

## فراوانی سندرم متابولیک و عوامل همراه آن در رانندگان وسایل نقلیه سنگین

زهره یزدی<sup>۱</sup>، مجید سر رشته‌داری<sup>۲</sup>، محمد هادی طایفی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار طب کار، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.

<sup>۲</sup>استادیار بیماری‌های داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.

<sup>۳</sup>پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** مطالعات اخیر نشان داده است نوبت کاری می‌تواند با ایجاد سندرم متابولیک در نوبت کاران ارتباط داشته باشد. در این میان رانندگان کامیون را می‌توان به دلیل انجام کار در ساعات نامنظم به عنوان گروه هدف در نظر گرفت. از طرفی، در رانندگان کامیون کار بی‌تحرک، عادات غلط غذایی و چاقی نیز بسیار شایع است. این مطالعه با هدف تعیین فراوانی سندرم متابولیک و عوامل همراه آن در این گروه صورت گرفت.

**روش بررسی:** این مطالعه به صورت توصیفی - مقطعی انجام شد. ۱۹۲ نفر (راننده کامیون) از نظر متغیرهای دموگرافیک، شاخص توده بدنی، دور کمر، فشار خون، تری‌گلیسرید، کلسترول تام (با اجزای آن) و قند خون ناشتا بررسی شدند. سندرم متابولیک براساس شاخص سومین پانل ملی آموزش کلسترول (National Cholesterol Education Panel III) ارزیابی گردید.

**یافته‌ها:** در این بررسی، میانگین سنی رانندگان  $39.4 \pm 1.3$  سال بود. براساس اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریک، ۵۴٪ رانندگان دور کمر  $> 102\text{cm}$ ، ۲۷٪ سطوح کلسترول HDL کمتر از  $40\text{mg/dl}$ ، ۲۹٪ سطوح تری‌گلیسرید بیشتر از  $150\text{mg/dl}$  و ۱۹/۵٪ قند خون ناشتای بالاتر از  $110\text{mg/dl}$  داشتند. شیوع فشار خون بالا ۱۰/۴٪ بود. با استفاده از آنالیز رگرشن، وجود ارتباط میان نوبت کاری و سندرم متابولیک نشان داده شد. بعد از تعدیل از نظر فاکتورهای سن، سیگار کشیدن و فعالیت فیزیکی این ارتباط وجود داشت.

**نتیجه‌گیری:** طبق نتایج این مطالعه، یک ارتباط قابل توجه بین نوبت کاری با ایجاد سندرم متابولیک وجود دارد. در رانندگان کامیون، برنامه کاری نامنظم می‌تواند مسئول افزایش شاخص دور کمر، کلسترول توتال خون و بعضی دیگر از شاخص‌های سندرم متابولیک باشد.

**کلید واژه‌ها:** سندرم متابولیک؛ نوبت کاری؛ رانندگی؛ کلسترول.

نویسنده مسئول مکاتبات: مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی: yazdizohreh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۳

### مقدمه

سندرم متابولیک، مجموعه‌ای از فاکتورهای خطر ایجادکننده بیماری‌های قلبی - عروقی است. این سندرم برای اولین بار در سال ۱۹۸۸ توسط Reaven شرح داده شد. این سندرم می‌تواند به عنوان پیش‌آگهی برای ایجاد بیماری‌های کشنده‌ای همچون بیماری‌های قلبی - عروقی و دیابت تلقی گردد. ثابت شده است که عوامل ژنتیکی و متابولیکی، محیط و رژیم غذایی نقش مهمی در ایجاد

این سندرم دارند. همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد این سندرم در نتیجه وجود عدم تعادل گسترده در متابولیسم کربوهیدرات و لیپیدها ایجاد شده است. از دیگر عوامل دخیل در ایجاد سندرم متابولیک می‌توان به چاقی (خصوصاً چاقی شکمی، رژیم غذایی مصرف اسیدهای چرب اشباع شده زیاد)، بی‌تحرکی، افزایش سن و ژنتیک اشاره نمود (۱، ۲). مطالعات اخیر نشان می‌دهد بین اشتغال به نوبت کاری و افزایش بروز بیماری‌های

شده است (۱۱،۱۰). مکانیسم ایجاد این تغییرات در اثر نوبت کاری نامعلوم است، اما نوبت کاری می تواند سبب ایجاد مقاومت به انسولین شود (۱۲). شیوع سندرم متابولیک بسته به جمعیت مورد مطالعه (از نظر سن، جنس و نژاد) از ۱۲-۳۸٪ در مردان و ۴۰-۱۰٪ در زنان متفاوت است. سندرم متابولیک در آمریکا، اروپا و افراد آسیایی بسیار شایع می باشد (۱۳). شیوع این سندرم در مطالعات مختلف در ایران نیز بررسی شده است. در تحقیقی که در زنجان انجام شد، شیوع این سندرم در مردان ۲۳/۱٪ و در زنان ۲۴/۴٪ گزارش گردید (۱۴). این مطالعه نیز با هدف تعیین شیوع سندرم متابولیک در رانندگان وسایل نقلیه سنگین و بررسی عوامل مرتبط با آن صورت گرفت.

### روش بررسی

این مطالعه به صورت توصیفی - مقطعی در سال ۱۳۸۷ بر روی ۱۹۲ نفر از رانندگان وسایل نقلیه سنگین شهرستان بوئین زهرا انجام شد. شرکت کنندگان در مطالعه، شامل تمامی رانندگانی بود که برای دریافت کارت سلامت رانندگی به درمانگاه طب کار بیمارستان امیرالمومنین مراجعه داشتند. معیارهای خروج عبارت بودند از: طرح سابقه ابتلا به بیماری های مزمن مثل دیابت، بیماری کلیه و مصرف مزمن دارو.

هدف از انجام معاینات و جمع آوری اطلاعات جهت شرکت در مطالعه، برای تمام رانندگان شرح داده شد. رانندگانی وارد مطالعه شدند که حداقل ۲ سال سابقه رانندگی داشتند. از همه شرکت کنندگان در مطالعه، اطلاعات دموگرافیک شامل: سن، میزان تحصیلات، وضعیت ازدواج، مصرف سیگار، میزان فعالیت بدنی در روز (فعالیت فیزیکی در صورتی در نظر گرفته شد که رانندگان به طور میانگین ۳ بار یا بیشتر در هفته ۳۰ دقیقه یا بیشتر فعالیت فیزیکی داشته باشند) و سابقه وجود بیماری جمع آوری شد. اندازه گیری های آنتروپومتریک (قد، وزن، دور کمر و فشار خون) نیز بعد از مصاحبه صورت گرفت و شاخص توده بدنی محاسبه گردید. از رانندگان خواسته شد پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی جهت نمونه وریدی به آزمایشگاه مراجعه کنند؛ تا آزمایشهای کلسترول، تری گلیسرید و گلوکز ناشتای خون برای آنها انجام شود. سطح قند خون ناشتا در همان روز نمونه گیری و با استفاده از کیت پارس آزمون اندازه گیری شد. غلظت تری گلیسرید با استفاده از کیت های تجاری شرکت پارس آزمون

عروق کرونر قلب ارتباط وجود دارد. علاوه بر این، کارگران نوبت کار در معرض خطر افزایش ابتلا به سندرم متابولیک نیز می باشند. علت این افزایش می تواند اثرات نامطلوب محرومیت خواب بر روی اجزای اصلی این سندرم مثل چاقی شکم، فشار خون و حساسیت به انسولین باشد (۳). امروزه عملکرد ۲۴ ساعته یک جزء اجتناب ناپذیر برای ادامه فعالیت در صنایع، متعدد است. کار شبانه یک وضعیت ضروری برای بخش مهمی از شاغلین می باشد. نوبت کاری به کار در خارج از ساعت های معمول روز (صبح ۶ تا بعدازظهر) گفته می شود. از جمله مشاغلی که در ۲۴ ساعت شبانه روز فعالیت دارند می توان به نیروی پلیس، آتش نشان ها، کارکنان بیمارستانی، و رانندگان شاغل در صنعت حمل و نقل و ... اشاره نمود. در کشورهای صنعتی حدود ۲۵-۲۰٪ نیروی کار به شکل نوبت کاری مشغول هستند (۵،۴). یکی از ویژگی های شغل رانندگی، ساعت های کاری طولانی است، که می تواند خسته کننده باشد، این موضوع به خصوص در مورد رانندگان مسن تر بیشتر مشاهده می شود. شغل رانندگی نسبتاً بدون تحرک و نشسته است. رانندگان به طور معمول تنها در دوره های کوتاهی از فعالیت خود، در حال بار زدن و تخلیه بار می باشند. همچنین به دلیل ساعات کاری طولانی و خستگی، زمان کوتاهی برای فعالیت در اوقات فراغت خود دارند. از طرفی، رانندگی وسایل نقلیه سنگین، کاری پراسترس و پرخطر است، و همراهی فاکتورهای بالا با عادات غذایی ناسالم نیز سبب می شود که این گروه از شاغلین اکثراً دچار افزایش وزن و چاقی شوند. چاقی می تواند روی کیفیت خواب آنها تأثیر گذار بوده و سبب خستگی، خواب آلودگی در طی روز و هنگام رانندگی شود، که مجموع این عوامل موجب کاهش هشیاری در حین رانندگی و افزایش خطر صدمه به خود راننده و اطرافیان می شود (۷،۶). همچنین نوبت کاری سبب عدم هماهنگی بین ریتم های داخلی بدن و ریتم شبانه روز شده که این خود، علائمی مانند اختلالات خواب و خستگی را در پی دارد. در مطالعات انجام شده گزارش شده است که نوبت کاری می تواند روی سیستم قلبی - عروقی و متابولیک اثر گذاشته و سبب افزایش وزن بدن، بالا رفتن سطوح فشار خون و افزایش بروز سندرم متابولیک شود (۹،۸). در مطالعات اپیدمیولوژیک نیز نشان داده اند نوبت کاری می تواند منجر به ایجاد اختلالات متابولیک شود. در تحقیقات دیگر نیز افزایش غلظت های گلوکز سرم و لیپیدهای سرم در نوبت کاران گزارش

دور شکم ( $54\%$ )، تری گلیسرید بالای خون ( $29\%$ )، سطوح پایین HDL خون ( $27\%$ )، گلوکز ناشتای خون بالا ( $19/5\%$ ) و فشار خون بالا ( $10/4\%$ ) گزارش شد. مطابق با شاخص NCEP III، در مجموع ۴۴ نفر ( $23\%$ ) مبتلا به سندرم متابولیک بودند. در جدول شماره ۱ مشخصات شرکت کنندگان در مطالعه به تفکیک نوع برنامه کاری آمده است.

جدول شماره ۱: مشخصات افراد شرکت کننده در مطالعه براساس برنامه کاری

| اشتغال به نوبت کاری | نوبت کاری       | روز کاری        | pvalue  |
|---------------------|-----------------|-----------------|---------|
| تعداد افراد         | ۸۷              | ۱۰۵             |         |
| سن                  | $34/1 \pm 1/1$  | $38/9 \pm 1/4$  | NS      |
| مصرف سیگار          | $7/2 \pm 67/2$  | $5/5 \pm 43/5$  | $0/02$  |
| فعالیت فیزیکی       | $2/28$          | $4/3$           | $0/01$  |
| شاخص توده بدنی      | $28/1 \pm 0/5$  | $27/2 \pm 0/4$  | $0/03$  |
| کلسترول توتال       | $211/2 \pm 1/4$ | $187/8 \pm 3/4$ | $0/006$ |

افرادی که برنامه کاری نوبتی داشتند، بیشتر سیگار مصرف می کردند که این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. تعداد و درصد افراد دارای فعالیت فیزیکی در گروه نوبت کاران به طور قابل توجهی از افراد روزکار کمتر و تفاوت بین این دو گروه نیز از نظر آماری معنی دار بود. همچنین در افراد نوبت کار میزان کلسترول توتال و شاخص توده بدنی بالاتر از افراد روزکار گزارش گردید که از نظر آماری معنی دار بود.

جدول شماره ۲، شیوع هریک از اجزای سندرم متابولیک را در رانندگان نوبت کار و رانندگان روزکار نشان داده است. برای بررسی متغیرهای مخدوش کننده احتمالی (سن، مصرف سیگار و فعالیت فیزیکی) از آنالیز لجستیک رگرشن استفاده شد. نوبت کاری ارتباط قابل توجه آماری با افزایش اندازه دور کمر و کاهش کلسترول HDL و افزایش بروز سندرم متابولیک داشت.

جدول شماره ۲: شیوع سندرم متابولیک و اجزای آن در رانندگان نوبت کار و روزکار

| اشتغال به نوبت کاری | نوبت کاری       | روز کاری        | Adjusted odd's ratio (95% CI) | Odd's ratio (95% CI) | pvalue |
|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|--------|
| فشار خون بالا       | $8/2 \pm 9/2$   | $12/4 \pm 11/4$ | $1/2 (0/7-2/4)$               | $1/1 (0/6-2/1)$      | NS     |
| کلسترول HDL         | $1/2 \pm 41/5$  | $0/7 \pm 46/9$  | $2/2 (1/2-4/2)$               | $1/9 (1/1-3/2)$      | $0/01$ |
| تری گلیسرید         | $0/8 \pm 178/2$ | $0/4 \pm 181$   | $1/8 (0/8-3/2)$               | $1/7 (0/7-4/2)$      | NS     |
| قند خون ناشتا       | $0/7 \pm 98/5$  | $0/5 \pm 95/9$  | $2/3 (0/6-6/5)$               | $2/1 (0/7-5/4)$      | NS     |
| اندازه دور کمر      | $95/2 \pm 0/3$  | $94/9 \pm 0/5$  | $2/6 (1/4-3/9)$               | $1/9 (1/3-3/6)$      | $0/04$ |
| سندرم متابولیک      | $26/59$         | $18/40/1$       | $2/9 (1/8-3/8)$               | $2/87 (1/9-3/7)$     | $0/04$ |

نقلیه سنگین  $23\%$  گزارش شد. در مطالعات انجام شده بسته به معیارهای به کار رفته برای تعریف سندرم و سن جمعیت مورد

و با دستگاه اتوآنالیزر سلکترا ۲، و غلظت HDL-C سرم پس از رسوب دادن لیوپروتئین های حاوی آپو- $\beta$  با محلول فسفر تنگستات اسید اندازه گیری شد. سندرم متابولیک مطابق با شاخص NCEP III (National Cholesterol Education Panel III) بررسی گردید. در صورتی که رانندگان شرکت کننده در این مطالعه به طور همزمان، ۳ یا بیشتر از ۵ تا از شاخص هایی مانند چاقی شکمی (افزایش دور کمر  $<102\text{cm}$ )، سطوح تری گلیسرید افزایش یافته ( $>150\text{mg/dl}$ )، سطوح کاهش یافته کلسترول HDL ( $<40\text{mg/dl}$ )، فشار خون بالا ( $>130/85\text{mm Hg}$ )، افزایش سطح گلوکز ناشتای خون ( $>110\text{mg/dl}$ ) را داشتند، به عنوان مبتلا به سندرم متابولیک در نظر گرفته می شدند. (۱۵). همچنین رانندگان براساس برنامه کاری به دو دسته روزکار ثابت و نوبت کار (شب کار و برنامه کاری نامنظم یا چرخشی) تقسیم شدند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون های آماری مجذور کای، تست تی و رگرسیون لجستیک چند گانه صورت گرفت.

## یافته ها

در این مطالعه، ۱۹۲ نفر از رانندگان وسایل نقلیه سنگین بررسی شدند. تمام شرکت کنندگان مرد و میانگین سنی آنان  $39/4 \pm 1/3$  سال بود.  $12\%$  از رانندگان تحصیلات دیپلم و بالاتر داشتند.  $85\%$  آنها متأهل و  $134$  نفر ( $69/8\%$ ) سیگاری بودند و تنها  $72$  نفر ( $37/5\%$ ) فعالیت فیزیکی منظم داشتند.  $26$  نفر ( $13/5\%$ ) از رانندگان هیچ کدام از شاخص های سندرم متابولیک را نداشتند. در  $71$  نفر ( $36/9\%$ ) حداقل یکی از شاخص ها مثبت بود.  $53$  نفر ( $27/6\%$ )؛  $2$  شاخص مثبت،  $24$  نفر ( $12/5\%$ )؛  $3$  شاخص مثبت،  $17$  نفر ( $8/8\%$ )؛  $4$  شاخص مثبت و در  $3$  نفر ( $1/6\%$ ) هر ۵ شاخص مثبت بود. بیشترین مورد شاخص مثبت به ترتیب در مورد اندازه

## بحث

در مطالعه حاضر، شیوع سندرم متابولیک در میان رانندگان وسایل

بررسی و جنس افراد، شیوع در جمعیت‌های مختلف از ۴۳-۱۶٪ متفاوت بوده است. در تحقیقات انجام شده در ایران نیز شیوع این سندرم از ۳۰-۴۶٪ می‌باشد (۱۴، ۱۶). در مطالعه حاضر، شیوع سندرم متابولیک تقریباً مساوی با نتایج سایر تحقیقات انجام شده در ایران بود. البته قابل توجه است که در این مطالعه، افراد شرکت کننده در هر دو گروه رانندگان روز کار و نوبت کار مرد و در دهه چهارم عمر خود بوده‌اند، و این احتمال وجود دارد که با افزایش سن این رانندگان، شیوع سندرم متابولیک نیز در آنها افزایش یابد. در مطالعات انجام شده بر روی نوبت کاران، نتایج متفاوتی به دست آمده است. در این مطالعه مشاهده گردید که عوامل خطر ایجاد سندرم متابولیک (سطح پایین کلسترول HDL، دور کمر) در میان نوبت کاران شایع تر از افراد روز کار می‌باشد. همچنین میزان فشار خون نیز در نوبت کاران از روز کاران بالاتر گزارش شد که البته از نظر آماری قابل توجه نبود. این یافته‌ها با نتایج مطالعات دیگری که بر روی نوبت کاران انجام شده بود همخوانی داشت (۱۷، ۱۸). در مطالعه حاضر، شایع ترین کرایتریای سندرم متابولیک، افزایش اندازه دور کمر بود، که شیوع آن در نوبت کاران نیز از افراد روز کار بالاتر گزارش شد. این تفاوت با توجه به شرایط و روش زندگی رانندگان نوبت کار به آسانی قابل توجیه است. در این مطالعه، سطح فعالیت بدنی رانندگان نوبت کار حتی نسبت به رانندگان روز کار بسیار پایین بود. بنابراین کمبود فعالیت بدنی می‌تواند توجیه کننده افزایش شاخص توده بدنی و افزایش دور کمر باشد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات دیگر انجام شده بر روی شیفت کاران نیز مطابقت داشت (۱۴). همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد نزدیک به ۱/۳ از رانندگان، سطح تری گلیسیرید و کلسترول خون بالاتر از نرمال دارند، و سطح کلسترول توتال در رانندگان نوبت کار نسبت به رانندگان روز کار ثابت به‌طور معنی داری بالاتر و سطح کلسترول HDL نیز در رانندگان نوبت کار نسبت به رانندگان روز کار به‌طور معنی داری پایین تر می‌باشد. در مطالعه‌ای که بر روی تعداد ۲۲۶ نفر از نوبت کاران در کره انجام شد نیز نتایج سطوح کلسترول خون به همین صورت به دست آمد (۱۰). وجود اختلالات در پروفایل لیپید در این گروه رانندگان را می‌توان با ایجاد اختلال در ریتم سیرکادین بدن در نتیجه نوبت کاری توجیه نمود. متابولیسم بدن انسان نیز مانند بسیاری از روندهای دیگر تحت تأثیر ریتم سیرکادین درونی خود او قرار می‌گیرد. نوبت کاری می‌تواند سبب ایجاد اختلال در هماهنگی بین ریتم سیرکادین، اختلال در متابولیسم و اختلال در لیپید پروفایل شود. همچنین در مطالعه حاضر، افزایش دور کمر و

شاخص توده بدنی در نوبت کاران نسبت به رانندگان روز کار شیوع بالایی داشت، که نتایج مطالعات قبلی نیز در این زمینه با یافته‌های این مطالعه همخوانی نداشت (۸، ۲۰، ۲۱). در پژوهش حاضر، به بررسی عادات غذایی رانندگان پرداخته نشد که این یافته را می‌توان به تغییر در کیفیت و کمیت وعده‌های غذایی در رانندگان نوبت کار نسبت به روز کار نسبت داد. همچنین در این مطالعه، ارتباطی بین برنامه کاری و فشار خون مشاهده نشد که با نتایج تحقیقات قبلی انجام شده در این زمینه، همخوانی نداشت (۸) (۲۳-۲۰). با توجه به تغییرات شبانه‌روزی فشار خون، علت این موضوع را شاید بتوان به سخت بودن اندازه‌گیری فشار خون در رابطه با ریتم سیرکادین نسبت داد. همچنین در این مطالعه، قند خون در نوبت کاران شیوع بالایی نداشت. این در حالی است که در بیشتر پژوهش‌های انجام شده قند خون بالا در نوبت کاران شیوع بالاتری نسبت به روز کاران داشته است. نیافتن ارتباط بین قند خون بالا و نوبت کاری می‌تواند به این دلیل باشد که رانندگان مبتلا به قند خون بالای تشخیص داده شده، از ادامه رانندگی خودداری می‌کنند. وجود ارتباط بین سندرم متابولیک و اشتغال به کار نوبتی قبلاً در مطالعات دیگری نیز بررسی شده است. همچنین در این مطالعه بین نوبت کاری و وجود سندرم متابولیک و ریسک فاکتورهای آن ارتباط قوی وجود داشت. البته به دلایلی که به بعضی از آنها نیز اشاره گردید بررسی دقیق این ارتباط با مشکلاتی همراه بود، از جمله اینکه پروفایل لیپید و قند خون در طی ساعات روز، ریتم سیرکادین را در نوبت کاران مختل می‌کند. یک محدودیت در مطالعه حاضر این بود که همه افرادی که به غیر از ساعت ۷ صبح تا ۶ بعدازظهر رانندگی می‌کردند، به عنوان نوبت کار در نظر گرفته شدند. و افراد عصر کار و شب کار به‌طور جداگانه بررسی نشدند. همچنین مدت اشتغال به نوبت کاری و نوع چرخش کار (چرخش در جهت عقربه‌های ساعت و یا خلاف جهت عقربه‌های ساعت) نیز مدنظر قرار نگرفت، که علت این موضوع برنامه کاری خاص رانندگان بود و اکثر رانندگان شرکت کننده در مطالعه اظهار داشتند برنامه رانندگی آنها قابل پیش‌بینی نیست.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان توصیه نمود در آزمایشهای دوره‌ای نوبت کاران، اندازه‌گیری شاخص‌های سندرم متابولیک به صورت دوره‌ای انجام شود؛ تا در صورت تشخیص سندرم، اقدامات کنترلی و درمانی صورت گیرد. همچنین با توجه به شیوع

بالای سندرم متابولیک در رانندگان، انجام مطالعات کاملتر همراه  
مطالعات مداخله‌ای جهت بررسی اثر آموزش‌های عادات تغذیه‌ای  
و زندگی سالم به رانندگان توصیه می‌گردد. لذا انجام  
با بررسی عادات غذایی آنها ضروری به نظر می‌رسد.

## References:

1. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and Its Complications. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus Provisional Report of a WHO Consultation. *Diabet Med* 1998;15(7):539-53.
2. Isomaa B, Almgren P, Toumi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, et al. Cardiovascular Morbidity and Mortality Associated with the Metabolic Syndrome. *Diabetes Care* 2001;24(4):683-9.
3. Lin YC, Hsiao TJ, Chen PC. Shift Work Aggravates Metabolic Syndrome Development Among Early-Middle-Aged Males with Elevated ALT. *World J Gastroenterol* 2009;15(45):5654-5661.
4. Rajartnam SM, Arendt J. Health in a 24-h Society. *Lancet* 2001;358(9286):999-1005.
5. Monk TH, Shift Work. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, et al. *Principle and Practice of Sleep Medicine: Expert Consult Enhanced Online Features and Print*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: W B Saunders Company; 2000. p. 471- 476.
6. Horne J, Reyner L. Vehicle Accidents Related to Sleep: A Review. *Occup Environ Med* 1999;56(5):289-294.
7. George CF. Sleep Apnea, Alertness, and Motor Vehicle Crashes. *Am J Perspir Crit Care Med* 2007;176(10):954-56.
8. Ha M, Park J. Shift Work and Metabolic Risk Factors of Cardiovascular Disease. *J Occup Health* 2005;47(2):89-95.
9. Tenkane L, Sjoblom T, Kalino T, Alikoski T, Harma M. Shift Work, Occupation and Coronary Heart Disease Over a 6-Years of Follow Up in Helsinki Heart Study. *Scand J Work Environ Health* 1997;23(4):257-265.
10. Knutsson A, Boggild H. Shift Work, Risk Factors and Cardiovascular Disease: Review of Disease Mechanisms. *Rev Environ Health* 2000;15(4):359-372.
11. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is There an Association between Shift Work and Having a Metabolic Syndrome? Results from a Population Based Study of 27485 People. *Occup Environ Med* 2001;58(11):747-752.
12. Hampton SM, Morgan LM, Lawrance N, et al. Postprandial Hormone and Metabolic Responses in Simulated Shift Work. *J Endocrinol* 1996;151(2):257-267.
13. Lindahl B, Asplund K, Hallmans G. High Serum Insulin, Insulin Resistance and Their Associations with Cardiovascular Risk Factors. The Northern Sweden Population Study. *J Intern Med* 1993;234(3):263-270.
14. Sharifi F, Mousavinasab SN, Saeini M, Dinmohammadi M. Prevalence of Metabolic Syndrome in an Adult Urban Population of the West of Iran. *Exp Diabetes Res* 2009;2009:136501.
15. National Institutes of Health. Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATPIII). Bethesda Md: National Institutes of Health; NIH Publication 2001. p. NO.01-3670.
16. Delavar MA, Lye MS, Khor GS, Hanachi P, Hassan ST. Prevalence of Metabolic Syndrome Among Middle Aged Women in Babol, Iran. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2009;40(3):612-28.
17. Karlsson B. Commentary: Metabolic Syndrome as a Result of Shift Work Exposure? *Int J Epidemiol* 2009;38(3):854-855.
18. De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating Shift Work and the Metabolic Syndrome: A Prospective Study. *Int J Epidemiol* 2009;38(3):848-854.
19. Di Lorenzo L, De Pergola G, Zocchetti C, L'Abbate N, Basso A, Pannacciulli N, et al. Effect of Shift Work on Body Mass Index: Results of a Study Performed in 319 Glucose- Tolerant Men Working in a Southern Italian Industry. *Int J Obesity* 2003;27:1353-1358.
20. Sookoian S, Gemma C, Gianotti TF, Burgueno A, Alvarez A, Gonzalez CD, et al. Effects of Rotating Shift Work on Biomarkers of Metabolic Syndrome and Inflammation. *J Intern Med* 2007;261(3):285-292.
21. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic Disturbance in Male Workers with Rotating Three- Shift Work. Results of WOLF Study. *Int Arch Occup Environ Health* 2003;76(6):424-430.
22. Demiral Y, Soysal A, Bilgin AC, Kilic B, Unal B, Ucku R, et al. The Association of Job Strain with Coronary Heart Disease and Metabolic Syndrome in Municipal Workers in Turkey. *J Occup Health* 2006;48(5):332-338.
23. Garaulet M, Madrid JA. Chronobiology, Genetics and Metabolic Syndrome. *Current Opinion in Lipidology* 2009;20(2):127-134.