

ارزیابی و مقایسه خستگی در کارگران شیفت ثابت و در گردش شرکت نورد و تولید قطعات فولادی

مرضیه عباسی نیا^۱، فاروق محمدیان^۱، محمدرضا منظم^۲، سمیه محمود خانی^۱، مهدی اصغری^{۳*}، نوید قائمیان^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
۲. عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
۳. دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
۴. کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۰۳

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۱/۲۲

چکیده

مقدمه: خستگی یکی از عوامل بروز عوارض و بیماری‌ها و ایجاد حوادث ناشی از کار بوده و باعث کاهش بازدهی در کار می‌گردد. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت خستگی کارگران شرکت نورد و تولید قطعات فولادی استان تهران و مقایسه میزان خستگی در دو شیفت ثابت و در گردش بود.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی بوده که بر روی ۱۸۰ کارگر شرکت نورد و تولید قطعات فولادی در دو شیفت ثابت (شیفت صبح) و در گردش (شیفت شب) صورت گرفته است. جمع‌آوری اطلاعات در این مطالعه به صورت حضوری و با استفاده از چک‌لیست استاندارد، انجام پذیرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بالاترین میزان خستگی در کارگران شیفت ثابت و شیفت در گردش به ترتیب با امتیاز ۶ و ۷ و سطح خستگی ۴ قرار دارد. با استفاده از آزمون من ویتنی میانگین امتیاز تمام نشانه‌های مرتبط با خستگی در کارگران شیفت در گردش از شیفت ثابت بیشتر بوده و از نظر آماری این تفاوت معنادار می‌باشد. مقایسه بین وظایف از نظر میزان خستگی با استفاده از آزمون کروسکال وایس نشان داد که بیشترین میزان خستگی در قسمت انبار بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که میزان خستگی در کارگران مورد مطالعه بسیار بالاست و با استفاده از تمهیداتی مانند کاهش ساعات کاری، استراحت و نرمش در حین کار، توجه کافی به نیازهای انسانی کارگران و بهبود نظام کاری می‌توان این معضل را کاهش داد.

کلیدواژه‌ها: خستگی، شیفت کاری، شرکت تولید قطعات فولادی

* نویسنده مسئول: آدرس پستی: دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه‌ای، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۴۴۶

مقدمه

خستگی یک مفهوم بسیار پیچیده‌ایست که عوامل روانی و فیزیولوژیکی را شامل می‌شود (۱). در نتیجه، خستگی هرگز به عنوان یک پدیده واحد مورد توجه قرار داده نمی‌شود. بلکه یک پدیده بسیار پیچیده و دارای اجزای مختلفی می‌باشد. خستگی اثرات خود را بیشتر بر سیستم عصبی مرکزی و عضلات اعمال می‌کند (۲).

علت‌های اصلی خستگی را می‌توان موارد زیر قلمداد نمود: کمبود خواب یا عدم خواب کافی، تغییرات در ساعت داخلی بدن (چرخه سیر کادین)، وجود ساعات کار طولانی، وظایف یکنواخت (عدم تنوع و تحرک) و ویژگی‌های فردی از جمله شرایط جسمانی و روانی نامناسب (۳).

تعاریف بسیاری برای خستگی وجود دارد. خستگی را می‌توان دشواری فزاینده در انجام فعالیت‌های ذهنی و جسمی در اثر خواب ناکافی تعریف نمود (۴).

خطاهای ایجاد شده توسط کارگران شیفت کار در ساعات اولیه صبح در وقوع حوادث مهمی چون حادثه اتمی تری مایل آیلند (بدترین حادثه اتمی آمریکا و نخستین فاجعه راکتورهای هسته‌ای دنیا)، چرنوبیل (بدترین حادثه اتمی غیرنظامی تاریخ جهان که در یکی از راکتورهای نیروگاه چرنوبیل اکرین اتفاق افتاد) و بوپال (نشت گاز سمی صنعتی خطرناک، وخیم‌ترین حادثه صنعتی جهان) نقش خستگی و کار در نوبت کاری را نمایان می‌سازد. خستگی ناشی از خطاهای انسانی می‌تواند پیامدهای عمده‌ای را برای امنیت عمومی و همچنین برای کارگران درگیر در این وقایع ایجاد نماید (۴).

خستگی جنبه فیزیکی و روانی دارد. خستگی با کاهش ظرفیت انجام و انگیزه برای انجام کار همراه است. گرچه خواب‌آلودگی و خستگی ممکن است علل مختلف داشته باشند اما اثرات آنها بر عملکرد و انگیزه مشابه می‌باشد و عملکرد ذهنی و جسمی را کاهش می‌دهند.

هنگامی که فرد خسته است ممکن است با انجام یک خطای کوچک عملکرد طبیعی خود را تغییر دهد (۵). در سال ۲۰۰۴، Shapiro عنوان می‌کند که شیفت کاری و اختلالات خواب ناشی از آن در افزایش میزان خستگی مؤثرند (۶).

نوبت‌کاری می‌تواند اثرات سوء بر سلامت جسمی، روانی و همچنین روابط اجتماعی و فعالیت افراد داشته باشد. برای مثال، فعالیت در نوبت‌کاری به طور مکرر منجر به اختلال در ریتم سیرکادین بدن و عدم انطباق با محرک‌های محیطی مانند چرخه تاریکی-روشنایی می‌شود. که می‌تواند اختلال در چرخه طبیعی خواب و بیداری کارگران نموده و به طور بالقوه باعث اختلالات خواب و بروز خستگی شود (۷).

طبق تحقیقات انجام شده توسط Rhomert خستگی ناشی از کار زمانی بالا می‌رود که با تداوم کارهای سخت همراه باشد. این نوع خستگی به وسیله استراحت ابتدا با سرعت و سپس به آهستگی به حالت معمول می‌رسد. تعویض زمان استراحت و زمان فعالیت در بسیاری از مشاغل اجتناب‌ناپذیر است. خستگی ناشی از کار در پایان شیفت کاری به شدت فعالیت کاری و دوام و دفعات استراحت بستگی دارد (۸).

Lewis و همکاران در مطالعه خود با عنوان اپیدمیولوژی خستگی در یک جمعیت عمومی عنوان نمودند که محدوده خستگی بین ۷-۴۵٪ می‌باشد (۹). همچنین سازمان نقشه‌برداری آمریکا در سال ۱۹۷۴ نشان داد که ۱۴/۳٪ مردان و ۲۰/۴٪ در زنان از خستگی مکرر رنج می‌برند (۱۰).

بروز خستگی در میان نوبت‌کاران مستقیماً ناشی از ساعات کاری نامتعارف آنهاست، چرا که شاغلین را مجبور می‌سازد تا بر خلاف چرخه خواب-بیداری عمل نمایند. به این معنا که افراد باید بخشی یا تمام شب را به کار پرداخته و در روز به استراحت پردازند (۱۱).

را مشخص می‌سازد، بخش (ب) و (ج) را به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار داده، از تلاقی امتیاز قسمت‌های (ب) و (ج) در قسمت جدول قضاوت کلی، امتیازی بین ۷-۰ به دست آمده که این عدد محدوده میزان خستگی را تعیین می‌نماید. با کمک عدد به دست آمده در جدول ارزیابی سطح خستگی، میزان خستگی افراد در یک محدوده مشخص و با ۴ سطح مختلف به دست می‌آید.

سطح خستگی	میزان خستگی	امتیاز
سطح ۱	میزان خستگی کم	۰-۱
سطح ۲	میزان خستگی تقریباً زیاد	۲-۳
سطح ۳	میزان خستگی زیاد	۴-۵
سطح ۴	میزان خستگی بسیار زیاد	۶-۷

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از ویرایش ۱۸ نرم‌افزار آماری SPSS و شاخص‌های آمار توصیفی مانند فراوانی و درصد و آزمون‌های آمار استنباطی (آزمون مجذور کای دو و ضریب همبستگی اسپیرمن) و همچنین از آزمون من‌ویتنی و کروسکال والیس استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول شماره ۱ مشخصات دموگرافیکی کارگران بر حسب سن، سابقه کار، سطح تحصیلات و وظیفه محوله ارائه شده است. میانگین سنی افراد شرکت‌کننده در مطالعه 32 ± 6 سال بود. ۶۰٪ افراد متأهل و مابقی مجرد بودند. میانگین سابقه کاری افراد $7/3 \pm 0/5$ سال بود و ۶۳٪ افراد در شیفت ثابت و ۳۷٪ در شیفت در گردش مشغول به کار بودند. ۵۰٪ افراد مدرک زیر دیپلم و ۴۵٪ افراد هم مدرک دیپلم و بقیه افراد دارای مدرک فوق دیپلم و بالاتر بودند.

توزیع فراوانی امتیاز کلی خستگی در دو گروه شیفت ثابت و در گردش در نمودار شماره ۱ و ۲ ارائه شده است. همان طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌گردد با افزایش امتیاز تعداد بیشتری از کارگران شیفت در گردش دچار خستگی می‌شوند.

فعالیت در صنایع فولاد و نورد عمدتاً به صورت دستی بوده به طوری که بیشتر مواد اولیه و فرآورده نهایی به وسیله کارگر حمل می‌گردد و نیازمند مصرف انرژی بسیار بالا می‌باشد. لذا با شرایط ذکر شده در بالا و اینکه تولید فولاد یکی از شاخص‌های پیشرفت ملی بوده و اساس تولید انبوه در سایر صنایع مانند کشتی سازی، اتومبیل سازی، ساختمان، ماشین سازی، تهیه ابزار می‌باشد، بر آن شدیم در مطالعه‌ای وضعیت خستگی را در بین کارگران یکی از کارخانجات تولید قطعات فولادی مورد بررسی قرار دهیم.

روش بررسی

این مطالعه که از نوع مقطعی-تحلیلی می‌باشد در سال ۱۳۹۰ در شرکت نورد و تولید قطعات فولادی استان تهران انجام شده است. نمونه‌ها بر اساس سطح اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۰/۸ و مقدار خطای مطلق ۲۵ و به روش تصادفی ساده، ۱۸۰ نفر تعیین گردید. نمونه‌ها از دو شیفت ثابت (شیفت صبح) و شیفت‌های در گردش (شیفت شب) انتخاب شدند.

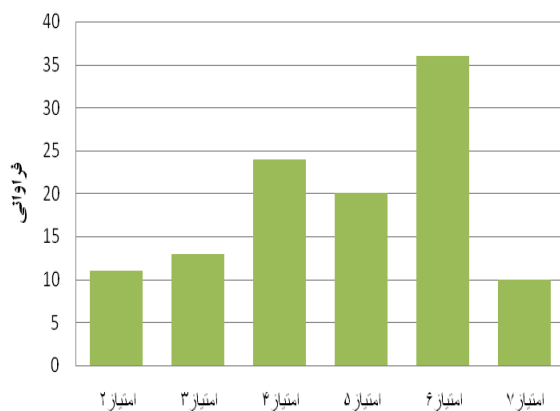
از میان روش‌های موجود برای ارزیابی خستگی، چکلیست روش نسبتاً رایجی است که بر اساس شکایت فرد از خستگی طراحی شده است (۱۲).

ابتدا برای تکمیل نمودن چکلیست هدف از انجام مطالعه شرح داده شد و افراد با رضایت آگاهانه چکلیست‌ها را تکمیل نمودند و به آنها اطمینان داده شد که اطلاعات به صورت محرمانه باقی می‌ماند. جمع‌آوری اطلاعات به صورت حضوری و با استفاده از چکلیست استاندارد که توسط وزرات بهداشت، کار و رفاه ژاپن طراحی شده است، انجام پذیرفت (۱۳).

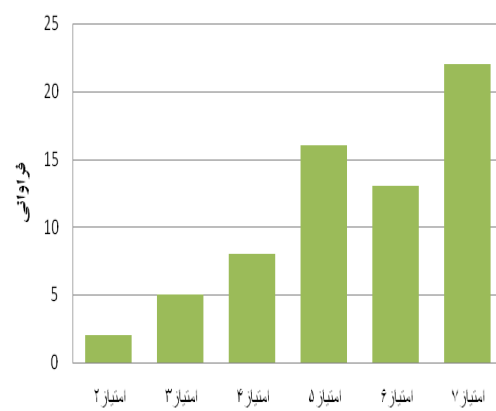
این چکلیست از سه قسمت شامل (الف) اطلاعات دموگرافیکی (سن، جنسیت، سطح تحصیلات، سابقه کار، نوع شیفت کاری و نوع شغل)، (ب) علائم خستگی طی یک ماه گذشته و (ج) شرایط کاری تشکیل شده است. برای به دست آوردن امتیاز نهایی، که میزان سطح خستگی

جدول ۱- مشخصات دموگرافیکی کارگران در صنعت یاد شده

متغیر مستقل	فراوانی	درصد
سال (سن)	۲۰-۳۰	۹۳
	۳۰-۴۰	۷۰
	۴۰>	۱۷
سابقه کاری (سال)	۱-۱۰	۱۳۵
	۱۰-۱۵	۲۱
	۱۵>	۲۴
سطح تحصیلات	زیر دیپلم	۹۰
	دیپلم	۸۲
	فوق دیپلم و بالاتر	۸
نوع وظیفه	کار در انبار	۳۴
	تاسیسات	۱۸
	قسمت ذوب	۲۹
	سالن رنگ	۲۰
	ماشین سازی	۲۰
	نورد	۵۹
		۱۹



نمودار ۲- توزیع فراوانی امتیاز کلی خستگی در کارگران شیفت ثابت



نمودار ۱- توزیع فراوانی امتیاز کلی خستگی در کارگران شیفت در گردش

ویتی در ارتباط با سطح خستگی و علائم آن مقایسه شده است. سطح خستگی در دو گروه شیفت ثابت و در گردش از نظر آماری معنادار است، به طوری که این مقدار در شیفت در گردش بیشتر بود ($Pvalue < 0/050$). همین طور در تمام علائم مرتبط با خستگی میانگین در شیفت در گردش از شیفت ثابت بیشتر بود و از نظر

توزیع فراوانی سطح خستگی در دو گروه شیفت ثابت و در گردش و در کل کارگران صنعت یاد شده در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بالاترین سطح خستگی در دو شیفت یاد شده و کل کارگران سطح ۴ می‌باشد. در جدول شماره ۳ میانگین دو گروه ثابت کار و در گردش کار با استفاده از آزمون من-

با استفاده از آزمون کای دو بین سطح خستگی با تأهل و سطح تحصیلات رابطه معناداری یافت نگردید. همچنین بین سن، سابقه کار و نمرات خستگی با استفاده از آزمون اسپیرمن ارتباط معناداری به دست نیامد ($Pvalue < 0/050$).

آماري معنادار بود ($Pvalue < 0/050$). مقایسه بین وظایف از نظر میزان خستگی با استفاده از آزمون کروسکال والیس نشان داد که بیشترین میزان خستگی به ترتیب در قسمت انبار، ماشین سازی، ذوب، سالن رنگ، نورد و تأسیسات بود ($Pvalue < 0/004$).

جدول ۲- توزیع فراوانی سطح خستگی در دو گروه شیفت ثابت و در گردش و در کل کارگران صنعت یاد شده

سطح خستگی	شیفت ثابت		کل کارگران	
	فراوانی (درصد)	شیفت در گردش فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)	کل کارگران
۲	۲۴ (۲۱)	۶ (۹)	۳۰ (۱۶۷)	
۳	۴۴ (۳۸/۶)	۲۵ (۳۸)	۶۹ (۳۸/۳)	
۴	۴۶ (۴۰/۴)	۳۵ (۵۳)	۸۱ (۴۵)	
جمع	۱۱۴ (۱۰۰)	۶۶ (۱۰۰)	۱۸۰ (۱۰۰)	

جدول ۳- مقایسه میانگین دو گروه ثابت کار و در گردش کار در ارتباط با علائم خستگی

p-value	علائم		
	شیفت ثابت میانگین (انحراف معیار)	شیفت در گردش میانگین (انحراف معیار)	
۰/۰۰۱	۰/۸۸ (۰/۷۶)	۱/۵۷ (۱/۱۳)	زود رنجی
۰/۰۰۱	۰/۸۶ (۰/۷۷)	۱/۷۱ (۱)	اضطراب
۰/۰۰۱	۰/۸۲ (۰/۷۵)	۱/۶۵ (۱/۱۴)	بی قراری
۰/۰۰۱	۰/۳۵ (۰/۶۲)	۱/۱۲ (۱/۱۹)	افسردگی
۰/۰۰۱	۰/۵۶ (۰/۶۷)	۱/۳۳ (۱/۲)	عدم توانایی در خوابیدن
۰/۰۰۸	۰/۵۴ (۰/۶۸)	۱/۱۶ (۱/۲۸)	شرایط بد جسمانی
۰/۰۱۲	۱/۴۳ (۱/۱۵)	۱/۹۲ (۱/۲۳)	عدم تمرکز
۰/۰۰۱	۰/۹۱ (۰/۶۷)	۱/۵ (۱/۱۲)	انجام عمل اشتباه در حین کار
۰/۰۰۱	۱/۱۹ (۱)	۱/۱۷ (۱/۱۷)	احساس خستگی در حین کار
۰/۰۰۱	۰/۳۶ (۰/۷)	۱/۲۵ (۱/۲)	بی انگیزه بودن نسبت به کار
۰/۰۰۱	۱/۳ (۱/۵)	۱/۸ (۱/۱۹)	خستگی شدید
۰/۰۰۱	۰/۸ (۰/۷۳)	۱/۶ (۱/۱۱)	خستگی بعد از خواب ثابت
۰/۰۱۱	۰/۶۸ (۰/۷۶)	۱/۳ (۱/۲۸)	سریع تر خسته شدن

بحث

است که به علت کارهای دستی مختلف و سنگین و همچنین تعداد کمتر نیروی انسانی و حجم بالای کار در این واحد می‌باشد.

در مطالعه‌ی Halvani و همکاران بیشترین احساس خستگی به ترتیب در واحدهای خدماتی، فنی، اپراتور دستگاه و اداری بود که با توجه به فعالیت فکری و جسمانی پرسنل هر بخش این نتایج قابل انتظار بود (۱۷). در این مطالعه بیشترین میانگین علائم مرتبط با خستگی در دو شیفت یاد شده مربوط به عدم تمرکز، احساس خستگی شدید، احساس خستگی در حین کار بود. Jafari و همکارانش بررسی را در ارتباط با خستگی در کارگران کارخانجات البسکو شهر مشهد انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین شیوع علائم ایجاد خستگی به ترتیب عدم تمرکز در کار (۶۵/۲)، احساس دلواپسی (۴۸/۵)، احساس خستگی در پاها (۴۶/۳) و کمر درد (۴۴/۲) می‌باشد (۱۹).

بین سطح خستگی با تأهل و سطح تحصیلات رابطه معناداری یافت نگردید. همچنین بین سن، سابقه کار و نمرات خستگی ارتباط معناداری به دست نیامد. اما در مطالعه Halvani و همکاران رابطه بین مدت زمان احساس خستگی و سن با سطح تحصیلات رابطه‌ی معناداری به دست آمد (۱۷).

به طور کلی سطح خستگی در این صنعت با توجه به جوان بودن نیروی کاری و میانگین سابقه کاری کمتر از ۱۰ سال بسیار بالاست که این عامل می‌تواند خود سبب بروز سندروم فرسودگی شغلی هم گردد و بازدهی نیروی کار را کاهش دهد. خستگی ناشی از کار باید به وسیله استراحت در طول زمان کاری تا اندازه‌ای جبران گردد تا توانایی کاری و سلامت انسان‌هایی که به کار اشتغال دارند در دراز مدت به مخاطره نیفتند. بنابراین بایستی زمان‌های مناسب برای استراحت در نظر گرفته شود. از سویی دیگر باید توجه کافی به نیازهای انسانی کارگران گردد زیرا زمانی که نیازهای انسانی ارضا نگردد، توانایی

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان خستگی در این صنعت بسیار بالاست که این افزایش در کارگرانی که در طول شیفت در گردش فعالیت دارند، بسیار محسوس می‌باشد. از عوامل مؤثر در میزان خستگی در کارگران این صنعت می‌توان به فعالیت در شیفت در گردش، کم‌خوابی، نوع شغل، بی‌نظمی در چرخه‌ی سیرکادین و مواجهه کارگران با برخی از عوامل زیان‌آور محیط کار را نام برد. مطالعات مختلف عنوان می‌نمایند که عامل اصلی در خستگی کارگران در بیش از ۵۰٪ موارد عوامل روانی می‌باشد (۱۴).

میانگین تمام نشانه‌های مرتبط با خستگی در کارگران شیفت در گردش از شیفت ثابت بیشتر بوده و این تفاوت در تمام علائم معنادار بود. نتایج این مطالعه با یافته‌های دو مطالعه انجام شده در کشورهای دیگر هماهنگی دارد به طوری که آنها هم خستگی در پرسنل شیفت صبح را کمتر از پرسنل شیفت شب گزارش نمودند (۱۵، ۱۶). اما با یافته‌های مطالعه حلوانی و همکاران که در کارخانه کاشی یزد صورت گرفت (۱۷)، هم‌خوانی ندارد، به طوری که آنها گزارش نمودند بیشتر پرسنل در اوایل بعدازظهر احساس خستگی می‌نمایند و در شیفت شب احساس خستگی کمتری وجود دارد. که شاید علت این امر وجود شغل دوم در افراد باشد و افراد قبل از شروع شیفت خود در مکان دیگری مشغول به فعالیت بوده‌اند.

Ghasemkhani و همکاران مطالعه‌ای را تحت عنوان ارزیابی خستگی در کارگران یک شرکت سازنده تجهیزات و تابلوهای برق انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که میزان سطح خستگی در دو گروه کارگر و کارمند متفاوت بوده و در کارگران بیشتر از کارمندان بوده و همچنین در نشانه‌هایی از خستگی از قبیل احساس خستگی در حین کار، خستگی شدید و افسردگی بین کارگران و کارمندان تفاوت معنادار است (۱۸).

در بین وظایف مختلفی که در این صنعت وجود دارد کار در انبار بیشترین امتیاز خستگی را به خود اختصاص داده

به دلیل این که خستگی و اختلالات خواب دو مقوله‌ی به هم وابسته‌اند. پیشنهاد می‌گردد که مطالعه‌ای در ارتباط با میزان خستگی و میزان خواب‌آلودگی و بررسی اختلالات خواب در این صنعت انجام گیرد. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به دسترسی نامناسب و مشکل به این صنعت و عدم همکاری مدیران در اجرای این مطالعه اشاره کرد.

کاری وی نیز کاهش یافته و یا چنانچه از کار خود احساس رضایت ننماید خستگی بر شخص غالب شده و سبب بروز علائم خستگی از قبیل بدخلقی، بی‌علاقگی و اضطراب می‌شود. از دیگر توصیه‌ها می‌توان به کاهش ساعات کاری و اصلاح شیفت کاری، تشویق به انجام نرمش و ورزش در حین کار که توسط انجمن ایمنی کانادا توصیه می‌شود (۲۰) اشاره کرد.

منابع

1. Astrand P, Rodahl K, Dahl HA, et al. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. 4th ed. Champaign: Human Kinetics; 2003.
2. McKenna MJ. Mechanisms of muscle fatigue in physiological bases of sport performance. Editors: Hargreaves M, Hawley J. New South Wales: McGraw-Hill; 2003.
3. Safety Net (2009) Road Safety Management, Project co-financed by the European Commission, Directorate-General Transport and Energy 16/10/2009.
4. Managing shift work to minimize workplace fatigue published by: The Department of Labour PO Box 3705 Wellington November 2007 ISBN 978-0-478-28161-3
5. Amundsen AH, Samberg F. Hours of service regulations and the risk of fatigue and sleep-related road accidents. A literature review. 2003
6. Shapiro CM. Chronic fatigue – chronically confusing but growing information. J Psychosom Res. 2004; 56(2): 153-5.
7. Ziaeyon M. Assessment of fatigue in manufacture of various types of disconnects or switches workers. (BSc Thesis). Tehran University of Medical Sciences, 2004.[Persian]
8. Gheisari Z. Estimation of fatigue in Geological Survey's. (BSc Thesis). Tehran University of Medical Sciences, 1999.[Persian]
9. Lewis G, Wessely S. The epidemiology of fatigue: more questions than answers. J Epidemiol Community Health. 1992; 46(2): 92-7.
10. Chen MK. The epidemiology of self-perceived fatigue among adults. Prev Med. 1986; 15(1): 74-81.
11. Frese M, Harwich C. Shiftwork and the length and quality of sleep. J Occup Med. 1984; 26(8): 561-66.
12. Saito K. Measurement of fatigue in industries. Ind Health. 1999; 37(2): 134-42.
13. Ministry of Health, Labour and Welfare, Self-diagnosis check list for level of worker's fatigue accumulation. WHLW. June 6. 2004.
14. Harada H, Suwazono Y, Sakata K, et al. Three-shift system increases job-related stress in Japanese workers. J Occup Health. 2005; 47(5): 397-404.
15. Kim JP, Chung HK, Hisanaga N. Long working hours and subjective fatigue symptoms. Ind Health. 2001; 39(3): 250-4.
16. Hossain JL, Reinish LW, Heslegrave RJ, et al. Subjective and objective evaluation of sleep and performance in daytime versus nighttime sleep in extended-hours shift-workers at an underground mine. J Occup Environ Med. 2004; 46(3): 212-26.
17. Halvani G, Baghianimoghadam M, Rezaei M. Fatigue situation in tile industries workers. Iran Occupational Health Journal. 2007; 4(3): 57-63.[Persian]

18. Ghasemkhani M, Ziaeeeyon M. Assessment of fatigue in manufacture of various types of disconnects or switches workers. Iran Occupational Health Journal. 2005; 2(1): 2-6.[Persian]
19. Jafari Z. Evaluation of fatigue in workers Albasko, Student Research Project, 1999.[Persian]
20. Canada safety Council. Fatigue. 2004. Available at:
www.safety-council.org/Info/NosH/fatigue.htm.