Evaluation of Color Vision in Oil Products and Petrochemical Employees

Keshavarzi S[1], Mirzajani A[2], Jafarzadehpour E[3]

Abstract

Purpose: Color vision is one of the most important and influential visual abilities. Due to technological advances and conveying information to the device, its importance will increase day by day. Some jobs such as, working in factories and industrial workshops, are more accurate and professional. For many industrial areas of commands, messages, alerts and also displays digital devices represent by different colors. The present study determines the effects of prolonged exposure to petroleum products and petrochemicals on the color vision.

Methods: The present study is conducted in the manufacturing of petroleum products and petrochemicals, over 418 male employees (age over 40 years of age), in the industrial and office sectors. They were divided into two groups: The exposed groups of 224 patients (54%) and the non-exposed groups of 194 patients (46%). The exclusion criteria contains individuals with congenital vision disorders, eye diseases (e.g. cataracts, glaucoma), corneal opacity, corneal dystrophy, internal diseases such as diabetes, blood pressure, nervous disorders (Parkinson's, Alzheimer's), neurotoxin drugs consumer, monocular visual acuity less than 6/10 with best correction of refractive errors. First, a preliminary optometric examination involves determining visual acuity and refractive correction, if necessary, and then the color vision test was performed. The color vision testing, including Ishihara color vision 38 plates and LD-15 d.

Results: Impairment of color vision was observed in 19% of people employed in the industrial sector (group with exposure to chemicals) and 6% of people working in the office (without exposure to chemical substances). The average color confusion index in the group with exposure to chemical was 1.12±0.16 and in the group without exposure to chemical was 1.03±0.07, which the difference was statistically significant.

Conclusion: The differences between groups in the color vision defects can be acquired the color vision disturbances, in individuals with exposure to petroleum and petrochemical than those without exposure confirms that exposure to chemicals, such as petrochemical products and petroleum products.

Keywords: Color vision, Color confusion index, Occupational exposure, Oil products and petrochemical, Employees

Received: 2015.08.03; Accepted: 2015.10.22

Archive of SID

بررسی دید رنگ در بین کارکنان کارخانجات تولید فراورده های نفتی و پتروشیمی

سارا کشاورزی[۱]، علی میرزاجانی[۲]، ابراهیم جعفرزاده پور[۳]

هدف: دید رنگ از مهمترین و تاثیرگذارترین توانایی‌های بینایی است. از مشاغلی که دید رنگ در انجام هرچه صحیح‌تر و حرفه‌ای‌تر امور نقش دارد، کار در کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی است که بسیاری از دستورها، پیام‌ها، هشدارها و همچنین نمایشگرهای دستگاه‌های دیجیتالی با نمایش رنگهای متفاوتی بیان می‌گردند. این تحقیق به منظور بررسی تاثیر مواجهات طولانی مدت با فراورده های نفتی و پتروشیمی بر دید رنگ انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه مقطعی در کارخانجات تولید فراورده‌های پتروشیمی و پالایشگاه نفت که همگی مذکر بودند در بخش‌های صنعتی و اداری انجام شد. این افراد به دو گروه دارای مواجهه به تعداد۲۲۴ نفر (۵۴٪) و بدون مواجهه به تعداد ۱۹۴نفر (۴۶٪) تقسیم شدند. بعد از در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج شامل بیماریهای چشمی، بیماریهای داخلی مانند

www.SID.ir

دیابت، مصرف داروهای نورو توکسینی، حدت بینایی تک چشمی با بهترین اصلاح عیوب انکساری کمتر از ۶/۱۰، سن بالای ۴۰ سال، ۴۱۸ نفر با رضایت کامل در این مطالعه شرکت کردند. ابتدا یک معاینه اپتومتری شامل تعیین حدت بینایی و اصلاح عیوب انکساری و سپس تست دید رنگ بر روی کارکنان بخشهای مختلف انجام شد. تست دید رنگ نیز شامل تست رنگ با صفحات دفترچه ایشی‌هارا (۳۸صفحه‌ای) و چیدمان مهره‌ای تست LD-15 d بود.

یافته‌ها: اختلال دید رنگ در افراد شاغل در بخشهای صنعتی (گروه با مواجهه مواد شیمیایی) ۱۹ درصد و اختلال دید رنگ افراد شاغل در قسمت اداری (گروه بدون مواجهه با مواد شیمیایی) ۶ درصد تعیین شد. میانگین ضریب اغتشاش دید رنگ در گروه دارای مواجهه با مواد شیمیایی۰/۱۶± ۱/۱۲ و در گروه بدون مواجهه ۰/۰۷ ± ۱/۰۳ بوده و در مقایسه با هم تفاوت معنی‌داری دارند (p=۰/۰۳).

نتیجه‌گیری: تفاوت موجود در اختلالات دید رنگ در افراد با مواجهه مواد نفتی و پتروشیمی نسبت به افراد بدون مواجهه تاییدی بر این فرضیه است که مواجهه با مواد شیمیایی مانند مواد فراورده‌های پتروشیمی و نفتی می‌تواند باعث بروز اختلالات دید رنگ اکتسابی شود.

کلمات کلیدی: دید رنگ، ضریب اغتشاش دید رنگی، مواجهه شغلی، فراورده‌های نفتی و پتروشیمی، کارکنان

نویسنده مسئول: علی میرزاجانی،mirzajani.a@iums.ac.ir
آدرس: تهران، میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
۱- کارشناس ارشد، گروه اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران تهران، ایران
۲- دانشیار گروه اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران تهران، ایران
۳- استاد گروه اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

مقدمه

در دنیای ماشینی و دیجیتالی امروزی، نقش رنگ‌ها روز به روز در انتقال مفاهیم و پیام‌ها بیشتر می‌شود. یکی از مسائلی که ممکن است بر این درک بینایی تاثیر بگذارد فضاهای صنعتی هستند، به این دلیل که مواد شیمیایی که در این مکان‌ها وجود دارند ممکن است باعث ایجاد نقص اکتسابی در تشخیص رنگ‌ها شوند (۱). نقاص دید رنگ تقسیم‌بندی‌های گوناگونی دارد(۲). یکی از این تقسیم‌بندی‌ها، طبقه‌بندی نقایص دید رنگ بر اساس تئوری تضاد رنگی است (۳). نقص دید رنگ زرد- آبی و نقص دید رنگ سبز- قرمز مبنای تقسیم‌بندی بر این اساس هستند. در این تقسیم‌بندی نقایص دید رنگ اکتسابی بیشتر از نوع زرد-آبی هستند (۴) هرچند برخی مطالعات حاکی از آنست که طیف سبز- قرمز نیز ممکن است در نقایص دید رنگ اکتسابی درگیر شود (۵).

مواجهه با مواد شیمیایی می‌تواند باعث ایجاد اثراتی بر سیستم عصبی انسان گردد (۶)، هرچند در مورد علائم اولیه آسیب‌های عصبی ناشی از مواد شیمیایی اتفاق نظر وجود ندارد اما همواره کاهش یا هر گونه نقص در تشخیص رنگ به عنوان یکی از علائم اولیه آسیب عصبی مطرح بوده است (۱). تحقیقات متعددی درباره تاثیر مواد شیمیایی مانند تولوئن (۷)، بخار جیوه (۸)، استیرن (۹) و دیگر مواد مختلف بر دید رنگ انجام شده است (۱۰). یکی از محیط‌های صنعتی که مواجهه بالایی با مواد شیمیایی دارد کارخانجات صنایع نفت و پتروشیمی است. در یکی از تحقیقات انجام شده بر روی کارکنان کارخانه پتروشیمی نشان داده شده که موادی چون بنزن می‌تواند باعث ایجاد نقایصی در دید رنگ شود (۱). امروزه با استفاده از برخی تجهیزات و وسایل ایمنی می‌توان اثرات این مواجهه را کم کرده و به حداقل رساند، مانند برخی عینک‌های دارای پوشش‌های مخصوص و یا البسه غیر قابل نفوذ گازهای سمی و خطرناک. تحقیقات اثرات برخی مواد شیمیایی (۹) مانند تولوئن (۷)، بنزن (۱)، جیوه (۱۱) و... را بررسی کرده و نشان داده‌اند که این مواد می‌تواند اثراتی بر روی دید رنگ ایجاد کند (۱۲) اما بیان می‌کنند که درباره قابل بازگشت بودن یا غیر قابل بازگشت این اثرات می‌بایست یک تحقیق طولانی مدت و وسیع انجام شود (۱۳). با توجه به کارخانجات پالایشگاهی و پتروشیمی در کشور ما به نظر می رسد در مورد بررسی اثرات مواد شیمیایی به خصوص مواد و فراورده‌های نفتی کم کاری صورت گرفته

Archive of SID
www.SID.ir

است و می‌بایست با آگاهی از اثرات احتمالی این مواد راه‌های جلوگیری از ایجاد صدمه و آسیب را یافته و در جهت حمایت از نیروی کار و کاهش هزینه‌های جبران این صدمات، به کار بریم. بنا بر این هدف از این مطالعه ارزیابی اختلالات دید رنگ در کارکنان کارخانجات فراورده‌های نفتی و پتروشیمی است.

روش بررسی

این مطالعه به صورت مقطعی در کارخانجات تولید فراورده‌های نفتی و پتروشیمی انجام شد. روش اجرای طرح بدین صورت است که چنانچه هر یک از کارکنان داوطلب شرکت در طرح تحقیقاتی باشند، توضیحات لازم در رابطه با اهداف تحقیق به آنها ارائه شده و با امضای فرم رضایت‌نامه، در صورتی که شرایط لازم جهت شرکت در تحقیق را داشته باشند وارد مطالعه می شوند .

معیارهای خروج شامل اختلالات بینایی مادرزادی، بیماریهای چشمی شامل آب مروارید، آب سیاه، کدورت-های قرنیه و دیستروفی‌های قرنیه، بیماریهای داخلی مانند دیابت، فشارخون، عصبی، اختلالات حسی و عصبی (پارکینسون، آلزایمر، اماس)، مصرف داروهای نورو توکسینی مانند اتامبوتول، کلروکین، هیدروکسی کلروکین، دیجیتالین و فنیتوئین، حدت بینایی کمتر از ۶/۱۰ در هر کدام از چشم‌ها با بهترین اصلاح عیوب انکساری، سن بالای ۴۰ سال هستند. پس از امضای رضایت‌نامه افراد، فرم اطلاعات اولیه و مدت زمان مواجهه (سابقه کار) و محل دقیق بخش را کامل کردند. ابتدا اندازه‌گیری دید و ثبت آن با استفاده از چارت اسنلن و سپس تعیین عیوب انکساری فرد به دو روش رتینوسکوپی (Heine Beta200) و اتورفراکتومتر (Topcon RM8800) و معاینه افتالموسکوپی (Heine K180) صورت گرفت. در مرحله بعد در صورت نیاز به اصلاح عیوب انکساری با عینک و در صورت امتروپ بودن فرد بدون اصلاح عیوب انکساری، هر چشم به صورت جداگانه تحت آزمون دید رنگ LD-15 و Ishihara pseudo Isochromatic plates قرار گرفتند.

در این مطالعه روش نمونه‌گیری به صورت تمام شماری بوده و با توجه به رابطه مربوط به تعیین حجم نمونه، تعداد نمونه گرفته شده بیشتر از میزان برآورد شده، بوده است. تعداد ۴۳۵ نفر مورد بررسی قرار گرفتند که با توجه به معیارهای خروج تعداد ۴۱۸ نفر تحت معاینات بیشتر و تستهای دید رنگ قرار گرفتند. تست دید رنگ ایشی‌ها ۳۸ صفحه‌ای را به منظور تعیین نقایص دید رنگ مادرزادی (با ارایه تمامی صفحات دفترچه و استفاده از هر سه نوع طراحی صفحات ایزوکرو ماتیک) و تست دید رنگ LD-15 d به جهت تعیین نقایص دید رنگ اکتسابی انجام شدند و سپس مقدارضریب اغتشاش رنگی (CCI) با توجه به ترتیب چیدمان مهره‌ها در تست LD-15 d محاسبه گردید (۱۴). ضریب اغتشاش رنگی CCI (Color Confusion Index) از ترتیب چیدمان و اختلاف رنگ مهره‌های چیده شده با مهره‌های اصلی به دست می‌آید برای یک نفر با دید رنگ نرمال عدد ۱ و برای کسانی که اختلال دید رنگ دارند بسته به شدت دید رنگ از ۱ بالاتر است (۱۵). معیار در تست ایشی‌هارا ۵ اشتباه و بیشتر بوده تا فرد در تست قبول نگردد. در تست LD-15 ۲ اشتباه مجاور در نرمال اشکالی ندارد اما اگر دو cross over و یا بیشتر داشته باشد در تست رد می‌شود که این کراس بایستی موازی یکی از خطوط دوتان، پروتان یا تریتان باشد (۱۳).

شرایط انجام تست دید رنگ

شرایط نوری تست باید مشابه نور روز باشد که بدین منظور می توان از لامپ مکبث که حدود 650 -100 LUX باشد، استفاده کرد. چون این لامپ بسیار گران است می‌توان از شرایط جایگزین شامل یک لامپ فلورسانت بیشتر از 5000k یا kodak watten number 78aa (موجود در مغازه‌های دوربین فروشی) همراه بایک لامپ ۱۰۰ وات استفاده کرد که در این مطالعه از kodak watten number 78aa همراه با یک لامپ ۱۰۰ وات استفاده شد. تست باید به صورت تک‌چشمی و در فاصله‌ی 63 سانتیمتری انجام شود و معاینه شونده باید با بهترین دید قابل اصلاحش تست را انجام دهد همچنین تستهای دید رنگ نبایستی بلافاصله پس از افتالموسکوپی یا رتینوسکوپی که در آن از تاباندن نور به چشم فرد کمک گرفته می‌شود انجام گیرد. صفحات و مهره‌های مورد استفاده نباید خمیده، متورم یا تاری داشته باشند. شرایط نوری و شیوه تست برای همه کارکنان یکسان بوده و اطلاعات شخصی آنها از معاینه شونده پنهان نگه داشته شود. محدودیت انجام تست

Archive of SID

www.SID.ir

ایشی- هارا به صورت ارایه ۳ تا ۵ ثانیه‌ای هر صفحه‌ای از دفترچه است و می بایست تمامی صفحات را به معاینه شونده نشان داده شود (۱۶). محدودیت زمانی خاصی برای انجام تست D-15 وجود ندارد اما می‌بایست در فاصله زمانی تقریبی بین ۳۰ ثانیه تا ۳ دقیقه انجام گیرد (۱۵). برطبق معاینات تست دید رنگ، نقایص دید رنگ به ۴ دسته کلی تقسیم می‌گردند : نوع I اختلال در محور سبز-قرمز، نوع II اختلال در محور سبز-قرمز و زرد-آبی، نوع III اختلال در محور زرد- آبی و نوع IV نامشخص (۱۴). تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمونهای آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS17 و ضریب کمی اختلال دید رنگ CCI صورت گرفته و آمار توصیفی (محاسبه شاخصهای تمایل مرکزی و شاخصهای پراکندگی) به وسیله جداول شرح داده شده است.

یافته‌ها

میانگین سنی در کل افراد مورد مطالعه ۳۴/۱۷±۳/۹۲ سال (۳۸-۲۰سال) و همگی مرد بودند. میانگین سابقه کاری افراد گروه مواجهه ۸/۷۸±۴/۶۱ سال (۱۵-۱) و میزان متوسط مواجهه افراد ۸ ساعت کاری در هفته بود. از میان کل افراد تحت معاینه قرار گرفته ۵۶ نفر ۱۳/۴درصد دچار نقایص دید رنگ بودند. از این میان۱۰ درصد آنها در مواجهه با مواد نفتی و پترو شیمی بودندو ۳ درصد از افراد بخشهای اداری (گروه بدون مواجهه) بودند.

نقایص دید رنگ در گروه های مواجهه و غیر مواجهه و توزیع فراوانی نقایص دید رنگ بر اساس نوع نقایص (I,II,III,IV) در جدول ۱ و ۲ دیده می‌شود. جهت انجام آزمون‌های آماری و مقایسه‌های کمی دید رنگ از ضریب اغتشاش رنگی CCI استفاده می‌کنیم. میانگین ضریب اغتشاش رنگی در گروه دارای مواجهه ۱/۱۲±۰/۱۶ و در گروه بدون مواجهه ۱/۰۳±۰/۰۷ بوده است. به وسیله آزمون آماری t مستقل مشخص گردید، میانگین ضریب اغتشاش رنگی در گروه دارای مواجهه و گروه بدون مواجهه تفاوت معنی‌داری با هم دارند (p=۰/۰۳). همچنین موارد با ضریب اغتشاش رنگی نسبتا بالاتر در گروه دارای مواجهه بیشتر بود. درصد فراوانی اختلال دید رنگ در جمعیت مورد مطالعه به شرح در جدول۳ قابل مشاهده است. در جمعیت دارای مواجهه نوع اختلال دید رنگ تریتانومالی به صورت معناداری بیشتر از این میزان در جمعیت اداری شد. در دو جمعیت دارای مواجهه و بدون مواجهه یا اداری یک نفر نوع خاصی از اختلال دید رنگ را نشان نمی‌دهد. با تقسیم‌بندی افراد دارای سابقه کار در دو گروه دارای سابقه کار بیش از ۸ سال و کمتر از ۸ سال و مقایسه میزان نقایص دید رنگ در دو گروه نسبت به هم، در آزمون آماری t مستقل تفاوت معناداری در میزان نقایص دید رنگ دیده می‌شود. میزان نقایص دید رنگ در گروه دارای سابقه بیشتر مواجهه با مواد نفتی و پتروشیمی بیشتر از گروه دارای سابقه کمتر بود (p=۰/۰۱). با توجه به انجام تست دید رنگ به صورت تک چشمی، میانگین ضریب اغتشاش دید رنگ در گروه دارای مواجهه در هرچشم جداگانه محاسبه و نسبت به هم مقایسه شدند که میانگین CCI در چشم راست ۱/۱۵±۰/۰۸ و در چشم چپ ۱/۰۹±۰/۰۷ محاسبه شد مقایسه نتایج نشان دهنده تفاوت معناداری (p=۰/۰۱۹) از درگیری نقایص دید رنگ در چشم چپ و راست را داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

فراوانی نقایص دید رنگ بدست آمده در جمعیت کارکنان با مواجهه مواد نفتی و پتروشیمی در مقایسه با گروه بدون مواجهه (بخش اداری) نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری است. مطالعات سالهای گذشته در کشور نتایج بسیار نزدیک به هم را نشان داده (۱۷) و شیوع نقایص دید رنگ در مردان را ۸٪ می‌داند (۱۸). شیوع نقایص دید رنگ در گروه بدون مواجهه مواد شیمیای حدود ۷٪ است و نسبت به گروه دارای مواجهه با حدود ۹٪ نقص دید رنگ تفاوت قابل توجهی دارد. این تفاوت ۱۲ درصدی می‌تواند در اثر مواجهه با مواد نفتی و پتروشیمی ایجاد شده باشد. در گروه دارای مواجهه با مواد شیمیایی، اختلالات دید رنگی در طیف زرد- آبی یا نوع III با حدود ۱۱درصد بیشترین نوع اختلال دید رنگی را نشان می‌دهد. مطالعات قبلی نیز همین مسئله را تایید می‌کنند (۱۹) و میزان اختلالات نوع III را در جمعیت دارای مواجهه، نسبت به جمعیت بدون مواجهه بیشتر گزارش کرده‌اند (۲۰).

شایعترین نوع اختلال دید رنگی اکتسابی، نوع III یا زرد- آبی است (۲۱) که به دلیل تغییرات در لایه‌های خارجی شبکیه (۲۲) و یا عصب اپتیک اتفاق می‌افتد (۲۳) حساسیت سلولهای مخروطی آبی در مقایسه با سلولهای قرمز و سبز نسبت به نوروتوکسین‌ها بیشتر است (۲۴). در

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۱:وضعیت کلی دید رنگ در افراد مورد مطالعه

وضعیت دید رنگ	گروه با مواجهه مواد نفتی و پتروشیمی (٪) تعداد	گروه شاهد (اداری) (٪) تعداد	مجموع
نرمال	۱۸۱ (۲۳)	۱۸۱ (٪۹۳)	۳۶۲ (٪۸۷)
غیر نرمال	۴۳ (٪۱۹)	۱۳ (٪۷)	۵۶ (٪۱۳)

جدول۲: انواع مختلف اختلالات دید رنگ در تقسیم‌بندی تئوری تضاد رنگی

انواع اختلال دید رنگ	گروه دارای مواجهه (٪) تعداد	گروه شاهد (٪) تعداد
نوعI	۱۲ (٪۵)	۸ (٪۴)
نوعII	۶ (٪۳)	۲ (٪۱)
نوعIII	۲۴ (٪۱۱)	۲ (٪۱)
نوعIV	۱ (٪۰/۵)	۱ (٪۰/۵)

نوع I: اختلال در محور سبز- قرمز، نوع II: اختلال در محور سبز-قرمز و زرد-آبی،
نوع III: اختلال در محور زرد- آبی، نوع :IV نامشخص

جدول۳: فراوانی انواع اختلالات دید رنگ بر اساس نقایص رنگدانه ای

انواع اختلال دید رنگ	گروه دارای مواجهه (٪) فراوانی	گروه بدون مواجهه (٪) فراوانی
Normal	۱۸۱ (٪۸۱)	۱۸۱ (٪۹۳)
Protanomaly	۴ (٪۱/۷۸)	۳ (٪۱/۵۴)
Protanopia	۱ (٪۰/۴۴)	۰ (٪۰)
Deuteranomaly	۱۲ (٪۵/۳۵)	۶ (٪۳/۰۹)
a Deuteranopi	۰ (٪۰)	۱ (٪۰/۵۱)
Tritanomaly	۲۳ (٪۱۰/۲۶)	۲ (٪۱/۰۳)
Tritanopia	۲ (٪۰/۸۹)	۰ (٪۰)
Random	۱ (٪۰/۴۴)	۱ (٪۰/۵۱)
کل	۲۲۴ (٪۱۰۰)	۱۹۴ (٪۱۰۰)

مراحل اولیه اختلالات دید رنگ اکتسابی بیشتر به صورت نقص دید رنگ نوع III وجود دارد اما در حالات شدیدتر، نوع II هم دیده می‌شود (۲۵). همچنین میانگین ضریب اغتشاش رنگی در گروه دارای مواجهه با مواد شیمیایی نسبتا بیشتر است و در مقایسه با گروه بدون مواجهه تفاوت معنی‌داری دارد. در مطالعات زیادی تاثیرات مواد صنعتی و شیمیایی بر سیستم عصبی مورد بررسی قرار گرفته است (۲۶) که بیان کرده‌اند، مواد شیمیایی می‌تواند باعث افزایش نقایص دید رنگی شود (۲۷).

در این طرح بین اختلالات دید رنگ در دو چشم تفاوت معناداری وجود داشت. برخی تحقیقات نیز اختلاف در میزان اختلالات اکتسابی دید رنگ را از نتایج‌شان

Archive of SID

www.SID.ir

می‌دانند (۲۸) که به نظر می‌رسد با توجه به داده‌های به دست آمده از تستهای اپتومتریک و تعیین چشم غالب، این اختلالات اکتسابی دید رنگ به صورت معناداری در چشم مغلوب ظاهر می‌شوند (۲۹). مدت زمان مواجهه با مواد شیمیایی بر اختلالات دید رنگ موثر بوده به طوری که افراد دارای سابقه بالاتر، بیشتر دچار اختلالات دید رنگ شده‌اند. در مطالعاتی که در زمینه تاثیر مواجهه با مواد شیمیایی بر دید رنگ صورت گرفته نیز این مطلب را تایید می‌کند که افراد دارای مواجهه بالاتر با مواد شیمیایی، اختلالات نوروتوکسیتی بیشتر و سریعتر بروز می‌کند که نقایص دید رنگ نیز یکی از شرایط نوروتوکسیتی به وجود آمده در اثر مواد شیمیایی است (۳۰). مطالعات همچنین در افراد با مواجهه متوسط در محیط‌های دارای مواجهه کمتر که ساعات کاری بیشتری داشتند اختلالات دید رنگ نسبت به افراد دارای ساعات کمتر کاری، بیشتر بوده است (۳۱). مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۱ توسط جعفرزاده و همکاران انجام شد (۱۴) و تاثیرات مواد شوینده و پاک‌کننده بر دید رنگ افراد بررسی شد و نتایج نسبتا نزدیک به داده‌های مطالعه ما و با اندکی تفاوت است که این نیز می‌تواند به خاطر گوناگونی در نوع مواد شیمیایی باشد که ممکن دید رنگ را با شدت‌های متفاوتی تحت تاثیر قرار دهند.

مواجهه مزمن شغلی با مواد شیمیایی مانند فراورده‌ای نفتی و پتروشیمی می‌تواند دوز خونی متفاوتی از مواد داری تاثیر نوروتوکسیک در خون و یا در سطح برخی ارگانها مانند چشم ایجاد کند و تاثیرهای متفاوتی را بر سلولهای بدن به خصوص سلولهای عصبی بگذارد (۳۲). بنابراین این انتظار وجود دارد که با توجه به انواع مواد شیمیایی مختلف با توجه به تفاوتشان در خواصی چون میزان نفوذشان به بافت، شدت آثار نوروتوکسیکی و سایر مشخصه های مواد شیمیایی تاثیرات متفاوتی را بر دید رنگ شاهد باشیم. آمارهای متفاوتی از اختلالات دید رنگ اکتسابی در اثر مواد شیمیایی نیز بیانگر همین موضوع است (۳۲).

با توجه به شرایط کاری و لزوم سلامتی و ایمنی کار ممکن است بتوان با ایجاد شرایط کاری مناسب و انجام حفاظت-های مطمئن و انجام آزمون‌های معاینه‌ای دقیق و با حساسیت بالا این شرایط آسیب زا را به حداقل رساند. همچنین به کارگیری آزمون دید رنگ D15 با توجه به حساسیت بالا در تشخیص زود هنگام اختلالات دید رنگ و اختلالات اکتسابی دید رنگ، می‌تواند از بروز سایر موارد آسیب‌زای دیگر جلوگیری کند و می‌بایست در معاینات دوره‌ای و چکاپ‌های طب کار از آن استفاده برد.

سپاسگزاری

از کلیه مسئولین و پرسنل بهداری نفت به ویژه اپتومتریست جمال حیدری که در انجام این تحقیق کمک شایانی نموده‌اند کمال تشکر را ابراز می‌داریم. این مطالعه بخشی از پایان‌نامه مقطع کارشناسی‌ارشد دانشگاه علوم پزشکی ایران می باشد.

منابع

1. Lee E-H, Eum KD, Cho S-I, Cheong H-K, Paek DM. Acquired dyschromatopsia among petrochemical industry workers exposed to benzene. NeuroToxicology2007; 28(2): 356-63.

2. Jameson D. Theoretical issues of color vision. Visual Psychophysics: Springer; 1972: 381-412.

3. Guth SL, Massof RW, Benzschawel T. Vector model for normal and dichromatic color vision. J Opt Soc Am 1980; 70(2): 197-212.

4. Dain SJ. Clinical colour vision tests. Clin Exp Optom 2004; 87(4-5): 276-93.

5. Mergler D, Cinbiose, Slikker LWC. Chapter 47 - Behavioral Neurophysiology: Quantitative Measures of Sensory Toxicity. Neurotoxicology. San Diego: Academic Press; 1995: 727-36.

6. Reed MN, Paletz EM, Newland MC. Gestational exposure to methylmercury and selenium: Effects on a spatial discrimination reversal in adulthood. Neuro Toxicology 2006; 27(5): 721-32.

7. Campagna D, Stengel Bnd, Mergler D, Limasset JC, Diebold Fo, Michard D, et al. Color vision and occupational toluene exposure. Neuro toxicology and Teratology 2001/ 10//; 23(5): 473-80.

8. Urban P, Gobba F, NerudovÃ¡ J, LukÃ¡Å¡ E, ÄŒÃ¡belkovÃ¡ Z, Cikrt M. Color Discrimination Impairment in Workers Exposed to Mercury Vapor. Neuro Toxicology 2003; 24(4â€“5):711-6.

Archive of SID
www.SID.ir

9. Iregren A, Johnson A-C, NylÃ©n P. Low-level styrene exposure and color vision in Swedish styrene workers. Environmental Toxicology and Pharmacology 2005; 19(3): 511-6.

10. Lee E-H, Paek D, Kho YL, Choi K, Chae HJ. Color vision impairments among shipyard workers exposed to mixed organic solvents, especially xylene. Neuro toxicology and Teratology 2013; 37: 39-43.

11. Canto-Pereira LHM, Lago M, Costa MF, Rodrigues AR, Saito CzA, Silveira LCL, et al. Visual impairment on dentists related to occupational mercury exposure. Environmental Toxicology and Pharmacology2005; 19(3): 517-22.

12. Iregren A, Andersson Mn, NylÃ©n P. Color Vision and Occupational Chemical Exposures: I. an Overview of Tests and Effects. Neuro Toxicology 2002; 23(6): 719-33.

13. Geller AM. A table of color distance scores for quantitative scoring of the Lanthony Desaturate color vision test. Neuro toxicology and Teratology 2001/6//; 23(3): 265-7.

14. Jafarzadehpur E, Pilvar N, Mirzajani A, Khalaj M, Khabazkhoob M. Evaluation of prevalence of acquired color vision impairment in detergent factory workers. Rehabilitation Medicine; 2013: 2(1).

15. Geller AM. A table of color distance scores for quantitative scoring of the Lanthony Desaturate color vision test. Neuro toxicol Teratol 2001; 23(3): 265-7.

16. Birch J. Efficiency of the Ishihara test for identifying redâ€•green colour deficiency. Ophthalmic and Physiological Optics 1997; 17(5): 403-8.

17. Hashemi H, Fotouhi A, Mohammad K. The Tehran Eye Study: research design and eye examination protocol. BMC ophthalmology 2003; 3(1): 8.

18. Modarres M, Mirsamadi M, Peyman GA. Prevalence of congenital color deficiencies in secondary-school students in Tehran. International ophthalmology 1996; 20(4): 221-2.

19. Cavalleri A, Gobba F, Paltrinieri M, Fantuzzi G, Righi E, Aggazzotti G. Perchloroethylene exposure can induce colour vision loss. Neuroscience Letters 1994; 179(1â€“2): 162-6.

20. Gobba F, Cavalleri A. Color Vision Impairment in Workers Exposed to Neurotoxic Chemicals. Neuro Toxicology 2003; 24(4â€“5): 693-702.

21. Verriest G. Further studies on acquired deficiency of color discrimination. JOSA 1963; 53(1): 185-97.

22. Cavalleri A, Gobba F. Reversible color vision loss in occupational exposure to metallic mercury. Environmental Research 1998; 77(2): 173-7.

23. Kaufman PL, Levin LA, Adler FH, Alm A. Adler's Physiology of the Eye: Elsevier Health Sciences; 2011.

24. Zrenner E, Riedel K, Adamczyk R, Gilg T, Liebhardt E. Effects of ethyl alcohol on the electrooculogram and color vision. Documental Ophthalmologica 1986; 63(4): 305-12.

25. Hart WM. Acquired dyschromatopsias. Survey of ophthalmology 1987; 32(1): 10-31.

26. SchÃ¤per M, Demes P, Kiesswetter E, Zupanic M, Seeber A. Colour vision and occupational toluene exposure: results of repeated examinations. Toxicology Letters 2004; 151(1): 193-202.

27. Paramei GV, Meyer-Baron M, Seeber A. Impairments of Colour Vision Induced by Organic Solvents: A Meta-Analysis Study. Neuro Toxicology 2004; 25(5): 803-16.

28. Ventura DF, SimÃµes AL, Tomaz S, Costa MF, Lago M, Costa MTV, et al. Colour vision and contrast sensitivity losses of mercury intoxicated industry workers in Brazil. Environmental Toxicology and Pharmacology 2005; 19(3): 523-9.

29. Goffeng LO, Kjuus H, Heier MS, Alvestrand M, Ulvestad B, Skaug V. Colour vision and light sensitivity in tunnel workers previously exposed to acrylamide and N-methylolacrylamide containing grouting agents. Neuro Toxicology 2008; 29(1):31-9.

Archive of SID

www.SID.ir

30. Attarchi MS, Labbafinejad Y, Mohammadi S. Occupational exposure to different levels of mixed organic solvents and colour vision impairment. Neuro toxicology and Teratology 2010/10//; 32(5): 558-62.

31. Guest M, D'Este C, Attia J, Boggess M, Brown A, Tavener M, et al. Impairment of color vision in aircraft maintenance workers. International Archives of Occupational and Environmental Health 2011; 84(7): 723-33.

32. Toscano CD, Guilarte TsR. Lead neurotoxicity: from exposure to molecular effects. Brain Research Reviews 2005; 49(3): 529-54.

Archive of SID

www.SID.ir