

## Comparison of shift work-related health problems in 12-hour shift schedules of petrochemical industries

A.R, Choobineh<sup>1</sup>, A, Soltanzadeh<sup>2</sup>, SH. R, Tabatabai<sup>3</sup>, M, Jahangiri<sup>4</sup>, S, Khavvaji<sup>5</sup>

Received: 2010/06/14

Revised: 2010/07/04

Accepted: 2010/09/12

### Abstract

**Background and aims:** Shift work that affects diverse aspects of human life is arranged in various schedules, each has its own advantages and disadvantages. This study was carried out with the objectives of determination of common 12-hour shift schedules in petrochemical plants, comparison of shift work health-related problems among employees working in different shift schedules and recommendation of appropriate shift schedule for decrement of related health problems.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted at 8 petrochemical plants in Asalooeyeh region related to National Petrochemical Industries in which 12-hour shift schedules were applied. Study population consisted of 549 shift workers with age mean of  $29.83 \pm 5.75$  years. Data on personal details, shift schedule and adverse health effects of shift work (i.e. gastrointestinal, cardiovascular, musculoskeletal, psychological, sleep etc. disorders) were collected by anonymous questionnaire.

**Results:** Among 549 studied shift employees, 39.6% worked in 4N-7D-3N-7Res (4night-7day-3night-7rest), 29.1% in 7N-7D-7Res and 31.3% in 7D-7N-7Res schedules. Statistical comparison showed that the prevalence of health problems such as gastrointestinal, cardiovascular and musculoskeletal disorders among 7D-7N-7Res schedule shift workers were significantly higher than that of other schedules ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the results revealed that the prevalence rates of health problems among 4N-7D-3N-7Res schedule shift workers were higher than 7N-7D-7Res schedule workers, but the differences were not significant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** Prevalence of gastrointestinal, cardiovascular and musculoskeletal disorders in all schedules were high, but odds ratios of all problems among 7D-7N-7Res schedule shiftworkers were significantly more than those of the shift workers of the other schedules. This schedule should, therefore, be changed to decrease related-health problems. Fixed 14D/14N schedule may be an appropriate substitution.

**Keywords:** Shift work; 12-hour schedule; Shift work schedule; Health problems; Petrochemical industry

1. Corresponding author, Research Center for Health Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Iran, alrchoobin@sums.ac.ir

2. Occupational Health Department, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Iran.

3. Epidemiology Department, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Iran.

4. Occupational Health Department, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Iran.

5. HSE department, Pars petrochemical region.



## مقایسه مشکلات بهداشتی مرتبط با برنامه های نوبت کاری ۱۲ ساعته رایج در صنایع پتروشیمی

علیرضا چوبینه<sup>۱</sup>، احمد سلطانزاده<sup>۲</sup>، سید حمیدرضا طباطبایی<sup>۳</sup>، مهدی جهانگیری<sup>۴</sup>، سلیمان خواجه<sup>۵</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۶/۲۱

تاریخ ویرایش: ۸۹/۰۴/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۳/۲۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** نوبت کاری که می‌تواند اثرات نامطلوبی بر جنبه های مختلف زندگی انسان بجا گذارد در قالبها و یا نظامهای گوناگونی اجرا می‌شود که هر یک دارای ویژگی ها، مزایا و معایب خاص خود می‌باشند. این مطالعه با هدف تعیین نوع برنامه های ۱۲ ساعته رایج در شرکتهای پتروشیمی و مقایسه آنها از نظر شیوع مشکلات بهداشتی و همچنین پیشنهاد برنامه ۱۲ ساعته مناسب جهت کاهش مشکلات بهداشتی انجام شده است.

**روش بررسی:** این مطالعه مقطعی در ۸ شرکت پتروشیمی وابسته به شرکت ملی صنایع پتروشیمی با نظام نوبتی ۱۲ ساعته در منطقه عسلویه انجام گرفت. در این مطالعه ۵۴۹ نوبت کار با میانگین سنی (۵/۷۵) ۲۹/۸۳ سال شرکت نمودند. داده ها بوسیله پرسشنامه استاندارد شده حاوی ۵۴ سؤال در زمینه مشخصات دموگرافیک، برنامه نوبت کاری و مشکلات بهداشتی شامل اختلالات گوارشی، قلبی-عروقی، اسکلتی-عضلانی، روحی-روانی، خواب و غیره گردآوری شدند.

**یافته ها:** در بین ۵۴۹ نوبت کار مطالعه شده، ۳۹/۶٪ در برنامه ۴ش-۷ر-۳ش-۷استراحت (۴شب-۷روز-۳شب-۷استراحت)، ۲۹/۱٪ در برنامه ۷ش-۷ر-۷استراحت و ۳۱/۳٪ نیز در برنامه ۷ش-۷ر-۷استراحت مشغول به کار بودند. مقایسه شیوع مشکلات بهداشتی اعم از اختلالات گوارشی، قلبی-عروقی و اسکلتی-عضلانی در کارکنان مورد مطالعه بر اساس نوع برنامه نوبتی نشان داد که شیوع این اختلالات در بین نوبت کارانی که در برنامه ۷ش-۷ر-۷استراحت شاغلند، به طور معنی داری بیش از نوبت کاران شاغل در دو برنامه دیگر است ( $p < 0.05$ ). علاوه بر آن، یافته های مطالعه نشان داد که شیوع مشکلات بهداشتی در نوبت کاران برنامه ۴ش-۷ر-۳ش-۷استراحت بیش از شیوع در نوبت کاران برنامه ۷ش-۷ر-۷استراحت می‌باشد، اما این اختلاف از نظر آماری معنی دار بدست نیامد.

**نتیجه گیری:** اگر چه شیوع مشکلات بهداشتی در هر سه برنامه نوبت کاری بالا بود، اما شانس ابتلا به هر یک از اختلالات در برنامه نوبتی ۷ر-۷ش-۷استراحت بالاتر از دو برنامه دیگر برآورد شد و لذا پیشنهاد می‌شود برنامه نوبت کاری ۷ش-۷ر-۷تغییر یافته و برنامه دیگری جایگزین آن گردد. با توجه به نتایج بدست آمده و مطالعات متعدد، برنامه های ۱۲ ساعته ثابت (۱۴ر-۷س و ۱۴ش-۷س) جایگزین مناسبی برای این منظور خواهد بود.

**کلیدواژه:** نوبت کاری، نظام نوبتی ۱۲ساعته، برنامه های نوبت کاری، مشکلات بهداشتی، صنایع پتروشیمی

### مقدمه

از جامعه ۲۴ ساعته در سراسر جهان در آمده است. این پدیده امروزه به عنوان یک عامل تهدید کننده سلامتی تلقی شده که می‌تواند اثرات نامطلوبی بر جنبه های

سیستمهای نوبت کاری و کار شبانه یکی از ره‌آوردهای اجتناب‌ناپذیر فن‌آوری بوده و به صورت جزئی

۱- (نویسنده مسئول) دانشیار، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران، صندوق پستی ۱۱۱-۷۱۴۶۵، تلفن: ۰۷۱۱-۷۲۶۰۲۲۵، فاکس: ۰۷۱۱-۷۲۶۰۲۲۵

alrchoobin@sums.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۳- استادیار گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۴- دانشجوی PhD بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران / مدیریت HSE شرکت ملی صنایع پتروشیمی

۵- کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، امور HSE پتروشیمی منطقه پارس

ویژگی های نظام اقماری، کار ۱۲ ساعته در هر نوبت [هم برای روزکاران و هم برای نوبت کاران] و در هر هفته ۸۴ ساعت می باشد. اشتغال در همچون نظامی باعث می شود از سویی کارگران برای بودن در کنار خانواده زمان بیشتری در اختیار داشته باشند، اما از سوی دیگر نوبت کاران مجبورند در زمانهای نامطلوب کار کرده و برای مدت طولانی از خانواده دور باشند [۱۴-۱۳].

الگوی کاری فشرده، ماهیت وظیفه و خستگی، ایمنی و تندرستی کارکنان در این نظام را تهدید می کند. یکی دیگر از معایب کار در نظام نوبت کاری اقماری چگونگی استراحت است. در این نظام، افراد پس از پایان شیفت در محدوده محیط کار حاضر می‌باشند. بنابر این، فعالیت اوقات فراغت محدود به فضای اطراف کار شده و در نتیجه ممکن است باعث کاهش کیفیت استراحت و رفع خستگی بهینه گردد. ساعات کار افراد در این نظام ممکن است به بیش از ۱۶۸ ساعت در مدت کارکرد یا مدت ماموریتشان برسد که باعث کاهش عملکرد و افزایش خطر اشتباهات و خطای انسانی می گردد. علاوه بر موارد ذکر شده، نوبت کاری باعث اختلال در ریتمهای سیرکادین و بر هم خوردن خواب شب کاران و پیامدهای مرتبط با آن می شود [۱۶-۱۳].

اگر چه در کشورهای پیشرفته مطالعات متعددی در زمینه اثرات ساعات کار زیاد در نوبت های ۱۲ ساعته و یک هفته ای در گروه های شغلی مختلف [۱۷-۱۵] و همچنین پیامدهای کار در نوبت های ۱۲ ساعته و دوره‌های ۲ هفته ای انجام شده [۱۹، ۱۳-۱۸] و در آنها اثرات ساعات کار طولانی و برنامه نوبت کاری بر روی عملکرد، سلامتی، کیفیت زندگی و حوادث شغلی کنکاش شده است [۱۹-۱۵]، اما نتایج این تحقیقات به علت تفاوت های سازمانی، محیطی و فرهنگی نمی‌تواند الگوی کاربردی کاملاً مناسبی برای صنایع ایران در اختیار گذارد.

صنعت پتروشیمی از دسته صنایع بزرگ و پیچیده ایست که نیازمند فعالیت ۲۴ ساعته می باشد [۲ و ۱۳]. با توجه به اثرات سوء نوبت‌کاری بر سلامت جسمانی،

گوناگون زندگی انسان بجا گذارد [۲-۱]. تاکنون مطالعات متعددی با هدف بررسی اثرات منفی نوبت کاری بر عملکرد، سلامت و کیفیت زندگی کارگران نوبت کار انجام شده است [۳-۲] که برخی از این مطالعات ارتباط نوبت کاری و اختلال خواب، مشکلات معدی- روده ای، بیماریهای قلبی- عروقی و اختلالات روحی- روانی را نشان داده‌اند [۹-۲].

نوبت کاری در محیط های کاری بزرگ و پیچیده مانند صنایع نفت و پتروشیمی از شیوع بیشتری برخوردار بوده، بنابر این در چنین محیط هایی اثرات سوء آن نیز بطور قابل ملاحظه ای بیشتر خواهد بود [۲]. ترکیب نوبت کاری با مخاطرات چندگانه محیط کار، نیازهای فیزیکی و شناختی بالا، کاهش کنترل فرد بر کار خود و دیگر عوامل فشارزای روانی- اجتماعی باعث تحمیل اثرات منفی مضاعفی بر سلامت کارکنان می‌شود [۱۲-۱۰].

نوبت کاری در قالبها یا نظامهای گوناگونی اجرا می شود که هر یک دارای ویژگی ها، مزایا و معایب خاص خود می باشند. دو نظام کلی نوبت کاری عبارتند از نظام نوبت کاری ۱۲ ساعته و نظام سه نوبتی. در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی ایران به دلایل گوناگون نظیر تجمع این صنایع در مناطق خاص کشور، عدم وجود نیروی بومی کافی، شرایط خاص آب و هوایی، نبود امکانات جانبی برای زندگی خانوادگی کارگران غیر بومی و هزینه زیاد حمل و نقل نیروی کار، نوع خاصی از نظام های نوبتی متداول و معمول است که با عنوان نظام اقماری شناخته می شود. نظام اقماری در زمره نظام های نوبت کاری ۱۲ ساعته است که به علت شرایط حاکم بر آن با برنامه هایی مانند دو هفته کار- دو هفته استراحت و یا دو هفته کار- یک هفته استراحت اجرا می شود. در این نظام که معمولاً شبیه به نظام های رایج نوبت کاری در ایستگاههای دریایی<sup>۱</sup> می‌باشد، فرد اغلب دور از محل سکونت خود مشغول به کار بوده و معمولاً هر برنامه به مدت یک ماه به طول می‌انجامد [۱۷-۱۳]. یکی از

<sup>1</sup> - offshore

مشکلات بهداشتی مورد بررسی قرار گرفت، تعیین گردید. حجم نمونه با ۹۵ درصد اطمینان و ۸۰ درصد توان برابر ۶۲۹ نفر محاسبه شد. در هر شرکت پتروشیمی، انتخاب نمونه‌ها از لیست کارگزینی به طور تصادفی ساده در مشاغل مهم شامل بهره برداری، تعمیرات، خدمات فنی، آتش نشانی، حراست و اداری همراه با تسهیم به نسبت<sup>۳</sup> صورت گرفت.

**ابزار جمع‌آوری داده‌ها:** ابزار گردآوری داده‌ها در این مطالعه پرسشنامه بوده که حاوی سئوالاتی در زمینه ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی (نظیر سن، سابقه کار، وضعیت تاهل، تحصیلات، تعداد فرزندان و غیره)، ویژگی‌های برنامه نوبت‌کاری، مشکلات گوارشی (شامل افزایش یا کاهش اشتها، یبوست یا اسهال، سوءهاضمه، زخم دستگاه گوارش و درد معده یا ترش کردن)، قلبی-عروقی (شامل ناراحتی قلبی-عروقی، تپش قلب، درد قفسه سینه و فشار خون بالا)، روحی-روانی (شامل مختل شدن تمرکز، مختل شدن تصمیم‌گیری، مختل شدن اعتماد به نفس، مختل شدن توانایی غلبه بر مشکلات، احساس بی‌ارزش بودن، سردرد و سرگیجه، عصبانیت، بی‌دقتی در کار، اشتباه مکرر، بی‌حوصلگی، تحریک‌پذیری، افسردگی و احساس خستگی در طول روز)، بی‌خوابی، مصرف داروهای خواب‌آور، اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های گوناگون، اثرات نامطلوب نوبت‌کاری بر زندگی فردی (فعالیت‌هایی مانند استراحت، مطالعه، ورزش و انجام امور روزمره)، اثرات نامطلوب نوبت‌کاری بر زندگی خانوادگی (نبود فرصت کافی برای انجام کارهای منزل، رسیدگی به فرزندان، همسر، پدر و مادر و شرکت در مراسم خانوادگی)، اثرات نامطلوب نوبت‌کاری بر زندگی اجتماعی (فعالیت‌هایی نظیر شرکت در مراسم گوناگون مانند جشن‌ها، مراسم مذهبی و ورزشی) می‌باشد. در طراحی این پرسشنامه از پرسشنامه<sup>۴</sup> SOS که توسط

روانی، عملکرد شغلی و ایمنی نوبت‌کاران از یک سو و تعداد زیاد نیروی کار شاغل، حساسیت، مخاطره آمیز بودن عملیات و فرایندهای صنعتی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی این صنعت در کشور از سوی دیگر، انجام تحقیقات و ارائه راهکارهایی برای تنظیم و تدوین یک نظام نوبت‌کاری مناسب جهت حذف و یا کاهش اثرات نامطلوب آن ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به آنچه بیان شد و اینکه تاکنون مطالعه‌ای بر روی مشکلات ناشی از کار در نظام نوبتی ۱۲ ساعته اقماری و برنامه‌های گوناگون نوبت‌کاری در این نظام، در صنایع کشور و بویژه صنایع پتروشیمی انجام نگرفته، لذا تحقیق حاضر با اهداف زیر در تعدادی از شرکت‌های پتروشیمی منطقه عسلویه که دارای چنین نظام نوبتی می‌باشند، انجام شده است:

الف) تعیین نوع برنامه‌های ۱۲ ساعته مورد استفاده در شرکت‌های پتروشیمی  
ب) مقایسه این برنامه‌ها از نظر شیوع مشکلات بهداشتی  
پ) پیشنهاد برنامه ۱۲ ساعته مناسب

### روش بررسی

این مطالعه مقطعی از فروردین تا بهمن ۸۸ در ۸ شرکت پتروشیمی وابسته به صنایع ملی پتروشیمی با نظام نوبتی اقماری در منطقه عسلویه انجام گرفت. بر اساس اطلاعات گردآوری شده، در این شرکتها در مجموع ۷۱۸۵ کارگر اعم از رسمی و پیمانکار مشغول به کار بوده که در کل ۲۱۲۰ نفر آنها نوبت‌کار بودند.

**افراد مورد مطالعه و حجم نمونه:** جامعه مورد مطالعه در این تحقیق کارگران نوبت‌کار شاغل در ۸ شرکت پتروشیمی منطقه عسلویه بوده که به صورت رسمی یا پیمانکار انجام وظیفه می‌نمودند. حجم نمونه بر اساس نتایج مطالعه راهنما<sup>۲</sup> که بر روی ۵۰ نفر کارگر در یکی از شرکت‌های پتروشیمی انجام شد و در آن شیوع

3. Proportional to size  
4. Survey Of Shiftworkers

2. Pilot study

سؤالی با ضریب پایایی ۰/۸۱ بدست آمد. لازم به ذکر است که پایایی این پرسشنامه با استفاده از فرمول Kuder-Richardson-20 (KR 20) محاسبه شد [۲۱].

**روش‌های آماری:** برای بررسی اختلاف شیوع مشکلات بهداشتی بین برنامه های مختلف نوبت کاری از آزمون کای دو استفاده شد. مقایسه میانگین متغیرهای مستقل مانند سن، سابقه کار و ساعات کار هفتگی بین برنامه های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده های مطالعه از نرم افزار SPSS (نسخه ۱۱/۵) استفاده شد و مقدار آلفای کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

تعداد ۵۴۹ نفر (۸۷٪) از جمعیت مورد مطالعه پرسشنامه را تکمیل نمودند. بر اساس اطلاعات گرد آوری شده، سه نوع برنامه نوبت کاری در این صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد (جدول ۱). هر سه برنامه دارای دوره ۲۱ روزه بوده (۱۴ روز کار و ۷ روز استراحت) که به سه شیوه اجرا می‌گردد. در برنامه اول افراد به ترتیب ۴ شب-۷ روز-۳ شب کار کرده و سپس یک هفته در استراحت به سر می‌برند (۴ش-۷ر-۳ش-۷س). در این برنامه دو تغییر شیفت<sup>۵</sup> وجود دارد. در برنامه دوم افراد به ترتیب یک هفته شب کار و یک هفته روز کار

گروه تحقیقات نوبت کاری از واحد روانشناسی-اجتماعی-کاربردی MRC/ESRC در کشور انگلستان تدوین شده و یکی از پرسشنامه های معتبر در زمینه مشکلات مرتبط با نوبت کاری است [۲۰] استفاده شده است. لازم به ذکر است که در این مقاله منحصراً به داده‌های گردآوری شده در زمینه مشکلات گوارشی، قلبی-عروقی و اسکلتی-عضلانی پرداخته شده است.

برای سنجش روایی و پایایی پرسشنامه، ابتدا پرسشنامه توسط متخصصان صاحب نظر بررسی گردید تا روایی محتوایی و ساختاری آن تعیین شده و مشکلات احتمالی آن بر طرف شود. پس از تأیید متخصصان، در مطالعه راهنما که در بخش تعیین حجم نمونه بدان اشاره شد، این پرسشنامه در یکی از شرکت های پتروشیمی مورد استفاده عملی قرار گرفت تا اشکالات و ابهامات آن از دیدگاه پرسنل پتروشیمی مشخص و پایایی آن سنجیده شود. در این مطالعه راهنما، تعداد ۵۰ پرسشنامه تکمیل گردید و با توجه به بازخوردی که از کارگران به صورت کتبی و شفاهی گرفته شد، برخی سؤالات اصلاح و برخی نیز حذف گردیدند. نتایج آنالیزهای آماری نشان داد که ضریب پایایی اولیه برابر با ۰/۷۳ می باشد. با توجه به اینکه پرسشنامه می‌بایست در ۸ شرکت پتروشیمی مورد استفاده قرار گیرد، لازم به نظر رسید که ضریب پایایی از ۰/۸۰ بالاتر باشد. بررسی ها نشان داد که می‌بایست برخی سؤالات حذف شده یا تغییر کنند. با حذف یا تغییر برخی سؤالات (دو سؤال حذف و چهار سؤال نیز تغییر یافت)، در نهایت پرسشنامه ای ۵۴

جدول ۱- توزیع فراوانی نوع برنامه نوبت کاری در نوبت کاران مورد مطالعه (n=۵۴۹)

نوع برنامه نوبت کاری	(%) فراوانی
۴شب-۷روز-۳شب-۷استراحت (۴ش-۷ر-۳ش-۷استراحت)*	۲۱۷ (۳۹/۶٪)
۷شب-۷روز-۷استراحت (۷ش-۷ر-۷استراحت)†	۱۶۰ (۲۹/۱٪)
۷روز-۷شب-۷استراحت (۷ش-۷ر-۷استراحت)†	۱۷۲ (۳۱/۳٪)

\* اقماری، دوهفته کار- یک هفته استراحت، دارای دو Shift change.  
† اقماری، دوهفته کار- یک هفته استراحت، دارای یک Shift change

1. Shift change

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی نوبت کاران مورد مطالعه (n=۵۴۹)

p-value	برنامه نوبت کاری			ویژگی‌های دموگرافیک
	(n=۱۷۳) (۷-ش-۱۷-س)	(n=۱۶۰) (۷-ش-۱۷-س)	(n=۲۱۷) (۳-ش-۱۷-س)	
				سن (سال) (mean ± SD)
۰/۶۸۸*	۲۹/۹۵±۵/۳۰	۲۹/۴۹±۵/۸۶	۲۹/۹۷±۶/۰۱	سابقه کار (سال) (mean ± SD)
۰/۵۳۳*	۴/۷۸±۳/۶۴	۴/۳۶±۳/۶۳	۴/۷۳±۴/۳۰	ساعت کار در هفته (mean ± SD)
۰/۰۰۱*	۹۳/۲۲±۷/۲۵	۸۴/۲۳±۶/۹۷	۸۶/۸۹±۶/۴۰	سابقه کار در نظام نوبتکاری (mean ± SD)
۰/۲۲۱*	۴/۰۵±۳/۶۶	۳/۳۷±۲/۴۷	۳/۹۰±۴/۳۱	وضعیت تاهل:
				مجرد
۰/۲۷۵ <sup>†</sup>	۶۰ (%۳۴/۹)	۶۵ (%۴۰/۶)	۷۱ (%۳۲/۷)	متاهل
	۱۱۲ (%۶۵/۱)	۹۵ (%۵۹/۴)	۱۴۶ (%۶۷/۳)	وضعیت استخدام:
				رسمی
۰/۰۰۱ <sup>†</sup>	۱۱۲ (%۶۵/۱)	۷۱ (%۴۴/۴)	۱۲۹ (%۵۹/۴)	پیمانی
	۶۰ (%۳۴/۹)	۸۹ (%۵۵/۶)	۸۸ (%۴۰/۶)	تعداد فرزندان:
				≥۳
۰/۵۱۲ <sup>†</sup>	۱۷۱ (%۹۹/۴)	۱۵۷ (%۹۸/۱)	۲۱۳ (%۹۸/۲)	<۳
	۱ (%۰/۶)	۳ (%۱/۹)	۴ (%۱/۸)	شغل دوم:
				بله
۰/۲۲۳ <sup>†</sup>	۱ (%۰/۶)	۵ (%۳/۱)	۴ (%۱/۸)	خیر
	۱۷۱ (%۹۹/۴)	۱۵۵ (%۹۶/۹)	۲۱۳ (%۹۸/۲)	اضافه کاری:
				بله
۰/۰۰۱ <sup>†</sup>	۱۵۰ (%۸۷/۲)	۱۵۱ (%۹۴/۴)	۱۷۴ (%۸۰/۲)	خیر
	۲۲ (%۱۲/۸)	۹ (%۵/۶)	۴۳ (%۱۹/۸)	تحصیلات:
				زیردیپلم
۰/۰۰۱ <sup>†</sup>	۷ (%۴/۱)	۲۱ (%۱۳/۱)	۲۸ (%۱۲/۹)	دیپلم
	۷۹ (%۴۵/۹)	۹۴ (%۵۸/۸)	۱۰۸ (%۴۹/۸)	فوق دیپلم
	۲۰ (%۱۱/۶)	۱۷ (%۱۰/۶)	۳۰ (%۱۳/۸)	لیسانس و بالاتر
	۶۶ (%۳۸/۴)	۶۵ (%۴۰/۶)	۷۱ (%۳۲/۷)	شغل:
				فنی و مهندسی
N/A <sup>††</sup>	۲۲ (%۱۲/۸)	۷ (%۴/۴)	۳۰ (%۱۳/۸)	حراست
	۲ (%۱/۲)	۳۵ (%۲۱/۹)	۱۸ (%۸/۳)	اداری
	۱۵ (%۸/۷)	۳۸ (%۲۳/۸)	۳۷ (%۱۷/۱)	HSE
	۶ (%۳/۵)	۲۸ (%۱۷/۵)	۲۳ (%۱۰/۶)	بهره برداری
	۱۱۰ (%۶۴/۰)	۳۴ (%۲۱/۳)	۷۴ (%۳۴/۱)	تعمیرات
	۱۷ (%۹/۹)	۱۸ (%۱۱/۳)	۲۵ (%۱۶/۱)	

آزمون one-way ANOVA بین برنامه‌های مختلف نوبت کاری، <sup>†</sup> آزمون کای دو بین برنامه‌های مختلف نوبتکاری، <sup>††</sup> کاربرد ندارد

برنامه‌های مختلف نوبت کاری می‌باشد، اما نتایج آنالیز آماری نشان داد که اختلاف میانگین ساعات کار هفتگی، وضعیت استخدام، اضافه کاری، تحصیلات و نوع شغل بین گروه‌های مورد نظر معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵). یافته‌های مربوط به مقایسه برنامه‌های مختلف از لحاظ شیوع اختلالات گوارشی در جدول ۳ ارائه شده است. آزمون آماری کای دو نشان داد که اختلاف شیوع افزایش/کاهش اشتها، یبوست/اسهال و درد معده/ترش کردن در برنامه‌های مختلف معنی‌دار می‌باشد. این

بوده و سپس یک هفته استراحت می‌کنند (۷-ش-۷-ر-۱۷س). برنامه سوم برعکس برنامه دوم می‌باشد، یعنی افراد به ترتیب یک هفته روزکار و یک هفته شبکار بوده و سپس یک هفته استراحت دارند (۷-ش-۱۷-س). برنامه‌های دوم و سوم دارای یک تغییر شیفت می‌باشند. بررسی ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی جمعیت مورد مطالعه (جدول ۲) حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار سن، سابقه شغلی، سابقه کار در نظام نوبت کاری، وضعیت تاهل، تعداد فرزندان و شغل دوم در



جدول ۳- شیوع مشکلات گوارشی در جمعیت مورد مطالعه بر اساس برنامه نوبت کاری (n=۵۴۹)

p-value*	برنامه نوبت کاری			اختلالات گوارشی
	(۷ش-۷-۷س)	(۷ش-۷-۷س)	(۴ش-۷-۳ش-۷س)	
	(n=۱۷۲)	(n=۱۶۰)	(n=۲۱۷)	
۰/۰۰۱	۳۸ (%۲۲/۱)	۶۰ (%۳۷/۵)	۴۶ (%۲۱/۲)	افزایش/کاهش اشتها
۰/۰۲۳	۲۴ (%۱۴/۰)	۸ (%۵/۰)	۲۳ (%۱۰/۶)	یبوست/اسهال
۰/۰۰۱	۶۹ (%۴۰/۱)	۳۱ (%۱۹/۴)	۴۵ (%۲۰/۷)	درد معده/ترش کردن

\* آزمون کای دو بین برنامه های مختلف نوبت کاری

جدول ۴- شیوع اختلالات قلبی- عروقی در جمعیت مورد مطالعه بر اساس برنامه نوبت کاری (n=۵۴۹)

p-value*	برنامه نوبت کاری			اختلالات قلبی- عروقی
	(۷ش-۷-۷س)	(۷ش-۷-۷س)	(۴ش-۷-۳ش-۷س)	
	(n=۱۷۲)	(n=۱۶۰)	(n=۲۱۷)	
۰/۱۱۹	۲۱ (%۱۲/۲)	۱۱ (%۶/۹)	۱۵ (%۶/۹)	تپش قلب
۰/۰۹۵	۱۹ (%۱۱/۰)	۱۰ (%۶/۳)	۱۲ (%۵/۵)	درد قفسه سینه
۰/۵۵۴	۱۵ (%۸/۷)	۹ (%۵/۶)	۱۶ (%۷/۴)	فشار خون بالا

\* آزمون کای دو بین برنامه های مختلف نوبت کاری

هیچگونه تفاوت معنی داری در این زمینه نشان نداد. نتایج مقایسه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام های مختلف بین سه برنامه نوبت کاری در جدول ۵ ارائه شده است. آزمون کای دو نشان داد که اختلاف شیوع درد در نواحی شانه/گردن، پشت/کمر، دست/مچ دست و پا/زانو در برنامه های گوناگون معنی دار است. شیوع درد شانه/گردن در برنامه ۷ش-۷-۷س نسبت به برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷س (OR=۱/۶۱) و ۷ش-۷-۷س (p<۰/۰۰۴, OR=۱/۹۹) بالا بوده، اما اختلاف شیوع بین برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-۷س و ۷ش-۷-۷س و ۷ش-۷-۷س معنی دار نبود. شیوع درد پشت/کمر در برنامه ۷ش-۷-۷س نسبت به برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-۷س (p<۰/۰۰۱, OR=۲/۸۲) و ۷ش-۷-۷س (p<۰/۰۰۱, OR=۲/۱۸) معنی دار بدست آمد، اما این اختلاف بین برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-۷س و ۷ش-۷-۷س معنی دار نبود. اگرچه شیوع درد دست/مچ دست در کارگرانی که در برنامه ۷ش-۷-۷س اختلاف شیوع تنها در مورد برنامه های ۷ش-۷-۷س و

یافته ها نشان داد که شانس ابتلا به افزایش/کاهش اشتها در برنامه ۷ش-۷-۷س نسبت به برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷س (p<۰/۰۰۱, OR=۲/۲۳) و ۷ش-۷-۷س (p<۰/۰۰۳, OR=۲/۱۲) بوده اما اختلاف شیوع بین برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷س و ۷ش-۷-۷س معنی دار نبود. شیوع یبوست/اسهال در کارگرانی که از برنامه ۷ش-۷-۷س تبعیت می کنند بالاتر از دیگر نوبت کاران بدست آمد، اما این اختلاف شیوع تنها در مورد برنامه های ۷ش-۷-۷س و ۷ش-۷-۷س معنی دار بود (p<۰/۰۰۸, OR=۳/۰۸). نتایج نشان داد که شانس ابتلا به درد معده/ترش کردن در برنامه ۷ش-۷-۷س نسبت به برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-۷س (p<۰/۰۰۱, OR=۲/۵۶) و ۷ش-۷-۷س (p<۰/۰۰۱, OR=۲/۷۹) معنی داری بین برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-۷س و ۷ش-۷-۷س یافت نشد.

اگر چه نتایج ارائه شده در جدول ۴ نشان دهنده شیوع بالای اختلالات قلبی- عروقی در نوبت کارانی است که در برنامه ۷ش-۷-۷س شاغلند، اما آزمون آماری

جدول ۵- شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در جمعیت مورد مطالعه بر اساس برنامه نوبت کاری (n=۵۴۹)

p-value*	برنامه نوبت کاری			اختلالات اسکلتی-عضلانی
	(۷-ش-۷-اس)	(۷-ش-۷-اس)	(۴ش-۷-۳ش-۷-اس)	
	(n=۱۷۲)	(n=۱۶۰)	(n=۲۱۷)	
۰/۰۰۹	۷۰ (%۴۰/۷)	۴۱ (%۲۵/۶)	۶۵ (%۳۰/۰)	درد شانه/گردن
۰/۰۰۱	۸۳ (%۴۸/۳)	۴۸ (%۳۰/۰)	۵۴ (%۲۴/۹)	درد پشت/کمر
۰/۰۰۱	۴۵ (%۲۶/۲)	۲۸ (%۱۷/۵)	۲۵ (%۱۱/۵)	درد دست/امج
۰/۰۲۳	۷۹ (%۴۵/۹)	۵۴ (%۳۳/۸)	۷۳ (%۳۳/۶)	درد پا/زانو

\*آزمون کای دو بین برنامه های مختلف نوبت کاری

دستخوش تغییرات نشده و نیازی به تطابق ندارد، اما مطالعات نشان داده‌اند که در نتیجه تغییر شیفت در اوایل هفته دوم اختلالاتی در عملکرد و برخی از پارامترهای بهداشتی نظیر خواب ایجاد می‌گردد. همچنین، نتایج برخی مطالعات نشان داده اند که در این برنامه نوبت کاران کمترین رضایت را از برنامه کاری خود دارا می باشند [۱۸ و ۲۳-۲۲]. در مقابل، برنامه ۷-ش-۷-اس به دلیل اینکه ۷ روز استراحت پس از روزکاری آغاز می‌شود، در بین کارگران محبوب تر می باشد. دلیل این موضوع آنست که نوبت کاران تمایل ندارند نیمی از زمان استراحت خود را جهت تطابق دستگاه سیرکادین با شرایط فعالیت در روز از دست بدهند. لازم به ذکر است که برنامه ۷-ش-۷-اس در صنایع نفت و گاز کشورهای انگلستان و نروژ متداول تر از سایر برنامه‌های اقماری می باشد [۱۹ و ۲۴-۲۲].

برنامه نوبتی ۴ش-۷-۳ش-۷-اس یکی دیگر از برنامه هایی است که در نظام اقماری اجرا می شود. اگر چه در مورد این برنامه مطالعه ای یافت نشد، اما نتایج این مطالعه نشان داد که در این برنامه شانس وقوع مشکلات بهداشتی نسبت به برنامه ۷-ش-۷-اس کمتر است، اما در مقایسه با برنامه ۷-ش-۷-اس اختلاف معنی داری وجود نداشت، هر چند که در بسیاری از موارد شیوع اختلالات بهداشتی بالاتری در آن مشاهده شد.

ارتباط نوبت کاری و اختلالات گوارشی یکی از نتایج متقن مطالعات انجام شده بر روی نوبت کاری می باشد [۱]. اگرچه مطالعات مختلف به نقش نوبت کاری در بروز اختلالات گوارشی اشاره داشته [۲۰-۱۹]، اما در آنها تاثیر

۴ش-۷-۳ش-۷-اس معنی دار می‌باشد ( $OR=۲/۷۲$ )، ( $p<۰/۰۰۱$ ). نتایج نشان داد که شانس ابتلا به درد پا/زانو در برنامه ۷-ش-۷-اس نسبت به برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-اس ( $OR=۱/۶۸$ ,  $p<۰/۰۱۶$ ) و ۷-ش-۷-اس ( $OR=۱/۶۸$ ,  $p<۰/۰۲۵$ ) بالا بوده، اما اختلاف شیوع بین برنامه های ۴ش-۷-۳ش-۷-اس و ۷-ش-۷-اس معنی دار نبود.

### بحث

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان چنین اظهار داشت که نوبت کارانی که در سه برنامه متفاوت مشغول به کار هستند، در نوع برنامه نوبت کاری و برخی از متغیرهای دموگرافیک و شغلی مانند ساعات کار در هفته، وضعیت استخدام و اضافه کاری دارای شرایط متفاوت و در دیگر متغیرهای مورد مطالعه شرایط یکسانی دارند. بررسی شیوع مشکلات بهداشتی اعم از اختلالات گوارشی، قلبی-عروقی و اسکلتی-عضلانی در کارکنان مورد مطالعه بر اساس نوع برنامه حاکی از آن است که شیوع این اختلالات در بین نوبت کارانی که در برنامه ۷-ش-۷-اس مشغول به کارند نسبتاً بیش از دیگر نوبت کاران می باشد. اگر چه مطالعات متعددی در این زمینه انجام شده است [۲۲-۲۴ و ۱۹-۱۸]، اما تقریباً همه آنها به بررسی تطابق با نوبت کاری، کیفیت خواب و بعضی از پارامترهای روحی-روانی پرداخته اند و اختلالات گوارشی، قلبی-عروقی و اسکلتی-عضلانی کمتر مورد توجه بوده است. هر چند که در برنامه ۷-ش-۷-اس، در اولین هفته کاری دستگاه سیرکادین



ریتیم‌های سیرکادین بدن که نقش مهمی در سلامت و عملکرد فرد دارند، دستخوش تغییر شده و پیش از تطابق کامل مجدداً مختل و از تنظیم خارج گردند. با توجه به مطالب یاد شده، پیش بینی می شود شیوع اختلالات عملکردی و بهداشتی در بین شاغلان این برنامه بالا باشد. نتایج این مطالعه نیز بیانگر این مطلب می باشد.

در برنامه های ۷ش-۷ر-۷اس و ۷ش-۷ر-۷اس یک تغییر شیفت وجود دارد. این موضوع باعث می شود که ریتیم‌های سیرکادین بدن نوبتکاران دو بار دستخوش تغییر به شرح زیر شود:

- در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس یکبار در آغاز ۷ش نوبت کاری که فرد از دوره استراحت وارد برنامه شب کاری می شود و یکبار نیز در آغاز ۷ نوبت روز کاری که پس از شب کاری آغاز می شود.

- در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس یکبار در آغاز ۷ نوبت شب کاری در هفته دوم و یکبار نیز هنگام آغاز ۷ روز استراحت.

براساس شواهد موجود هر چه ریتیم های سیرکادین از ثبات و نظم بیشتری برخوردار بوده، کمتر دستخوش تغییر شده و از تنظیم خارج شود، پارامترهای عملکردی و بهداشتی وضعیت بهتری خواهند داشت [۱ و ۲۷-۲۵]. بدین ترتیب در برنامه هایی که تغییر شیفت کمتر باشد (نظیر ۷ش-۷ر-۷اس و ۷ش-۷ر-۷اس) انتظار می رود که مشکلات بهداشتی و عملکردی شیوع پایین تری داشته باشد. اگرچه در هر سه برنامه شیوع مشکلات بالا بود، اما نتایج این مطالعه نشان داد که به طور کلی برنامه ۷ش-۷ر-۷اس نسبت به دو برنامه دیگر ارجحیت دارد و مشکلات بهداشتی کمتری را برای شاغلان خود در پی داشته است که تا حدی با مطالب یاد شده همخوانی دارد.

در راستای مطالب فوق، برخی مطالعات نشان داده اند که برنامه های ۱۲ ساعته ثابت نسبت به برنامه های چرخشی و دارای تغییر شیفت ارجحیت دارند [۲۹-۲۸]. یکی از امتیازهای ویژه برنامه های ثابت این است که تنها در نیمی از زمان اجرای برنامه ریتیم‌های سیرکادین نیازمند تطابق می باشد. این در حالی است که در

نوع برنامه نوبت کاری بر این اختلالات بررسی نشده است. یافته های این مطالعه نشان داد که شانس ابتلا به انواع مختلف این اختلالات در برنامه‌های گوناگون متفاوت می باشد. برای مثال، شیوع افزایش/کاهش اشتها در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس بیش از دو برابر برنامه‌های دیگر، شیوع یبوست/اسهال در کارگرانی که از برنامه ۷ش-۷ر-۷اس تبعیت می‌کنند ۳ برابر نوبت کاران شاغل در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس و شانس ابتلا به درد معده/ترش کردن در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس بیش از ۲/۵ برابر برنامه های ۷ش-۷ر-۷اس و ۷ش-۷ر-۷اس برآورد گردید.

یکی از نکات مهم درباره نوبت کاری، احتمال ارتباط این پدیده با اختلالات قلبی-عروقی می باشد. نتایج این مطالعه همانند چند مطالعه دیگر نشان داد که کارگران نوبت کار از مشکلات قلبی-عروقی رنج می برند [۶ و ۲۴-۲۲]. اگرچه اختلاف معنی داری بین شیوع این اختلالات در برنامه های مختلف نوبت کاری دیده نشد، اما یافته ها نشان داد که شیوع این مشکلات در شاغلین برنامه ۷ش-۷ر-۷اس بالاتر از نوبت کاران شاغل در دو برنامه دیگر است.

یکی از نتایج درخور توجه این مطالعه شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در نوبت کاران بود. مقایسه میزان شیوع این اختلالات در نوبت کاران شاغل در برنامه‌های مختلف، نشان دهنده تفاوت شیوع این مشکلات در این برنامه ها بود. شیوع این اختلالات در نوبت کاران شاغل در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس بالاتر بود.

در زمینه مقایسه برنامه های مختلف باید گفت که در برنامه ۷ش-۷ر-۷اس دو تغییر شیفت وجود دارد. این موضوع باعث می شود که ریتیم های سیرکادین بدن نوبت کاران چهار بار دستخوش تغییر شود، بدین ترتیب که یکبار در آغاز ۴ شب نوبت کاری که فرد از دوره استراحت وارد برنامه شب کاری می شود، سپس در آغاز ۷ نوبت روز کاری پس از شب کاری، مجدداً در آغاز ۳ شب نوبت کاری پس از پایان ۷ نوبت روز کاری و آنگاه در دوره استراحت که پس از اتمام ۳ شب نوبت کاری آغاز خواهد شد. این موضوع باعث می شود که دائماً

یافته‌ها نشان دادند که شیوع مشکلات بهداشتی در برنامه‌های مختلف نوبت کاری به دلیل تفاوت در ایجاد اختلال در ریتم سیرکادین بدن متفاوت می‌باشد. با توجه به بالا بودن شانس ابتلا به اختلالات یاد شده در برنامه ۷-۷-۷ش-۷س می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که برنامه ۷-۷-۷ش-۷س نسبت به دو برنامه دیگر مشکلات بهداشتی بیشتری را برای نوبت کاران ایجاد نموده و لذا می‌بایست تغییر کرده و استفاده از آن کنار گذاشته شود. بنابراین بر اساس نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر و مطالعات دیگر، پیشنهاد می‌شود که از برنامه‌های ۱۲ ساعته ثابت ۱۴-۷-۱۴س و ۱۴-۷-۱۴س استفاده شود.

### تقدیر و تشکر

این مطالعه بوسیله شرکت ملی صنایع پتروشیمی حمایت مالی شده است. نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از آقایان محمد کاظم کاردان، حسین خسروآبادی، جواد قلی پور، محمد رضا اژدری، رضا یوسفی، شاهد اسدی، هادی بختیاری، سیامک عباسپور، مجتبی حسنی و خانم مریم زارع مسئولین و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای شرکت‌های پتروشیمی مستقر در منطقه پارس جنوبی به سبب همکاری موثر در جمع‌آوری داده‌ها در فیلد اعلام می‌دارند.

### منابع

۱. مونک ت، فولکارد س. نوبت کاری: مشکلات و رهیافتها. ترجمه: علی رضا چوبینه، چاپ سوم، شیراز، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز، ۱۳۸۴.
2. Fischer FM, What do petrochemical workers, healthcare workers, and truck drivers have in common? Evaluation of sleep and alertness in Brazilian shift workers. Cad. Saude publica, rio de Janeiro, 2004; 20(6): 1732-1738
3. Fischer FM, Lieber RR, Trabalho E, In: Mendes R, organizador. Patologia do trabalho. Sao Paulo: Editora Atheneu 2003: 825-68
4. Schernhammer E, Laden F, Speizer FE, Willett WC, Hunter DJ, Kawachi I, et al. Rotating night shifts and risk of breast cancer in the women

برنامه‌های چرخشی دستگاه سیرکادین در سرتاسر دوره کاری نیازمند تطابق می‌باشد. از طرف دیگر، مطالعات متعدد نشان داده‌اند که هشیاری ذهنی، عملکرد و خواب در سراسر دوره ۱۴ ر ثابت می‌ماند [۱۳]. مطالعه‌ای که بر روی این برنامه انجام شده [۲۲] نشان می‌دهد که این برنامه هیچگونه اختلالی در ریتم‌های سیرکادین ایجاد نمی‌کند. بعلاوه مطالعات فراوان نشان داده‌اند که تطابق با شب کاری معمولاً در ۶-۵ روز اول دوره کاری ۱۴س اتفاق می‌افتد [۱۸و۲۲] و تطابق کامل سیرکادین طی هفته اول حاصل می‌شود [۳۰]. بدین ترتیب، با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه و مطالعات دیگر محققان پیشنهاد می‌شود از برنامه‌های ۱۲ ساعته ثابت یعنی ۱۴-۷-۱۴س و ۱۴-۷-۱۴س استفاده شود.

از جمله محدودیتهای این مطالعه آنست که بدلیل گستردگی کار، امکان بررسی کلیه متغیرهای موثر بر سلامتی کارکنان وجود نداشت. واضح است که مشکلات بهداشتی بررسی شده دارای ریسک فاکتورهای فراوانی هستند و چنانچه قصد بر مطالعه جامع و کامل آنها در جمعیت هدف باشد می‌بایست تمام این ریسک فاکتورها در نظر گرفته شوند و داده‌های مرتبط با آنها گردآوری شوند. در تحقیق حاضر، این امر با توجه به گستردگی مطالعه عملی نبود. لذا، در کاربرد و تفسیر نتایج این مطالعه می‌بایست با احتیاط عمل نمود و نقش عوامل مخدوش کننده و سایر متغیرهای موثر را در نظر داشت. در مطالعات آتی لازم است متغیرهایی همچون نوع رژیم غذایی و عادت به ورزش کردن که می‌توانند در وقوع مشکلاتی همچون اختلالات گوارشی، قلبی-عروقی و اسکلتی-عضلانی در نوبت کاران تاثیر گذار باشند به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرند تا بتوان در این رابطه به نتایج متقنی دست یافت.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کار در نظام نوبت کاری صرف نظر از نوع برنامه نوبت کاری باعث شیوع بالای مشکلات بهداشتی مانند اختلالات گوارشی، قلبی-عروقی و اسکلتی-عضلانی شده است. این

implementation of an 84-hour workweek on neurobehavioral test performance and cortisol responsiveness during testing. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2003; 29(4): 261-269.

18. Smith AP. Psychological markers for adjustment to shift-work offshore. Cardiff: Centre for occupational and health psychology, 2006.

19. Bjorvatn B, Stangenes K, yane N, Forberg K, Lowden A, Holsten F, et al. Subjective and objective measures of adaptation and re-adaptation to night work on an oil rig in the North Sea. *Sleep* 2006; 29(6): 821-829.

20. Barton J, Folkard S, Smith LR, Spelten ER, Totterdell PA, Standard Shiftwork index manual. (Retrieved Feb. 2007) <http://www.workingtime.org/images/3/31/SSIMAN.doc>

21. Downing SM. Reliability: on the reproducibility of assessment data. *Medical Education* 2004; 38: 1006-1012.

22. Gibbs M, Hampton S, Morgan L, Arendt J. Effects of shift schedule on offshore shiftworkers' circadian rhythms and health. London: Health and Safety Executive, 2005.

23. Parkes KR. Working hours in the offshore petroleum industry, Current knowledge and research needs regarding extended work periods and shift work offshore. Paper presented to a conference on "Work time arrangements in the petroleum industry". Petroleum Safety Authority, Stavanger, Norway, 15 March 2007.

24. Gibbs M, Hampton S, Morgan L, Arendt J. Adaptation of the circadian rhythm of 6-sulphatoxymelatonin to a shift schedule of seven nights followed by seven days in offshore oil installation workers. *Neuroscience Letters* 2002; 325(2): 91-4.

25. Knutsson A, Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine* 2003; 53(2): 103-8.

26. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, Inaba Y, Koizumi A, Kubo T, et al. A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. *American Journal of Epidemiology* 2006; 164(2): 128-135.

27. Van Amelsvoort LG, Schouten EG, Kok FJ. Impact of one year of shift work on cardiovascular disease risk factors. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2004; 46(7): 699-706.

28. Energy-Institute. Human Factors 'Top Ten

participating in the Nurses Health Study. *J Natl Cancer Inst* 2001; 93: 1563-68

5. Schernhammer E, Laden F, Speizer FE, Willett WC, Hunter DJ, Kawachi I, et al. Night shift work and risk of colorectal cancer in the Nurses Health study. *J Natl Cancer Inst* 2003; 95: 825-8.

6. Malinauskiene, V, Azaraviciene A, et al. Shift work and arterial hypertension among nurses. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 2010; 9(Suppl 1): S23-S23.

7. Hope, S, Overland S, et al. Associations between sleep, risk and safety climate: A study of offshore personnel on the Norwegian continental shelf. *Safety Science* 2010; 48(4): 469-477.

8. Forberg, K, Waage S, et al. Subjective and objective sleep and sleepiness among tunnel workers in an extreme and isolated environment: 10-h shifts, 21-day working period, at 78 degrees north. *Sleep Medicine* 2010; 11(2): 185-190.

9. Chen, CC, Shiu LJ, et al. Shift Work and Arteriosclerosis Risk in professional bus drivers. *Annals of Epidemiology* 2010; 20(1): 60-66.

10. Akerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, Alfredsson L, Kecklund G, Sleep disturbances, work stress and work hours. A cross-sectional study. *J Psychosomc Res* 2002; 53: 741-8.

11. Åkerstedt, T. and K. P. Wright JR. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *Sleep Medicine Clinics* 2009; 4(2): 257-271.

12. Knutsson A, Health disorders of shift workers. In-depth review: shiftwork. *Occup Med* 2003; 53: 103-8.

13. Ljosa, CH, Lau B. Shiftwork in the Norwegian petroleum industry: overcoming difficulties with family and social life – a cross sectional study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2009; 4: 22.

14. Shen J, Dicker B. The impacts of shiftwork on employees. *International Journal of Human Resource Management* 2008; 19: 392-405.

15. Pires, MLN, Teixeira CW, et al. Sleep, ageing and night work. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2009; 42: 839-843.

16. Monk, TH. Shift work and circadian rhythms. *Encyclopedia of Neuroscience*. R. S. Larry. Oxford, Academic Press; 2009: 777-781.

17. Persson RP, Ursin H, Kecklund G, Osterberg K, kerstedt T, Effects of the



Issues'.

<http://www.energyinst.org.uk/index.cfm>

29. Parkes KR. Psychosocial aspects of work and health in the North Sea oil and gas industry: Summaries of reports published 1996-2001. London: Health and Safety Executive, 2002.

Garde A, Hansen Å, et al. Sleep length and quality, sleepiness and urinary melatonin among healthy Danish nurses with shift work during work and leisure time. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2009; 82(10): 1219-1228.