

ارزیابی مواجهه شغلی با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز ایستگاه های کاری افراد در صنعت فولاد

ایوب قنبری سرتنگ^۱، فیض الله پالیزبان^۲، حسن محمد پور^۳

۱ کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران، ۲ کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای، شبکه بهداشت و درمان شهرستان ایوان، ایلام، ایران، ۳ کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

مجله طب پیشگیری، سال سوم، شماره چهارم زمستان ۹۵، صفحات ۵۸-۵۳

چکیده

مقدمه: صنعت فولاد یکی از صنایع مهم و پر اهمیت می باشد که کارکنان آن در مواجهه با عوامل فیزیکی زیان آور بخصوص پرتوها می باشند. هدف از این مطالعه ارزیابی مواجهه شغلی با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز در ایستگاه های کاری افراد در صنعت فولاد بود.

روش کار: این مطالعه توصیفی-تحلیلی و مقطعی در ۱۳ ایستگاه کاری (۳۶ نفر) یک کارخانه فولاد که با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز مواجهه شغلی داشتند در سال ۱۳۹۳ انجام شد. برای اندازه گیری پرتوهای ماورابنفش و مادون قرمز در موقعیت چشم اپراتور از دستگاه قرائت مستقیم استفاده شد. در نهایت پس از جمع آوری اطلاعات، تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS19 انجام شد.

نتایج: میانگین سن و سابقه کار افراد شرکت کننده در مطالعه به ترتیب ۳۱/۰۵ و ۵/۴۵ سال بود. حداقل و حداکثر میزان مواجهه با اشعه ماورابنفش به ترتیب ۱/۸۹ و ۶/۳ میلی وات برسانتیمتر مربع بود. همچنین حداقل و حداکثر میزان مواجهه با اشعه مادون قرمز به ترتیب ۵/۰۲ و ۴۹/۱ میلی وات برسانتیمتر مربع بود. تمامی واحدهای اندازه گیری پرتو ماورابنفش میزان مواجهه بیش از حد مجاز بود. همچنین در واحدهای درب کوره ۱، درب کوره ۲، اپراتور بالابر و اپراتور آچارزنی میزان مواجهه با پرتو مادون قرمز بیش از حد مجاز بود.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های پژوهش حاضر، میزان مواجهه با پرتو فرابنفش بیش از حد مجاز می باشد و در بعضی واحدها نیز مواجهه با پرتو مادون قرمز بالاتر از آستانه مجاز می باشد و باید اقدامات مداخله ای را برای کاهش مواجهه انجام داد.

کلیدواژه ها: پرتو ماورابنفش، پرتو مادون قرمز، مواجهه شغلی.

نویسنده مسئول:

فیض الله پالیزبان، ۲ کارشناس

مهندسی بهداشت حرفه‌ای، شبکه

بهداشت و درمان شهرستان ایوان

ایلام، ایران

تلفن: ۹۸ ۹۱۸۸۴۱۱۶۸۶+

پست الکترونیکی:

aioobghanbary@gmail.com

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت مقاله: ۹۵/۶/۳۱ پذیرش مقاله: ۹۵/۸/۱۶

ارجاع: قنبری سرتنگ ایوب، پالیزبان فیض الله، محمدپور حسن. ارزیابی مواجهه شغلی با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز ایستگاه های کاری افراد در صنعت فولاد. طب پیشگیری. ۱۳۹۵؛

۵۳-(۴):۵۸

مقدمه:

خلاء یا در محیط مادی منتشر می شود. بطور ساده پرتوها را می توان انرژی عبوری تعریف کرد. پرتو غیر یونساز به قسمتی از طیف الکترومغناطیس گفته میشود که انرژی فوتونهای صادر شده از آنها (تحت شرایط معمولی) به اندازه ای نیست که درون آنها جذب شود و در ملکولهای مختلف اجسام، عمل یونسازی را انجام دهد مثل پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز (۱).

صنعت فولاد یکی از صنایع پر اهمیت می باشد که کارکنان آن با عوامل فیزیکی زیان آور مانند صدا، گرما و پرتوها مواجهه دارند. مهمترین پرتوهایی که در صنایع فولاد افراد با آن مواجهه دارند پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز می باشد. پرتو یا تشعشع عبارت است از انرژی که به صورت امواج یا ذرات در

که به بررسی میزان مواجهه افراد با پرتو فرابنفش در جوشکاری قوس الکتریکی پرداختند نتیجه گرفتند که مواجهه بین 0.28-7.85 وات بر متر مربع بود و افراد از اشک ریزش و خارش چشم شکایت داشتند(۶).

با توجه به اهمیت سلامتی کارگران و همچنین اینکه صنایع فولاد از صناعی می باشد که مواجهه با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز در آن وجود دارد مطالعه حاضر با هدف ارزیابی مواجهه شغلی با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز در ایستگاه های کاری افراد در یک کارخانه فولاد در غرب کشور انجام شد.

روش کار:

این مطالعه توصیفی - تحلیلی و مقطعی در ۱۳ ایستگاه کاری(۲۶ نفر) یک کارخانه فولاد که کارگران آن با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز مواجهه شغلی داشتند در سال ۱۳۹۳ در غرب کشور انجام شد. برای اندازه گیری پرتوهای ماورابنفش از دستگاه قرائت مستقیم UV-A متر مدل CHY-732 و برای اندازه گیری پرتوهای مادون قرمز از دستگاه قرائت مستقیم IR متر مدل EC1-XIR ساخت تایوان استفاده شد. در این پژوهش شدت پرتو در موقعیت چشم اندازه گیری شد. افراد به روش نمونه گیری در دسترس وارد مطالعه شدند و اندازه گیری ها در ساعت ۹ و ۳۰ دقیقه صبح انجام گرفت. معیارهای ورود به مطالعه افراد فاقد بیماری دیابت، عمل جراحی چشم و تمایل و رضایت افراد برای شرکت در مطالعه بود. برای افراد شرکت کننده در مطالعه ابتدا توضیحاتی در خصوص مطالعه مورد نظر به افراد داده شد سپس در صورت تمایل در مطالعه شرکت کردند. ملاحظات اخلاقی در این پژوهش نیز رعایت شد و به افراد شرکت کننده در مطالعه اطمینان داده شد که تمام اطلاعات این طرح صرفاً در اختیار محققین مربوطه قرار گرفته و در اختیار هیچ شخص دیگری قرار نخواهد گرفت. پس از جمع آوری نتایج اندازه گیری، تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS19 و آزمون آمار توصیفی انجام شد.

نتایج:

در این مطالعه ۱۳ ایستگاه کاری مورد ارزیابی قرار گرفت و ۲۶ نفر با توجه به این ایستگاه های کاری در مطالعه شرکت داده

اشعه فرابنفش بخشی از طیف الکترومغناطیس است که در طیف بین نور مرئی و اشعه یونیزان (اشعه X و گاما) قرار می گیرد و طول موج آن بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر است. اشعه فرابنفش را از نظر طول موج و تاثیرات بیولوژیکی به سه گروه تقسیم می کنند: UVC (۱۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر)، UVB (۲۸۰ تا ۳۲۰ نانومتر) و UVA (۳۲۰ تا ۴۰۰ نانومتر). باندهای A و B که طول موجهای بلندتری هستند بیشترین اثرات بیولوژیکی را ایجاد می کنند. طول موج های کوتاهتر از ۲۰۰ نانومتر از نظر بیولوژیکی غیر فعال هستند و فقط در محیط خلاء یا محیطهای بسته می توانند وجود داشته باشند، چون در فاصله کوتاهی جذب می شوند. طول موج های ۲۰۰ تا ۲۹۰ نانومتر عمدتاً در لایه شاخی پوست یا قرنیه چشم جذب می شوند. در صورتی که طول موج های بلندتر می تواند بر عدسی و عنبیه چشم اثر بگذارند. به علت آنکه اشعه UV نفوذ نسبتاً ضعیفی دارد تنها اعضای که بر آنها اثر می گذارد چشم (بصورت التهاب ملتحمه و قرنیه) و پوست (تیرگی پوست، قرمزی پوست و سرطان پوست) است. آسیب چشمی به علت فعالیت حرارتی تماس پر قدرت کوتاه مدت یا پالسی است و آسیب پوستی بطور شایع از طریق واکنش های فتوشیمیایی از قبیل واکنش های سمی و افزایش حساسیتی حاصل از تماسهای کم قدرت ممتد یا پر قدرت کوتاه مدت است. پرتو مادون قرمز بصورت گرما توسط پوست و چشم جذب می شود و عوارضی چون قرمزی پوست، سوختگی، ازدیاد رنگدانه در پوست، گشاد شدن موضعی مویرگ ها و آب مروارید را در پی دارد. اثر آن روی پلک چشم نیز همانند سوختگی است. مهمترین اثر زیست شناختی پرتو مادون قرمز به علت افزایش دمای بافت، پس از جذب پرتو، می باشد(۳،۲). مطالعات متعددی، مواجهه شغلی و غیر شغلی با اشعه ماوراء بنفش جوشکاری و مادون قرمز حین کار در مقابل کوره های نوب را ارائه داده اند و همچنین اثرات بهداشتی از جمله فوتوکراتیت، اریتم، کاتاراکت، درماتیت و ملانومای پوست را نشان داده اند(۴).

Birth و همکاران که به ارزیابی مواجهه جوشکاران با پرتوهای فرابنفش پرداختند به این نتیجه رسیدند که افراد جوشکار مواجهه های مزمن واحد با پرتوهای فرابنفش داشتند که می تواند به بیماری های چشمی مختلفی منجر شود(۵). Okuno و همکاران

شدند. میانگین (انحراف معیار) سن و سابقه کار در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین میانگین ساعات کار روزانه کارگران ۷/۱۲ ساعت بود. ۷۶ درصد از افراد شرکت کننده در مطالعه دارای تحصیلات دیپلم و سیکل و ۲۴ درصد فوق دیپلم به بالا بودند.

جدول ۱- میانگین (انحراف معیار) سن و سابقه کار افراد شرکت کننده در مطالعه

شاخص	میانگین	انحراف معیار
سن	۳۱/۰۵	۵/۰۹
سابقه کار	۵/۴۵	۲/۰۷

جدول ۳- میانگین مواجهه با پرتوهای مادون قرمز در ایستگاه های مختلف

محل اندازه گیری	شدت پرتو (mw/cm2)	مدت زمان تماس (دقیقه)	استاندارد (mw/cm2)	ارزیابی
ایراتور بالابر	۱۴۶	۴۸۰	۱۰	بالاتر از حد مجاز
اتاق کنترل	۸۶	۴۸۰	۱۰	مناسب
ایراتور سیخ زن	۸۲	۴۸۰	۱۰	مناسب
درب کوره ۱	۴۹،۱	۴۸۰	۱۰	بالاتر از حد مجاز
درب کوره ۲	۴۲،۱	۴۸۰	۱۰	بالاتر از حد مجاز
ایراتور آچار زنی	۳۲،۲	۴۸۰	۱۰	بالاتر از حد مجاز
ایراتور واحد نورد	۵،۱	۴۸۰	۱۰	مناسب
ایراتور برشکاری	۵،۰۲	۴۸۰	۱۰	مناسب

میانگین مواجهه با پرتوهای فرابنفش در جدول ۲ آمده است. عدد قرائت شده بصورت میانگین مواجهه برای هر واحد آورده شده است. مقادیر استاندارد مواجهه با پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز بر اساس کتابچه حدود تماس شغلی عوامل زیان آور وزارت بهداشت سال می باشد (۷).

جدول ۲- میانگین مواجهه با پرتوهای فرابنفش در ایستگاه های مختلف

محل اندازه گیری	شدت پرتو (mw/cm2)	مدت زمان تماس (دقیقه)	حد مجاز (mw/cm2)	ارزیابی
ایراتور برشکاری هوا و گاز	۶،۳	۴۸۰	۱	بالاتر از حد مجاز
جوشکاری با گاز ۱	۴،۳	۴۸۰	۱	بالاتر از حد مجاز
جوشکاری با گاز ۲	۱،۸۹	۴۸۰	۱	بالاتر از حد مجاز
جوشکاری با قوس الکتریکی ۱	۴،۶	۴۸۰	۱	بالاتر از حد مجاز
جوشکاری قوس الکتریکی ۲	۲،۵۶	۴۸۰	۱	بالاتر از حد مجاز

باتوجه به جدول ۳ در واحدهای درب کوره ۱، درب کوره ۲، ایراتور بالابر و ایراتور آچار زنی میزان مواجهه بیش از حد مجاز می باشد.

بحث و نتیجه گیری:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که افراد شاغل در صنعت مورد نظر در مواجهه با پرتوهای غیر یونیزان فرابنفش و مادون قرمز قرار دارند و باید اقدامات مداخله ای را برای کاهش مواجهه انجام داد. با توجه به جدول ۲ واحدهای برشکاری و جوشکاری با قوس الکتریکی و گاز، مواجهه بیش از حد مجاز با پرتو ماورابنفش دارند. Antonini و همکاران که به ارزیابی مواجهه جوشکاران با پرتوهای ماورابنفش پرداختند به این نتیجه رسیدند که ایراتور های جوشکاران مواجهه بیش از حد مجاز با اشعه ماورابنفش دارند که یافته های مطالعه حاضر را تایید می کند (۸). Guenel و همکاران که به بررسی ریسک فاکتورهای مواجهه با اشعه ماورابنفش در فرانسه پرداختند به این نتیجه رسیدند افرادی که با اشعه ماورابنفش مواجهه شغلی داشتند به آب مروارید و ملانوم پوستی مبتلا می شدند (۹). Hietanen و همکاران که به ارزیابی میزان پرتو منتشره ماورابنفش از

باتوجه به جدول ۲ در تمامی واحدهای مورد نظر گفته شده در بالا، میزان مواجهه بیش از حد مجاز می باشد.

در نظر گرفته شود. همچنین جوشکاران باید آموزش های لازم در مورد خطرات چشمی و پوستی اشعه ماوراء بنفش و مادون قرمز را ببینند و چشم و پوست تمام جوشکاران به طور منظم مورد بررسی و معاینه قرار گیرد تا از اختلالات و ایجاد بیماری در این دو عضو مهم بدن پیشگیری شود.

سپاسگزاری:

این پروژه با حمایت شبکه بهداشت و درمان شهرستان ایوان انجام شده است و نویسندگان این مقاله بر خود واجب می دانند از کلیه افرادی که در انجام این پروژه مؤثر بوده اند قدردانی نمایند.

جوشکاران پرداختند به این نتیجه رسیدند که میزان پرتوهای منتشره بیش از حد مجاز می باشد و باید اقدامات مداخله ای را برای کاهش میزان مواجهه انجام داد که با یافته های مطالعه حاضر هم خوانی دارد (۱۰).

Okuno و همکاران که به ارزیابی میزان مواجهه پرتوهای ماورابنفش در جوشکاری قوس الکتریکی با گاز کربن دی اکسید پرداختند به این نتیجه رسیدند میزان تماس شغلی بیش از حد مجاز می باشد که یافته های مطالعه حاضر را تایید می کند (۶). آسمند و همکاران در ارزیابی مواجهه شغلی جوشکاران با پرتو ماورابنفش نتیجه گرفتند مدت زمان دریافتی پرتوهای ماورابنفش بالاتر از حد آستانه مجاز می باشد و باید میزان مواجهه را کنترل کرد (۱۱). Brittain و همکاران که به ارزیابی میزان مواجهه با پرتوهای مادون قرمز پرداختند نتیجه گرفتند میزان مواجهه و زمان مواجهه با اشعه مادون قرمز بیش از حد مجاز می باشد که بایافته های این مطالعه هم خوانی دارد (۱۲). مطالعات متعددی مبنی بر اینکه پرتو مادون قرمز روی قرنیه و عدسی و شبکه اثر می گذارد انجام شده است و همچنین این پرتو در جوشکاران سبب بیماری آب مروارید می شود و این عارضه در کارگران ذوب فلز و کارگران کوره مشاهده شده است. علت ایجاد آب مروارید، گرمای حاصل از این پرتو می باشد و چون عدسی چشم فاقد عروق خونی است به همین دلیل نمی تواند گرمای جذبی را دفع نموده و در نتیجه بتدریج آسیب می بیند. دوره کمون این عارضه را ۱۵ تا ۲۰ سال ذکر نموده اند (۳). شیرین و همکاران که به بررسی پرتوهای مادون قرمز در اتاقهای کنترل سالن نورد یک شرکت فولاد سازی پرداختند نتیجه گرفتند که میزان مواجهه بیش از حد مجاز می باشد که با یافته های مطالعه حاضر هم خوانی دارد (۱۳).

با توجه به یافته های پژوهش حاضر، میزان مواجهه با پرتو فرابنفش بیش از حد مجاز می باشد و در بعضی واحدها نیز مواجهه با پرتو مادون قرمز بالاتر از آستانه مجاز است و باید اقدامات مداخله ای را برای کاهش مواجهه انجام داد. اقداماتی مانند کاهش مدت زمان مواجهه، استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب (مانند عینک کروک برای مواجهه با اشعه مادون قرمز)، ایجاد فاصله کافی بین منبع و فرد، جدا کردن منبع تابش و فرد و محصور سازی می تواند برای کاهش شدت این پرتوها

References

1. Peng CY, Lan CH, Juang YJ, et al. Exposure assessment of aluminum ARC welding radiation. *Health Physiology*. 2007;93(4): 298-306.
2. Doughty MJ, Oblak E. A clinical assessment of the anterior eye in arc welders. *Clinical Exposure Optom*. 2005; 88(6): 387-95.
3. Monzam MR, Karchany M, Azreh K. Ionization Radiation and health. Fanavaran edition. 2010;1 (2): 78-84. [Persian]
4. Megbele Y, Lam KBH, Sadhra S. Risk of cataract in Nigerian metal arc welders. *Occupational Medicine* 2012; 62(2): 331-336.
5. Birt B, Cowling I, Coyne S. UVR reflection at the surface of the eye. *Journal Photochem Photobiol* 2004; 77(3):71-7.
6. Okuno T, Ojima J, Hiroshi S. Ultraviolet Radiation Emitted by CO₂ Arc Welding. *Annual occupational hygiene*. 2001;45(7):597-601.
7. Ministry health, remedy and education medical. Threshold Limit Values (TLV). 2003;1(1):150-160.
8. Antonini JM. Health Effects of Welding. *Critical Review Toxicology*. 2003; 33(1): 61-103.
9. Guenel P, Laforest L, Cyr D. Occupational risk factor, ultraviolet radiation, and ocular melanoma: A case-control study in France. *Cancer Causes Control* 2001; 12(5): 451-459.
10. Hietanen M, Nandelstadh P. Measurements of optical radiation emitted by welding arcs, In: Matthes R and Sliney D, editors. *Measurements of optical radiation hazards*. Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; 1998;1(2).553-557.
11. Asmand E, Zamanian Z, Mortazavi SMJ. Assessment of health consequences of occupational exposure to ultraviolet radiation in steel industry welders. *Armaghane danesh, Yasuj University of Original Article Medical Sciences Journal*. 2014;19(7):643-653.
12. Brittain GP. Retinal burns caused by exposure to MIG-welding arcs: report of two case. *Br Ophthalmol* 1988; 72: 570-5
13. Shirin M, Jazaieri SA, Beyglarian Zadeh M. Investigation infrared ray control room in the steel industry oxin khozestan. *Second Conference of Health Safety Environment*. 2012;2(2):70-76.

Occupational exposure to ultraviolet and infrared radiation in a steel industry

Ayoub Ghanbary Sartang¹, Faizullah Palyzban², Hasan Mohammadpour³

MSc Occupational Health engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran¹, Bs Occupational Health Engineering, Health Network and Treatment eyvan city, ilam, Iran², Msc of Occupational Health Engineering, Vice Chancellor for Health Affairs, Qom University of medical sciences, Qom, Iran.

(Received 21sep Nov, 2016 Accepted 6 Oct, 2016)

Original Article

Abstract

Introduction: The steel industries are one of the industries that their workers are highly exposed to physical harmful agents including radiation. The aim of this study was to assess the occupational exposure to ultraviolet and infrared radiation in in a steel industry.

Methods: This Descriptive - analytical and cross- sectional study was conducted in 13 workstations in a steel industry in 2014. For measurement of ultraviolet and infrared radiation direct reading instruments were used to assess the intensity of radiation entering eyes. Finally, after collecting data, statistical analysis performed using SPSS19 software.

Results: The average age and job experience of the studied workers were 31.05 and 5.45, respectively. Exposure to ultraviolet radiation ranged from 1.89 to 6.3 mw/cm². Exposure to infrared radiation also ranged from 5.02 to 49.1 mw/cm². In all measurement stations exposure to ultraviolet radiation was more than threshold limit value. In addition, in furnace 1, furnace 2, hoist unit, and moving wrenches unit the intensity of infrared radiation was more than threshold limit value.

Conclusion: According to the findings of the present study, occupational exposure to ultraviolet radiation is more than threshold limit value and in some units, exposure to infrared radiation is more than threshold limit value and interventional measures are necessary to reduce the exposure.

Key words: Ultraviolet radiation, Infrared radiation, Occupational exposure, Steel industry.

Citation: Ghanbary Sartang A, Palyzban F, Mohammadpour H. Occupational exposure to ultraviolet and infrared radiation in a steel industry. Journal of Preventive Medicine 2016; 3(4):53-58

Correspondence:
Feizolah Palyzban, Bs
Occupational Health
Engineering, Health Network
and Treatment eyvan city,
ilam, Iran

Tel: +989188411686

Email:
aioobghanbary@ymail.com