مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۱۹، شماره۷، مهر ۱۳۹۳(شماره پی در پی۹۰)

ارزیابی پیامدهای بهداشتی مواجهه شغلی جوشکاران صنعت فولاد با پرتوهای ماوراء بنفش

ابراهیم آسمند[۱]، زهرا زمانیان[۱*]، سید محمد جواد مرتضوی[۳]

[۱]گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران، [۲]گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۲/۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: جوشکاری یکی از فرآیندهای مهم و پرکاربرد در صنایع است. مواجهه شغلی با پرتوهای ماوراء بنفش در جوشکاران باعث فاکتورهای خطر اختلالات چشمیو پوستی می‌شود. هدف این مطالعه تعیین میزان مواجهه شغلی جوشکاران با پرتوهای ماوراء بنفش و پیامدهای بهداشتی ناشی از آن در جوشکاران صنعت فولاد فارس بود.

روش بررسی: در این مطالعه تحلیلی- توصیفی، مقطعی با استفاده از دستگاه UV متر، شدت پرتو فرابنفش در مچ دست کارگران جوشکار شرکت فولاد پایه فارس با فعالیت ساخت انواع سازه‌های فلزی سنگین، اندازه‌گیری شد. جمعیت مورد مطالعه ٤٠٠ نفر شامل ۲۰۰ جوشکار(گروه تماس یافته) و ۲۰۰ نفر غیر جوشکار(گروه تماس نیافته) بود. هم‌چنین علایم کاتاراکت، کراتوکنژنکتیویت، درماتیت، ملانوما و اریتما ناشی از جوشکاری با استفاده از پرسشنامه‌ای استاندارد شده با آلفای کرونباخ ۷٦/. جمع‌آوری گردید. داده‌ها با آزمون آماری مجذور کای و تست تی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین، انحراف استاندارد، ماکزیمم و مینیمم اشعه ماوراءبنفش در مچ دست جوشکاران به ترتیب ۰/۳٦۲، ۰/۳٤٦، ۱/۲۷ و ۰/۰۱ میکروووات بر سانتی مترمربع به دست آمد. با مقایسه علایم کاتاراکت، کراتوکنژنکتیویت، درماتیت و اریتما، شیوع بیشتر این علایم در جوشکاران مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: مدت زمان دریافتی پرتوهای ماوراء بنفش در جوشکاران بالاتر از حد آستانه مجاز تماس ایران می‌باشد. لذا با توجه به شیوع اختلالات چشمیو پوستی در جوشکاران، کاهش مدت زمان مواجهه، کنترل پرتوهای ماوراء بنفش و استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: کاتاراکت، کراتوکنژنکتیویت، درماتیت،اریتما، ماوراء بنفش، جوشکاری

* **نویسنده مسئول: دکتر زهرا زمانیان**، دانشگاه علوم پزشکی شیراز ، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای
Email: zamanianz@sums.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

جوشکاری یکی از فرآیندهای مهم و پرکاربرد در صنایع است. به طوری که دامنه کاربرد آن از صنایع غذایی گرفته تا هوافضا و از ابزار دقیق گرفته تا کشتی‌سازی را در بر می‌گیرد. احتیاجات بشر به اتصالات مدرن، سبک، محکم و مقاوم در سال‌های اخیر و به خصوص بیست سال اخیر سبب توسعه سریع این فن گردیده و سرمایه گذاری‌های عظیمی از طرف دولت‌ها در این مورد صورت گرفته است. رقابت‌های انسان‌ها در علوم هسته‌ای یکی دیگر از علل پیشرفت سریع این فن شده است(۱). جوشکاری یکی از حرفه‌های توأم با خطر است و کارگران شاغل در این بخش در معرض مخاطرات فراوان قرار دارند. شناسایی و جلوگیری از این مخاطرات نقش به‌سزایی در حفظ سلامت کارگران و سالم‌سازی محیط کار آنان دارد. از طرفی جوشکاری جزء فرآیندهای کاری خطرناک و سخت و زیان‌آور می‌باشد. در عملیات جوشکاری قطعات فلزی با استفاده از گرما یا فشار یا هر دو به هم متصل می‌شوند. به عبارتی دیگر جوشکاری اتصال دو قطعه فلز با کمک سیم جوش به وسیله حرارت است(۲). جوشکاری با پرتو قوس الکتریکی در محیط های کاری مهم‌ترین منبع تولید پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۱۰۰-۴۰۰ نانومتر پرتوهای فرابنفش می‌با شند. این پرتوها بر اساس طول موج به سه ناحیه A (۳۱۵-۴۰۰ نانومتر)،B (۲۸۰ـــ۳۱۵ نانومتر) و C (۱۰۰ـــ۲۸۰ نانومتر)، تقسیم‌بندی می‌شوند. پرتوی ماوراءبنفش به وسیله تعداد زیادی از منابع تولید می‌شود البته مهم‌ترین منبع مواجهه افراد با پرتوهای ماوراءبنفش نور خورشید است(۳).

مطالعات متعددی، رابطه بین مواجهه شغلی و غیر شغلی به ویژه مواجهه با اشعه ماوراء بنفش جوشکاری و خطرات اثرات بهداشتی از جمله فوتوکراتیت، اریتما، کاتاراکت، درماتیت و ملانومای پوست را نشان داده‌اند(٤). کاتاراکت عامل ٤٨ درصد نابینایی در کل جهان و۵۰ الی ۵۵ درصد نابینایی در کشورهای آفریقایی می‌باشد(۵). طی بررسی اشعه‌های فراء بنفش در جوشکاری به وسیله مِگ بل و همکاران وقوع علایم کاتاراکت و فوتوکراتیت از جمله درد در چشم‌ها، اشک ریزش، عدم تحمل روشنایی، تیرگی دید و احساس ماسه و جسم خارجی در چشم‌ها در جوشکاران گزارش شده است(٦). در مطالعه دیگری به وسیله دیویس و همکاران میزان بروز کاتاراکت و کراتوکنژنکتیویت در جوشکاران بالاتر از گروه کنترل گزارش شد(۷). برخی از مطالعات نیز به اثرات زیان آوری چون درماتیت که با خارش و شاخی شدن پوست همراه است اشاره کرده اند(۸). هم‌چنین یان و همکاران گزارش دادند که اشعه ماوراء بنفش جوشکاری باعث ایجاد علایم خارش، قرمزی و لکه‌های برجسته روی پوست صورت و دست کارگران جوشکار می‌شود(۹). طول موج مسئول علایم درماتیت معمولاً در طیف اشعه ماوراء بنفش

www.SID.ir

بین ۲۹۰ تا ٤۰۰ نانومتر قرار دارد(۱۰). علی‌رغم مطالعات متعدد در مورد مواجهه با این اشعه‌ها در دهه‌های گذشته نتایج متفاوتی در مورد ملانومای پوست گزارش شده است. توماس گزارش داد که پرتوی ماوراء بنفش خورشید و منابع مصنوعی این پرتو از جمله قوس جوشکاری باعث ایجاد ملانومای پوست می‌شوند(٤)، اما امت و همکاران در مطالعه خود تفاوت معنی‌داری از لحاظ علایم ملانوما بین جوشکاران و گروه کنترل مشاهده نکردند(۱۱). اریتما اغلب به دنبال مواجهه با طول موج ۳۲۰ــ۲۹۰ نانومتر تشدید می‌شود که با ادم، قرمزی، تاول زدن، پوسته پوسته شدن پوست، احساس سردی، تب، استفراغ و تهوع همراه می‌باشد(۱۲).

با توجه به این که در کشورهای صنعتی ۰/۲ تا ۲ درصد از نیروی کار را جوشکاران تشکیل می‌دهند(۱۳) و نظر به اثبات تأثیرات سوء پرتوهای ماوراء بنفش جوشکاری بر روی سلامت جسمانی افراد و همچنین گسترش سریع و روزافزون این تکنولوژی در کشور، ضرورت ارزیابی و کنترل اینگونه عوامل زیان‌آور در پست‌های کار با جوشکاری قوس الکتریکی بیش از پیش احساس می‌شود، لذا این مطالعه با هدف ارزیابی میزان مواجهه شغلی جوشکاران با پرتوهای ماوراء بنفش و پیامدهای بهداشتی ناشی از مواجهه انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه تحلیلی- توصیفی، مقطعی اندازه‌گیری پرتوهای ماوراء بنفش با استفاده ازدستگاه قرائت مستقیمUV متر، مدل ٦٦٦۲۳۰ ساخت آلمان انجام شده است. در این پژوهش شدت پرتوهای ماوراءبنفش در مچ دست کارگران جوشکار اندازه‌گیری شد. تعداد ۲۰۰ نفر از کارگران جوشکار شاغل در کارخانه فولاد پایه فارس که از لحاظ ماهیت کار همگی در بخشی از ساعات کاری، جوشکاری با قوس الکتریکی انجام می‌دهند و هم‌چنین فاقد سابقه دیابت، عمل جراحی چشم و ناراحتی‌های جسمانی غیر شغلی مرتبط با تحقیق بودند، به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. هم‌چنین ۲۰۰ نفر از افرادی که از لحاظ جنسیت، میانگین سنی، تحصیلات و فاکتورهای اجتماعی- اقتصادی و دیگر متغیرهای مهم که با گروه آزمون مطابقت داشته باشند و در همین کارخانه مشغول به کارند، اما جوشکاری نمی‌کنند به عنوان گروه مواجهه نیافته (غیرجوشکار) در نظر گرفته شدند. برای دو گروه جوشکار و غیرجوشکار فرم های ثبت اطلاعات شامل؛ اطلاعات دموگرافیک و فرم بررسی عوارض ناشی از مواجهه شغلی با قوس الکتریکی در جوشکاری با روش مصاحبه تکمیل گردید. پرسشنامه‌های استفاده شده در این مطالعه با بررسی مطالعات متعدد مرتبط با عوارض جوشکاری، تدوین گردید که قابلیت اعتماد و اعتبار آن با انجام test-retest، محاسبه آلفای کرونباخ و

Archive of SID

www.SID.ir

تأییـد چنـد متخصـص صـاحب نظـر در ایـن زمینـه سنجیده و قابل قبول تشخیص داده شد.

پس از جمع‌آوری نتایج انـدازه‌گیـری و تکمیـل پرسشنامه‌ها تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افـزار SPSS و آزمون‌های آمـاری مجـذور کـای و تسـت تـی انجام شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج حاصـله میـانگین سـنی در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته بـه ترتیـب معـادل ٣٦/٤ و ٣٥/٩٥ سـال، میـانگین سـابقه کـار بـه ترتیـب معـادل ١١/٥٤ و ١٠/٤٨ سـال، میـانگین سـاعات کـار روزانه ٧/٦٦ و ٧/٤٨ ساعت و در جوشکاران میـانگین سـاعات جوشـکاری روزانـه و سـابقه جوشـکاری بـه ترتیب ٣/٣٩ ساعت و ٦/١٨ سال بود و بر این اسـاس دو گـروه همتـا بـوده و تفـاوت معنـی‌داری نداشتند($p>0/05$)(جدول ١).

نتایج نشان داد، در دو علامت (کاهش بینایی و حالت ابری دیدن) از پنج علامت مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین گروه مواجهـه یافتـه و مواجهـه نیافتـه مشاهده شد($p<0/001$) و در سه مـورد از ایـن علایـم (سردرد در موقع مطالعه، دوبینی و حساسیت به نـور و درخشـندگی) اخـتلاف معنـی‌داری مشـاهده نشد($p>0/05$)(جدول ٢).

در هفت علامت قرمزی و التهاب چشم‌ها، اشک ریزش، فوتوقوبی، احساس ماسه و جسم خـارجی در چشـم، تـورم و درد شـدید چشـم، بلفاریـت و التهـاب پلـک‌هـا و اریـتم پلـک‌هـا و پوسـت صـورت از هشـت علامت مورد بررسی اخـتلاف معنـی‌داری بـین گـروه مواجهه یافته و نیافته مشـاهده شـد($p<0/001$) و تنهـا در مورد علامت سوزش چشم، این اخـتلاف معنـی‌دار نبود($p>0/05$)(جـدول ٣). هـم‌چنـین در چهـار علامـت (ازدیـاد قرمـزی پوسـت کـه بـا ورم همـراه اسـت، پوسته‌ریزی و فلس فلس شدن پوسـت، شـاخی شـدن پوست و خارش پوست) از چهار علامت مورد بررسی اختلاف معنی‌داری بین گـروه مواجهـه یافتـه و نیافتـه مشـاهده شـد($p<0/05$)(جـدول ٤). در چهـار مـورد از علایم ملانومای پوست (تغییر در شکل، اندازه یا رنـگ خال‌های قبلی، خاکستری شدن پوست، تیرگی پوسـت و تومور سیاه رنـگ روی پوسـت) تفـاوت معنـی‌داری بـین دو گـروه مشـاهده نشـد($p>0/05$)(جـدول ٥). در بررسـی علایـم اریتمـا مشـاهده شـد در سـه علامـت (قرمزی، سوخته شدن و متورم یا نازک شدن پوست) از سه علامت مورد بررسی اخـتلاف معنـی‌داری بـین گـروه مواجهـه یافتـه و نیافتـه مشـاهده گردید($p<0/001$)(جدول ٦).

میانگین، انحراف استاندارد، ماکزیمم و مینـیمم اشـعه مـاوراء بـنفش در مـچ دسـت ٢٠٠ نفـر از جوشـکاران بـه ترتیـب ٠/٠٠٣٦، ٠/٠٠٣٤، ٠/٠١٢٧ و ٠/٠٠١ میکروواط بر سانتی مترمربع به دست آمد. نتـایج نشان داد که با افزایش میـزان ولتـاژ، میـزان دریـافتی اشعه بیشتر می‌شود($p=0/01$ و $r=0/829$).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: مقایسه میانگین و انحراف‌معیار ویژگی های دموگرافیک افراد مورد مطالعه

ویژگی	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار)	مواجهه یافته(جوشکار)	سطح معنی‌داری
سن(سال)		۳۵/۹۵±۱۱/۲۴	۳۶/۳۴±۱۱/۶۵	۰/۸۱۰
سابقه کار(سال)		۱۰/۴۸±۸/۴۷	۱۱/۵۴±۸/۴۲	۰/۳۷۶
ساعت کار در روز		۷/۴۸±۱/۰۸	۷/۶۶±۰/۹۳	۰/۲۱۱
ساعت جوشکاری در روز		-	۳/۳۹±۱/۶	-
سابقه جوشکاری (سال)		-	۶/۱۸±۴/۳۸	-

جدول ۲: مقایسه توزیع فراوانی علایم کاتاراکت در افراد مورد مطالعه(۴۰۰)=n

علایم کاتاراکت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار) تعداد(درصد)	مواجهه یافته (جوشکار) تعداد(درصد)	سطح معنی‌داری
سردرد؛	بله	(۳)۶	(۷)۱۴	۰/۳۳۱
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۳)۱۸۶	
کاهش بینایی؛	بله	(۴)۸	(۱۹)۳۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۸۱)۱۶۲	
دوبینی؛	بله	(۳)۶	(۸)۱۶	۰/۲۱۳
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۲)۱۸۴	
حالت ابری دیدن؛	بله	(۴)۸	(۲۹)۵۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۷۱)۱۴۲	
حساسیت به نور و درخشندگی؛	بله	(۴)۸	(۹)۱۸	۰/۲۵۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۹۱)۱۸۲	

جدول ۳: مقایسه توزیع فراوانی علایم کراتوکنژنکتیویت در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته(غیرجوشکار) تعداد(درصد)	مواجهه یافته(جوشکار) تعداد(درصد)	سطح معنی‌داری
قرمزی و التهاب چشم ها؛	بله	(۲۲)۴۴	(۶۴)۱۲۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۷۸)۱۵۶	(۳۶)۷۲	
اشک ریزش؛	بله	(۱۸)۳۶	(۷۵)۱۵۰	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۲)۱۶۴	(۲۵)۵۰	
سوزش چشم؛	بله	(۱۸)۳۶	(۲۸)۵۶	۰/۱۳۰
	خیر	(۸۲)۱۶۴	(۷۲)۱۴۴	
فوتوفوبی (ترس از نور)؛	بله	(۸)۱۶	(۵۶)۱۱۲	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۲)۱۸۴	(۴۴)۸۸	
احساس ماسه و جسم خارجی در چشم؛	بله	(۱۳)۲۶	(۶۲)۱۲۴	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۷)۱۷۴	(۳۸)۷۶	
تورم و درد شدید چشم؛	بله	(۱۰)۲۰	(۶۲)۱۲۴	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۰)۱۸۰	(۳۸)۷۶	
بلفاریت و التهاب پلک ها؛	بله	(۸)۱۶	(۲۹)۵۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۲)۱۸۴	(۷۱)۱۴۲	
اریتم پلک ها و پوست صورت؛	بله	(۱۱)۲۲	(۳۱)۶۲	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۹)۱۷۸	(۶۹)۱۳۸	

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴: مقایسه توزیع فراوانی علایم درماتیت در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار) تعداد(درصد)	مواجهه یافته(جوشکار) تعداد(درصد)	سطح معنی‌داری
خارش پوست؛	بله	(۲۶)۵۲	(۴۲)۸۴	۰/۰۲۵
	خیر	(۷۴)۱۴۸	(۵۸)۱۱۶	
ازدیاد قرمزی پوست که با ورم همراه است؛	بله	(۱۳)۲۶	(۳۹)۷۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۸۷)۱۷۴	(۶۱)۱۲۲	
پوسته ریزی و فلس فلس شدن پوست؛	بله	(۴)۸	(۲۰)۴۰	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۸۰)۱۶۰	
شاخی شدن پوست؛	بله	(۶)۱۲	(۴۱)۸۲	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۴)۱۸۸	(۵۹)۱۱۸	

جدول ۵: مقایسه توزیع فراوانی علایم ملانومای پوست در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته (غیرجوشکار) تعداد(درصد)	مواجهه یافته(جوشکار) تعداد(درصد)	سطح معنی‌داری
تیرگی پوست؛	بله	(۱۳)۲۶	(۲۱)۴۲	۰/۱۸۷
	خیر	(۸۷)۱۷۴	(۷۹)۱۵۸	
تغییر در شکل، اندازه یا رنگ خال‌های قبلی؛	بله	(۳)۶	(۷)۱۴	
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۳)۱۸۶	۰/۳۳۱
خاکستری شدن پوست؛	بله	(۳)۶	(۵)۱۰	۰/۷۲۱
	خیر	(۹۷)۱۹۴	(۹۵)۱۹۰	
تومور سیاه رنگ روی پوست؛	بله	(۴)۸	(۹)۱۸	۰/۲۵۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	۹۱()۱۸۲	

جدول ۶: توزیع فراوانی علایم اریتما در افراد مورد مطالعه

علامت	گروه	مواجهه نیافته(غیرجوشکار) تعداد(درصد)	مواجهه یافته(جوشکار) تعداد(درصد)	سطح معنی‌داری
قرمزی پوست؛	بله	(۲۴)۴۸	(۴۲)۸۴	<۰/۰۱
	خیر	(۷۶)۱۵۲	(۵۸)۱۱۶	
سوخته شدن پوست؛	بله	(۹)۱۸	(۴۸)۹۶	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۱)۱۸۲	(۵۲)۱۰۴	
متورم یا نازک شدن پوست؛	بله	(۴)۸	(۱۹)۳۸	<۰/۰۰۱
	خیر	(۹۶)۱۹۲	(۸۱)۱۶۲	

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

مقایسه علایم کاتاراکت مؤید این امر است که میزان کاهش بینایی و حالت ابری دید در گروه جوشکار از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار است. در سال‌های اخیر دلایل زیادی مبنی بر این که تابش‌های پرتوهای ماوراءبنفش می‌تواند به عنوان یک فاکتور خطر در شکل‌گیری کاتاراکت در انسان باشد به دست آمده است. مکانیزم آن هنوز ناشناخته است، اما به نظر می‌رسد به دلیل تجمع پروتئین در نتیجه عمل رادیکال‌های آزاد در سطح عدسی باشد(١٤). اجی و همکاران در مطالعه‌ای که در جوشکاران انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ١١/٦ درصد از افراد دارای کاتاراکت و از این افراد ٥/٢ دارای کاهش بینایی می‌باشند(١٥). الکجا گزارش داد که از ٤٠٠ جوشکار شهر بنین ٢/٣ درصد از آنها دارای کاتاراکت می‌باشند(١٦). در مطالعه‌ای که به وسیله مگل و همکاران در جوشکاران قوس الکتریکی انجام گرفت شیوع کاتاراکت در جوشکاران بالاتر از گروه کنترل، و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود(٦). مطالعه‌ای به وسیله یان و همکاران انجام شد در این مطالعه ٥٠/٢ درصد از افراد جوشکار دارای علامت تاری دید بودند(٩).

مقایسه علایم کراتوکنژنکتیویت نشان می‌دهد که قرمزی و التهاب چشم ها، اشک ریزش، فوتوقوبی، احساس ماسه و جسم خارجی در چشم، تورم و درد شدید چشم، بلفاریت و التهاب پلک‌ها و اریتم پلک‌ها و پوست صورت بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار است. اشعه ماوراء بنفشی که در جوشکاری تولید می‌شود باعث کراتوکنژنکتیویت در افراد جوشکار می‌شود(١٧). درمطالعه ای که به وسیله دیویس و همکاران انجام گرفت میزان بروز کراتوکنژنکتیویت در جوشکاران نسبت به گروه غیرجوشکار خیلی بالاتر بود(٧). در مطالعه‌ای که به وسیله مگل و همکاران در جوشکاران قوس الکتریکی انجام گرفت شیوع علایم کراتوکنژنکتیویت از جمله؛ درد شدید چشم‌ها، اشک ریزش، احساس ماسه و جسم خارجی در چشم و فوتوفوبی(ترس از نور) بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار بود(٦)، که با نتیجه به دست آمده از علایم کراتوکنژنکتیویت مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. در مطالعه‌ای که به وسیله یان و همکاران انجام شد ٦١/٤ درصد از افراد جوشکار دارای علایم اشک ریزش و ترس از نور بودند. هم‌چنین علایم و نشانه‌های آسیب به چشم ها از جمله درد عصب چشم، احساس جسم خارجی در چشم و احساس سوزش در بین کارگرانی که سابقه کار متفاوتی داشتند معنی‌دار گزارش شد(٩). در مطالعه‌ای به وسیله الکجا در جوشکاران انجام گرفت، علایم احساس ماسه و جسم خارجی در چشم و آب ریزش در گروه جوشکار بالاتر از گروه غیرجوشکار بود($p<0/01$)، اما علایم قرمزی چشم‌ها و ترس از نور اگر چه در گروه مورد شیوع بیشتری داشت، اما از نظر آماری معنی‌دار نبود(١٦) که با مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد. مقایسه علایم درماتیت

www.SID.ir

نشان می‌دهد که خارش پوست، ازدیاد قرمزی پوست که با ورم همراه است، پوسته‌ریزی و فلس فلس شدن پوست و شاخی شدن پوست بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری نسبت به گروه غیرجوشکار برخوردار است. لچاپل بیان کرده است که وجود این علایم در افراد می‌تواند دلایل فراوانی داشته باشد. موادشیمیایی، گازها، بخارات، ذرات گرد و غبار و میست‌ها که در محیط کار وجود دارند از علل بروز این علایم محسوب می‌شوند(۱۸). بروز و همکاران گزارش دادند که اشعه ماوراء بنفش باعث ایجاد درماتیت در جوشکاران می‌شود(۸). در مطالعه‌ای که به وسیله یان و همکاران انجام شد ۳۹ و ۳٤/۹ درصد از افراد جوشکار به ترتیب دارای علایم خارش پوست صورت و دست بودند. علاوه بر این علامت، قرمزی و لکه‌های برجسته روی پوست صورت و دست کارگران جوشکار نیز گزارش شد(۹)، که با نتیجه به دست آمده از علایم درماتیت مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

مقایسه علایم ملانوما نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین گروه جوشکار و غیرجوشکار در هیچ‌کدام از علامت‌های ملانوما وجود ندارد. هاو و همکاران گزارش دادند که ملانوما یک مشکل بهداشتی جهانی در جمعیت سفید پوست می‌باشد و مهم‌ترین ریسک فاکتور محیطی آن مواجهه با ماوراءبنفش می‌باشد(۱۹). لکه‌ها و خال‌های صورت باعث افزایش ریسک ملانوما می‌شوند(۲۱ و ۲۰). توماس گزارش داد که پرتوی ماوراء بنفش خورشید و منابع مصنوعی این پرتو از جمله قوس جوشکاری باعث ایجاد ملانومای پوست می‌شوند(٤). امت و همکاران در مطالعه که انجام دادند تفاوت معنی‌داری از لحاظ علایم ملانوما بین جوشکاران، کمک جوشکاران و گروه غیرجوشکار مشاهده نکردند(۱۱) که با مطالعه حاضر همخوانی دارد.

مقایسه علایم اریتما نشان می‌دهد قرمزی، سوخته شدن و متورم یا نازک شدن پوست بین گروه جوشکار از شیوع بیشتری برخوردار است. اریتما یک واکنش التهابی پوستی حاد می‌باشد که به دنبال مواجهه پوست با اشعه ماوراءبنفش ایجاد می‌شود و با علایم قرمزی، نازک شدن و ادم پوست همراه می‌باشد(۲۲). امت و همکاران در مطالعه که در جوشکاران انجام دادند علایم اریتما را در آنها مشاهده کردند(۱۱). در مطالعه حاضر نیز این علایم مشاهده گردید.

میانگین مواجهه روزانه جوشکاران در این مطالعه بالاتر از حد استاندارد می‌باشد. مطالعه‌ای به وسیله وطنی و همکاران در جوشکاران صنعت مس انجام شد، آنها از دستگاه قرائت مستقیم هانگر برای اندازه‌گیری اشعه ماوراء بنفش در جوشکاری استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که میزان دریافتی اشعه در جوشکاران پایین تر از حد مجاز می‌باشد که با مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد و با افزایش ولتاژ میزان دریافت اشعه بیشتر می‌شود که با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد(۲۲). مدت تماس مجاز توصیه شده کمیته بهداشت حرفه‌ای ایران برای میزان اشعه

www.SID.ir

فرابنفش ۰/۰۰۳٦ میکروواط بر سانتی مترمربع، ۵۲ دقیقه می‌باشد، ولی در این مطالعه میانگین مواجهه روزانه جوشکاران با این اشعه به طور میانگین ۳/۳۹ ساعت می‌باشد که ٤ برابر، بالاتر از حد استاندارد است و می‌توان نتیجه گرفت که این مقدار اشعه می‌تواند باعث ایجاد بیماری و آسیب در کارگران این صنعت شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر مدت زمان دریافتی پرتوهای ماوراء بنفش در جوشکاران طبق مقادیر توصیه شده کمیته بهداشت حرفه‌ای ایران ٤ برابر، بالاتر از حد آستانه مجاز می‌باشد. لذا با توجه به شیوع اختلالات چشمی و پوستی در بین جوشکاران، کاهش مدت زمان مواجهه، کنترل پرتوهای ماوراء بنفش و استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب ضروری است. در ضمن جوشکاران باید آموزش‌های لازم در مورد خطرات چشمی و پوستی اشعه ماوراء بنفش ببینند و چشم و پوست تمام جوشکاران به طور منظم مورد بررسی قرار گیرد تا از اختلالات این دو عضو مهم بدن پیشگیری شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری کلیه کارکنان فولاد پایه فارس که در مطالعه شرکت نمودند، تشکر و قدردانی می شود. این طرح به عنوان بخشی از پایان نامه دانشجویی بر اساس قرارداد ٦٦٠٨-۹۲ از سوی معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز حمایت مالی شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

REFERENCES

1.Feng X, Bobay K, Krejci JW, McCormick BL. Factors associated with nurses' perceptions of patient safety culture in China: a cross-sectional survey study. Journal of Evidence-Based Medicine 2012; 2: 50–6.
2.Boumerzoug Z, Derfouf C, Baudin T. Effect of Welding on Microstructure and Mechanical Properties of an Industrial Low Carbon Steel. Engineering 2010; 2: 502-6.
3.La Vecchia GM, Maestrelli P. New welding processes and health effects of welding. G Ital Med Lav Ergon 2011; 33(3): 252-6.
4.Thomas D. Occupational Exposure To Ultraviolet Radiation: A Health Risk Assessment. Enviromental Health 1999; 14(4): 187-201.
5.Resnikoff S, Pacolini D, Etyaale D. Global data on visual impairment in the year 2002. Bull World Health Organ 2004; 82: 844-51.
6.Megbele Y, Lam KBH, Sadhra S. Risk of cataract in Nigerian metal arc welders. Occupational Medicine 2012; 62: 331-6.
7.Davies KG, AsangaU, Nku CO, Osim EE. Effect of chronic exposure to welding light on Calabar welders. Niger J Physiol Sci 2007; 22(1-2): 55-8.
8.Bruze M, Hindsén M, Trulsson L. Dermatitis with an unusual explanation in a welder. Acta Derm Venereol 1994; 74(5): 380-2.
9.Yan X, Gong MM, Wang J, He LH, Wang S, Du WW, et al. Investigation of occupational hazards of ultraviolet radiation and protective measures for workers in electric welding. Journal of Peking University 2012; 44(3): 448-53.
10.Kaufman JD, Cohen MA, Sama SR, Shields JW, Kalat J. Occupational skin diseases in Washington State, 1989 through1993: Using workers' compensation data to identify cutaneous hazards. Am J Public Health 1998; 88: 1047-51.
11.Emmett EA, Buncher C, Suskind RB, Rowe KW JR. Skin and eye diseases among arc welders those exposed to welding operations. Occup Med 1981; 23: 85-90.
12.Kollias N, Malallah YH, al-Ajmi H, Baqer A, Johnson BE, Gonzalez S. Erythema and melanogenesis action spectra in heavily pigmented individuals as compared to fair-skinned Caucasians. Photodermatol Photoimmunol Photomed 1996; 12: 183-8.
13.Stern R. Process-dependent risk of delayed health effects for welders. Environ Health Perspect 1981; 41: 235-53.
14.Lerman S, Gardner K, Megaw J, Borkman R. Prevention of direct and photosensiized ultraviolet radiationdamage to the ocular lens. Ophthal Res 1981; 13: 284-92.
15.Ajayi IA, Omotoye OJ. Pattern of eye diseases among welders in a Nigeria community. African Health Sciences 2012; 12(2): 210-216.
16.Alakija W, Eye Morbidity among Welders in Benin City, Nigeria. Public Health1988; 102(4): 381-4.
17.Brittain GP. Retinal burns caused by exposure to MIG-welding arcs: report of two case. Br Ophthalmol 1988; 72: 570-5.
18.Lachapelle J-M. Airborne Contact Dermatitis. Kanerva's Occupational Dermatology 2012; 175-84.
19.Howe HL, Wingo PA, Thun MJ. Annual report to the nation on the status of cancer (1973 through 1998) featuring cancers with recent increasing trends. J Nat l Cancer Inst 2001; 93: 824-42.
20.Elwood JM, Gallagher RP, Hill GB. Pigmentation and skin reaction to sun as risk factors for cutaneous malignant melanoma: Western Canada Melanoma Study. BMJ 1984; 288: 99-102.
21.Green A, MacLennan R, Siskind V. Common acquired nevi and the risk of malignant melanoma. Int J Cancer 1985; 35: 297–300.
22.Vatani J, Raei M, Asadi M. Assessing ultraviolet exposure of welders working in Sar-Cheshmeh copper complex. ZJRMS 2013; 15(4): 76-7.

Archive of SID

www.SID.ir

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)

Original Article

Assessment of health consequences of occupational exposure to ultraviolet radiation in steel industry welders

Asmand E[1], Zamanian Z[1*], Mortazavi SMJ[2]

[1]Department of Occupational Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran, [2]Department of Medical Physics, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Received: 21 Dec 2014 Accepted: 10 Feb 2014

Abstract

Backgrounds & aim: welding is one of the major processes used in industry. Occupational exposure to ultraviolet radiation causes the risk factors for eye and skin disorders in welders. The aim of this study was to determine the level of exposure of ultraviolet (UV) radiation and health consequences arising among welding steel of Fars industry.

Methods: In the present analytical-descriptive cross-sectional study by using a UV meter, the intensity of UV radiation on the wrist with heavy metal structures activity was measured. The study population were 400 subjects, including 200 welders (exposed group) and 200 non-welders (not exposure), respectively.The symptoms of cataracts, keratoconjunctivitis, dermatitis, melanoma and erythema caused by welding were collected using a standardized questionnaire with Cronbach's alpha of 0.76. Data were analyzed using chi-square and t-tests.

Results: The mean, standard deviation, maximum and minimum of UV on wrist of welders were 0.362, 0.346, 1.27 and 0.01 respectively. Comparing symptoms of cataracts, keratoconjunctivitis, dermatitis and erythema the prevalence of these symptoms were observed.

Conclusion: Duration of ultraviolet rays in welders was above the threshold limit of the contact in Iran. Considering the prevalence of eye and skin disorders in welders, reducing the duration of exposure to ultraviolet radiation control and the use of proper personal protective equipment is necessary.

Key Words: Cataracts, keratoconjunctivitis, Dermatitis, Erythema, Ultraviolet

***Corresponding author: Zahra Zamanian,** Department of Occupational Health, Shiraz University of Medical Sciences.
Email: zamanianz@sums.ac.ir

Please cite this article as follows:
Asmand E, Zamanian Z, Mortazavi SMJ. Assessment of health consequences of occupational exposure to ultraviolet radiation in steel industry welders. Armaghane-danesh 2014; 19(7): 643-653.

Archive of SID