

## بررسی ارتباط نوبت‌کاری با پرفشاری خون در کارکنان صنعت پتروشیمی ماهشهر: مطالعه طولی

فرید زایری<sup>۱</sup>، مائده امینی<sup>۲</sup>، هرمز حسن زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار آمار زیستی، گروه آمار زیستی، عضو مرکز تحقیقات پرتنومیکس، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری تخصصی آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<sup>۳</sup> متخصص طب کار، رئیس مرکز پژوهش سلامت کار بهداشت و درمان صنعت ماهشهر، ماهشهر، ایران

نویسنده رابط: مائده امینی، نشانی: تهران، بزرگراه جلال آل‌احمد، پل نصر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، گروه آمار زیستی، تلفن: ۸۸۲۲۰۱۰۸

پست الکترونیک: maedeh.amini@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۲۲؛ پذیرش: ۹۶/۰۶/۰۴

**مقدمه و اهداف:** نوبت‌کاری به عنوان یک پدیده‌ی فراگیر در بخش‌های مختلف صنعت، یکی از عوامل مهم تنش‌زا در محیط کار است. با توجه به وجود مطالعه‌های ضد و نقیض در مورد رابطه‌ی بین نوبت‌کاری و پرفشاری خون، این مطالعه به منظور بررسی رابطه بین برنامه نوبت‌کاری و پرفشاری خون در کارکنان صنعت پتروشیمی ماهشهر انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه، یک پژوهش طولی بود که روی ۳۲۵۴ نفر از کارکنان شاغل در شرکت‌های پتروشیمی ماهشهر طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۶ انجام شد. از نظر برنامه زمان‌بندی کاری، کارکنان به ۲ گروه روزکار و نوبت‌کار (۱۸۷۲ نفر روزکار و ۱۳۸۲ نفر نوبت‌کار) دسته‌بندی شدند. هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر متغیر نوبت‌کاری بر پرفشاری خون با تعدیل اثر متغیرهای جنس، سن، شاخص توده بدنی و وضعیت سیگار کشیدن بود. داده‌ها با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک با اثرات تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** از مجموع ۳۲۵۴ نفر (۳۱۴۲ مرد و ۱۱۲ زن)، ۳۷/۸۵ درصد (۸۶۰ فرد) مبتلا به پرفشاری خون بودند. برآزش مدل اثرات تصادفی با کنترل عوامل مخدوشگر نشان داد که رابطه‌ی آماری معنی‌داری بین نوبت‌کاری و پرفشاری خون وجود ندارد (نسبت شانس = ۱/۰۴ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۹۸-۱/۱۰). از طرفی واریانس مربوط به اثرات تصادفی در مدل معنی‌دار بود.

**نتیجه‌گیری:** به‌طور کلی بر اساس یافته‌های این مطالعه، برنامه زمان‌بندی نوبت‌کاری یک عامل خطر معنی‌دار برای ابتلا به پرفشاری خون نبود.

**واژگان کلیدی:** نوبت‌کاری، پرفشاری خون، رگرسیون لجستیک، مطالعه طولی، اثرات تصادفی

### مقدمه

حال حاضر نوبت‌کاری یک نوع برنامه رایج کاری و یکی از اجزای ضروری زندگی روزمره محسوب می‌شود. تعداد افراد نوبت‌کار طی چند دهه اخیر، در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه رو به افزایش بوده، به‌طوری‌که بر اساس گزارش سازمان بین‌المللی کار، حدود ۳۰-۱۵ درصد نیروی کار کشورهای در حال توسعه را نوبت‌کاران تشکیل می‌دهند (۵) و در بسیاری از کشورهای اروپایی، شیوع این پدیده حدود ۲۳-۱۹ درصد از کل جمعیت کار، برآورد شده است (۶،۷).

نوبت‌کاری به علت نیازهای بخش خدماتی و فشارهای اقتصادی، دارای مزیت‌های مختلفی است، اما علاوه بر مزیت‌ها، دارای معایبی نیز بوده و اثرات سوء آن بر صنایع مختلف به‌ویژه صنایع نفت و پتروشیمی که در آن کارکنان مجبور به تداوم کار در تمام ساعات‌های شبانه‌روز هستند، به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر خواهد

امروزه در ایران و بسیاری از کشورها، سیستم‌های نوبت‌کاری به علت ماهیت فرایندهای صنعتی به صورت جزئی از جامعه کاری در آمده است (۱). در برخی مطالعه‌ها، این پدیده‌ی اجتماعی دارای تعریف یکسانی نبوده و تعریف‌های مختلفی برای آن ارایه شده است. به‌طور کلی نوبت‌کاری به صورت برنامه کاری در ساعت‌هایی غیر از ساعات‌های نرمال روزانه تعریف شده و شامل قالب‌ها یا نظام‌های مختلف مانند نوبت‌کاری گردشی یا نامنظم، گردشی رو به جلو و عقب و نیز ثابت می‌شود (۲). این پدیده در جنگ جهانی اول شروع و طی جنگ جهانی دوم تثبیت و هم‌اکنون به‌طور گسترده‌ای در بخش‌های مختلف صنعت و خدمات وجود دارد (۳). در ایران، سیستم نوبت‌کاری در بخش خدمات در بیمارستان‌ها، فرودگاه‌ها و نیروی انتظامی و در بخش تولیدی در صنایعی مانند نفت، پتروشیمی و سیمان به‌کار می‌رود (۴). در

در صنعت پتروشیمی ماهشهر صورت گرفت. به‌طور دقیق‌تر هدف اصلی از انجام این مطالعه آن است که مشخص شود با تعدیل اثر متغیرهای مهمی مانند سن، جنس، وضع استعمال دخانیات و شاخص توده‌ی بدنی، آیا نوبت‌کاری موجب افزایش خطر ابتلا به پرفشاری خون در میان کارکنان صنعت پتروشیمی در طول زمان مورد بررسی شده است یا خیر.

## روش کار

### جامعه مورد مطالعه

داده‌های این مطالعه طولی را کارکنان شاغل در شرکت پتروشیمی طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۶ تشکیل می‌دهند. مراجعه افراد به مرکز طب کار، مطابق با برنامه‌ریزی منظم سالیانه برای انجام معاینه‌های ادواری بود. وزن و قد کارکنان به عنوان بخشی از فرایند معاینه‌های دوره‌ای، توسط افراد آموزش‌دیده اندازه‌گیری شد. این معاینه‌ها برای همه کارکنان اجباری بود و برای کل جامعه مورد بررسی به ثبت رسیده است. بنابراین داده‌های جمع‌آوری شده مربوط به کل جامعه بوده و نمونه‌گیری انجام نشده است. از نظر برنامه زمان‌بندی کاری، کارکنان به دو گروه روزکار و نوبت‌کار دسته‌بندی شدند. نوبت‌کاری در قالب چرخشی ثابت با دوره‌های متناوب ۴ روزه برای کارکنان در نظر گرفته شد. در این مطالعه یک فرم اطلاعاتی شامل متغیرهای دموگرافیک، شاخص‌های تن‌سنجی (قد و وزن) و یافته‌های آزمایش خون برای همه کارکنان تکمیل شد. همچنین فشار خون کارکنان توسط افراد آموزش‌دیده، با استفاده از یک دستگاه فشار خون جیوه‌ای کالیبره شده و با در نظر گرفتن ملاحظه‌های BHS-IV از دو بازو و در شرایط نشسته و پس از حداقل ۵ دقیقه استراحت اندازه‌گیری و در پرونده کارکنان ثبت شد (۲۵). عدم ثبت ابتلا به بیماری شناخته شده دیابت، قلبی-عروقی یا کلیوی مزمن در پرونده پزشکی کارکنان، عدم بازنشستگی، فوت یا اخراج از کار به عنوان معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شدند. معیار خروج از مطالعه شامل مصرف داروهای مؤثر بر کاهش فشار خون و کامل نبودن ۴ اندازه‌گیری برای متغیر پاسخ هر فرد در طول دوره پیگیری مطالعه بود. شرکت همه کارکنان در مطالعه، آگاهانه و با رضایت کامل و حفظ اسرار صورت گرفت. بر اساس گزارش هفتمین کمیته ملی پیشگیری، تشخیص، ارزیابی و درمان فشار خون بالا، پرفشاری خون برای افراد بالای ۱۸ سال به صورت فشار خون سیستولی بیش‌تر یا مساوی ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و یا فشار دیاستولی بیش‌تر یا مساوی ۹۰ میلی‌متر جیوه تعریف می‌شود

بود (۱،۶). اثرات سوء نوبت‌کاری از دو جنبه فیزیولوژیک و روانی-اجتماعی در مطالعه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. از بعد روانی، ممکن است منجر به بروز مشکلات و افسردگی‌های روانی، عدم تعادل روحی، اختلال در خواب و ایجاد خستگی شود (۸). از بعد فیزیولوژیک نیز، می‌تواند منجر به رخداد بیماری‌های قلبی-عروقی (۹)، بیماری‌های دستگاه گوارش (۱۰)، انواع مختلف سرطان (۸،۱۱)، سکته‌های مغزی (۱۲)، سندروم متابولیک (۱۳،۱۴)، دیابت (۱۵)، اختلالات لیپید (۱۶)، کاهش بهره‌وری و تغییرات ریتم شبانه‌روزی هورمون‌های بدن (۶)، افزایش وزن و فشار خون بالا (۲) شود، که اثرات منفی مضاعفی را بر سلامت کارکنان نوبت‌کار خواهند گذاشت.

یکی از شایع‌ترین علت‌های مرگ‌ومیر در دنیای صنعتی، بیماری‌های قلبی-عروقی هستند. پرفشاری خون یکی از مهم‌ترین عوامل خطر در ایجاد این نوع بیماری‌ها بوده و تعداد قابل توجهی از جمعیت دنیا به آن مبتلا هستند (۱۷،۱۸). در کشورهای صنعتی حدود ۲۵ درصد بزرگ‌سالان و ۶۰ درصد افراد بالای ۶۰ سال به این بیماری مبتلا بوده و پیش‌بینی می‌شود. این میزان تا سال ۲۰۲۵ میلادی به ۲۹/۲ درصد برسد (۱۹). بسیاری از پژوهش‌ها به شناسایی عوامل مختلف مؤثر بر پرفشاری خون پرداخته‌اند که از جمله این عوامل می‌توان به سن، جنس، نژاد و ژنتیک به عنوان عوامل غیر قابل اصلاح و مصرف الکل، چاقی، فعالیت بدنی، تنش‌های محیطی، عوامل روانی-اجتماعی و کار به صورت نوبت‌کاری به عنوان عوامل قابل اصلاح اشاره نمود (۲۰). به دلیل اهمیت رابطه بین نوبت‌کاری و پرفشاری خون، تاکنون مطالعه‌های متعددی صورت گرفته است. بسیاری از آن‌ها روابط متناقضی را در مورد رابطه بین این دو گزارش کرده‌اند و هنوز یک توافق کلی در این زمینه حاصل نشده است (۲۰ و ۲۱). در چندین مطالعه شیوع پرفشاری خون در نوبت‌کاران بیش‌تر از روزکاران گزارش شده بود (۲۲-۲۳). از طرفی در تعدادی از مطالعه‌ها رابطه‌ی آماری معنی‌داری بین پرفشاری خون و نوبت‌کاری یافت نشد (۲۴،۲۰).

با توجه به این‌که عامل برنامه زمان‌بندی نوبت‌کاری به عنوان یک عامل تأثیرگذار بر پرفشاری خون مطرح است و همچنین وجود مطالعه‌های ضد و نقیض در مورد این رابطه و این‌که تاکنون مطالعه‌ای به‌صورت طولی (پیگیری افراد در طول زمان) روی رابطه‌ی بین برنامه زمان‌بندی نوبت‌کاری و پرفشاری خون در صنعت پتروشیمی در ایران انجام نگرفته، بنابراین پژوهش حاضر به‌صورت طولی به منظور بررسی این رابطه در بین کارکنان شاغل

همبستگی بین مشاهده‌ها و تغییرات درون فردی در طول زمان را در نظر بگیرد. مدل‌های با اثرات تصادفی، یکی از کاربردی‌ترین مدل‌ها در همبستگی‌های با دوره‌های زمانی مختلف هستند. به‌طور کلی، مدل رگرسیون لجستیک برای تحلیل مشاهده‌های دو حالتی همبسته در مطالعه‌های طولی از نوع اندازه‌گیری مکرر بر اساس لگاریتم شانس یا لجیت احتمالات به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\text{logit}(\pi_{it}) = \log\left(\frac{\pi_{it}}{1-\pi_{it}}\right) = x_{it}'\beta + b_i$$

$$(i=1, \dots, 3254; t=1, 2, 3, 4)$$

در این‌جا  $\pi_{it}$  احتمال ابتلا به پرفشاری خون اندازه‌گیری شده فرد  $i$ ام در زمان  $t$ ام است. با فرض حضور  $p$  متغیر پیشگو در مدل،  $x_{it}$  یک بردار  $(P+1) \times 1$  از متغیرهای پیشگو است و  $\beta$  یک بردار  $(P+1) \times 1$  از ضرایب‌های رگرسیونی ثابت بوده که باید برآورد شوند. این پارامترها به‌صورت میزان تغییر در لگاریتم‌های بخت، زمانی که متغیر پیشگو یک واحد تغییر می‌کند (وقتی سایر متغیرها ثابت هستند) تفسیر می‌شوند.  $b_i$  بیانگر اثرات تصادفی مربوط به هر فرد است و فرض شده این اثرات، مستقل از یکدیگر و دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس نامعلوم  $\sigma_b^2$  هستند. در واقع  $\sigma_b^2$  بیانگر میزان تغییرپذیری افراد در ابتلا به پرفشاری خون است. برآورد پارامترها با استفاده از روش شبه درست‌نمایی صورت گرفت. از طرفی با در نظر گرفتن این موضوع که مدل‌های با اثرهای تصادفی قادر به تحلیل داده‌های در دسترس هستند، با توجه به این‌که در این مطالعه تکرارها در طول زمان کم بود، از این‌رو نوع برخورد با داده‌ها به صورت تحلیل داده‌های کامل انجام گرفت؛ یعنی تنها افرادی به مطالعه وارد شده‌اند که داده‌های پاسخ برای آن‌ها در ۴ سال متوالی ثبت شده بود. سطح معنی‌داری آماری ۵ درصد در نظر گرفته شد. تحلیل داده‌ها و برازش مدل‌ها با استفاده از نرم‌افزار STATA نسخه ۱۳/۰ انجام پذیرفت.

### یافته‌ها

در مجموع، ۳۲۵۴ نفر در این مطالعه شرکت داشتند که ۳۱۴۲ نفر از کارکنان (۹۶/۶ درصد) مرد و ۱۱۲ نفر (۳/۴ درصد) زن بوده‌اند. تعداد مردان نوبت‌کار بیش‌تر از زنان نوبت‌کار (۹۹/۳ درصد در مقابل ۰/۷ درصد) بود و با آزمون مربع کای نیز ارتباط آماری معنی‌داری بین جنس و نوبت‌کاری مشاهده شد ( $P < 0/001$ ). نسبت افراد سیگاری در گروه نوبت‌کاری و روزکاری به‌ترتیب ۸۲/۷ و ۸۷/۹ درصد بود ( $P < 0/001$ ). هم‌چنین میانگین

(۳۵). در این مطالعه، این نوع طبقه‌بندی به عنوان معیار استاندارد برای سنجش پرفشاری خون توسط متخصصان مورد استفاده قرار گرفت. این پژوهش شامل ۳۲۵۴ کارکنان (۱۸۷۲ نفر روزکار و ۱۳۸۲ نفر نوبت‌کار) بود که طی ۴ سال پیگیری، دارای شیفت کاری ثابت بودند. لازم به ذکر است افرادی که دارای شیفت کاری متغیر (در برخی دوره‌ها، روزکار و در برخی دیگر، نوبت‌کار) بودند، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

### متغیرهای مورد مطالعه

با توجه به مزمن بودن بیماری پرفشاری خون و ثابت بودن کد یک برای افرادی که از ابتدای مطالعه به این بیماری مبتلا بودند، برای بسیاری از افراد چه در گروه نوبت‌کار و چه در گروه روزکار در سال اول، ابتلا به پرفشاری خون گزارش نشده بود (کد صفر) و این افراد طی سال‌های دوم تا چهارم مبتلا شده بودند. بنابراین کد صفر یا یک، برای تمامی افراد در طول این ۴ سال ثابت نبود و می‌توان آن را یک متغیر تغییرپذیر در طول زمان در نظر گرفت. از این‌رو با توجه به توضیحات ارائه شده، ۳ گروه از افراد در مطالعه حضور داشته‌اند: ۱. افرادی که در همه این چهار سال به این بیماری مبتلا نبوده‌اند (کد صفر برای ۴ سال)؛ ۲. افرادی که در همه این ۴ سال به این بیماری مبتلا بوده‌اند (کد یک برای ۴ سال)؛ ۳. افرادی که در سال اول به این بیماری مبتلا نبوده‌اند و در یک سال از سال‌های بعدی دچار پرفشاری خون شده‌اند (کد صفر و یک در طول ۴ سال).

بدیهی است حضور افراد دسته سوم می‌تواند موجب ایجاد واریانس درون-فردی و برازش مدل‌های طولی به این داده‌ها شود.

در این پژوهش، برنامه زمان‌بندی نوبت‌کاری به‌عنوان متغیر مستقل کیفی دو حالتی و متغیرهای سن (سال)، جنس، وضع سیگار کشیدن و شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر متر مربع) به عنوان متغیرهای مخدوشگر در نظر گرفته شدند. برای تعدیل این اثرات، تمامی متغیرهای مخدوشگر همراه با متغیر مستقل نوبت‌کاری به مدل وارد شدند.

### روش تجزیه و تحلیل آماری

از آن‌جا که داده‌های این مطالعه به صورت طولی جمع‌آوری شده‌اند و ابتلا به پرفشاری خون هر کدام از افراد مورد مطالعه به طور مکرر طی یک دوره‌ی زمانی مشخص اندازه‌گیری شده است، بنابراین برای تحلیل نتایج باید از مدلی استفاده نمود که

پرفشاری خون در میان آن‌ها وجود دارد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۰۴-۰/۶۷). برای ارزیابی کارایی مدل رگرسیون لجستیک با و بدون حضور متغیرهای مخدوشگر، ملاک اطلاع آکاییکه (AIC) به کار برده شد. یافته‌ها نشان داد که مدل با تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر به دلیل مقدار AIC کم‌تر مناسب‌تری دارد (AIC=۱۶۲۷۴/۵۴) و برآورد معتبرتری را از اثر نوبت‌کاری به دست می‌دهد. هم‌چنین کوتاه‌تر بودن فاصله اطمینان ۹۵ درصد در مدل تعدیل شده، بیانگر هر چه با دقت‌تر بودن برآورد اثر نوبت‌کاری نسبت به مدل غیر تعدیل شده است.

( $\pm$  انحراف معیار) سن روزکاران ۴۳/۳۳ ( $\pm ۸/۳۵$ ) و در نوبت‌کاران ۳۷/۶۲ ( $\pm ۸/۲۵$ ) بود که آزمون  $t$  مستقل نیز بالاتر بودن میانگین سن در گروه روزکاران را نشان داد ( $P < ۰/۰۰۱$ ). میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) شاخص توده بدنی روزکاران ۲۶/۹۳ ( $\pm ۱۰/۴۲$ ) و در نوبت‌کاران ۲۶/۷۵ ( $\pm ۱۵/۱۴$ ) بود که آزمون  $t$  مستقل این اختلاف را معنی‌دار نشان نداد ( $P = ۰/۶۹۲$ ) (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۲ نشان می‌دهد، تعداد کارکنان روزکار و نوبت‌کار مبتلا به پرفشاری خون در طول ۴ سال افزایش یافته است. طبق گزارش جدول ۳، تعداد نوبت‌کاران سیگاری در طول ۳ سال ابتدایی کاهش یافته است. هم‌چنین به جز سال ۸۷، فراوانی روزکاران سیگاری بیشتر از نوبت‌کاران سیگاری بود.

بیش‌ترین میزان شاخص توده‌ی بدنی مربوط به روزکاران (۲۷/۸۴) در سال ۸۶ و کم‌ترین آن مربوط به کارکنان نوبت‌کار (۲۶/۳۴) در سال ۸۸ بود. از طرفی میانگین شاخص توده بدنی در نوبت‌کاران روند کاهشی تا سال ۸۸ داشت (جدول شماره ۴).

با توجه به یافته‌های جدول شماره ۵، بدون تعدیل اثر مخدوشگرها رابطه‌ی آماری معنی‌داری بین نوبت‌کاری و ابتلا به پرفشاری خون وجود نداشت (نسبت شانس = ۱/۶۵ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۷۵-۳/۶۱). با تعدیل اثر همه متغیرهای مخدوشگر سن، شاخص توده بدنی، جنس و وضع سیگار کشیدن ارتباط بین پرفشاری خون و نوبت‌کاری معنی‌دار نبود (نسبت شانس = ۱/۰۴ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۹۸-۱/۱۰). بر اساس یافته‌های این مدل، متغیرهای جنس (نسبت شانس = ۰/۲۴ و ۹۵ درصد فاصله اطمینان: ۰/۰۹-۰/۶۲)، شاخص توده بدنی (نسبت شانس = ۱/۱۵ و ۹۵ درصد فاصله اطمینان: ۱/۱۲-۱/۱۷) و سن (نسبت شانس = ۱/۰۷ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱/۰۵-۱/۰۹) از عوامل مخدوشگر اثرگذار بر ابتلا به پرفشاری خون شناخته شدند، اما ارتباط آماری معنی‌داری بین پرفشاری خون با کشیدن سیگار مشاهده نشد (نسبت شانس = ۱/۰۳ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۹۳-۱/۱۳).

با توجه به معنی‌داری اثر جنس می‌توان این‌گونه تفسیر نمود، که شانس ابتلا به پرفشاری خون در میان کارکنان زن ۰/۷۶ کم‌تر از کارکنان مرد بود. معنی‌دار بودن اثر زمان پیگیری نیز بیان‌گر این است که با گذشت هر سال، شانس ابتلا به پرفشاری خون در کارکنان به‌طور متوسط ۰/۰۳ افزایش یافته است (نسبت شانس = ۱/۰۳ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱/۰۱-۱/۰۷). از طرفی معنی‌داری اثرات تصادفی در مدل بیان‌گر آن است که بسته به ویژگی‌های فردی کارکنان، ناهمگنی معنی‌داری از نظر ابتلا به

<sup>۱</sup> Akaike Information Criterion; AIC

جدول شماره ۱- اطلاعات توصیفی متغیرهای کمکی مربوط به افراد شرکت کننده به تفکیک گروه‌های برنامه نوبت کاری

متغیر	طبقه	گروه‌های برنامه نوبت کاری		P-مقدار
		نوبت کار (n=۱۲۴۰)	روزکار (n=۲۰۱۴)	
جنس	زن	۱۰ (۰/۷)*	۱۰۲ (۵/۴)	<۰/۰۰۱****
	مرد**	۱۳۷۲ (۹۹/۳)	۱۷۷۰ (۹۴/۶)	
وضع سیگار کشیدن	بلی	۱۱۴۳ (۸۲/۷)	۱۶۴۵ (۸۷/۹)	<۰/۰۰۱****
	خیر**	۲۳۹ (۱۷/۳)	۲۲۷ (۱۲/۱)	
شاخص توده بدنی		۲۶/۷۵±۱۵/۱۴***	۲۶/۹۳±۱۰/۴۲	۰/۶۹۲****
سن		۳۷/۶۲±۸/۲۵	۴۳/۳۳±۸/۳۵	<۰/۰۰۱****

\*تعداد (درصد)، \*\* طبقه مرجع، \*\*\* انحراف معیار± میانگین، \*\*\*\* از مومن مربع کای دو، \*\*\*\* از مومن t مستقل

جدول شماره ۲- توزیع فراوانی تعداد کارکنان پتروشیمی مبتلا به پرفشاری خون در دو گروه روزکار و نوبت کار به تفکیک سال‌های پیگیری مطالعه

گروه	سال							
	۸۶		۸۷		۸۸		۸۹	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
روزکار	۷۰۲	۳۷/۵	۷۲۲	۳۸/۶	۷۲۶	۳۸/۸	۷۲۵	۳۸/۷
نوبت کار	۴۸۱	۳۴/۸	۴۹۹	۲۶/۱	۵۳۹	۳۹/۰	۵۳۲	۳۸/۵

جدول شماره ۳- توزیع فراوانی کارکنان پتروشیمی سیگاری در دو گروه روزکار و نوبت کار به تفکیک سال‌های پیگیری مطالعه

گروه	سال							
	۸۶		۸۷		۸۸		۸۹	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
روزکار	۱۶۴۵	۵۹	۱۲۲۸	۴۸/۸	۱۲۴۹	۵۵/۲	۱۴۷۵	۵۲/۹
نوبت کار	۱۱۴۳	۴۱	۱۲۸۷	۵۱/۲	۱۰۱۵	۴۴/۸	۱۳۱۳	۴۷/۱

جدول شماره ۴- آماره‌های توصیفی برای شاخص توده بدنی در دو گروه روزکار و نوبت کار به تفکیک سال‌های پیگیری مطالعه

گروه	سال							
	۸۶		۸۷		۸۸		۸۹	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
روزکار	۲۷/۸۴	۳۹/۱۰	۲۶/۴۲	۳/۸۷	۲۶/۶۴	۳/۸۳	۲۶/۸۲	۳/۸۳
نوبت کار	۲۷/۱۹	۳۷/۲۳	۲۶/۷۵	۲۶/۴۸	۲۶/۳۴	۴/۱۵	۲۶/۷۳	۴/۱۷

**جدول شماره ۵-** نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون لجستیک با اثرات تصادفی برای تعیین رابطه بین نوبت‌کاری و پرفشاری خون با تعدیل و بدون تعدیل اثر مخدوش‌گرهای سن، جنس، وضع سیگار کشیدن و شاخص توده بدنی

مدل	متغیر	طبقه	برآورد (خطای استاندارد)	نسبت شانس (OR)*	فاصله اطمینان ۹۵ درصد نسبت شانس	P-مقدار
مدل تعدیل نشده	برنامه زمان‌بندی نوبت‌کاری	روزکار	۰/۵۰ (۰/۴۰)	۱/۶۵	(۰/۷۵ و ۳/۶۱)	۰/۲۱۲
		**نوبت‌کار	-	-	-	-
	زمان پیگیری	-	۰/۰۴ (۰/۰۱)	۱/۰۴	(۱/۰۲ و ۱/۰۶)	۰/۰۳۱
مدل تعدیل شده	برنامه زمان‌بندی نوبت‌کاری	روزکار	۰/۰۴ (۰/۰۳)	۱/۰۴	(۰/۹۸ و ۱/۱۰)	۰/۸۰۴
		**نوبت‌کار	-	-	-	-
	زمان پیگیری	-	۰/۰۳ (۰/۰۲)	۱/۰۳	(۱/۰۱ و ۱/۰۷)	۰/۰۳۱
	واریانس اثرات تصادفی	-	-	-	(۰/۰۴ و ۰/۶۷)	-

\* طبقه مرجع، \*\* Odds Ratio

## بحث

دلایلی هم‌چون شیوع بالای رفتارهای پر خطر مانند استعمال سیگار، فعالیت بدنی کم‌تر و رژیم غذایی نامناسب در بین روزکاران دانست (۳۱). ویرکونن و همکاران با بررسی اثر نوبت‌کاری روی تغییرات فشار خون در طول ۸ سال پیگیری نشان دادند که به‌طور متوسط نوبت‌کاران در مقایسه با روزکاران، بیش‌تر در معرض خطر پرفشاری خون بودند، اما این اختلاف همانند این مطالعه از نظر آماری معنی‌دار نبود (۲۴). هم‌چنین غلامی و همکاران در یک مطالعه هم‌گروهی گذشته‌نگر با استفاده از روش معادلات برآوردگر تعمیم‌یافته و با تعدیل متغیرهای مخدوشگر سن، شاخص توده بدنی و تحصیلات نشان دادند که با وجود بیش‌تر بودن میانگین فشار خون سیستولیک و دیاستولیک بین نوبت‌کاران گردش‌معمولی در مقایسه با نوبت‌کاران گردش‌هفتگی این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. در مطالعه آن‌ها تفسیری که ارائه شد، به صورت میانگین-جامعه‌ای بود. در حالی که تفسیر در این مطالعه به صورت مختص-فردی بود (۲۰). از طرفی برخی مطالعه‌ها رابطه‌ی آماری معنی‌داری را بین نوبت‌کاری و افزایش فشار خون مشاهده نمودند که با یافته‌های این مطالعه هم‌خوانی نداشت. برای مثال، سوزونو و همکاران در یک مطالعه کوهورت تاریخی ۱۴ ساله با تعدیل اثر متغیرهایی چون سن، شاخص توده بدنی و هموگلوبین با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک چندگانه نتیجه گرفتند نوبت‌کاری یک عامل خطر مهم و معنی‌دار در افزایش فشار خون است (۲۲). هم‌چنین یافته‌های مطالعه‌ای طولی توسط اویشی و همکاران نشان داد که

در تعیین رابطه بین نوبت‌کاری و فشار خون بالا، مطالعه‌های مختلف یافته‌های متفاوتی را به‌دست آورده‌اند، برخی این رابطه را مثبت (۲۳، ۲۷) و برخی دیگر منفی گزارش نموده‌اند (۲۸، ۲۹). یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد با تعدیل عوامل مخدوشگر نوبت‌کاری یک عامل مؤثر معنی‌دار بر ابتلا به پرفشاری خون نبود. نتیجه به‌دست آمده از این پژوهش با یافته‌های برخی مطالعه‌های مشابه انجام گرفته (چه طولی و چه مقطعی) در توافق بود. در مطالعه‌ای طولی با استفاده از مدل چندسطحی بیزی گزارش شد که هرچند نوبت‌کارها دارای میانگین فشار خون سیستولیک بالاتری نسبت به روزکارها بودند، اما تفاوت آماری معنی‌داری بین ۲ گروه وجود نداشت که با یافته‌های این مطالعه هم‌خوانی دارد. در مطالعه یاد شده، دلایل عدم وجود رابطه‌ی آماری معنی‌دار را به سالم‌تر بودن نوبت‌کارها نسبت به روزکارها و نیز تنوع‌پذیری زمان کار و درآمد نسبت داده‌اند (۲). در مطالعه‌ی طولی دیگری با روش رگرسیون سلسله‌مراتبی تغییرات میانگین فشار خون سیستولیک بین کارمندان روزکار و نوبت‌کار به ازای هر سال سن از نظر آماری تفاوتی نداشت، اما نوبت‌کاری در مقایسه با روزکاری تأثیر کم‌تری در ابتلا به پرفشاری خون داشت (۳۰). در یک مطالعه مقطعی کاملاً هم‌سو با نتیجه این پژوهش به رابطه‌ی آماری معنی‌داری دست نیافتند، اما شانس ابتلا به پرفشاری خون در میان روزکاران بیش‌تر از نوبت‌کاران بود که این امر را می‌توان

پرفشاری خون می‌شود ( ۲۰۰۷). در این مطالعه، بین مصرف سیگار و ابتلا به پرفشاری خون رابطه‌ی آماری معنی‌داری یافت نشد. علت چنین یافته‌ای شاید به این علت باشد که برخی از افراد سیگاری در طول ۴ سال پیگیری، سیگار کشیدن را ترک نموده‌اند که این خود می‌تواند فشار خون را کاهش دهد و به سلامت قلب و عروق کمک نماید.

معنی‌داری مؤلفه اثرات تصادفی در مدل مورد استفاده نشان می‌دهد که همبستگی بین پاسخ کارکنان مورد مطالعه زیاد و عامل مؤثر مورد بررسی در این پژوهش، برای پیش‌بینی ابتلا به پرفشاری خون به تنهایی کافی نبوده و عوامل دیگر ناشی از منابع مختلف تغییرپذیری که به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند و در مدل به حساب آورده نمی‌شوند، در ابتلا به پرفشاری خون می‌توانستند مؤثر باشند. از طرفی این منابع تغییرپذیری، منعکس‌کننده ناهمگنی درون فردی بوده که در اثر همبستگی بین پاسخ‌های هر فرد در طول زمان پیگیری به وجود می‌آید. در مدل‌های رگرسیونی معمولی، این همبستگی لحاظ نمی‌شود که این امر می‌تواند روی خطای استاندارد برآورد ضرایب رگرسیونی و فاصله اطمینان آن‌ها اثر مخرب داشته باشد و منجر به انحراف و اریبی نتایج شوند. در چنین مواردی برای کنترل این تغییرات، استفاده از مدل با اثرات تصادفی برای تفسیر بهتر و نتایج دقیق‌تر و معتبرتر پیشنهاد می‌شود.

از آن‌جا که در این پژوهش، افراد نمونه را تنها بخشی از کارکنان صنعت پتروشیمی در ایران تشکیل می‌دهند، بنابراین امکان تعمیم یافته‌های به‌دست آمده به جامعه کل کارکنان شاغل در صنعت پتروشیمی در ایران وجود ندارد و این امر یکی از محدودیت‌های مهم این مطالعه به‌شمار می‌رود. از جمله نقاط قوت این پژوهش، طولی بودن مطالعه بوده که برخلاف مطالعه‌های مقطعی، روابط علیتی را بهتر می‌تواند توصیف کند و نیز بررسی دقیق‌تری را در رابطه با شانس ابتلا به پرفشاری خون طی یک دوره‌ی زمانی مشخص داشته باشد. هم‌چنین بررسی جامعه به‌جای نمونه‌گیری از دیگر نقاط قوت این پژوهش به‌شمار می‌رود. از طرف دیگر، استفاده از حجم نمونه بالا و نیز به‌کارگیری مدل‌های پرتوان جدید آماری برای تعیین این ارتباط از ویژگی‌های مهم این پژوهش است. عدم داشتن اطلاعات کافی درباره تغییرهایی مانند سابقه کار، رضایت شغلی افراد، سطح تحصیلات، سابقه‌ی خانوادگی به عنوان متغیرهای مخدوشگر، دوره‌ی کوتاه پیگیری (۴ سال)، ناقص بودن برخی اطلاعات ثبت شده، نمونه اندک در مورد کارکنان زن شاغل در این بخش و نیز بررسی کارکنان در سطح

نوبت‌کاری به‌طور معنی‌داری در ابتلا به پرفشاری خون یک عامل خطر مهم محسوب می‌شود؛ و شانس ابتلا به پرفشاری خون در بین کارگران نوبت‌کار ۱/۲۳ برابر شانس ابتلا به پرفشاری خون در بین روزکارها بود (۲۳). اسفو و همکاران در مطالعه‌ی مقطعی با بررسی رابطه‌ی بین پرفشاری خون و نوبت‌کاری در میان کارگران یک کارخانه، با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک و با تعدیل اثر مخدوشگرهایی مانند سن، درآمد و سابقه‌ی خانوادگی به این نتیجه رسیدند که کارگران نوبت‌کار به‌طور معنی‌داری ۰/۶۰ بیش‌تر از روزکاران شانس ابتلا به پرفشاری خون را دارند (۳۲). از طرفی گل‌آبادی و همکاران در یک مطالعه مقطعی نشان دادند خطر ابتلا به پرفشاری خون در نوبت‌کارها ۲/۸۶ برابر روزکارها بود و با تعدیل متغیرهای مخدوشگری مانند سن، سابقه کار و کشیدن سیگار ارتباط آماری معنی‌داری بین پرفشاری خون و نوبت‌کاری مشاهده شد (۷). در مطالعه‌های یاد شده (طولی و غیر طولی)، شاید بتوان این اختلاف معنی‌دار را ناشی از یکسان نبودن نوع محیط کاری، نداشتن یک تعریف واحد از نوبت‌کاری، متفاوت بودن نوع چرخش نوبت‌کاری، متفاوت بودن مشاغل، حجم نمونه انتخابی، شرایط محیط کار، ویژگی‌های فردی، طرح‌ریزی نوع مطالعه، در نظر گرفتن متغیرهای مخدوشگر متفاوت و نیز مدل‌های آماری مورد استفاده برای تحلیل داده‌ها دانست.

در این پژوهش، هم‌چنین مشخص شد که بین پرفشاری خون و متغیرهای مخدوشگر سن، جنس و شاخص توده بدنی ارتباط معنی‌داری وجود دارد و در واقع ۳ عامل مورد نظر می‌توانند شانس ابتلا به پرفشاری خون را در بین کارکنان افزایش دهند که این یافته‌ها، مشابه با یافته‌های به دست آمده از برخی مطالعه‌های دیگر است. در مورد عامل سن می‌توان بیان نمود که با بالا رفتن سن کارکنان، مقاومت عروقی و تشکیل پلاکت‌های آترواسکلروز زیاد می‌شود و به‌دنبال شانس ابتلا به پرفشاری خون افزایش می‌یابد. هم‌چنین در زنان، شانس ابتلا به پرفشاری خون ۰/۷۶ کم‌تر از مردان بود، که این امر ممکن است به دلیل تفاوت زیاد در عملکرد سیستم‌های مختلف بدن بین دو جنس تحت شرایط گوناگون باشد. از طرفی، هرچه اضافه وزن فرد بیش‌تر باشد، شانس ابتلا به پرفشاری خون در او افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که طبق پژوهش‌های به عمل آمده ۳۰-۲۰ درصد موارد ابتلا به پرفشاری خون به اضافه وزن نسبت داده شده است. در واقع هر چقدر کالری دریافتی توسط فرد زیاد شود، سطح انسولین پلاسمای خون بالا می‌رود، که این امر محرکی قوی برای بازجذب سدیم توسط کلیه‌ها است و منجر به افزایش شانس ابتلا به

پرفشاری خون، مدرک مستدلی مبنی بر وجود ارتباط آماری معنی‌دار بین نوبت‌کاری و پرفشاری خون در این مطالعه به‌دست نیامد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود مطالعه مشابه دیگر در دوره‌ی زمانی طولانی‌تر (بیش از ۴ سال) و با تعدیل متغیرهای مخدوشگر بیش‌تر مانند سابقه‌ی کار، رضایت شغلی، سطح تحصیلات، وضع تأهل و ... صورت گیرد. همچنین به منظور جمع‌آوری شواهد دقیق‌تر، بررسی این مطلب در دیگر بخش‌های مختلف این صنعت توصیه می‌شود.

### تشکر و قدردانی

محققین این مقاله لازم می‌دانند از جناب آقای دکتر هرمز حسن‌زاده، رییس مرکز پژوهش سلامت کار، بهداشت و درمان صنعت ماهشهر به خاطر در اختیار گذاشتن فایل داده‌ها و همچنین از کارکنان محترم سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ماهشهر و امور بهداشت شرکت ملی صنایع پتروشیمی که با همکاری خود امکان انجام این مطالعه را فراهم نمودند، سپاسگزاری و قدردانی نمایند.

استانی (و نه ملی) از جمله نقاط ضعف این مطالعه محسوب می‌شود.

با مرور مقاله‌های اشاره شده در پاراگراف‌های بالا، به روشنی می‌توان نتیجه گرفت که بررسی ارتباط بین نوبت‌کاری و ابتلا به پرفشاری خون موضوعی پیچیده و بحث برانگیز است. به این ترتیب که یافته‌های این مطالعه‌ها در برخی معنی‌دار و در برخی غیر معنی‌دار گزارش شده است. حتی در مطالعه‌هایی که رابطه‌ی آماری معنی‌داری را بین این دو متغیر گزارش نموده‌اند، شاخص شدت اثر یکسانی گزارش نشده است. بنابراین به نظر می‌رسد، پرفشاری خون و ارتباط آن با نوبت‌کاری به متغیرهای دیگری مانند نوع شغل، تعداد سال‌های نوبت‌کاری، قومیت، ژنتیک، محیط کار و غیره بستگی داشته باشد. از این‌رو برای به‌دست آوردن یک نتیجه واحد و ادغام یافته‌های متفاوت گزارش شده در مطالعه‌های مختلف، انجام یک مطالعه مرور نظام‌مند دقیق و متعاقب آن، یک فرا تحلیل (متاآنالیز) در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

### نتیجه‌گیری

به عنوان یک نتیجه‌گیری کلی، می‌توان این نکته اساسی را نیز در نظر داشت، که هرچند شواهدی در زمینه تأثیر نوبت‌کاری بر برخی از بیماری‌ها مانند چاقی و فشار خون بالا در برخی مطالعه‌های گذشته وجود دارد، اما با وجود حجم نمونه بالا و مناسب بودن مدل با اثرات تصادفی برای پیشگویی ابتلا به

### منابع

1. Chooibeh AR, Soltanzadeh A, Tabatabai SR, Jahangiri M, Khavvaji S. Comparison of shift work-related health problems in 12-hour shift schedules of petrochemical industries. *Iran Occupational Health*. 2010; 7: 49-59.
2. Gholami Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Sanati J, Akbari H. Using Bayesian Multilevel Modeling for Determining the Relationship between Shift work and Blood Pressure during a Retrospective longitudinal Study. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2013; 8: 1-8.
3. 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 of Obes Relat Metab Disord*. 2003; 27: 1353-8.
4. Sohrabi R. Stress reduction strategies for shift workers. *Tadbir*. 2005; 151: 1-9.
5. Attarchi M, Dehghan F, Safakhah F, Nojomi M, Mohammadi S. Effect of exposure to occupational noise and shift working on blood pressure in rubber manufacturing company workers. *Industrial health*. 2012; 50: 205-13.
6. Abedi K, Pourabdian S, Habibi E, Zare M. Investigation of Alterations in Blood cortisol levels in shift workers and its relationship with individual Characteristics and adaptation to shift work. *Journal of Shaeed Sdoughi University of Medical Sciences Yazd*. 2009; 16: 48-56.
7. Golabadi M, Dehghan F, Safakhah F, Attarchi MS. Assessment of effect of shift work on blood pressure in workers of a rubber manufacturing company. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2012; 18: 7-14.
8. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine*. 2003; 53: 103-8.
9. Sookoian S, Pirola CJ. Shift work and subclinical atherosclerosis: recommendations for fatty liver disease detection. *Atherosclerosis*. 2009; 207: 346-7.
10. Wang X, Armstrong M, Cairns B, Key T, Travis R. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occup Med (Lond)*. 2011; 61: 78-89.
11. Fritschi L, Erren T, Glass D, Girschik J, Thomson A, Saunders C, et al. The association between different night shiftwork factors and breast cancer: a case-control study. *BJC*. 2013; 109: 2472-80.
12. Brown DL, Feskanich D, Sánchez BN, Rexrode KM, Schernhammer ES, Lisabeth LD. Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. *Am J Epidemiol*. 2009; 169: 1370-7.
13. Conway PM, Campanini P, Sartori S, Dotti R, Costa G. Main and interactive effects of shiftwork, age and work stress



- on health in an Italian sample of healthcare workers. *Appl Ergon* 2008; 39: 630-9.
14. Guo Y, Liu Y, Huang X, Rong Y, He M, Wang Y, et al. The effects of shift work on sleeping quality, hypertension and diabetes in retired workers. *PLoS One*. 2013; 8: e71107.
  15. Zhao I, Bogossian F, Song S, Turner C. The association between shift work and unhealthy weight: a cross-sectional analysis from the Nurses and Midwives'e-cohort Study. *J Occup Environ Med*. 2011; 53: 153-8.
  16. Ghiasvand M, Heshmat R, Golpira R, Haghpanah V, Soleimani A, Shoushtarizadeh P, et al. Shift working and risk of lipid disorders: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*. 2006; 5: 1-5.
  17. Kaplan NM. *Kaplan's clinical hypertension*. Lippincott Williams & Wilkins. 2010: 469.
  18. Pourdehghan M, Danesh A, Esmaili H. Job Strain and Blood Pressure in Nurses during Work Shifts. *Journal of Clinical Psychology Andishe va Raftar*. 2005; 11: 81-8.
  19. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005; 365: 217-23.
  20. Gholami Fesharaki M, Rozati M, Tanhai AH. The longitudinal study of the relationship between work shift and blood pressure in workers of Mobarakeh Steel Company of Isfahan in 2007-2009. *AMUJ*. 2011; 13: 68-74.
  21. Sakata K, Suwazono Y, Harada H, Okubo Y, Kobayashi E, Nogawa K. The relationship between shift work and the onset of hypertension in male Japanese workers. *J Occup Environ Med*. 2003; 45: 1002-6.
  22. Suwazono Y, Dachi M, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, et al. Shift Work Is a Risk Factor for Increased Blood Pressure in Japanese Men A 14-Year Historical Cohort Study. *Hypertension*. 2008; 52: 581-6.
  23. Oishi M, Suwazono Y, Sakata K, Okubo Y, Harada H, Kobayashi E, et al. A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers. *J Hypertens*. 2005; 23: 2173-8.
  24. Virkkunen H, Härmä M, Kauppinen T, Tenkanen L. Shift work, occupational noise and physical workload with ensuing development of blood pressure and their joint effect on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work, Environ Health*. 2007: 425-34.
  25. Williams B, Poulter N, Brown M, Davis M, McInnes G, Potter J, et al. Guidelines for management of hypertension: report of the fourth working party of the British Hypertension Society, 2004—BHS IV. *J Hum Hypertens*. 2004; 18: 139-85.
  26. Vyas MV, Garg AX, Iansavichus AV, Costella J, Donner A, Laugsand LE, et al. Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012; 345: e4800.
  27. Inoue M, Morita H, Inagaki J, Harada N. Influence of differences in their jobs on cardiovascular risk factors in male blue-collar shift workers in their fifties. *Int J occup Environ Health*. 2004; 10: 313-8.
  28. Murata K, Yano E, Shinozaki T. Cardiovascular dysfunction due to shift work. *J Occup Environ Med*. 1999; 41: 748-53.
  29. Murata K, Yano E, Shinozaki T. Impact of shift work on cardiovascular functions in a 10-year follow-up study. *Scand J Work Environ Health*. 1999: 272-7.
  30. Yadegarfar G, McNamee R. The 'healthy shift worker effect' in the relationship between shift work and longitudinal change in blood pressure. *Ann Epidemiol*. 2003; 13: 585-6.
  31. Murata K, Yano E, Hashimoto H, Karita K, Dakeishi M. Effects of shift work on QTc interval and blood pressure in relation to heart rate variability. *Int Arch Occup Environmen Health*. 2005; 78: 287-92.
  32. Asresahegn-Asfaw H, Gebrehiwot E, Shiferaw S. Effect of Shift-Work on Hypertension Among Factory Workers in Ethiopia. *AJCEM*. 2015; 3: 142-8.

Original Article

# Assessment of Relationship between Shift Work and Hypertension in Mahshahr Petrochemical Ataff: A Longitudinal Study

Zayeri F<sup>1</sup>, Amini M<sup>2</sup>, Hasanzadeh H<sup>3</sup>

1- Associate Professor of Biostatistics, Department of Biostatistics, Member of Proteomics Research Center, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- PhD Student in Biostatistics, Department of Biostatistics, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3- Occupational Health Center of Mahshahr Oil Industry, Mahshahr, Iran

**Corresponding author:** Amini M, maedeh.amini@modares.ac.ir

(Received 11 January 2017; Accepted 26 August 2017)

**Background and Objectives:** Shift work as a pervasive phenomenon in various industrial sectors is one of the most stressful factors in the workplace. Considering the contradictory reports on the relationship of shift work and hypertension, the main objective of the present study was to investigate the relationship between these two variables among petrochemical industry staff of Mahshahr, Iran.

**Methods:** In this longitudinal study, 3254 petrochemical staff were investigated during 2008-2011. According to work schedule, shift workers were divided into two groups of shift work and day work (1872 day workers and 1382 shift workers). The aim of this research was to assess the effect of shift work on hypertension by adjusting confounding variables such as gender, age, body mass index, and smoking. The data were analyzed using a random-effects logistic regression model.

**Results:** Of 3254 (3142 males and 112 females) subjects, 37.85% (860 subject) were hypertensive. The random effects model, with controlling covariates, showed no significant relationship between shift work and hypertension (OR=1.04, 95% CI= (0.98, 1.10). Moreover, the variance of the random effects was significant.

**Conclusion:** Generally, according to the results of this study, shift work is not a significant risk factor for hypertension.

**Keywords:** Shift work, Hypertension, Logistic regression, Longitudinal study, Random effects