



ارزیابی روشنایی و اثرات آن بر خستگی بینایی و حالات روحی - روانی کارکنان بخش‌های بیمارستان ولایت شهرستان دامغان

مریم فرخزاد^۱، علیرضا دهدشتی^{۲*}، فرهاد تاجیک^۱

۱- کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت دامغان، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران.

۲- دکترای بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۱/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۲۲

چکیده

زمینه و هدف

روشنایی نامناسب به عنوان عامل فیزیکی زیان‌آور می‌تواند بر عملکرد کاری افراد شاغل اثر گذاشته و باعث بروز حوادث شغلی گردد. این مطالعه به منظور ارزیابی روشنایی و اثر احتمالی آن بر خستگی بینایی و حالات‌های روحی - روانی کارکنان بیمارستان ولایت شهرستان دامغان انجام شده است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر بصورت مقطعی و به مدت یک ماه در قسمت‌های مختلف بیمارستان اجرا گردید. ابتدا نوع و چیدمان منابع روشنایی در محیط شناسایی شد و سپس با بهره‌گیری از روش‌های ارائه شده توسط انجمن مهندسين روشنایی آمریکای شمالی (IESNA)، میزان شدت روشنایی اندازه‌گیری گردید. یافته‌ها با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری و با روش آمار توصیفی و تحلیلی ارزیابی شدند.

یافته‌ها

شدت روشنایی موضعی ۸۸/۲۴ درصد بخش‌ها در روز و همه بخش‌ها در شب و شدت روشنایی عمومی ۸۳/۳ درصد بخش‌ها در روز و همه بخش‌ها در شب، کمتر از مقدار استاندارد ارزشیابی گردید. نسبت یکنواختی توزیع در نور روز در ۹۱ درصد بخش‌ها و در نور شب در ۸۳ درصد بخش‌ها نامطلوب بود. سن با رضایت از نور محیط کار، خستگی بینایی و هیجانات ذهنی ارتباط معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). همچنین ارتباط معنی‌داری بین نوع نور با خستگی بینایی و شدت روشنایی با خستگی بینایی و حالات روحی - روانی یافت شد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری

روشنایی نامطلوب و استفاده بیش از حد نور مصنوعی در طول ساعات روز ممکن است باعث خستگی بینایی و بروز حالت‌های روانی گردد. بنابراین در طراحی روشنایی باید مقدار آن مطلوب، و نوع نور نزدیک به رنگ نور روز باشد.

کلیدواژه‌ها

روشنایی، بیمارستان، خستگی بینایی، حالات روانی

* نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی سمنان.

پست الکترونیک: Dehdashti@semums.ac.ir

■ مقدمه

روشنایی زیرمجموعه عوامل فیزیکی محیط کار می‌باشد که نامناسب بودن آن برای سلامت شاغلین زیان‌آور محسوب می‌گردد. شدت روشنایی عبارت است از میزان شار نوری دریافت شده توسط یک سطح معین و از مفاهیم کلیدی در مباحث مهندسی روشنایی می‌باشد (۱). امروزه موضوع تأمین روشنایی برای محیط‌های کاری اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است، زیرا کارکنان اغلب اوقات خود را در مکان‌هایی می‌گذرانند که حتی طی روز هم با نور مصنوعی روشن می‌شوند. روشنایی فراهم شده در داخل ساختمان، تا حدودی می‌تواند محدودیت نور طبیعی خورشید را جبران نماید و به افراد امکان کار در زمان‌های مختلف شبانه‌روز را می‌دهد.

بیمارستان از جمله محیط‌های کاری می‌باشد که معمولاً کارکنان ساعات کاری زیادی را در اتاق‌هایی با روشنایی مصنوعی می‌گذرانند. کمبود یا ازدیاد روشنایی می‌تواند بر سلامتی افراد از جمله خستگی چشم، سردرد، نقص بینایی، خیرگی، خستگی جسمی، میزان هوشیاری، دمای بدن، الگوهای خواب و عملکرد کاری افراد تاثیر گذاشته و نیز موجب اثرات روانی و حتی سبب بروز حوادث شود (۱،۲). تأمین روشنایی کافی و مطلوب از نقطه نظر ارگونومیک و ایمنی نیز حائز اهمیت بوده و می‌تواند از اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با روشنایی نیز پیشگیری نماید (۳). نور بر فعالیت‌ها و فرآیندهای بیولوژیکی موثر بر سلامت انسان تأثیر دارد و در برخی شرایط با اثر بر آنها می‌تواند خواص درمانی داشته باشد. بر اساس مطالعه پیترو و همکاران روشنایی که به سلول‌های گیرنده نور در شبکیه می‌رسد بر سیکل‌های ۲۴ ساعته (ریتم سیرکادین) بدن تأثیر می‌گذارد (۴،۵). لازم به ذکر است سیکل‌های ۲۴ ساعته بر متغیرهای فیزیولوژیک، روحی-روانی و رفتاری نظیر درجه حرارت بدن، کورتیکواستروئیدها، عملکرد قلب و عروق، ترشح آنزیم‌های معده، حافظه درازمدت و کوتاه‌مدت و بسیاری موارد دیگر اثر می‌گذارد (۶). بر اساس مطالعات حضور فرد در ساعات زیادی از شبانه‌روز در مکان‌هایی با حداقل روشنایی، سبب اختلالاتی مانند افسردگی و مشکلات مفصلی می‌گردد (۷). بر اساس مطالعه Hoffmann و همکاران، رنگ نور حاصل از منابع بر تمرکز، افسردگی و خستگی اثرگذار است (۵). لازم به ذکر است

طی بررسی‌های انجام شده، روشنایی اغلب بزرگترین فاکتور در محیط‌های کاری است که باعث عدم آسایش بینایی در کاربران کامپیوتر می‌شود (۸). مطالعات نشان داده است که با تغییرات و از بین بردن سطوح انعکاسی و خیره کننده و بهبود شرایط روشنایی محیط کار می‌توان خستگی بینایی را کاهش و عملکرد آن را در کارهایی که نیاز به دقت بالایی دارند افزایش داد (۹).

در مطالعه دیگری اثرات مربوط به روشنایی، درخشندگی محیطی و فاصله منابع روشنایی روی عملکرد بینایی و خستگی بینایی در کار با وسایل الکترونیکی مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه مشخص شد میزان روشنایی محیط، نوع صفحه، ابعاد و فاصله حروف از هم روی دقت و صحت کار افراد اثر داشته و بالاترین میزان کارایی در ۱۵۰۰ لوکس بدست آمد (۱۰). مطالعه انجام شده تحت عنوان اثر میزان روشنایی بر کارایی بینایی و خستگی، نشان می‌دهد که تأثیر تغییرات شدت روشنایی بر عملکرد کاری افراد، بیشتر از تأثیر آن بر خستگی بینایی بوده است. در این مطالعه ۶ سطح روشنایی ۲، ۵، ۱۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ فوت کندل در آزمایش-های مکرر در مورد ۶ نفر از افراد سالم مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بر اساس این مطالعه، یک فعالیت کاری در شدت نور بیش از ۳۰۰ فوت کندل باعث کاهش در خستگی بینایی شده است. علاوه بر این با افزایش میزان روشنایی بیش از ۱۰۰ فوت کندل عملکرد بینایی افراد تغییر یافته است (۱۱). اثرات تغییر در کیفیت روشنایی روی فعالیت عملکرد کارهای دفتری و سلامت افراد نیز بررسی شده است. طبق این بررسی کیفیت نورپردازی اثری بر عملکرد کاری نداشته است، با این حال قابلیت دید با توجه به نوع کار و خستگی با توجه به نوع روشنایی متفاوت گزارش شده است (۱۲). طی بررسی‌هایی نشان داده شده که، روشنایی علاوه بر تسهیل مشاهده جزئیات اجسام می‌تواند سبب تمایز آسان رنگ‌ها بدون ایجاد ناراحتی برای چشم شود و بدین‌وسیله راندمان کاری کارکنان را افزایش دهد (۱۳). این مشاهده حاکی از آن است که ترازهای بالاتر روشنایی ممکن است فشار وارد بر سیستم پردازش اطلاعات شخص را کاهش داده و از این طریق سبب افزایش ظرفیت ذهنی گردد. خستگی از جمله عواملی است که وضعیت روشنایی محیط

مناسب در محیط‌های کاری از جمله بیمارستان و با توجه به اینکه تاکنون در ایران مطالعات کمی در مورد بررسی وضعیت میزان روشنایی و اثرات خستگی و روانی ناشی از آن در مراکز درمانی صورت گرفته، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی روشنایی و اثر آن بر خستگی بینایی و حالت‌های روانی کارکنان بوده است. با استفاده از نتایج این مطالعه می‌توان راهکارهای مناسبی برای بهبود شرایط محیط کار، جلوگیری از بروز عوارض مربوط به روشنایی نامناسب و در نتیجه افزایش بهره‌وری کارکنان فراهم نمود.

■ مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی-تحلیلی در بخش‌های مختلفی از بیمارستان تازه تأسیس ولایت شهرستان دامغان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی سمنان در آبان ماه سال ۱۳۹۲ انجام شد. اجرای این مطالعه مورد تأیید و حمایت شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان بوده است. همچنین ملاحظات اخلاقی برای اجرای مراحل و ارائه نتایج پژوهش بصورت علمی و محرمانه بودن نام و اطلاعات شخصی افراد مورد مطالعه بطور کامل حفظ گردیده است. شرط ورود افراد مورد مطالعه، نداشتن سابقه بیماری شغلی و استرس بوده است، که بر مبنای اظهارات اشخاص و پرونده‌های معاینات صورت گرفته است. تکمیل و امضا نمودن متن رضایتنامه آگاهانه از دیگر شرایط ورود به پژوهش بوده است. بخش‌های مورد مطالعه شامل (ICU) Intensive Care Unit، (CCU) Cardiac Care Unit، دیالیز، آزمایشگاه (بافت شناسی، ایمنولوژی و خون شناسی، میکروب شناسی)، آندوسکوپی، فیزیوتراپی، ایستگاه پرستاری، جراحی و برخی اتاق‌های بیماران بودند. در هر بخش، ایستگاه-های اندازه‌گیری شدت روشنایی عمومی با توجه به روش ارائه شده توسط انجمن مهندسين روشنایی آمريكاي شمالي (IESNA) و آرایش لامپ‌ها مشخص شد و اندازه‌گیری در دو نوبت روز (نور طبیعی + نور مصنوعی) و شب (نور مصنوعی) تکرار گردید. تعداد ایستگاه‌های اندازه‌گیری شده ۱۶۷ ایستگاه در روز و ۱۶۷ ایستگاه در شب بوده است. در هر ایستگاه برای اندازه‌گیری شدت روشنایی از دستگاه سنجش روشنایی فتومتر هاگنر (HAGNER model S3) ساخت کشور سوئد استفاده شد.

کار می‌تواند روی آن اثرگذار باشد. خستگی در بین افراد با بیماری‌های فیزیکی و روانی دیده می‌شود و رواج خستگی بطور کلی بین ۱۴ تا ۲۰ درصد تخمین زده شده است (۱۴)، که می‌تواند در بروز حوادث شغلی نقش مهمی ایفا کند. لازم به ذکر است که میزان روشنایی نیز در بروز حوادثی همچون سقوط افراد و یا اشیاء و نیز خطاهای انسانی مؤثر است (۱۵). در مطالعه‌ای آنالیز میزان سطح خلق و خوی افراد نشان داد که نور می‌تواند بر فعالیت، عدم فعالیت و خستگی اثر داشته باشد. بطور کلی تغییر در میزان و نوع روشنایی باعث ایجاد مشکلاتی در کارهای دفتری در محیط‌های بسته از نظر اثر بر رفتار و خلق و خوی افراد می‌شود (۵)، که این تغییرات رفتاری می‌توانند از عوامل ایجاد حادثه تلقی شوند. مطالعه‌ای جهت بررسی وضعیت روشنایی بیمارستان‌های همدان با روش انجمن مهندسين روشنایی آمريكاي شمالي (IESNA) اجرا شده است. در این مطالعه، متوسط شدت روشنایی عمومی داخل بناها ۹۰/۴۲ لوکس گزارش شده که از حد متوسط توصیه شده ۲۲۴ لوکس کمتر بوده است و در ۹۰/۰۶ درصد موارد، طراحی سیستم روشنایی دارای اشکال بوده است. متوسط شدت روشنایی محوطه‌ها ۴۷/۹ لوکس بوده که از میزان توصیه شده ۱۰۰ لوکس کمتر بوده است. در ۸۳/۳ درصد موارد عدم تناسب در طراحی وجود داشته است. متوسط شدت روشنایی موضعی ۱۳۱/۵ لوکس بوده که از میزان توصیه شده ۲۹۱ لوکس کمتر بوده است. نتایج این مطالعه نشان داده است که ۱۰۰ درصد موارد طراحی روشنایی موضعی دارای اشکال بوده است (۱۶).

مطالعات مربوط به روشنایی که یکی از عوامل فیزیکی مهم اثرگذار بر سلامت و عملکرد کاری کارکنان بیمارستان است بیشتر در محیط‌های صنعتی انجام شده و محیط‌های اداری و عمومی و بیمارستان‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. تاکنون سیاست‌های ایمنی و سلامت در مراکز بهداشتی-درمانی عمدتاً برای بیماران و نه کارکنان آنها پایه‌ریزی شده است.

اهمیت حفظ سلامتی نیروی انسانی و در نتیجه هزینه‌هایی که جامعه در صورت بیماری و از کارافتادگی اعضای این گروه متحمل می‌شود نیز، از دیگر مسائلی است که توجه ویژه به حفظ سلامت این گروه را ضروری می‌نماید. با توجه به اهمیت وجود روشنایی

توزیع شدت روشنایی^۱ استفاده شد و در ارزیابی وضعیت روشنایی محیط کار مورد استفاده قرار گرفت. فاکتور نسبت یکنواختی توزیع شدت روشنایی از تقسیم حداقل شدت روشنایی بر میانگین شدت روشنایی بدست می‌آید (۱۸).

اگر مقدار بدست آمده برای فاکتور نسبت یکنواختی توزیع شدت روشنایی کمتر از ۰/۸ باشد، باعث ایجاد مشکلات و اختلالات دید می‌شود که بویژه برای روشنایی‌های فضاهای بسته و اتاق‌های کار مهم است (۱۸).

تعداد افراد مورد بررسی توسط پرسشنامه در محدوده سنی ۲۵ تا ۵۳ سال، با میزان تحصیلات دیپلم تا کارشناسی ارشد و از هر دو جنس زن و مرد می‌باشند.

به منظور برآورد تعداد نمونه‌های لازم و پرکردن پرسشنامه‌ها ابتدا با انجام پیش آزمون تعدادی نمونه از بخش‌های مختلف انتخاب و سپس با تعیین میانگین و انحراف معیار و در نهایت بعد از در نظر گرفتن معیار ورود، ۵۰ نفر به مطالعه وارد شدند.

جهت بررسی ارتباط بین پارامترهای مربوط به خستگی بینایی، حالت‌های روانی و هیجانات ذهنی، داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS v.20 و با استفاده از آزمون مقایسه نسبت‌های کای اسکور مورد بررسی و آنالیز قرار گرفتند.

■ یافته‌ها

این مطالعه توصیفی تحلیلی در بردارنده توصیف آماری توزیع میزان شدت روشنایی شامل حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار و نسبت یکنواختی توزیع شدت روشنایی می‌باشد.

پرسشنامه مربوط به خستگی بینایی، حالات روانی و هیجانات ذهنی نیز که در جدول شماره ۱ به سوالات مربوط به آنها اشاره شده است با هدف بررسی اثر روشنایی بر این عوامل، توسط محقق (با روش مصاحبه) تکمیل گردید. اثرات بر مبنای وجود اثر یا عدم وجود^۲ مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

برای کالیبراسیون ابتدا نقطه صفر دستگاه تنظیم گردید. در این روش باید با تاریک کردن سطح سلول دریافت‌کننده، انرژی دریافتی به صفر رسانده شود. تاریک کردن سلول دریافت‌کننده با کف دست صورت گرفت و بعد از روشن کردن دستگاه، نمایشگر عدد صفر را نشان داد (۱). به منظور اطمینان از صحت کار آن، حسگر دستگاه نورسنج طبق توصیه IESNA در ارتفاع ۷۶ سانتی‌متری (۳۰ اینچی) از کف زمین قرار گرفت و میزان شدت روشنایی در هر ایستگاه بر حسب لوکس ثبت گردید. میزان شدت روشنایی متوسط با استفاده از الگوهای پیشنهادی IESNA محاسبه شد (۱۷). لازم به ذکر است که لامپ مورد استفاده در کلیه قسمت‌های مختلف بیمارستان لامپ فلورسنت بوده و با توجه به تازه تاسیس بودن بیمارستان و بررسی محققین هنگام اندازه‌گیری، منابع روشنایی در قسمت‌های مورد بررسی سالم بودند. جهت اندازه‌گیری شدت روشنایی موضعی نیز، شدت روشنایی با استفاده از فتومتر هاگنر در سطح میز کاری افراد اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری روشنایی‌های عمومی و موضعی انجام شده در روز در ساعات ۹ تا ۱۲ در شرایط آفتابی و در فصل پاییز صورت گرفت. نور مصنوعی نیز در ساعات ۱۷:۳۰ تا ۱۹:۳۰ در فصل پاییز اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری‌های انجام شده در دوره زمانی یک ماهه انجام شده است. مقادیر بدست آمده جهت ارزیابی وضعیت روشنایی بخش‌های مورد نظر در بیمارستان ولایت دامغان با مقادیر استاندارد مقایسه شد. مقادیر استاندارد شدت روشنایی با توجه به نوع کار، برای فیزیوتراپی، آندوسکوپی، تخت بیمار و ایستگاه پرستاری ۲۰۰ تا ۳۰۰ لوکس، برای Cardiac Care Unit (CCU)، Intensive Care Unite (ICU)، دیالیز، اتاق بستری و جراحی ۳۰۰ تا ۵۰۰ لوکس، برای میز جراحی ۳۰۰ تا ۸۰۰ لوکس و برای آزمایشگاه‌ها به علت دقیق بودن کار و کار با چشم مسلح ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شده است (۱).

یکی از عوامل مهم راحتی دید و انجام کارهایی که نیاز به دید آسان دارند آن است که روشنایی بصورت مطلوب در سطح کار از توزیع یکسان برخوردار باشد. در این مطالعه به منظور محاسبه توزیع شدت روشنایی و مقایسه با مقادیر استاندارد، از فاکتور نسبت یکنواختی

^۱ Uniformity Ratio

^۲ Dichotomous

جدول شماره ۱- پرسشنامه بررسی وضعیت خستگی بینایی، حالات روانی و هیجانات ذهنی

حیطه	گویه‌های مورد استفاده
خستگی بینایی (۱۹)	آیا احساس غیرمعمول یا غیرطبیعی (لرزش، درد، سوزش) در چشم دارید ؟ آیا احساس خستگی در چشم دارید ؟ آیا احساس بی‌حسی در چشم دارید ؟ آیا احساس سردرد دارید ؟
حالات روانی (۲۰)	آیا احساس خواب آلودگی دارید ؟ آیا احساس خستگی دارید ؟ آیا اختلال در خواب (تغییر در ساعت خواب و بیداری، کیفیت خواب و ...) دارید ؟
هیجانات ذهنی (۲۰)	آیا احساس آرامش دارید ؟ آیا احساس شادمانی دارید ؟ آیا احساس ترس دارید ؟ آیا احساس دلواپسی دارید ؟

بر اساس جدول شماره ۲، کمترین میزان شدت روشنایی در نوبت روز و نوبت شب در بخش آندوسکوپی و بیشترین مقدار روشنایی در نوبت روز مربوط به اتاق بستری و در نوبت شب در آزمایشگاه میکروب شناسی و انگل شناسی بود. در اکثر موارد میانگین شدت روشنایی موجود از متوسط مقادیر استاندارد (۱۲) کمتر بوده و فقط اتاق بیمار ۱ و اتاق بیمار ۲، تنها در مقدار شدت روشنایی روز قبول می‌باشد.

نتایج حاصل از فاکتورهای مربوط به توزیع شدت روشنایی که برای میانگین شدت روشنایی بدست آمده است، نشان داد که نسبت یکنواختی توزیع شدت روشنایی با توجه به مقادیر استاندارد در اکثر موارد مطلوب نبوده است.

جدول شماره ۲- اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی به روش عمومی در بخش‌های مختلف بیمارستان

بخش‌های بیمارستان	شدت روشنایی (نور طبیعی روز + نور مصنوعی) (lux)	UR** (میانگین)	انحراف معیار	میانگین	حد اکثر	حد اقل	شدت روشنایی [نور مصنوعی] (lux)	UR** (میانگین)	انحراف معیار	میانگین	حد اکثر	حد اقل
CCU	۱۸/۲۶	۳۲۸/۷۰	۷۲/۲۳	۱۶۳/۵۴	۰/۱۱	۲۸/۸۰	۴۷۶/۶۰	۹۹/۵۲	۱۶۲/۳۳	۰/۱۷	۱۱/۲۶	۲۸/۸۰
ICU	۸۱/۶۰	۳۳۶/۷۰	۷۱/۷۵	۲۰۴/۵۰	۰/۳۹	۸۱/۶۰	۳۳۶/۷۰	۷۱/۷۵	۲۰۴/۵۰	۰/۳۹	۸۱/۶۰	۲۰۴/۵۰
فیزیوتراپی	۶۳/۶۵	۳۲۴/۸۰	۷۷/۳۹	۱۷۰/۵۱	۰/۳۷	۶۳/۶۵	۳۲۴/۸۰	۷۷/۳۹	۱۷۰/۵۱	۰/۳۷	۶۳/۶۵	۳۲۴/۸۰
آزمایشگاه بافت‌شناسی	۱۳۹/۷۰	۳۵۶/۴۰	۸۰/۴۰	۲۴۰/۳۵	۰/۵۸	۲۲/۷۰	۳۰۲/۴۰	۷۷/۵۳	۱۷۰/۸۴	۰/۱۳	۱۳۹/۷۰	۳۰۲/۴۰
آزمایشگاه خون‌شناسی و ایمونولوژی	۱۰۹/۲۰	۵۴۲/۱۰	۱۰۳/۷۰	۳۰۴/۴۵	۰/۳۵	۱۵۸/۶۰	۴۱۹/۳۰	۷۸/۷۳	۲۷۴/۵۸	۰/۵۷	۱۵۸/۶۰	۴۱۹/۳۰
آزمایشگاه میکروب‌شناسی و انگل‌شناسی	۲۳۰/۶۰	۳۶۹/۷۰	۵۹/۴۸	۳۱۶/۲۴	۰/۷۲	۲۳۰/۶۰	۳۶۹/۷۰	۵۹/۴۸	۳۱۶/۲۴	۰/۷۲	۲۳۰/۶۰	۳۶۹/۷۰
دیالیز	۱۰۱/۴۰	۳۲۹/۶۰	۷۸/۸۶	۲۲۲/۳۲	۰/۴۵	۲۲/۶۰	۳۰۵/۴۰	۷۸/۵۴	۱۹۳/۸۷	۰/۱۱	۲۲/۶۰	۳۰۵/۴۰
جراحی	۲۳۸/۴۰	۸۲۴/۷۰	۱۷۷/۷۱	۱۹۸/۵۵	۱/۴۲	۲۸۳/۴۰	۸۲۴/۷۰	۱۷۷/۷۱	۱۹۸/۵۵	۱/۴۲	۲۸۳/۴۰	۸۲۴/۷۰
ایستگاه پرستاری	۱۱۰/۱۰	۲۰۳/۰۰	۳۴/۲۹	۱۵۵/۵۴	۰/۷۰	۱۰۶/۱۰	۲۰۲/۲۰	۳۵/۴۶	۱۵۳/۸۲	۰/۶۸	۱۰۶/۱۰	۲۰۲/۲۰
آندوسکوپی	۸۵/۶۰	۲۹۰/۸۰	۸۵/۴۶	۱۳۳/۹۷	۰/۶۳	۷۳/۸۰	۱۲۱/۸۰	۱۹/۴۵	۸۶/۰۲	۰/۸۵	۷۳/۸۰	۱۲۱/۸۰
اتاق بیمار ۱	۱۴۰/۱۰	۷۵۸/۰۰	۱۹۸/۵۲	۳۴۰/۸۲	۰/۴۱	۵۶/۴۰	۱۳۵/۵۰	۲۵/۹۶	۹۱/۷۳	۰/۶۱	۵۶/۴۰	۱۳۵/۵۰
اتاق بیمار ۲	۱۰۴/۸۰	۲۸۲/۱۰	۶۵/۷۵	۳۱۲/۴۸	۰/۳۳	۱۵/۲۰	۱۳۸/۲۰	۴۱/۳۰	۱۲۵/۳۱	۰/۱۲	۱۵/۲۰	۱۳۸/۲۰

* اندازه‌گیری در شب انجام شده است.
 ** UR (Uniformity Ratio)

در ایستگاه پرستاری هیجانان دهنی دارای بالاترین درصد و حالت-های روانی دارای کمترین درصد است. در قسمت دیالیز بالاترین درصد مربوط به هیجانان دهنی و کمترین درصد مربوط به خستگی بینایی است. در سایر بخش‌های دارای نور طبیعی روز همراه با نور شب، هیجانان دهنی دارای بالاترین درصد و خستگی بینایی دارای کمترین درصد است و در سایر بخش‌هایی که فقط دارای روشنایی مصنوعی هستند بالاترین درصد مربوط به هیجانان دهنی و حالت‌های روانی با درصد برابر و کمترین درصد مربوط به خستگی بینایی است.

در بخش‌هایی که به علت وجود پنجره از روشنایی روز بهره می‌برند، بین میزان شدت روشنایی اندازه‌گیری شده در روز (نور طبیعی روز + نور مصنوعی) و نور شب (نور مصنوعی) تفاوت وجود دارد. در اطلاعات مربوط به پرسشنامه تکمیل شده برای کارکنان زن و مرد در محدوده سنی ۲۵ تا ۵۳ سال، جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، در بخش CCU هیجانان دهنی دارای بالاترین درصد و خستگی بینایی دارای کمترین درصد است. در بخش ICU هیجانان دهنی دارای بالاترین درصد و خستگی بینایی و حالات روانی دارای درصد یکسان و کمتر از هیجانان دهنی است.

جدول شماره ۳- میزان خستگی بینایی، حالات روانی و هیجانان دهنی در کارکنان

نام بخش	خستگی بینایی (درصد)	حالات روانی (درصد)	هیجانان دهنی (درصد)
CCU*	۷۵	۸۳/۳	۹۱/۷
ICU*	۸۰	۸۰	۹۰
دیالیز	۲۵	۵۰	۷۵
ایستگاه پرستاری	۵۰	**	۱۰۰
سایر بخش‌ها*	۱۰۰	۸۷/۵	۸۷/۵
سایر بخش‌ها	۳۳/۳	۶۶/۷	۱۰۰

* فقط از روشنایی مصنوعی استفاده می‌شود.

** هیچ موردی گزارش نشده است.

آرامش، شادمانی، ترس و دلواپسی نداشته است. برای فرد شاغل در آزمایشگاه بافت‌شناسی احساس غیرطبیعی در چشم، احساس سردرد و احساس آرامش، دلواپسی و ترس گزارش شده است و برای دو فرد شاغل در بخش آندوسکوپی احساس خواب آلودگی، احساس خستگی، احساس دلواپسی و ترس دارای بیشترین درصد بوده‌اند. طبق نتایج حاصل از آنالیز اطلاعات پرسشنامه‌های تکمیل شده به روش مصاحبه، بین سن و میزان رضایت از نور محیط کار ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$) بدین معنی که در طبقات مختلف سنی میزان رضایتمندی از نور محیط کار یکسان گزارش نشده است و با افزایش سن میزان رضایتمندی از نور محیط کار کاهش می‌یابد. بین سن و خستگی بینایی ارتباط معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$) که نشان می‌دهد در سنین مختلف میزان خستگی بینایی متفاوت است و با افزایش سن میزان خستگی بینایی افزایش می‌یابد.

بر اساس جدول شماره ۴، بیشترین درصدها در ارتباط با سردرد و اختلال در خواب و کمترین درصدها در ارتباط با احساس شادمانی و احساس رضایت از نور محیط کار در بخش‌هایی که فقط روشنایی مصنوعی مورد استفاده قرار گرفته، گزارش شده است. احساس خستگی چشم و خستگی در بخش ICU و بخش‌هایی که فقط از روشنایی مصنوعی استفاده شده دارای بیشترین درصد است. بالاترین درصد احساس شادمانی در بخش دیالیز و بخش‌هایی است که هم از نور مصنوعی و هم از نور طبیعی استفاده شده است. پرسشنامه مربوطه برای افراد شاغل در آزمایشگاه میکروپ و انگل‌شناسی، آزمایشگاه بافت‌شناسی و آندوسکوپی نیز که دارای تعداد کارکنان کمتری بوده‌اند تکمیل گردید. برای فرد شاغل در آزمایشگاه میکروپ و انگل‌شناسی احساس سردرد و احساس خستگی گزارش شده و در مورد هیجانان دهنی، فرد احساس



جدول شماره ۴- درصد پارامترهای ناشی از میزان نور و رضایت از آن در بخش‌های مختلف بیمارستان

نام بخش	خستگی بینایی				حالات روانی			هیجانات ذهنی				رضایت از نور محیط کار (درصد)
	احساس غیرطبیعی در چشم	خستگی در چشم	بی‌حسی در چشم	سردرد	خواب‌آلودگی	خستگی	اختلال در خواب	آرامش	شادمانی	دلواپسی	ترس	
CCU*	۵۸/۳	۶۶/۷	۱۶/۷	۵۸/۳	۱۶/۷	۷۵	۵۸/۳	۵۸/۳	۳۳/۳	۷۵	۳۳/۳	۵۸/۳
ICU*	۴۰	۸۰	۶۰	۶۰	۲۰	۵۰	۶۰	۸۰	۸۰	۳۰	۳۳/۳	۴۰
دیالیز	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۵۰	۲۵	۱۰۰	۷۵	۵۰	۳۳/۳	۱۰۰
ایستگاه پرستاری	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۵۰	۱۰۰	۳۰	۳۳/۳	۱۰۰
سایر بخش‌ها*	۱۲/۵	۵۰	۱۲/۵	۷۵	۵۰	۷۵	۶۲/۵	۶۲/۵	۲۵	۶۲/۵	۱۲/۵	۳۷/۵
سایر بخش‌ها	۳۳/۳	۳۳/۳	۳۳/۳	۳۳/۳	۳۳/۳	۶۶/۷	۳۳/۳	۱۰۰	۱۰۰	۳۳/۳	۳۳/۳	۱۰۰

* فقط از روشنایی مصنوعی استفاده می‌شود.
 ** هیچ موردی گزارش نشده است.

جدول شماره ۵- اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی موضعی در برخی بخش‌های بیمارستان

نام بخش	شدت روشنایی (نور طبیعی روز + نور مصنوعی) (lux)	شدت روشنایی (نور مصنوعی) (lux)
تخت بیمار (ICU)	۱۵۸	۱۵۸
تخت بیمار (ICU)	۱۶۵/۲	۱۶۵/۲
تخت بیمار (ICU)	۱۴۳/۲	۱۴۳/۲
میز جراحی	۲۲۶۷	۲۲۶۷
تخت بیمار (اتاق بستری)	۷۱۹/۶	۷۳/۵
تخت بیمار (اتاق بستری)	۴۴۳/۲	۸۲
میز کار (CCU)	۱۱۹/۵	۱۳۴/۲
میز کار (ICU)	۲۹۳/۷	۲۹۳/۷
میز کار (دیالیز)	۲۸۳/۴	۲۴۱/۳
میز کار آزمایشگاه (خون شناسی)	۳۷۱/۲	۳۲۴/۳
میز کار آزمایشگاه (ایمونولوژی)	۴۴۱/۶	۳۸۵/۲
میز کار آزمایشگاه (میکروب شناسی)	۲۲۸/۲	۲۲۸/۲
میز کار آزمایشگاه (بافت شناسی)	۱۹۹/۸	۹۸/۱
میز کار (ایستگاه پرستاری)	۱۷۸/۹	۱۷۸/۱
میز کار (آندوسکوپی)	۱۹۲/۲	۱۴۰/۷
میز کار (رادیولوژی)	۱۹۳/۷	۱۹۳/۳۹
میز کار (اطلاعات)	۹۳/۹۸	۹۳/۹۷

* اندازه‌گیری در شب انجام شده است.



شهر زنجان از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست، بطوریکه شدت روشنایی کلی، طبیعی و مصنوعی به ترتیب در ۵۱، ۸۰ و ۹۹ درصد از کل سطح کتابخانه مورد مطالعه، کمتر از ۳۰۰ لوکس (مقدار استاندارد IESNA) بوده است.

در مطالعه‌ای گل‌محمدی و همکارانش به ارزیابی روشنایی داخلی کارگاه‌های بالای ۲۰ نفر کارگر در ۵ منطقه صنعتی کشور پرداخته‌اند (۱) که نتایج ایشان بیانگر این واقعیت است که در تمامی موارد، میانگین روشنایی موجود از متوسط مقادیر استاندارد کمتر بوده است. در این مطالعه مشخص شد تنها ۳۰/۳ درصد کارگران در محیط‌های کاری با روشنایی مطلوب مشغول کار بودند. در پژوهش دیگری از همین نویسندگان و همکارانش در هفت بیمارستان شهر همدان نیز نشان داده است که شدت روشنایی در سطح محوطه‌ها و روشنایی داخلی عمومی و موضعی به ترتیب در ۸۳ و ۹۶/۱ و ۱۰۰ درصد موارد کمتر از حد توصیه شده بوده است (۱۶). مطالعه حاضر نیز در تأیید مطالعات قبلی بیانگر آن است که میزان روشنایی برای بخش‌های بیمارستانی بویژه نواحی که تنها از نور مصنوعی استفاده می‌کنند در حد مطلوب نیست. شدت روشنایی موضعی در روز در ۸۸/۲۴ درصد و در شب در ۱۰۰ درصد مکان‌های اندازه‌گیری شده، کمتر از مقادیر استاندارد ارزیابی شد. بعلاوه شدت روشنایی عمومی در روز در ۸۸/۳ درصد و در شب در ۱۰۰ درصد موارد کمتر از مقادیر توصیه شده بود. این نتیجه بیانگر آن است که در طراحی محیط‌های بیمارستانی به کمیت و کیفیت منابع نور در تأمین روشنایی مناسب کمتر توجه شده است. از طرف دیگر در ارزیابی روشنایی مورد نیاز برای سطح کار لازم است پخش نور از یکنواختی مناسب برخوردار باشد. برای این منظور از ضریب نسبت یکنواختی توزیع شدت روشنایی، برای ارزیابی دید و عملکرد بینایی و کاری افراد می‌توان استفاده نمود (۱۸). مقادیر بدست آمده در این پژوهش نشان می‌دهد این فاکتور در اندازه‌گیری انجام شده در نور روز در ۹۱ درصد موارد و در نور شب در ۸۳ موارد غیرقابل قبول می‌باشد. این وضعیت بطور بالقوه می‌تواند در دید صحیح و مناسب کارکنان و عملکرد کاری آنها تأثیر بگذارد.

در مطالعه حاضر عامل روشنایی به عنوان یک عامل فیزیکی در محیط کار که بر سلامت و عملکرد کارکنان مؤثر بوده تلقی شده است. در بررسی این عامل فیزیکی مهم‌ترین چالش موجود،

وجود ارتباط معنی‌دار بین سن و هیجانات ذهنی ($P < 0/05$) حاکی از این مطلب است که در طبقات مختلف سنی میزان هیجانات ذهنی یکسان گزارش نشده است و به نظر می‌رسد با افزایش سن از میزان آن کاسته می‌شود.

نوع نور محیط کار و خستگی بینایی ارتباط معنی‌داری داشتند ($P < 0/05$) و درصد خستگی بینایی در افراد در معرض نور مصنوعی با افراد در معرض نور مصنوعی همراه با نور طبیعی روز یکسان گزارش نشده است. بین میزان نور با خستگی بینایی ارتباط وجود دارد و در شدت‌های مختلف نور میزان خستگی بینایی متفاوت است. بین میزان نور با حالت‌های روانی ارتباط معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$) و نشان می‌دهد که در شدت‌های مختلف نور، میزان حالت‌های روانی متفاوت است. نتایج سنجش نشان می‌دهد، شدت روشنایی‌های موضعی اندازه‌گیری شده در محیط کار کارکنان بیمارستان، به جز دو مورد در بقیه موارد کمتر از حد استاندارد بوده و نامطلوب می‌باشد (جدول شماره ۵).

■ بحث

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی شدت روشنایی محیط کاری بیمارستان و تعیین میزان بروز خستگی بینایی و حالات روانی که کارکنان تجربه نموده‌اند انجام شده است. یکی از نتایج مهم مطالعه آن است که در اغلب مکان‌های مورد ارزیابی محیط‌های کاری بیمارستان میانگین شدت روشنایی از متوسط مقادیر استاندارد پیشنهاد شده کمتر بوده است. بویژه شدت روشنایی تأمین شده در ساعات شب که از نور مصنوعی و منابع لامپ‌های فلورسنت استفاده شده بود نامطلوب‌تر ارزیابی گردید. همچنین توزیع شدت روشنایی در اغلب سطوح محیط‌های کاری بررسی شده بطور عمده از نسبت یکنواختی مطلوب برخوردار نبود. در نهایت بروز خستگی بینایی، حالت‌های روانی و هیجانات ذهنی ابراز شده از طرف کارکنان قابل توجه بوده است.

مطالعات گذشته نشان داده‌اند که در محیط‌های مسکونی و محیط‌های کاری که روشنایی مصنوعی بکار رفته است، اغلب شدت روشنایی با توجه به نوع کار و وظایف و عملکرد بینایی متناسب نبوده است. مطالعه انجام شده توسط مجیدی و همکاران (۱۵) نشان داد که میزان شدت روشنایی برخی کتابخانه‌های



■ نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر میزان روشنایی مورد استفاده در محیط کار به عنوان یک عامل فیزیکی بررسی شده است. در این مطالعه خستگی بینایی، هیجانات ذهنی و حالات روانی به عنوان متغیرهای ذهنی سنجیده شده و بر مبنای درک ذهنی افراد، بررسی شدند. متغیرهای متعددی ممکن است بر خستگی بینایی و هیجانات ذهنی و حالات روانی اثر داشته باشند که با توجه به شرط ورود افراد مورد مطالعه ارتباط این عوامل بررسی نشده است و پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده ارتباط بین عوامل خطر مربوط به استرس شغلی و روشنایی و اثر آن بر خستگی بینایی و حالات روانی بررسی شود. از دیگر محدودیت‌های مهم مطالعه حاضر آن است که تاثیر منابع روشنایی با رنگ‌های مختلف (دماهای رنگی مختلف) و اثر آن بر خستگی بینایی و هیجانات روانی مورد مطالعه قرار نگرفته است و پیشنهاد می‌شود نوع منابع روشنایی و اثرات بهداشتی آنها نیز مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه به نظر می‌رسد وجود روشنایی نامطلوب در محیط بیمارستان ممکن است موجب خستگی بینایی و تأثیر بر حالت‌های روانی گردد، بطوریکه بر مبنای مطالعات گذشته روشنایی محیط کار می‌تواند عملکرد افراد را تحت تأثیر قرار داده و باعث افزایش خطای انسانی شود و در نهایت بروز حادثه را به دنبال داشته باشد (۱۵). مطالعه حاضر گویای آن است که عامل روشنایی با تأثیر بر وضعیت جسمانی و روحی و ایجاد خستگی بطور غیرمستقیم ممکن است بر عملکرد کاری کارکنان مؤثر باشد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده تأثیر غیرمستقیم روشنایی محیط کار بر عملکرد کاری کارکنان مورد بررسی قرار گیرد. روشنایی مطلوب تنها تأمین روشنایی از نظر کمی نیست، بلکه باید عوامل کیفی را نیز مد نظر قرار داد. بر اساس اطلاعات حاصل از این مطالعه لازم است تأمین روشنایی مطلوب در بخش‌های مختلف بیمارستان مورد بازنگری قرار گیرد. علاوه بر کمیت روشنایی، نوع منابع روشنایی، رنگ نور تولید شده و استفاده بهینه از نور روز باید مد نظر قرار گیرد. برای پیشگیری از خستگی چشمی علاوه بر موارد یاد شده لازم است از درخشندگی بیش از حد مربوط به سطوح کاسته شود و سطوح کار مطابق با اصول ارگونومیکی طراحی گردد.

طراحی محیط کار از نظر اصول بهداشت و ایمنی است که به عواملی چون عدم توجه به روشنایی مناسب محیط کار و عدم آگاهی از اثرات نامطلوب روشنایی بر سلامت و کارایی افراد مربوط می‌گردد. همچنین به نظر می‌رسد عوامل متعددی موجب عدم تأمین روشنایی بهینه در محیط‌های بیمارستانی می‌شود. بر مبنای این مطالعه مشخص شد پوشش مورد استفاده برای لامپ‌ها باعث کاهش شار نوری و بازدهی نامطلوب منابع برای روشنایی فضای کار می‌شود. مناسب نبودن تعداد و نوع منبع روشنایی بکار رفته با توجه به نوع کار، چیدمان نامناسب لامپ‌ها و رنگ نامناسب دیوارها را نیز می‌توان از دیگر عوامل مؤثر در ایجاد روشنایی نامطلوب در این مطالعه برشمرد.

نتایج این پژوهش بیانگر این است که در بخش‌هایی از جمله ایستگاه پرستاری، دیالیز و برخی بخش‌های دیگر که پارامترهای مربوط به خستگی بینایی، حالت‌های روانی و هیجانات ذهنی گزارش نشده است یا درصد کمی را به خود اختصاص می‌دهد، می‌تواند به علت همراه بودن نور طبیعی روز با نور مصنوعی در محیط کار باشد. اختلاف قابل توجه نتایج مربوط به بخش‌های دارای نور مصنوعی با سایر بخش‌های دارای نور طبیعی روز همراه با نور مصنوعی نیز این مطلب را نشان می‌دهد. در مطالعه‌ای مشخص گردید شدت روشنایی در محیط کار در بازده کار و سلامت کارکنان نقش مهمی دارد و نور اثرات غیربینایی از نظر ریتم بیولوژیکی دارد، بطوریکه روشنایی در شدت‌های مختلف بر میزان تولید سولفاتوکسی ملاتونین و خلق و خوی کارکنان در محیط‌های اداری تأثیر داشته است و به نظر می‌رسد استفاده از شدت روشنایی مطلوب در محیط ساختمان‌های اداری موجب بهبود در خلق و خوی افراد می‌شود (۵).

بعضی مطالعات قبلی حاکی از آن است که رنگ نور حاصل از منابع می‌تواند بر تمرکز، خستگی و افسردگی اثرگذار باشد (۵). در مطالعه حاضر نیز کیفیت نور محیط بیمارستان به علت استفاده از لامپ‌های فلورسنت، نور سرد بوده است که ممکن است علت بروز اثرات روانی و خستگی اظهار شده از طرف کارکنان باشد. بنابراین چنانچه روشنایی محیط با استفاده از منابع روشنایی به نحوی تأمین گردد که طول موج پرتوهای نورانی به نور روز نزدیک باشد، می‌توان تا حد مطلوبی از خستگی پیشگیری نمود.

میزان شدت روشنایی به ویژه در محیط‌های کاری که بیشتر از نور مصنوعی استفاده می‌نمایند توصیه می‌شود.

■ تشکر و قدردانی

محققین از همکاری کارکنان بیمارستان ولایت شهرستان دامغان، مسئولین دانشکده بهداشت دامغان و همچنین مسئولین دانشگاه علوم پزشکی سمنان که این پژوهش را مورد حمایت قرار داده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارند.

با توجه به نوع عملکردها در اتاق‌های بیمارستان لازم است چیدمان منابع روشنایی به نحوی باشد که روشنایی یکنواخت برای سطوح کاری حاصل شود. برای پیشگیری از پیامدهای ناخواسته حاصل از روشنایی نامطلوب پیشنهاد می‌شود تعداد و نوع چراغ‌های موجود در محیط‌های کاری با توجه به نوع کار انتخاب شوند، قاب‌هایی مورد استفاده قرار گیرند که کاهش روشنایی را در بر نداشته باشند و زمان تعویض و نگهداری لامپ‌ها با توجه به نوع آنها در نظر گرفته شود. استفاده از رنگ‌های روشن با ضریب انعکاس بیش از ۷۰ درصد برای مثال رنگ کرم برای رنگ آمیزی سقف و دیوارها برای بهبود

■ References

1. Golmohammadi R. [Illuminating Engineering]. 2nd ed. Hamedan: Daneshjo; 2008. [In Persian].
2. Ravandi M, Khanjani N, Nadri F, Nadri H, Ahmadian M, Toolabi A, et al. Evaluation of Illumination Intensity and Ultraviolet Radiation at Kerman Medical University Libraries. Iran Occup Health. 2012; 8(4):29-35. [In Persian].
3. Helland M, Horgen G, Kvikstad TM, Garthus T, Aarås A. Will Musculoskeletal and Visual Stress. Change When Visual Display Unit (VDU) Operators Move from Small Offices to an Ergonomically Optimized Office Landscape? Appl Ergon. 2011; 42(6): 839-45.
4. Mills PR, Tomkins SC, Schlangen LJ. The Effect of High Correlated Colour Temperature Office Lighting on Employee Wellbeing and Work Performance. J Circadian Rhythms. 2007; 5: 2.
5. Hoffmann G, Gufler V, Griesmacher A, Bartenbach C, Canazei M, Stagg S, et al. Effects of Variable Lighting Intensities and Colour Temperatures on Sulphatoxymelatonin and Subjective Mood in An Experimental Office Workplace. Appl Ergon. 2008; 39(6): 719-28.
6. Aghilinezhad M, Farshad A, Mostafai M, Ghafari M. [Occupational Medicine and Work-related Diseases]. 2nd ed. Tehran: Ketabe Arjmand; 2007. [In Persian].
7. Kakoui H, Zakerian A. [Lighting in Health and Safety]. Tehran: Daneshgah Tehran; 2012. [In Persian].
8. Anshel J. Visual Ergonomics Handbook. 1st ed. New York: CRC Press; 2005.
9. Lin PH, Lin YT, Hwang SL, Jeng SC, Liao CC. Effects of Anti-glare Surface Treatment, Ambient Illumination and Bending Curvature on Legibility and Visual Fatigue of Electronic Papers. Displays. 2008; 29(1): 25-32.
10. Lee DS, KO YH, Shen IH, Chao CY. Effect of Light Source, Ambient Illumination, Character Size and Interline Spacing on Visual Performance and Visual Fatigue with Electronic Paper. Displays. 2011; 32(1): 1-7.
11. Simonson E, Brozek J. Effects of Illumination Level on Visual Performance and Fatigue. J Opt Soc Am. 1948; 38(4): 384-97.
12. Boyce PR, Veitch JA, Newsham GR, Jones C, Heerwagen J, Myer M. Lighting Quality and Office Work: Two Field Simulation Experiments. Lighting Res Technol. 2006; 38(3): 191-223.
13. Sanders M, McCormick E. [Human Factors in Engineering and Design Ergonomics]. 7th Ed. New York: McGraw-Hill; Tehran: 2000. [In Persian].
14. Lee KA, Hicks G, Nino-Murcia G. Validity and Reliability of a Scale to Assess Fatigue. Psychiatry Research. 1991; 36(3): 291-8.
15. Majidi F, Azimi Pirsaraei R, Arghami SH. Measurement of the Illumination in Irregular Geometric Libraries of Zanjan City with Geospatial Information System (GIS). Sci J Zanjan Univ Med Sci. 2010; 17(66): 61-70. [In Persian].

16. Golmohamadi R, Shafiee Motlagh M, Jamshidi Rastani M, Salimi N, Valizadeh Z. Assessment of Interior and Area Artificial Lighting in Hospitals of Hamadan City. J Occup Hyg Eng. 2014; 1(1): 47-56. [In Persian].

17. DiLaura D, Houser K, Mistrick R, Steffy G. The Lighting Handbook, Illuminating Engineering Society of North America, New York, Available from: URL: <https://www.ies.org/handbook/>, (Accessed: 23 June 2015).

18. Smith NA. Lighting for Health and Safty. 1st ed. UK: Butterworth Heinemann; 2000.

19. Lin YT, Lin PH, Hwang SL, Jeng SC, Liao CC. Investigation of Legibility and Visual Fatigue for Simulated Flexible Electronic Paper under Various Surface Treatments and Ambient Illumination Conditions. Appl Ergon. 2009; 40(5): 922-8.

20. Yagi A, Fujimoto K, Michihiro K, Goh B, Tsi D, Nagai H. The Effect of Lutein Supplementation on Visual Fatigue: A Psychophysiological Analysis. Appl Ergon. 2009; 40(6): 1047-54.



Lighting Assessment and Effects on Visual Fatigue and Psychological Status of Employees in Damghan Velayat Hospital Wards

Maryam Farokhzad¹, Alireza Dehdashti^{*2}, Farhad Tajik¹

1- BSc of Occupational Health, Damghan School of Health, Semnan University of Medical Science, Semnan, Iran.

2- Associate Professor, Research Center for Social Determinants of Health, Damghan School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.

Received Date: 2014/08/13

Accepted Date: 2015/04/11

Abstract

Introduction and Aims

Insufficient lighting as a physical stressor in work environment may impact on work performance and cause work-related accidents. This study assessed the illumination and the probable effects on visual fatigue and mental states in Velayat hospital's personnel of Damghan.

Materials and Methods

A case study design performed in indoor hospital working areas. Layout and type of luminaires were examined and interior illuminations were measured as proposed by IESNA (Illuminating Engineering Society of North America). A questionnaire was used to collect data and descriptive and analytical statistical analyses were conducted.

Results

Interior lighting measurements showed unacceptable levels of local illumination in 82.3 percent of sections during day light hours and all sections during night hours. General levels of illumination were unacceptable for 83.3 percent of section in day light and all sections in night hours. Uniformity ratios were unacceptable during day and night hours for 91 percent and 83 percent of sections, respectively. There is a significant relation between age and perceived favorable light, visual fatigue and mental states ($P < 0.05$). We found significant relationships between the lighting type and illumination with visual fatigue and mental states ($P < 0.05$).

Conclusion

Insufficient illumination and excessive artificial light may lead to visual fatigue and mental strain. Lighting design should account for acceptable quantity and similarity to daylight.

Keywords

Illumination, Hospital, Visual Fatigue, Mental States

* **Corresponding Author:** Research Center for Social Determinants of health, Semnan University of Medical Sciences.

Email: Dehdashti@semums.ac.ir