت مواد مصرفی، آموزش، و... برای آرایشگران وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: فرمالدئید، مواجهه‌ی شغلی، آرایشگران، صاف کننده‌ی مو، کراتینه‌ی مو.

مقدمه

فرمالدئید ساده‌ترین و رایج‌ترین آلدئید موجود در طبیعت بوده و ترکیبی بسیار ناپایدار است. خواص شیمیایی این ترکیب یک-کربنه باعث شده تا کاربردهای فراوانی داشته باشد [۱،۲]. فرمالدئید در آمریکا در بین ۵۰ ترکیب شیمیایی از نظر تولید و مصرف در جایگاه نخست قرار دارد و تولید جهانی آن در سال ۲۰۰۶ بالغ بر ۳۱،۹۱۲ هزار تن بوده است [۳]. از جمله مصارف فرمالدئید می‌توان به استفاده از آن در مواد آرایشی و بهداشتی اشاره نمود. بسیاری از نگهدارنده‌هایی که در محصولات آرایشی به‌کار می‌روند و نیز برخی از ترکیبات تشکیل دهنده‌ی این مواد، قابلیت تولید و انتشار فرمالدئید در هوا را به خصوص در صورت وجود منبع حرارتی (مانند حرارت ناشی از کاربرد اتوی مو و سشوار)، دارند. بر اساس گزارش آژانس بین المللی تحقیقات سرطان (IARC) از سال ۲۰۰۴ فرمالدئید به عنوان عامل سرطان حلق و بینی در انسان در گروه ۱A طبقه بندی شده و همچنین در گزارش همین سازمان در سال ۲۰۱۲ این ترکیب مشکوک به ایجاد نوعی سرطان خون موسوم به لوسمی عنوان گردیده است [۱]. به‌علاوه فرمالدئید محرکی قوی است که تماس با غلظت‌های پایین آن قادر به ایجاد سمیت عصبی و علائم تحریکی در ناحیه تنفسی فوقانی، چشم و بینی می‌باشد. در غلظت‌های بالاتر فرمالدئید موجب بروز علائم تحریکی در راه‌های تنفسی تحتانی، آسیب به عملکرد ریه و آسم می‌گردد [۱، ۹-۵].

۱- دانشیار، قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای و مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی ، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
۲- استادیار، قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای و مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی ، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
۳- استادیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
۴- دانشجوی دکترای آمار زیستی، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۵- (نویسنده مسئول) کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای و مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. hosna.hatami@gmail.com

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

مطالعه ملکوتی و همکاران نشان داده است که در آزمایشگاه‌های پاتولوژی بیشترین سطح ریسک مواجهه با مواد شیمیایی مربوط به کار با محلول فرمالدئید بوده است. همچنین مطالعه زنده دل و همکاران بیانگر آنست که میزان بروز ع لائم تحریکی در چشم و مسیر تنفسی فوقانی بین کارگران گروه مورد صنایع ملامین بررسی شده نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری بالاتر بوده است و میزان ریسک نسبی تمام اثرات تحریکی مرتبط با مواجهه با فرمالدئید بالاتر از ۱ به دست آمده است [۱۰، ۱۱].

انجمن ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا (OSHA)، در پاییز سال ۲۰۱۰ در خصوص مواجهه‌ی آرایشگران با تراکم‌های بالاتر از حدود مجاز تماس شغلی با فرمالدئید، هنگام کاربرد مواد صاف کننده و کراتینه‌ی مو، هشدار داده و این هشدار را در پاییز سال ۲۰۱۱ به روز نموده است [۱۲، ۱۳]. حدود مجاز مواجهه شغلی با فرمالدئید به دلیل سمیت بالای این ترکیب بسیار پایین است. برای مثال حد مجاز سقفی مواجهه ی شغلی برای آن بر اساس حدود مجاز توصیه شده‌ی ایران ppm ۰/۳ می‌باشد [۱۴]. طبق گزارش موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا (NIOSH) در سال ۲۰۱۱ تراکم فرمالدئید در هوای تنفسی آرایشگران هنگام استفاده از مواد صاف کننده‌ی مو در مراحل خشک کردن مو توسط سشوار و اتوی مو بیشتر از حد مجاز بوده است [۱۵]. نتایج گزارش سرویس بهداشت عمومی کلمبیا نیز در ارزیابی هوای تنفسی آرایشگران در استفاده از نوعی صاف کننده‌ی مو، تراکم فرمالدئید را در محدوده‌ی ppm۱/۱–۰/۰۱۸ نشان داده است [۱۶].

با توجه به اهمیت فرمالدئید و در نظر گرفتن احتمال وجود فرمالدئید با تراکم‌های بالا در سالن‌های زیبایی هنگام فعالیت‌های آرایشی مختلف و عدم انجام مطالعه‌ای در ایران در این خصوص، هدف اصلی از مطالعه‌ی حاضر ارزیابی مواجهه‌ی شغلی آرایشگران با فرمالدئید بوده و این ارزیابی در آرایشگاه‌های بانوان منتخب در شهرهای کرمانشاه و همدان انجام شده است.

روش بررسی

به منظور اجرای این مطالعه از روش نمونه گیری هدفمند استفاده گردید.زیرا با توجه به موضوع تحقیق و نوع نمونه ها، مناسب ترین راه، تعیین معیارهایی جهت انطباق نمونه ها با آنها بوده و این انطباق مبین این است که به احتمال زیاد خصوصیات پیدا شده را می توان در سایر موارد نیز یافت. بر همین اساس دو معیار جهت انتخاب نمونه‌ها تعیین گردید که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد.

ابتدا با همکاری اتحادیه‌های صنف آرایشگران و مراکز بهداشت شهرستان در شهرهای کرمانشاه و همدان تعدادی از آرایشگاه‌های بانوان با معیارهای زیر به عنوان محل نمونه برداری از هوای تنفسی آرایشگران تعیین گردید:

– آرایشگاه‌های معروف و پر مشتری بطوری‌که روزانه بطور مداوم دارای مشتری متقاضی رنگ مو، کراتینه و صاف کردن مو و آرایش‌های مستلزم تولید و انتشار فرمالدئید باشند.

– حداقل ۳ آرایشگر تمام وقت در آن شاغل باشند که یکی از آنها درگیر آرایش‌های تولیدکننده بخارات فرمالدئید باشد.

کار نمونه برداری فردی از هوای تنفسی آرایشگران هنگام استفاده از فرآورده‌های آرایشی گوناگون، در تمامی۳۷ آرایشگاه بانوان که کاملا منطق با معیارهای معرفی شده بودند، انجام شد. از این تعداد آرایشگاه ۲۱ مورد در شهر کرمانشاه و ۱۶ مورد در شهر همدان قرار داشته است. به منظور بالا بردن دقت نتایج,بررسی وضعیت مواجهه کوتاه مدت آرایشگران در مراحل مختلف انجام کار بر اساس NIOSH-2016 و به مدت یک ساعت و نیز وضعیت مواجهه‌ی بلند مدت در کل زمان انجام کار تا پایان ساعت کاری,بر اساس NIOSH-2541 و به مدت بیش از یک ساعت انجام گرفت. در مجموع تعداد ۴۵ نمونه هوای بلند مدت و ۲۰ نمونه هوای کوتاه مدت برای بررسی جمع‌آوری گردید.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

مواد و تجهیزات مورد استفاده:

۱- جاذب‌های اختصاصی نمونه برداری بلند مدت از آلدئیدها (XAD2 آغشته به ۲-هیدروکسی متیل پایپردین به شماره‌ی کاتالوگ SKC-226-118)- گاز کروماتوگرافی (GC) (SHIMADZU G-2010) مجهز به آشکارساز FID) -1 ml تولوئن خالص (شماره کاتالوگ ۱۰۸۳۸۹، Merck) به نمونه‌ها و حمام التراسونیک) [۱۵، ۱۶].

۲- جاذب‌های اختصاصی نمونه برداری کوتاه مدت از آلدئیدها (سیلیکاژل آغشته به ۲ و ۴ دی نیتروفنیل هیدرازین به شماره‌ی کاتالوگ SKC-226-119) (کروماتوگرافی مایع با عملکرد عالی (HPLC) (KENAUER) مجهز به آشکارساز UV) (آنالیت فرمالدئید در این روش فرمالدئید هیدرازون حاصل واکنش بین فرمالدئید و ۲و۴ دی نیتروفنیل هیدرازین پوشش داده شده روی جاذب‌های مورد استفاده (SKC-226-119) می‌باشد) [۱۵، ۱۶]. حد تشخیص این روش برای فرمالدئید ۰/۰۷ میکروگرم بر نمونه اعلام شده است.

برای توصیف تراکم فرمالدئید در نمونه‌ها از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی آمار توصیفی بهره گرفته شد. مقایسه‌ی میانگین تراکم فرمالدئید بین گروه‌های مختلف، نوع فعالیت آرایشگران با انجام آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و بین دو گروه نمونه‌های کوتاه مدت و نمونه‌های بلند مدت با بررسی آزمون T مستقل صورت گرفت.

یافته‌ها

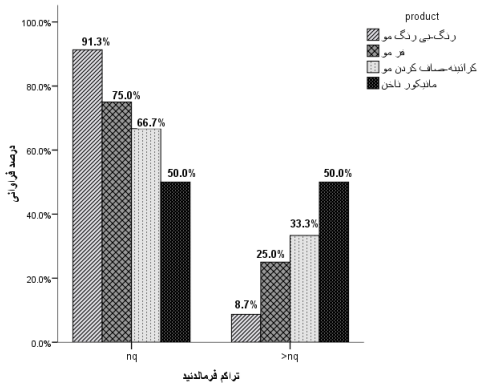
نمونه‌های کوتاه مدت هوای تنفسی آرایشگران هنگام استفاده از فرآورده‌های آرایشی رنگ کردن و بی‌رنگ کردن مو، صاف کننده-کراتینه‌ی مو، فر کننده‌ی دائم مو و مانیکور ناخن تهیه شده است. نمودار ۱ نشان دهنده‌ی توزیع فراوانی تعداد نمونه‌ها بر اساس نوع فرآورده‌ی آرایشی مصرف شده هنگام نمونه برداری و وضعیت آشکارسازی نمونه‌ها می‌باشد.

نمونه‌های بلند مدت هوای تنفسی آرایشگران نیز هنگام استفاده از فرآورده‌های آرایشی رنگ کردن و بی‌رنگ کردن مو، صاف کننده-کراتینه‌ی مو، فر کننده‌ی دائم مو و مانیکور ناخن تهیه شده‌اند.

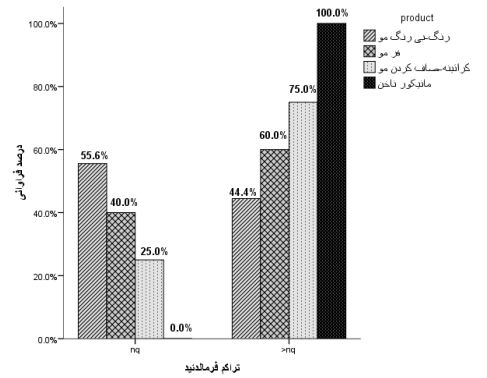
نمودار ۲ توزیع فراوانی تعداد نمونه‌ها بر اساس نوع فرآورده‌ی آرایشی مصرف شده هنگام نمونه برداری و وضعیت آشکارسازی نمونه‌ها در این گروه را نشان می‌دهد.

شاخص‌های مرکزی و پراکندگی تراکم فرمالدئید در هوای تنفسی آرایشگران موضوع این مطالعه به تفکیک نوع فعالیت در جدول ۱ آورده شده است.

نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای بررسی



نمودار ۱- فراوانی نمونه‌های کوتاه مدت با غلظت بزرگتر از حد تشخیص روش آنالیز (nq>) و کمتر از حد تشخیص روش آنالیز (nq)، حد تشخیص روش آنالیز: 0.07 µg/sample .



نمودار ۲: فراوانی نمونه‌های بلند مدت با غلظت بزرگتر از حد تشخیص روش آنالیز (nq>) و کمتر از حد تشخیص روش آنالیز (nq)، حد تشخیص روش آنالیز: 1 µg/sample .

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

جدول ۱- نتایج سنجش بخار فرمالدئید در نمونه‌های آشکارسازی شده‌ی هوای تنفسی آرایشگران

نوع نمونه	نمونه‌های بلند مدت				نمونه‌های کوتاه مدت			
نوع فعالیت	Mean	SD	Min-max	N	Mean	SD	Min-max	N
رنگ-بی‌رنگ کردن مو	۰/۰۷۰۶	۰/۰۰۶۵	۰/۰۶۶۰-۰/۰۷۵۲	۲	۰/۲۳۷۹	۰/۳۱۰۴	۰/۰۲۱۰-۰/۶۹۳۵	۴
فر کردن دائم مو	۰/۰۴۰۵	۰/۰۲۶۳	۰/۰۲۱۹-۰/۰۵۹۱	۲	۰/۰۷۸۱	۰/۰۳۰۹	۰/۰۴۴۸-۰/۱۰۶۰	۳
صاف کردن دائم-کراتینه‌ی مو	۰/۲۵۰۸	۰/۲۴۳۰	۰/۰۴۶۷-۰/۶۰۳۴	۴	۰/۲۰۱۹	۰/۰۷۹۵	۰/۱۲۰۴-۰/۲۷۹۴	۳
مانیکور ناخن	۰/۰۸۲۵	-	-	۱	۰/۱۵۴۳	۰/۱۱۶۱	۰/۰۷۲۲-۰/۲۳۶۴	۲

اختلاف میانگین تراکم فرمالدئید بین گروه‌های مختلف کاری آرایشگران که به صورت رنگ کردن و بی‌رنگ کردن مو، صاف کننده-کراتینه‌ی مو، فر کننده‌ی دائم مو و مانیکور ناخن می باشد, برای نمونه های کوتاه مدت با توجه به (p= ۰/۷۹۹) و برای نمونه های بلند مدت p= ۰/۱۴۰ بدست آمده است.که با توجه به میانگین تراکم فرمالدئید در گروه‌های مختلف کاری تفاوت معنی داری ندارد (p>۰/۰۵).

در آزمون T مستقل (tow independent samples T test) برای بررسی اختلاف میانگین تراکم فرمالدئید بین دو گروه نمونه‌های کوتاه مدت و بلند مدت، مقدار P برابر ۰/۰۶۵ به دست آمده است و بر همین اساس از نظر آماری میانگین تراکم فرمالدئید بین این دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

همانگونه که در بخش نتایج گفته شد در این مطالعه تراکم فرمالدئید در نمونه‌های کوتاه مدت در محدوده‌ی ppm ۰/۶۹۳۵-۰ و در نمونه‌های بلند مدت در محدوده‌ی ppm ۶۰۳ /۰-۰ بوده است. نتایج دیگر مطالعاتی که به بررسی میزان فرمالدئید در هوای تنفسی آرایشگران پرداخته‌اند، بیشتر معطوف به ارزیابی فرمالدئید در هوای سالن‌های زیبایی در زمان استفاده از مواد صاف کننده و کراتینه‌ی مو و بعضا در زمان انجام مانیکور ناخن بوده‌اند، اما در پژوهش حاضر با توجه به بررسی متون به عمل آمده، برخی از مواد تشکیل دهنده‌ی مواد آرایشی مو و ناخن، به خصوص در حضور حرارت قادر به تولید فرمالدئید در هوای تنفسی می‌باشند که از این جمله می‌توان به پروپیلن گلیکول، عطر، اسانس و تعدادی نگهدارنده‌ی مواد آرایشی اشاره نمود [۴، ۲۱]. مطالعه‌ی ترکیبات تشکیل دهنده‌ی مواد آرایشی برای انجام این پژوهش، نشان داد که این ترکیبات علاوه بر مواد کراتینه و صاف کننده‌ی مو، در برخی از انواع رنگ مو و فر مو نیز وجود دارند، بنابراین نمونه برداری از هوا در زمان انجام این فعالیت‌ها نیز صورت گرفت و همانگونه که اشاره شد میانگین تراکم فرمالدئید بین گروه‌های نوع فعالیت تفاوت معنی داری نداشته است (p> ۰/۰۵). مطالعه‌ی انجام شده توسط Durgam و همکارانش در سال ۲۰۱۱ در آمریکا که در آن هنگام استفاده از دو محصول کراتینه‌ی مو میزان فرمالدئید موجود در هوای سالن آرایشگاه مورد ارزیابی قرار گرفته، محدوده‌ی فرمالدئید اندازه‌گیری شده به صورت کوتاه مدت هنگام انجام کار بین ۰/۰۱۸ تا ۱/۱ppm گزارش شده است [۲۰]. در گزارشی که سال ۲۰۱۰ توسط OSHA, Oregon در خصوص استفاده از صاف کننده‌های مو با پایه‌ی کراتینه ارائه شده است، محدوده‌ی فرمالدئید موجود در هوا در نمونه‌های بلند مدت ۸ ساعته زمانی که تنها یک مورد از کار صاف کردن انجام می‌شده بین ۰/۰۰۰۶ تا ۰/۳۳ ppm عنوان شده است. در پژوهش حاضر بیشینه‌ی مقدار تراکم فرمالدئید به صورت کوتاه مدت ۱/۸۸ ppm اندازه‌گیری شده است [۲۱]. ارزیابی هوای تنفسی آرایشگر و متقاضی و هوای عمومی یک سالن زیبایی در مطالعه‌ای شبیه سازی شده به روش نمونه برداری کوتاه مدت در مراحل مختلف استفاده از ۴ فرآورده‌ی صاف کننده‌ی مو نیز نشان داده بیشترین تراکم فرمالدئید در هوای تنفسی آرایشگر در زمان خشک کردن مو توسط سشوار پس از کاربرد یک نوع ماده‌ی صاف کننده‌ی مو و در

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

محـــدوده‌ی ppm ۲/۴۱-۲/۲۹ و در هـــوای تنفســـی متقاضی (در این مطالعه به جای مشتری از یک مـانکن استفاده شـده) در محـدوده‌ی ppm ۳/۵۹-۳/۳۹ وجـود داشـته اسـت [۲۲]. Tsigonia و همکـارانش در سـال ۲۰۰۹ در مطالعه ای تحت عنوان هوای آرایشـگاه‌هـا و مواجهه شغلی آرایشگران بـا مـواد شـیمیایی، هـوای ۴ سالن زیبایی در آتن را از لحاظ وجود ترکیبات آلی فـرار (VOCs)، فرمالدئید، ازن و کـربن دی اکسـید بررسـی کرده‌اند. در این مطالعه فرمالدئیـد در زمـان انجـام کـار مانیکور ناخن و به روش قرائت مسـتقیم ارزیـابی شـده است که در تمام مـوارد مقـدار فرمالدئیـد کمتـر از حـد تشخیص روش آنالیز ppm ۰/۰۵ به دست آمـده اسـت [۱۵]. در بیشـــتر متـــون بررســـی شـــده و همچنـــین هشدارهای اعلام شده از سوی سازمان‌هـای بهداشـتی بین المللی، نگرانی‌ها حاکی از وجـود میـزان فرمالدئیـد بـیش از حـدود مجـاز در انـواع خاصـی از مـواد صـاف کننده‌ی مو با پایه‌ی کراتینی که محصول کشور برزیـل می‌باشد، بوده اسـت [۱۳، ۲۲-۲۰]. در پـژوهش حاضـر جستجو در بازار عرضه و مصـرف محصـولات آرایشـی نمونه‌ای از این نوع محصولات را به دست نداده اسـت. یکی از دلایل اختلاف میانگین تراکم فرمالدئید در ایـن پژوهش با سایر مواردی که اشاره شد همـین تفـاوت در نوع محصولات تجاری مورد نمونه‌برداری اسـت. دلیـل دیگر حد تشـخیص بـالای روش انتخـاب شـده بـرای نمونه‌های بلند مدت (یک میکروگرم بر نمونه) است که با توجه به محدودیت‌های این مطالعه و نیز عدم اطـلاع از میزان تراکم فرمالدئید در هوای آرایشـگاه‌هـا از ایـن روش نمونه برداری استفاده نموده‌ایم.

فرمالدئید در اتمسفر با تولیـد مسـتقیم رادیکـال‌هـای هیدروکسیل از طریق واکنش‌هـای فتوشـیمیایی حـذف می‌شود. نیمه عمر فرمالدئید در محیطی کـه در آن نـور خورشید شبیه‌سازی شده ۶ ساعت بوده است [۸]. یعنی در صورت انتشار فرمالدئیـد در یـک محـیط سرپوشـیده برای ساعاتی پایدار مـی‌مانـد و حـذف آن از محـیط در شرایط تهویه‌ی ناکافی به طول می‌انجامد. از طرفـی بـا توجه به انتشار مستمر این ماده در چنین محـیط هـایی میزان پراکنش و تجمع تفاوت چندانی نخواهد داشـت و در نهایت میزان غلظت فرمالدئید تقریبا ثابت باقی خوهد ماند. در بخش یافته‌های این مطالعـه دیـدیم کـه بـین میانگین فرمالدئید در نمونه‌های کوتاه مدت و بلند مدت اختلاف معنی داری وجود ندارد (p-value>۰/۰۵)، این موضوع به منزله‌ی ناکافی بودن تهویـه‌ی سـالن‌هـای آرایشی و نا کارآمـدی تهویـه‌هـای موجـود و در نتیجـه پایداری نسبی تراکم آلاینـده‌هـایی ماننـد فرمالدئیـد در هوای سالن‌های آرایشـی اسـت. ایـن در حالیسـت کـه تمامی آرایشگاه‌های موضوع ایـن مطالعـه فاقـد تهویـه موضعی و تنها در ۲۳/۰۸ ٪ از آن‌ها تهویه عمومی وجود داشته است.براین اساس پیشنهاد می گردد تا نهادهـای قانون گذار الزاماتی را جهـت اسـتفاده از سیسـتم هـای تهویه موضعی وضع نمایند.از طرفـی ورود محصـولاتی کـه حـاوی فرمالدئیـد مـی بشـند نیـز ممنـوع گـردد. مطالعه‌ی آذری و همکاران نشان داده است روشن بودن سیستم تهویه‌ی دمشی-مکشی و دمشی توانسته کاهش قابل تـوجهی در میـانگین تـراکم فرمالدئیـد در هـوای تنفسی افراد حاضر در سالن‌های تشریح یک دانشکده‌ی پزشکی ایجاد نماید. هرچند ناکارآمدی و کـافی نبـودن توان سیستم‌های تهویه‌ی موجود در این سالن‌ها باعـث شده در شرایط روشن بودن این سیسـتم‌هـا نیـز تـراکم فرمالدئید از حدود مجاز ۸ ساعته و سقفی توصیه شده‌ی NIOSH بالاتر باشد، اما تاثیر استفاده از سیستم تهویـه بر میزان تراکم فرمالدئید در هوای تنفسـی افـراد قابـل توجـه بـوده اسـت. در مطالعـه‌ی مـذکور میـانگین غلظت‌های فرمالدئید در سه حالت روشن بودن سیسـتم تهویه دمشی-مکشی، روشن بودن سیستم تهویه دمشی و در حالت خـاموش بـودن سیسـتم تهویـه بـه ترتیـب ۲۱±۳۰۶، ۲۶±۳۱۷ و ppb ۳۴±۶۹۸ گـزارش شـده است [۲۴]. بنابراین استفاده از سیستم تهویه به خصوص تهویه‌ی مکنده‌ی موضعی هنگام کاربری مـواد آرایشـی تولیـد کننـده‌ی فرمالدئیـد و سـایر ترکیبـات محـرک و زیـان‌آور اکیـدا توصـیه مـی‌گـردد. خوشـبختانه ایـن سیستم‌های مکنده‌ی موضعی برای استفاده در سالن‌های آرایشی در مدل‌های مختلف در دسترس می‌باشد [۲۵].

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

در صورتی که تراکم آلاینده از یک دوم حدود مجاز تماس شغلی تجاوز نماید (حد اقدام)، اقدامات کنترلی و اصلاحی لازم می باشد [۲۶]، با توجه به این موضوع و یافته‌های پژوهش حاضر، علاوه بر نیاز به بررسی‌های بیشتر در زمینه‌ی مواجهه‌ی آرایشگران با فرمالدئید اقدامات کنترلی از جمله آموزش آرایشگران در خصوص عوامل زیان‌آور شغلی به خصوص مواجهه با فرمالدئید هنگام استفاده از مواد آرایشی توسط مراکز بهداشتی-درمانی، اتحادیه‌های صنف آرایشگران، مراکز فنی و حرفه‌ای و دانشگاه‌های علمی-کاربردی و آموزشگاه‌های آزاد و افزایش نظارت دستگاه‌های ناظر بر واردات و تولید محصولات آرایشی و ارزیابی این فرآورده‌ها از نظر وجود فرمالدئید و رعایت استانداردهای تدوین شده در این زمینه و نیز استفاده از سیستم مکنده‌ی موضعی و وسایل حفاظت فردی در سالن‌های زیبایی اشاره نمود.

تقدیر و تشکر

این پژوهش بخشی از یافته‌های پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای است که با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان با شماره قرارداد ۹۱۰۴۱۳۰۰۰۰ انجام شده است. بدین وسیله از حمایت این دانشگاه و همکاری کارکنان اتحادیه‌های صنف آرایشگران و مراکز بهداشت شهرستان‌های کرمانشاه و همدان و همچنین آرایشگران شاغل در آرایشگاه‌های مورد بررسی و در انجام این پژوهش صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1. Humans IWGotEoCRt. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: World Health Organization; 2012.

2. Copllane JP. Toxicological Profile for Formaldehyde. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1999.

3. Tang X, Bai Y, Duong A, Smith MT, Li L, Zhang L. Formaldehyde in China: production, consumption, exposure levels, and health effects. Environ Int. 2009; 35 (8): 1210- 24.

4. Round-up of SCCS updates so far in 2012... William Reed Business Media SAS; 2013; Available from: http://www.cosmeticsdesign-europe.com/Regulation-Safety/Round-up-of-SCCS-updates-so-far-in-2012.

5. Atsdr. Addendum to the Toxicological Profile for Formaldehyde. Atlanta. 2010.

6. Asadi P. Assessment Personal Exposure in Gross Anatomy Laburatory of a Medical Faculty. Tehran: Shahid Beheshti; 1391 [Persian].

7. Astdr. Toxicological Profile for Formaldehyde. 1999.

8. Formaldehyde. Available from: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rF7m6A8pJxoJ:https://www.osha.gov/SLTC/formaldehyde/+&cd=1&hl=en&ct=clnk.

9. Wakefield JC. Formaldehyde Toxicological overview. 1 ed: Health Protection Agency; 2008.

10. J, Malakouti. Sh, Arsang Jang, S, Mosaferchi, F, Haseli, F, Azizi, M, Mahdinia, Health Risk Assessment of Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories of Qom University Medical Sciences; 2013 [Persian].

11. M, Vahabi Shekarloo, M, Mazinani, S, Khodakarami, M, Rezazade Azari, H, khyari, A-A Mousavi Mehraban, R, Zende Del; Irritation Risk Assessment of Occupational Eposure to Formaldehyde from Melamine Dinnerware Workshops in Tehran. 2015 [Persian].

12. OSHA. Hazard Alert. Oregon. 2010.

13. OSHA. Hazard Alert Update. 2011.

14. Zade MA, Asilian H, Allahyari T, Bakand S, Barkhordari A, Bahrami A. Threshold Limit Values. 3 ed. Tehran: Tehran Medical Science University; 1391 [Persian].

15. Tsigonia A, Lagoudi A, Chandrinou S, Linos A, Evlogias N. Indoor Air in Beauty Salons and Occupational Health Exposure of Cosmetologists to Chemical Substances. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2010;7:314-24.

16. Albin M, Rylander L, Mikoczy Z, Lillienberg L, Dahlman Höglund A, Brisman J, et al. Incidence of asthma in female Swedish hairdressers. Occup Environ Med. 2002;59:119–23.

17. Eugene R, Kennedy, Williams KJ. Formaldehyde by GC, NIOSH, 2541. Fourth Edition ed: NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM); 1994.

18. Tucker S, Iraneta P, Corp W, Seymour M, Kennedy E. NIOSH Method, 2016. Fourth Edition ed: NIOSH Manual of Analytical Methods

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

(NMAM); 2003.
19. Sarantis H, Defence E. Not So Sexy: The Health Risks of Secret Chemicals in Fragrance: Environmental Defence; 2010.
20. Durgam S, Page E. Formaldehyde Exposures during Brazilian Blowout Hair Smoothing Treatment at a Hair Salon. Ohaio. 2011.
21. OSHA. "Keratin-Based" Hair Smoothing Products and the Presence of Formaldehyde. Oregon2010.
22. Pierce J, Abelmann A, Spicer L, Adams R, Glynn M, Neier K, et al. Characterization of formaldehyde exposure resulting from the use of four professional hair straightening products. Journal of Occupational and Environmental Hygiene. 2011;8(11):686-99.
23. Copllane JP. Toxicological Profile for Formaldehyde. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1999.
24. Azari MR, Asadi P, Jafari MJ, Soori H, Hosseini V. Occupational Staff to Formaldehyde in Tehran. TANAFFOS. 2012;11(3):36-41.
25. Protecting the Health of Nail Salon Workers. 2 ed: EPA, Office of Pollution Prevention and Toxics and Office of Administration and Resource Management; 2007.
26. Nikpay A. Air Sampling and Instrumental Analysis. 1 ed. Tehran: Fan Avaran; 1391 [Persian].

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]

Assessment of occupational exposure to formaldehyde in hairdressers' work in Kermanshah and Hamadan female beatuy salons

Farshid Ghorbani Shahna[1], Mohham Javad Assari[2], Javad Faradmal[3], Arefeh Jafarzade Kohnelu[4], Hosna Hatami[5]

Received: 2016/03/22 Revised: 2016/12/27 Accepted: 2017/03/05

Abstract

Background and aims: Formaldehyde (FA) is a colorless toxic gas used as a disinfectant and preservative and known as a carcinogen and strong irritant. Due to its germicidal, preservative and fixative properties, formaldehyde or other chemicals that potentially produce formaldehyde, are used in some cosmetics. OSHA has warned about hairdresser's exposure to FA higher than threshold limit values. Because of the importance of this air pollutant and the lack of enough studies in Iran, the present study aimed at occupational monitoring of FA exposure in hair salons in Hamedan and Kermanshah cities.

Methods: Short term (n=20) and long term (n=45) air samples were collected on sorbent tubes in the breathing zone of selected hair dressers and then analyzed based on methods NIOSH 2016 and 2541, respectively.

Results: The concentrations of FA in short-term and long-term samples were in ranges of 0-0.6935 and 0-0.6034 ppm, respectively. There were no statistically significant differences between mean concentrations of FA in long- term and short-term samples and also between studied work tasks (based on used cosmetics).

Conclusion: According to obtained results, the concentration of FA in some samples was higher than Iran's OEL (0.3 ppm). Therefore, it is necessary to do more occupational exposure monitoring and apply control measures such as installing proper ventilation systems, correcting the existing systems, supervising the quality of cosmetics, and training programs for target group.

Keywords: Formaldehyde, Occupational exposure, Hairdresser, Hair smoothing and keratinization.

1- Associate Professor, Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
2- Assistant Professor, Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
3- Associate Professor, Department of Biostatics and Research Center for Health Science, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
4- PhD Student, Department of Epidemiology and Biostatics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehraan, Iran.
5- (Corresponding Author) MSc, Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Hosna.hatami@gmail.com

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-15]