Archive of SID

فصلنامه بهداشت و ایمنی کار جلد ۹/ شماره ۳/ پاییز ۱۳۹۸ صفحات ۲۳۱-۲۴۰

مروری بر عوامل موثر بر شاخصه های چشمی در کاربران کامپیوتر کارکنان اداری: مطالعه مروری نظام مند

عادل مظلومی*، رضا پوربابکی، سجاد سمیعی

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۹/۲۱، تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۶

چکیده

مقدمه: امروزه کار با پایانه های تصویری که به اختصار به آن VDT می گویند بسیار گسترده و در زندگی روزمره محبوب شده است. به دلیل استفاده روز افزون کامپیوتر در موسسات اداری و فضاهای اجتماعی، شیوع علایم چشمی ناشی از کار با کامپیوتر هم چنان از یک روند افزایشی برخوردار است و همواره مشکلات عمده ای برای سلامت افراد به دنبال دارد. شغل های کامپیوتری دارای تحرک کمی هستند و جهت کار فیزیکی به انرژی کمی نیاز دارند، ولی در مقابل نیازمند پردازش های شناختی و توجهات ذهنی بیش تری هستند. خستگی بینایی یک خطر شغلی برای افرادی است که با کامپیوتر کار می کنند. خستگی چشمی دارای علایمی هم چون سردرد، بیزاری از کار و دردهای چشمی می باشد. هدف از این مطالعه انجام مروری سیستماتیک در خصوص خشکی ، خستگی چشم و میزان پلک زدن در بین شاغلین پایانه های تصویری می باشد.

روش کار: جهت یافتن مقالات با محوریت تاثیر ریسک فاکتورها بر شاخص های چشمی در کاربران کامپیوتر، از پایگاه های جستجوی اینترنتی و موتورهای جستجو استفاده گردید. در این مطالعه مقالات مرتبط از پایگاه های اینترنتی شامل Pubmed – google scholar – web of science – scopus جستجو و گردآوری شدند. برای جستجو در این پایگاه ها از کلید واژه های computer user ,eye fatigue, dry eye, eye blink استفاده شد. در نهایت پس از دریافت ۱۱۵ مقاله مرتبط از پایگاه های ذکر شده و پس از گزینش مقالات بر اساس هدف مطالعه و حذف مقالات غیر مرتبط ، ۱۷ مقاله کاملاً مرتبط با موضوع مورد بررسی انتخاب گردید.

یافته ها: یافته ها نشان می دهد که استفاده از کامپیوتر باعث بروز مشکلات متعددی در چشم می شود. مدت زمان استفاده از کامپیوتر، نوع کار با کامپیوتر، بار ذهنی، فاصله از مانیتور و هم چنین استفاده طولانی مدت از کامپیوتر بدون ایجاد وقفه در حین کار می تواند باعث بروز خشکی و خستگی چشم در کاربران شود که یکی از شایع ترین مشکلات چشمی در بین کاربران کامپیوتر می باشد.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های به دست آمده توصیه می شود جهت کاهش خشکی و خستگی چشم، فاصله فرد تا مانیتور بیش از ۵۰ سانتی متر باشد، جهت استراحت چشمان از قانون ۲۰-۲۰-۲۰ استفاده گردد و موقعیت قرار گیری مانیتور ۱۵-۲۰ درجه زیر خط دید کاربر باشد. هم چنین تمرکز بیش از حد بر روی صفحه نمایش باعث کاهش پلک زدن و در نتیجه خشکی چشم می شود. در این خصوص جهت جلوگیری از خشکی سطح چشم توصیه می شود که حتی الامکان به صورت اختیاری نیز پلک زده شود.

کلمات کلیدی: *کاربر کامپیوتر، خستگی چشم، میزان پلک زدن، خشکی چشم*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *amazlomi@tums.ac.ir*

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

مقدمه

امروزه با انقلاب تکنولوژی، زندگی جوامع بشری در زمینه های مختلف دچار تحول شده است. با رشد سریع تکنولوژی، ابزارهای وابسته به آن، از جمله کامپیوتر به سرعت در حال توسعه هستند(۱, ۲). هم چنین پیشرفت های تکنولوژی در محیط کار باعث افزایش نگرانی ها در مورد سلامتی کاربران کامپیوتر شده است(۳). از زمانی که کامپیوتر بخشی از زندگی را در بر گرفته، افراد بیش تر و بیش تری نشانه های چشمی متعددی در ارتباط با استفاده از کامپیوتر تجربه می کنند(۴, ۵). در سال ۲۰۰۸ تعداد رایانه های شخصی مورد استفاده از یک میلیارد پیشی گرفت و با رشد سریع تکنولوژی، در اوایل سال ۲۰۱۴ به دو برابر رسید(۶). طبق مطالعات گزارش شده اخیر، بزرگ سالان به طور متوسط حدود ۸/۵ ساعت در روز با صفحه نمایش های الکترونیکی در ارتباط هستند(۷). شغل های کامپیوتری دارای تحرک کمی هستند و جهت کار فیزیکی به انرژی کمی نیاز دارند ولی در مقابل نیازمند پردازش های شناختی و توجهات ذهنی بیش تری هستند(۸). به دلیل استفاده روز افزون و صعودی کامپیوتر در ساختارهای اداری و اجتماعی، به نظر می رسد که در آینده نزدیک، علایم چشمی و اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار با کامپیوتر به یکی از مسایل مهم بهداشتی جوامع تبدیل شود و خطرات عمده ای برای سلامت نیروی کار به بار آورد و به دنبال آن زیان قابل توجه مالی و صنعتی را موجب گردد(۹-۱۱).

ناراحتی چشمی در میان کاربران نمایش گرها و پایانه های تصویری برای اولین بار در سال ۱۹۷۳ توسط hultgren و knave مطرح شد(۱۲). مطالعات نشان داده است که سطح شیوع علایم ناراحتی چشم در بین کاربران کامپیوتر در مقایسه با سایر کارکنان بیش تر است(۱۳). علایم چشمی گزارش شده در کاربران کامپیوتر شامل خستگی چشمی، خشکی چشم، تاری دید و دوبینی می باشد(۴). خستگی بینایی یک خطر شغلی برای افرادی است که با کامپیوتر کار می کنند. خستگی چشمی دارای علایمی هم چون سردرد، بیزاری از کار و دردهای چشمی می باشد(۱). با توجه به اهمیت چشم و پلک زدن، چندین دهه است که این موضوع توسط روان شناسان، روان پزشکان، متخصصین چشم و دیگر متخصصان مورد مطالعه قرار گرفته است. به طور کلی هدف از پلک زدن مرطوب نگه داشتن چشم و جلوگیری از تبخیر مایع سطح بیرونی چشم می باشد، هم چنین پلک زدن به دفاع از چشم در برابر آسیب دیدگی، حذف ذراتی که روی چشم رسوب کرده و باقی مانده های سلولی کمک می کند(۱۴). پژوهش ها نشان می دهد در هنگام کار با کامپیوتر مقدار پلک زدن کاهش می یابد(۶). بیان شده که کاهش میزان پلک زدن می تواند به عنوان یک عامل بالقوه برای خشکی چشم و علایم مرتبط با آن در نظر گرفته شود(۱۵). سندرم خشکی چشم (DES[1]) به عنوان یک عامل شناخته شده در حال رشد است که شامل علایمی نظیر نقص در کمیت و یا کیفیت اشک چشم، آسیب سطح چشم و علایم آزار دهنده از قبیل سوزش چشم، خشکی، خستگی و اختلالات بینایی می باشد(۱۶) .

با توجه به این که خستگی چشم یک تجربه ذهنی است، نیاز است که در بررسی و ارزیابی آن بیش تر توجه شود (۱۷). ابزاری که محققان برای ارزیابی خستگی چشم از آن استفاده می کنند، پرسش نامه های ارزیابی احساس ذهنی خستگی چشم است و به کمک پرسش نامه، پارامترهای ذهنی به پارامترهای عینی تبدیل می شوند(۱۸). از جمله ابزارهای دیگری که جهت بررسی خشکی چشم مورد استفاده قرار می گیرد، تست Schirmer می باشد. این آزمون بیان گر این است که آیا چشم به اندازه ی کافی اشک برای مرطوب نگه داشتن آن تولید می‌کند یا خیر.

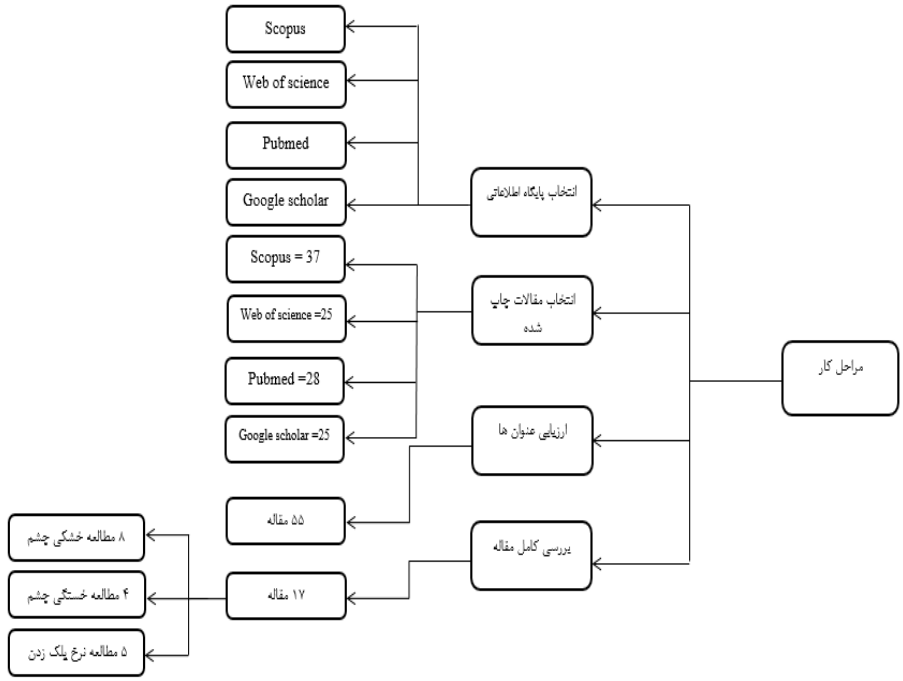
از آن جایی که استفاده از کامپیوتر رو به افزایش است و با توجه به گستردگی شیوع ناراحتی های چشمی از جمله خشکی و خستگی چشم ناشی از کار با کامپیوتر و تاثیر آن در بازده کاری افراد و هم چنین عدم مطالعه بر روی ریسک فاکتورهای موثر بر روی خشکی و خستگی چشم در ارتباط با کامپیوتر، در این پژوهش قصد داریم در

1 Dry eye syndrom

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019



شکل (۱)- مراحل انتخاب مقالات

قالب مطالعه مروری نظام مند ریسک فاکتورهای موثر بر خشکی و خستگی چشم را که در مطالعات مورد بررسی قرار گرفته اند ارزیابی و راه کارهایی کنترلی جهت کاهش ناراحتی های چشمی ارایه نماییم.

روش کار

روش جستجو

جهت یافتن مقالات با محوریت تاثیر ریسک فاکتورها بر شاخص های چشمی در کاربران کامپیوتر از پایگاه های جستجوی اینترنتی و موتورهای جستجو استفاده گردید.

در این مطالعه پایگاه های اینترنتی scopus, web of science, pubmed و google scholar مورد جستجو قرار گرفتند. برای جستجو در این پایگاه ها از کلید واژه های eye fatigue، dry eye و eye blink استفاده شد. در این مطالعه معیار ورود شامل مطالعاتی می باشد که خشکی و خستگی چشم حاصل از کار با کامپیوتر و میزان پلک زدن در زمان کار با کامپیوتر را بررسی کرده اند. مقالات چاپ شده در این پایگاه ها از سال ۱۹۰۰ تا سال ۲۰۱۸ مورد بررسی قرار گرفتند. در زمان جستجو بین گروه کلمات"AND" و "OR" گذاشته شد. این روش جستجو در تمام پایگاه های فوق استفاده شد. با استفاده از دستورالعمل بیانیه پریزما (PRISMA)[۲] حذف مقالات غیر مرتبط صورت گرفت و نهایتاً مقالات کالا مرتبط با مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. پریزما یک راهنمای طراحی شده است که گزارش مرورهای ساختارمند و متاآنالیز را توسعه و بهبود می بخشد. از این رو، نویسندگان مقالات علمی از دستورالعمل های پریزما برای آماده سازی و انتشار یک مرور نظام مند کمک می گیرند(۱۹). عنوان، چکیده و کلمات کلیدی تمامی مقالات به دست آمده در جستجوها، به دقت مطالعه شد و مقالات نامرتبط با هدف اصلی این مطالعه، از بررسی خارج شدند. متن کامل تمام مقالاتی که در جستجوی اولیه مرتبط دانسته شد جهت اطمینان کامل مورد مطالعه قرار گرفت. در نهایت مقالات استخراج شده جهت بررسی ارتباط ریسک فاکتورها با هدف اصلی مقاله حاضر، طبق شکل (۱) مورد بررسی قرار گرفتند.

2 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

معیارهای ورود

مطالعات پژوهشی اصیل (Original) که هدف آن ها بررسی فاکتورهای تاثیر گذار بر روی شاخص های چشمی شامل الف) خشکی و خستگی چشم و ب) میزان پلک زدن می باشد. مطالعات باید خشکی و خستگی چشم و مقدار پلک زدن را در کاربران کامپیوتر مورد بررسی قرار داده باشند.

معیارهای خروج

مقالات مروری در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفتند. عدم استفاده از مطالعاتی که خستگی و خشکی چشم و مقدار پلک زدن را در افراد عادی بررسی کرده اند.

استخراج داده ها

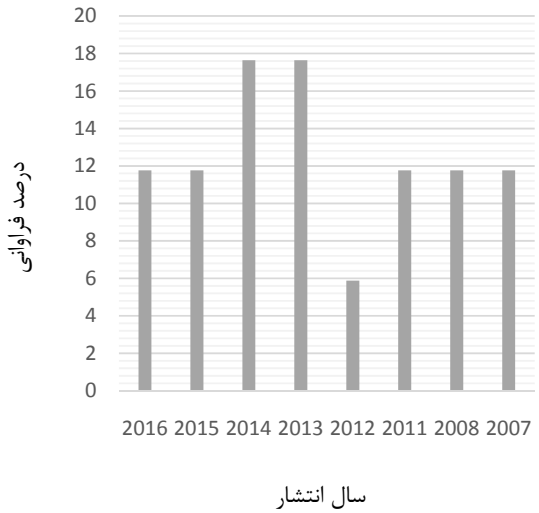
در ابتدا مقالات براساس نام نویسنده، سال انتشار، روش مطالعه (روش های اندازه گیری دستگاهی، پرسش نامه و تست های مربوط به شاخص های چشمی از جمله تست schirmer برای بررسی شاخص های چشمی، فیلم برداری از چشم و آنالیز آن جهت بررسی میزان پلک زدن هم چنین استفاده از روش EOG[3]) و فاکتورهای تاثیر گذار بر روی شاخص های چشمی تفکیک و مورد بررسی قرار گرفتند.

ترکیب و آنالیز داده ها

نتایج مطالعات براساس خشکی چشم، خستگی چشم و مقدار پلک زدن به سه دسته تقسیم و فاکتورهای تاثیر گذار در هر پارامتر مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها

در این پژوهش طبق یافته ها، ۳۵/۲۸ درصد از مطالعات طی سال های ۲۰۱۳و ۲۰۱۴ صورت گرفته است. (نمودار ۱). ۱۷ مقاله کاملا مرتبط مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد ۱۲ مقاله در ارتباط با خستگی و خشکی چشم و ۵ مقاله در ارتباط با مقدار پلک زدن



نمودار (۱)- درصد مقالات چاپ شده در پانزده سال اخیر

در کاربران کامپیوتر مورد بررسی قرار گرفت. در مقالات مورد بررسی جهت بررسی خستگی و خشکی چشم از تست های مختلفی از جمله تست schirmer و پرسش نامه های خشکی و خستگی چشم و جهت بررسی میزان پلک زدن از روش فیلم برداری استفاده شد. علایم چشمی کار با کامپیوتر به دو دسته ۱) خستگی، خشکی چشم و ۲) مقدار پلک زدن تقسیم بندی و سپس طبق مطالعات محققان، جهت تعیین فاکتورهای موثر در بروز این علایم، اطلاعات لازم از مقالات جمع آوری و به صورت زیر مورد بررسی قرار گرفت.

خستگی و خشکی چشم

از جمله متغیرهای موثر بر خشکی چشم که در مطالعات پیشین به آن ها اشاره شده است، جنسیت، سن، سابقه کاری، استعمال سیگار، ساعات کار روزانه، وقفه کاری، فاصله از مانیتور، بار ذهنی، استفاده از فیلتر صفحه نمایش و استفاده از عینک می باشد.

جنسیت

در سال ۲۰۰۸ مطالعه ای توسط Miki Uchino صورت گرفت. در این مطالعه خشکی چشم در بین زنان ۴۸ درصد و در بین مردان ۲۶/۹ درصد برآورد شد(۲۰). هم چنین

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

در مطالعه ای دیگر از این محقق در سال ۲۰۱۳ مشخص شد که خشکی چشم در زنان و مردان به ترتیب ۱۸/۷ و ۸ درصد است(۲۱). نتایج مطالعاتی که توسط (۲۰۱۶) Steban Porcar و (۲۰۱۳) Motoko Kawashima انجام شد نشان می دهد که خستگی و خشکی چشم در زنان بیش تر از مردان می باشد(۲۲, ۲۳). این در حالی است که در مطالعه ای که توسط (۲۰۱۴) Logaraj انجام گرفت مشخص گردید خشکی و خستگی چشم در مردان بیش تر از زنان است که میزان خشکی چشم در مردان برابر ۳۰ درصد و در زنان برابر ۱۸/۶ درصد به دست آمده بود(۲۴). هم چنین مطالعه ی (۲۰۱۴) Shantakumari نیز موید این نتیجه می باشد که خشکی چشم در مردان بیش تر از زنان است(۲۵). از طرفی طی مطالعه ای که توسط (۲۰۱۴) Ziaei صورت گرفت مشخص شد که تفاوت معنی داری در خستگی چشم در بین زنان و مردان وجود ندارد(۲۶).

سن

طبق مطالعاتی که توسط (۲۰۱۶) Steban Porcar، (۲۰۱۴) Ziaei، (۲۰۱۳) Motoko Kawashima انجام شد، مشاهده گردید که با افزایش سن میزان بروز خستگی و خشکی چشم در کاربران کار با کامپیوتر افزایش می یابد(۲۲, ۲۳, ۲۶). این در حالی است که طبق مطالعات صورت گرفته توسط (۲۰۱۲)Joan K Portello و (۲۰۰۸)Miki Uchino ارتباطی بین بروز خستگی و خشکی چشم با سن مشاهده نشد(۲۰, ۲۷).

سابقه کاری و استعمال سیگار

از دیگر موارد تاثیرگذار در بروز خشکی چشم سابقه کاری است. طبق مطالعات(۲۰۱۴) Ziaei و (۲۰۱۱) Manaviat مشخص شد سابقه کاری نقش به سزایی در بروز خشکی و خستگی چشم دارد به گونه ای که با افزایش سابقه کاری میزان بروز خشکی و خستگی چشم افزایش می یابد(۲۶, ۲۸).

استعمال سیگار نیز در مطالعه Joan K Portello در سال ۲۰۱۲ مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که بین خستگی و خشکی چشم با سیگاری بودن ارتباط معنی داری وجود ندارد(۲۷). هم چنین Miki Uchino در سال ۲۰۰۸ بیان داشت که میزان بروز خشکی و خستگی

جدول(۱) - ریسک فاکتورهای موثر بر خشکی و خستگی چشم به تفکیک مقالات

ردیف	نویسنده	سال	ریسک فاکتورها									
			جنس	سن	سابقه کاری	استعمال سیگار	ساعات کار روزانه	وقفه کاری	فاصله از مانیتور	بار ذهنی	فیلتر صفحه نمایش	استفاده از عینک
1	Porcar et al.	۲۰۱۶										
۲	Patil et al.	۲۰۱۶					✓					
۳	Minako et al.	۲۰۱۵									✓	
4	Logaraj et al.	۲۰۱۴	✓				✓	✓				✓
۵	Shantakumari et al.	۲۰۱۴	✓				✓		✓			✓
۶	Gharagozlou et al.	۲۰۱۴	✓	✓	✓							
۷	Uchino et al.	۲۰۱۳	✓				✓					
۸	Kawashima et al.	۲۰۱۳	✓	✓								
۹	Portello et al.	۲۰۱۲		✓		✓						
۱۰	Manaviat et al.	۲۰۱۱			✓		✓					
۱۱	Uchino et al.	۲۰۰۸	✓	✓		✓	✓					
۱۲	Sen et al.	۲۰۰۷						✓				

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

چشم در بین افراد سیگاری و غیر سیگاری تفاوتی ندارد (۲۰).

ساعات کاری کار با کامپیوتر

از دیگر مواردی که می تواند منجر به افزایش ریسک خشکی و خستگی چشم گردد، میزان ساعات کار با کامپیوتر و وقفه کاری می باشد.

مطالعه ای توسط Sandip Patil (۲۰۱۶) صورت گرفت، در این مطالعه افراد با توجه به ساعت کاری کار با کامپیوتر به سه گروه A (۲ تا ۴ ساعت)، B (۴ تا ۶ ساعت) و C (۶تا ۸ ساعت) تقسیم بندی شدند. در این گروه ها میزان خشکی چشم به ترتیب برابر ۹/۲، ۱۸/۱۸ و ۴۵/۷۱ درصد به دست آمد که نشان دهنده این است که با افزایش زمان کار با کامپیوتر میزان خشکی چشم افزایش می یابد(۲۹). در مطالعه ای دیگر که توسط Shantakumari (۲۰۱۴) انجام شد مشخص گردید کسانی که روزانه ۴ تا ۶ ساعت با کامپیوتر کار می کنند در مقایسه با کسانی که کم تر از ۴ ساعت با کامپیوتر کار می کنند، ریسک خشکی چشم کم تری دارند(۲۵). مطالعه Logaraj (۲۰۱۴) و Gemma نیز موید این نتیجه می باشد(۲۴, ۳۰). هم چنین در مطالعه ای که توسط Miki Uchino (۲۰۱۳) صورت گرفت، مشاهده شد که با افزایش ساعت کاری بیش از ۸ ساعت میزان خشکی چشم به طور معنی داری افزایش می یابد(۲۱). مطالعات Steban Porcar (۲۰۱۶)، Manaviat (۲۰۱۱) و Miki Uchino (۲۰۰۸) بیان می کنند که با افزایش ساعات کار روزانه با کامپیوتر میزان خشکی چشم افزایش می یابد(۲۰, ۲۳, ۲۸).

وقفه کاری

Logaraj در مطالعه ای در سال ۲۰۱۴ بیان کرد افرادی که بعد از هر دو ساعت کار مداوم، یک وقفه داشتند نسبت به افرادی که بعد از هر یک ساعت کار مداوم، وقفه داشتند ریسک خشکی چشم بیش تری نشان دادند(۲۴) . هم چنین طبق مطالعه ای که Sen.A و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام دادند مشخص گردید افرادی که روزانه ۶ ساعت با کامپیوتر کار می کردند و میزان استفاده مداوم و بدون وقفه آن ها به بیش از ۲ ساعت می انجامید، نسبت به سایر افراد دارای خستگی چشم بیش تری بودند(۳۱).

بار ذهنی و استفاده از عینک

طبق بررسی های صورت گرفته مشاهده شد که بار ذهنی، استفاده از فیلتر صفحه نمایش، استفاده از عینک و فاصله تا مانیتور می توانند در بروز خشکی و خستگی چشم موثر باشند. در مطالعه ای که توسط (۲۰۱۵) Minaka Kaido انجام شد مشخص گردید که بین بار ذهنی بالا و خشکی چشم ارتباط معناداری وجود دارد، به طوری که با افزایش باز ذهنی میزان خشکی چشم افزایش می یابد(۳۲). طبق مطالعه صورت گرفته توسط Logaraj و همکاران در سال ۲۰۱۴ مشاهده شد کسانی که از لنز و یا عینک استفاده می کردند دارای ریسک بروز علایم چشمی بیش تری بودند، هم چنین در بین این افراد، آن

جدول (۲) - ریسک فاکتورهای موثر بر میزان پلک زدن چشم به تفکیک مقالات

ردیف	نویسنده	سال	ریسک فاکتور		
			بار ذهنی	ارتفاع مانیتور	نوع کار (فعال و غیرفعال)
۱	Rosenfield et al.	۲۰۱۵	✓		
۲	Portello et al.	۲۰۱۳	✓		
۳	Cardona et al.	۲۰۱۱	✓		
۴	Nielsen et al.	۲۰۰۸		✓	✓
۵	Skotte et al.	۲۰۰۷		✓	✓

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

هایی که از لنز استفاده می کردند، ریسک بروز علایم چشمی بیش تر بود(۲۴).

فاصله از مانیتور و استفاده از فیلتر صفحه نمایش

هم چنین در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۴ توسط Shantakumari N صورت گرفت مشاهده شد کسانی که در فاصله کم تر از ۵۰ سانتی متری از مانیتور با کامپیوتر کار می کردند،

خستگی و خشکی چشمی بیش تری داشتند. در مطالعه صورت گرفته توسط Minako Kaido (۲۰۱۵) مشاهده شد که استفاده از فیلتر صفحه نمایش ارتباط معناداری با کاهش خشکی چشم دارد به طوری که عدم استفاده از فیلتر باعث افزایش ۸۹ درصدی خشکی چشم می شود(۲۵, ۳۲).

میزان پلک زدن

در مطالعات صورت گرفته سه عامل بسیار مهم مؤثر بر میزان پلک زدن کاربران معرفی شده است، این سه عامل شامل بار ذهنی، ارتفاع مانیتور و نوع کار (فعال و غیر فعال) می باشند.

بار ذهنی

طبق مطالعات، تغییر در بار ذهنی و شناختی فرد باعث تغییر در میزان پلک زدن می شود. با توجه به مطالعات صورت گرفته توسط Cardona et al. در سال ۲۰۱۱ مشخص شد که با افزایش بار ذهنی، میزان پلک زدن در افراد کاهش می یابد که این امر در نتایج Joan K. Portello et al. در سال ۲۰۱۳ و Rosenfield et al. در سال ۲۰۱۵ نیز مورد تایید قرار گرفت (۶, ۳۳, ۳۴).

ارتفاع مانیتور

یکی از موارد مؤثر دیگر بر میزان پلک زدن کاربران کامپیوتر ارتفاع قرار گیری مانیتور است. در مطالعاتی که توسط Nielsen et al. و Skotte et al. در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۷ انجام گرفت، مشخص شد که کاهش ارتفاع مانیتور منجر به کاهش میزان پلک زدن می شود. میزان باز شدگی سطح چشم در ارتفاع پایین کم تر از زمانی است که مانیتور در ارتفاع بالا قرار می گیرد، اما از آن جایی که تعداد پلک زدن کاهش می یابد ممکن است خشکی چشم افزایش پیدا کند(۱۴, ۳۵).

نوع کار (فعال و غیر فعال) به همراه ارتفاع قرارگیری مانیتور

در مطالعات صورت گرفته توسط Nielsen et al. و Skotte et al. در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۷ نوع کار به دو صورت فعال (کار با موس و صفحه کلید) و غیر فعال (دیدن فیلم) تقسیم شد. در مطالعهSkotte et al. میانگین میزان پلک زدن در کار فعال زمانی که مانیتور در ارتفاع استاندارد بود (خط دید) برابر ۵ بار در دقیقه و در زمانی که مانیتور در ارتفاع پایین (پایین تر از خط دید) بود برابربا ۴/۲ بار در دقیقه اندازه گیری شد. هم چنین میانگین میزان پلک زدن در کار غیرفعال زمانی که مانیتور در ارتفاع استاندارد است برابر۱۶ بار در دقیقه و زمانی که مانیتور در ارتفاع پایین بود برابر ۱۳/۹ بار در دقیقه به دست آمد. در این مطالعه مشاهده شد میزان پلک زدن زمانی که مانیتور در ارتفاع استاندارد قرار دارد بیش از زمانی است که مانیتور در ارتفاع پایین قرار دارد و هم چنین زمانی که کار به صورت فعال انجام می شود میزان پلک زدن کم تر از زمانی است که کار به صورت غیرفعال انجام می شود (۱۴). در مطالعه Nielsen et al. در کار فعال تفاوت چشم گیری در مقدار پلک زدن برای مانیتور با ارتفاع بالا و پایین به دست آمد به گونه ای که در کار فعال در ارتفاع پایین نسبت به ارتفاع بالا، میزان پلک زدن ۱۶ درصد کاهش یافت. از طرفی در کار غیرفعال تفاوت چشم گیری در میزان پلک زدن برای مانیتور در ارتفاع بالا و پایین مشاهده نشد(۳۵).

بحث و نتیجه گیری

هدف کلی این مطالعه بررسی تاثیر کار با کامپیوتر بر روی شاخص های چشمی (خستگی چشم، خشکی چشم و میزان پلک زدن) است. با پیشرفت تکنولوژی و

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

افزایش کار با پایانه های تصویری، شیوع علایم چشمی در بین کاربران کامپیوتر در حال افزایش است، بنابراین لازم است ریسک فاکتورهای مرتبط با شیوع بیماری های چشمی شناسایی و مورد بررسی بیش تر قرار گیرند. در بررسی های صورت گرفته بر روی مقالات بیش ترین ریسک فاکتورهایی که بر روی شاخص های چشمی تاثیر می گذارند شامل جنسیت، سن، وقفه کاری، بار ذهنی، ساعات کار با کامپیوتر، عینکی بودن، استعمال سیگار، ارتفاع مانیتور، فاصله از مانیتور و سابقه کاری می باشند. در این مطالعه ۱۲ مقاله اطلاعاتی در خصوص خستگی و خشکی چشم و ۵ مقاله اطلاعاتی در ارتباط با تغییرات میزان پلک زدن ارایه دادند که در این بررسی ها، ۷ مطالعه به بررسی ساعات روزانه کار با کامپیوتر، ۷ مطالعه به بررسی جنسیت، ۵ مطالعه به بررسی بار ذهنی، ۵ مطالعه به بررسی سن، ۲ مطالعه به بررسی وقفه در حین کار، ۲ مطالعه به بررسی استعمال سیگار، ۲ مورد به سابقه کاری، ۲ مطالعه به ارتفاع و نوع کار، ۱ مطالعه به بررسی فاصله از مانیتور و ۱ مطالعه به بررسی عینکی بودن پرداختند (شکل ۲).

با توجه به بررسی های صورت گرفته مشخص گردید که در مطالعات فوق روش های جمع آوری داده ها شامل استفاده از پرسش نامه های خشکی و خستگی چشم، تست schirmer جهت بررسی خشکی چشم، فیلم برداری از چشم و آنالیز آن جهت بررسی میزان پلک زدن هم چنین استفاده از روش EOG جهت بررسی علایم چشمی بود.

در مطالعات مورد بررسی بیش ترین روش جهت جمع آوری اطلاعات، استفاده از پرسش نامه بود. با توجه به بررسی های صورت گرفته توسط محققان مشخص شده است که افزایش سن، افزایش سابقه کاری، افزایش ساعات کار با کامپیوتر، کاهش فاصله شخص تا مانیتور و افزایش ارتفاع مانیتور نسبت به ارتفاع استاندارد، ارتباط مستقیمی در بروز خشکی و خستگی چشم در کاربران دارند.

در خصوص فاکتور جنسیت مشخص گردید که در مطالعات فوق خستگی و خشکی چشم در زنان از شیوع بیش تری برخوردار است که علت این امر ممکن است به دلیل حساسیت بیش تر زنان باشد که این فاکتور نیازمند بررسی بیش تر است. در برخی از منابع فاصله مناسب چشم کاربر تا مانیتور جهت کار با کامپیوتر بین ۵۰ تا ۶۳ (۲۰ تا ۲۵ اینچ) توصیه شده است که این فاصله به صورت تقریبی برابر با طول دست در حالت کشیده رو به جلو می باشد(۳۶) و در برخی منابع دیگر، فاصله مانیتور بین ۳۰ تا ۴۵ اینچ توصیه شده است که بیان می کند هر چه فاصله چشم از مانیتور بیش تر باشد ناراحتی چشمی کم تر می شود.(۴) هم چنین در بررسی مقالات فوق مشخص گردید که در فاصله کم تر از ۵۰ سانتی متر با مانیتور در زمان کار با کامپیوتر میزان خشکی و خستگی چشم افزایش می یابد.

توصیه می شود صفحه نمایش پایین تر از خط دید قرار گیرد به عبارتی مرکز صفحه نمایش باید ۱۵ تا ۲۰ درجه (۱۰ تا ۱۵ سانتی متر) زیر خط دید قرار گیرد. هم چنین زاویه صفحه نمایش نسبت به خط دید افقی باید بین ۲۰ تا ۵۰ درجه باشد. قرارگیری مانیتور پایین تر از خط دید چشم باعث کاهش تماس سطح چشم با هوا شده که خود می تواند منجر به کاهش تبخیر اشک از سطح چشم گردد.

جهت استراحت دادن به چشم ها، می توان از قانون ۲۰-۲۰-۲۰ استفاده کرد. بدین صورت که کاربر پس از ۲۰ دقیقه کار با کامپیوتر به مدت ۲۰ ثانیه به نقاط دور (فواصل ۲۰ فوتی) نگاه کند. این قانون باعث می شود چشم از حالت تمرکز و فوکوس خارج شده و به استراحت بپردازد. هم چنین جهت استراحت دادن به چشم ها می توان از توصیه متخصصین چشم در آمریکا استفاده کرد بدین صورت که پس از ۲ ساعت کار مداوم با کامپیوتر ۱۵ دقیقه وقفه نیاز است(۳۶).

در صورتی که میزان روشنایی مانیتور از میزان روشنایی محیط کار بیش تر باشد، استرس و فشار بیش تری بر روی چشم وارد می شود. بنابراین توصیه می شود میزان روشنایی محیط کار نسبت به روشنایی مانیتور

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

بیش تر باشد. هم چنین منبع روشنایی و محل قرار گیری پنجره ها نباید در پشت سر و یا جلوی کاربر باشد. در این خصوص توصیه می شود که محل قرار گیری پنجره ها در کنارکاربر و منابع روشنایی در بالای سر کاربر باشد(۳۶).

با توجه به این که درخشندگی سطح مانیتور، پنجره ها و منابع روشنایی می تواند بر روی شاخص های چشمی اثر بگذارد، توصیه می شود قرارگیری مانیتور به گونه ای باشد که درخشندگی از ناحیه پنجره ها و منابع روشنایی به حداقل مقدار ممکن برسد. هم چنین استفاده از فیلترهای صفحه نمایش می تواند باعث کاهش درخشندگی سطح مانیتور شود(۳۶).

تمرکز بیش از حد بر روی صفحه نمایش باعث کاهش پلک زدن و در نتیجه خشکی چشم می شود. در این خصوص جهت جلوگیری از خشکی سطح چشم توصیه می شود که حتی الامکان به صورت اختیاری نیز پلک زده شود. مطالعات نشان داده اند که پلک زدن اختیاری می تواند تا ۱۴ بار در دقیقه افزایش یابد(۳۶).

جهت محافظت کاربران در برابر خطرات چشمی مرتبط با کامپیوتر توصیه می شود طراحی مجدد شغلی صورت گیرد که این طراحی می تواند شامل آنالیز شغلی، آموزش و ارتقای مهارت، به حداقل رساندن کار با رایانه و افزایش استراحت در حین کار با رایانه باشد. هم چنین یکی از راه های کنترل و بهبود خشکی چشم استفاده از اشک مصنوعی توسط کاربران کامپیوتر می باشد[۳].

توصیه های دیگری از قبیل استفاده از یک دستگاه بخار ساز به منظور بهبود سطح رطوبت محیط کاری (۳۰-۶۰ درصد، میانگین ۴۵ درصد)، افزایش تباین مانیتور جهت کاهش استرس و فشار وارده بر چشم در حین کار با کامپیوتر و استفاده از عینک به جای لنز جهت تصحیح خطاهای انکساری می توانند مفید باشند(۳۶).

با این که در مطالعات توصیه هایی برای کاربران شده است اما هنوز مطالعات بیش تر و دقیق تر جهت بررسی عوامل مرتبط با بروز شاخص های چشمی در کاربران کامپیوتر مورد نیاز است.

REFERENCES

1. Zeinodini M. An examination of association of visual fatigue symptoms with flicker value changes in video display terminal operators. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2014;16(1):11-20.
2. Influence of different alternative computer keyboards on the wrist and forearm postures. Journal of Health and Safety at Work. 2012;2(2):1-12.
3. Rahman ZA, Sanip S. Computer user: demographic and computer related factors that predispose user to get computer vision syndrome. International Journal of business, humanities and technology. 2011;1(2):84-91.
4. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. Survey of ophthalmology. 2005;50(3):253-62.
5. Rahimian-Boogar I, Ghodrati-MirkouhiM. Psychosocial and Occupational Risk Factors of Musculoskeletal Pains among Computer Users: Retrospective Cross-Sectional Study in Iran. International Journal of Occupational Hygiene. 2013;5(2):46-52.
6. Portello JK, Rosenfield M, Chu CA. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. Optometry and Vision Science. 2013;90(5):482-7.
7. Chu CA, Rosenfield M, Portello JK. Blink patterns: reading from a computer screen versus hard copy. Optometry & Vision Science. 2014;91(3):297-302.
8. Mocci F, Serra A, Corrias G. Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. Occupational and Environmental Medicine. 2001;58(4):267-71.
9. Dehghani A, Tavakoli M, Akhlaghi M, Sari-Mohammadli M, Masjedi M, Riahi M. Ocular symptoms and signs in professional video-display users. BINA. 2007;12(3):331-36.
10. A Survey of eye discomfort and headache associated with computer use among dormitory students of Tehran University of Medical Sciences. Journal of Health and Safety at Work. 2012;2(3):49-54.
11. Rezaee M, Ghasemi M, Jafari NJ, Izadi M. Low back pain and related factors among Iranian office workers. International journal of occupational hygiene. 2011:23-8.
12. Bergqvist UO, Knave BG. Eye discomfort and work with visual display terminals. Scandinavian journal of work,

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

environment & health. 1994:27-33.
13. Nakaishi H, Yamada Y. Abnormal tear dynamics and symptoms of eyestrain in operators of visual display terminals. Occupational and environmental medicine. 1999;56(1):6-9.
14. Skotte J, Nøjgaard JK, Jørgensen L, Christensen K, Sjøgaard G. Eye blink frequency during different computer tasks quantified by electrooculography. European journal of applied physiology. 2007;99(2):113-9.
15. Gowrisankaran S, Nahar NK, Hayes JR, Sheedy JE. Asthenopia and blink rate under visual and cognitive loads. Optometry & Vision Science. 2012;89(1):97-104.
16. Miljanović B, Dana R, Sullivan DA, Schaumberg DA. Impact of dry eye syndrome on vision-related quality of life. American journal of ophthalmology. 2007;143(3):409-15. e2.
17. Kuze J, Ukai K. Subjective evaluation of visual fatigue caused by motion images. Displays. 2008;29(2):159-66.
18. Habibi E, Pourabdian S, Rajabi H, DehghanH, MARACY MR. Development and validation of a visual fatigue questionnaire for video display terminal users. 2011.
19. Frank RA, Bossuyt PM, McInnes MD. Systematic Reviews and Meta-Analyses of Diagnostic Test Accuracy: The PRISMA-DTA Statement. Radiological Society of North America; 2018.
20. Uchino M, Schaumberg DA, Dogru M, Uchino Y, Fukagawa K, Shimmura S, et al. Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. Ophthalmology. 2008;115(11):1982-8.
21. Uchino M, Yokoi N, Uchino Y, Dogru M, Kawashima M, Komuro A, et al. Prevalence of dry eye disease and its risk factors in visual display terminal users: the Osaka study. American journal of ophthalmology. 2013;156(4):759-66. e1.
22. Kawashima M, Uchino M, Kawazoe T, Kamiyashiki M, Sano K, Tsubota K. A field test of Web-based screening for dry eye disease to enhance awareness of eye problems among general Internet users: a latent strategy to promote health. Journal of medical Internet research. 2013;15(9).
23. Porcar E, Pons AM, Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays. International journal of ophthalmology. 2016;9(6):881.
24. Logaraj M, Madhupriya V, Hegde S. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai. Annals of medical and health sciences research. 2014;4(2):179-85.
25. Shantakumari N, Eldeeb R, Sreedharan J, Gopal K. Computer Use and Vision. Related Problems Among University Students In Ajman, United Arab Emirate. Annals of medical and health sciences research. 2014;4(2):258-63.
26. Ziaei M, Yarmohammadi H, Moradi M, Gharagozlou F. Prevalence and risk factors of visual fatigue in computer users. Journal of Ergonomics. 2014;1(3):47-54.
27. Portello JK, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada JM, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. Ophthalmic and Physiological Optics. 2012;32(5):375-82.
28. M M, S H, M G, H F. Evaluation of ophthalmic complains and related factors in computer users. 2011;3(1):40-7.
29. Patil SD, Trivedi HR, Parekh NV, Jethva JJ. Evaluation of dry eye in computer users. International Journal Of Community Medicine And Public Health. 2016;3(12):3403-7.
30. Rossi GCM, Scudeller L, Bettio F, Pasinetti GM, Bianchi PE. Prevalence of dry eye in video display terminal users: a cross-sectional Caucasian study in Italy. International ophthalmology. 2018:1-8.
31. Sen A, Richardson S. A study of computer-related upper limb discomfort and computer vision syndrome. Journal of human ergology. 2007;36(2):45-50.
32. Kaido M, Kawashima M, Yokoi N, Fukui M, Ichihashi Y, Kato H, et al. Advanced dry eye screening for visual display terminal workers using functional visual acuity measurement: the Moriguchi study. British Journal of Ophthalmology. 2015;99(11):1488-92.
33. Cardona G, García C, Serés C, Vilaseca M, Gispets J. Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. Current eye research. 2011;36(3):190-7.
34. Rosenfield M, Jahan S, Nunez K, Chan K. Cognitive demand, digital screens and blink rate. Computers in Human Behavior. 2015;51:403-6.
35. Nielsen PK, Søgaard K, Skotte J, Wolkoff P. Ocular surface area and human eye blink frequency during VDU work: the effect of monitor position and task. European journal of applied physiology. 2008;103(1):1.
36. Turgut B. Ocular Ergonomics for the Computer Vision Syndrome. J Eye Vis. 2018;1(1):2.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Health and Safety at Work Volume 9, Issue 3, Autumn 2019

Studying factors influencing eye indicators of computer users: A systematic review

Adel Mazloumi*, Reza Pourbabaki, Sajjad Samiei

Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Corresponding Author Email: amazlomi@tums.ac.ir

Received: 2018-12-12, accepted: 2019-07-28

Downloaded from jhsw.tums.ac.ir at 7:30 IRST on Tuesday December 3rd 2019

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, working in any computer work stations, named visual display terminal (VDT), was widespread and has become popular in our lives. Due to the increasing trend of using computers in the administrative and social institutions, prevalence of eye-related signs of working with computers is still increasing and it is one of the most important health issues. Computer jobs are low-mobility and require little energy to do physical work, but require more cognitive processing and mental focus. Visual fatigue is an occupational hazard for people working with computers. Eye fatigue has symptoms such as headaches, job discomfort, and eye pain the purpose of this study was to have a systematic review on eye fatigue, dry eye and eye blink among people working with visual terminals.

Material and Methods: Internet search databases and search engines were used to find articles with focusing on the impact of risk factors on eye indexes on computer users. In this study, related articles were obtained from websites, including: PubMed, Google Scholar, Scopus and Web of Sciences. The keywords were used to search in these websites were: computer user, eye fatigue, dry eye and eye blink. Accordingly, after finding 115 relevant articles from the related sites, 17 articles were finally selected.

Results: Findings show that using computer cause many problems in the eye. Duration of using the computer, the type of work with the computer, the mental load, the distance from the monitor, and also long-term use of the computer without break in during work can cause dry and fatigue eye in users, which is one of the most common ocular problems among computer users.

Conclusion: According to the finding and results recommended to reduce of dry and fatigue eye, distance of users from the monitors, be more than 50cm, use 20-20-20 law to rest user's eyes, and Positioning the monitor be 15-20 degrees below the user's line of sight. Also, too much focus on the screen reduces blinking and resulting in dry eyes. In order to prevent dryness of the surface of the eye, it is recommended that the eyelid be optional even if possible. Increasing the contrast of the monitor can be helpful in reducing stress and strain on the eye while working with a computer and using glasses instead of lenses to correct refractive errors and one of the ways to control and improve dry eye is using artificial tears by computer users.

Keywords: *Computer User, Eye Fatigue, Blink Rate, Dry Eye*

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Mazloumi A, Pourbabaki R, Samiei S. (2019). Studying factors influencing eye indicators of computer users -A systematic review. Journal of Health and Safety at Work, 9(3): 231-240.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Health and Safety at Work. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution. License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

www.SID.ir