

# رابطه علی تیب زمانی، خستگی مزمن با سطح IgM (Immunoglobulin M) سرم کارکنان شیفتی

شهناز خالقی پور<sup>۱</sup>، رضا باقریان سرارودی<sup>۲</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**زمینه و هدف:** خستگی ناشی از فعالیت در شیفت شب، خطر بیماری‌های وابسته به سیستم ایمنی را تشدید می‌کند، تیب زمانی در نقش یک عامل اثرگذار در ایجاد خستگی و تعیین میزان آسیب‌پذیری از اهمیت برخوردار است. هدف از این پژوهش، رابطه تیب زمانی، خستگی مزمن با سطح IgM (Immunoglobulin M) سرم در کارکنان شیفتی بوده است.

**مواد و روش‌ها:** روش تحقیق، توصیفی از نوع همبستگی بود. جامعه آماری، کارکنان شیفت شب یکی از شرکت‌های فولادسازی اصفهان در سال ۱۳۹۰ بوده‌اند که با نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی تعداد ۲۲۱ نفر انتخاب شدند. تیب زمانی با دو پرسش‌نامه صبح‌خیزی Akerstedt و Torsvall، سیاهه تیب شبانه‌روزی Folkard و خستگی مزمن با پرسش‌نامه Barton و همکاران ارزیابی شد. سطح IgM سرم خون به روش نفلومتری انجام شد. داده‌ها با ضریب همبستگی Pearson و تحلیل مسیر جهت مدل‌یابی معادلات ساختاری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ و LISREL نسخه ۸/۵ تحلیل گردید.

**یافته‌ها:** بین انعطاف‌پذیری و خستگی مزمن رابطه منفی، بین صبح‌خیزی، کسالت‌پذیری و خستگی مزمن رابطه مثبت و بین خستگی مزمن و سطح IgM رابطه منفی وجود داشت ( $P < 0/01$ ).

**نتیجه‌گیری:** تیب‌های صبح‌خیز و کسالت‌پذیر به جهت خستگی بیشتر و کاهش سطح IgM برای تحمل شیفت با مشکلات بیشتری روبه‌رو هستند. از این رو ارزیابی تیب زمانی خواب برای گزینش مناسب شیفت کاران و ارتقای بهداشت جسمی آن‌ها می‌تواند مؤثر باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تیب شبانه‌روزی، خستگی، شیفت، Immunoglobulin M

**ارجاع:** خالقی پور شهناز، باقریان سرارودی رضا. **رابطه علی تیب زمانی، خستگی مزمن با سطح IgM (Immunoglobulin M) سرم کارکنان شیفتی.** مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۳۹۱؛ ۱۰ (۷): ۶۴۵-۶۵۳

پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۱۰

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۷/۲۶

که تنها ۱۰ درصد افراد از کار کردن در شیفت شب لذت می‌برند و ما بقی به نحوی با آن کنار می‌آیند (۴). از دیدگاه بیولوژیکی، انسان ماهیت زیستی منظم دارد، چرخه سیرکادین آن به صورتی طراحی شده است که بیداری فعال در روز و خواب آرام در شب را پذیرا است (۵). انسان‌ها به طور سرشتی روز جهت هستند، با کار کردن در غیر این زمان ریتم

## مقدمه

از سال ۲۰۰۴، یک پنجم نیروی کار دنیا به صورت شیفتی کار می‌کنند (۱). شیفت کاری از ره‌آوردهای اجتناب‌ناپذیر فن‌آوری است که از جنبه‌های زیستی و اجتماعی اثرات ویرانگری بر زندگی انسان بر جای گذاشته است و سلامت شیفت‌کاران را تهدید می‌کند (۲، ۳). مطالعات نشان می‌دهد

1- استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نایین، نایین، ایران (نویسنده مسؤول)

2- دانشیار، مرکز تحقیقات علوم رفتاری، گروه روان‌پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

سفید چند هسته‌ای و سلول‌های کشنده طبیعی (Natural killer cell activity) کاهش می‌یابد (۲۳، ۱۴). کاهش سطح IgM باعث تضعیف مقاومت بدنی می‌شود، آمادگی فرد برای انواع بیماری‌های عفونی، حساسیت‌ها، سرطان‌ها و اختلالات خود ایمنی افزایش می‌یابد (۲۵، ۲۴). تفاوت‌های فردی در نقش یک عامل اثرگذار در میزان خستگی، قابلیت انطباق با شب‌کاری و تعیین میزان آسیب‌پذیری از اهمیت برخوردار است (۲۶). بر اساس تغییرات فیزیولوژیک مؤثر در چرخه شبانه‌روزی، افراد بر حسب زمان اوج فعالیت به دو گروه صبحی (Morning type) و عصری (Evening type) تقسیم می‌شوند. گروه‌های صبحی در طلوع آفتاب بیدار می‌شوند و شب، خیلی زود به خواب می‌روند و عملکرد شناختی، روانی- حرکتی آن‌ها در اوایل صبح بالاتر است. در مقابل عصری‌ها هنگام شب بیدار می‌شوند، بیشترین فعالیت را در اواخر آن دارند و عملکرد آن‌ها هنگام روز چندان مطلوب نمی‌باشد (۲۷). نگرش دیگر نقش بامدادگرایی، ثبات الگوی خواب، قدرت و توان را مورد بررسی قرار داده است. به نظر می‌رسد که افرادی که در ثبات الگوی خواب انعطاف‌پذیرتر هستند و در قدرت و توان امتیاز بالایی کسب می‌کنند، کمتر از سایرین در اثر نوبت کاری آسیب می‌بینند (۲۸). تیپ‌های انعطاف‌پذیر و پرتوان الگوهای خواب خود را به راحتی تغییر می‌دهند، می‌توانند دیرتر بخوابند و بر خستگی ناشی از شیفت کنترل بیشتری داشته باشند. تیپ کسالت‌پذیر الگوهای خواب ثابتی دارند، برنامه‌های خود را در اوایل صبح قرار می‌دهند، بیدار ماندن در شب برایشان به حدی دشوار است که در گوش به زنگی برای انجام کارها مشکل پیدا می‌کنند، تمایل دارند که سر موقع بخوابند، بی‌نظمی در چرخه زیستی موقع بیداری در شب برای آن‌ها مشهودتر است و عملکرد ذهنی‌شان در ۱ بامداد بسیار ضعیف می‌باشد و سریع‌تر احساس خستگی می‌کنند (۲۹، ۱۳). مطالعات محدودی نقش تفاوت‌های فردی و تغییرات بیولوژیکی را در شیفت‌کاران بررسی کرده‌اند (۳۱، ۳۰). بر اساس شواهدی که تا بدین جا اشاره شد، یک الگوی نظری از رابطه تیپ زمانی،

بیولوژیک خارج از فاز قرار می‌گیرند، کمتر با شرایط غیر عادی انطباق می‌یابند و به آسانی در معرض اختلالات روانی و فیزیولوژیکی قرار می‌گیرند (۷، ۶). خواب در ترمیم پروتئین‌های مغز و کاهش فشارهای عصبی نقش اساسی دارد (۸). محرومیت از آن با ریتم شبانه‌روزی نامنظم همراه شده است، در کارکردهای بدن به خصوص فعالیت دستگاه عصبی و عملکرد هیپوتالاموس- هیپوفیز- آدرنال اختلال ایجاد می‌کند (۹). استرس ناشی از شیفت که به علت بی‌خوابی رخ می‌دهد، سطح گلوکز و فعالیت حداکثری را کاهش می‌دهد، توان فرد به جهت کاهش قدرت غیر هوازی برای ادامه فعالیت محدود می‌شود، خستگی هنگام شیفت افزایش می‌یابد و مداومت در این فرایند، خطر بیماری‌های قلبی و گوارشی را افزایش می‌دهد (۱۴-۱۰). مطالعات مؤسسه بین‌المللی سرطان‌شناسی نشان داده است که شیفت‌کاران از گروه‌های پرخطر برای ابتلا به سرطان و انواع بیماری‌های عفونی هستند (۱۶، ۱۵). در فرایند شب‌کاری، تنیدگی ناشی از محروم شدن از خواب موجب خستگی می‌شود، جهت واکنش به این عامل محیطی تنش‌زا، عملکرد طبیعی مغز و غدد درون‌ریز تغییر می‌یابد که در پی آن آدرنو کورتیکو تروپین افزایش می‌یابد و ترشح کورتیزول زیاد می‌شود. اگر فرایند محرومیت از خواب به طور مداوم اعمال شود، سطح کورتیزول تا حد غلظت فارماکولوژیک بالا می‌رود، در طولانی مدت به علت تجزیه سریع چربی‌ها، پروتئین‌ها، افزایش قند خون مخرب مغز می‌باشد و می‌تواند خطر ساز باشد (۲۰-۱۷)، همچنین ترشح زیاد آن موجب آتروفی کلیه بافت‌های لنفوئیدی می‌شود، نظم IL-1 (Interleukin-1) و IL-2 (Interleukin-2) موجود بر روی لنفوسیت‌های T و آمینواسیدهایی که برای تکثیر سلول‌های B و سنتز ایمونوگلوبولین مورد استفاده قرار می‌گیرند را کاهش می‌دهد (۲۲، ۲۱). همچنین تعداد لنفوسیت‌ها و تولید بزرگ‌ترین خط دفاع ایمنی به نام IgM (Immunoglobulin M) را کاهش می‌دهد، تولید اینترفرون از طریق لنفوسیت‌ها در خلال دوره بی‌خوابی افزایش می‌یابد، ظرفیت ریزه‌خواری گلبول‌های

## ابزارهای اندازه‌گیری

### پرسش‌نامه صبح‌خیزی: Composite morningness questionnaire

این پرسش‌نامه از ۱۳ سؤال تشکیل شده است، توسط Akerstedt و Torsvall جهت ارزیابی تیپ زمانی افراد در ابعاد صبحی-عصری و میانه‌رو به کار می‌رود، کسب نمره کمتر از ۲۲ نشان دهنده تیپ زمانی عصر، نمره بین ۲۳-۴۳ در تیپ زمانی میانه‌رو و نمرات بالاتر از ۴۴ در تیپ زمانی صبح قرار می‌گیرند. پایایی نسخه اصلی پرسش‌نامه ۰/۹۱ و در نسخه ایرانی با روش Cronbach's alpha ۰/۸۷ به دست آمده است. این آزمون از روایی ملاکی مناسبی برخوردار است.

### سیاهه تیپ شبانه‌روزی: Circadian type inventory

این سیاهه از ۳۰ سؤال تشکیل شده است، دارای دو خرده مقیاس کسالت‌پذیری-سازندگی (Languidness/vigorousness) و انعطاف‌پذیری-انعطاف‌ناپذیری (Flexibility/rigidity) می‌باشد. ضرایب پایایی نسخه اصلی پرسش‌نامه برای عامل اول ۰/۷۹ و برای عامل دوم ۰/۸۳ محاسبه گردید، در نسخه ایرانی ضرایب پایایی به روش Cronbach's alpha در عامل اول ۰/۸۱ و در عامل دوم ۰/۸۴ به دست آمد. در ضمن پرسش‌نامه از روایی ملاکی مناسبی برخوردار است.

### پرسش‌نامه خستگی مزمن: Questionnaire chronic fatigue

این پرسش‌نامه دارای ۱۰ سؤال است، توسط Barton و همکاران برای شیف‌کاران هنجاریابی گردیده است، مقیاس پاسخ‌گویی برای این پرسش‌نامه طیف ۳ درجه‌ای لیکرت (اصلاً، گاهی اوقات، همیشه) می‌باشد. ضریب پایایی نسخه اصلی ۰/۸۴ و در فرم ایرانی ۰/۸۷ به دست آمد (۲۹، ۳۳).

### سنجش ایمونوگلوبولین M

### IgM (Measurement of the serum concentration of immunoglobulin M)

در پایان شیف‌ت ۵ میلی‌لیتر سرم خون از آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد، ۴۰۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی Buffer به همراه آنتی‌سرم به آن اضافه شد، با روش نفلومتری با استفاده از کیت

خستگی مزمن با سطح IgM برای تحقیق حاضر ارایه شده است. این الگو بر اساس مجموعه شواهد متنوع در داخل و خارج ایران برای اولین بار در این پژوهش مطرح شده است و از منبع خاصی اقتباس نشده است. در یک جمع‌بندی پایانی از آن چه در مقدمه بیان شد و همچنین بر مبنای روابط ساختاری در شکل ۱ در این پژوهش هدف تبیین روابط علی بین تیپ زمانی در مؤلفه‌های صبح‌خیزی، کسالت‌پذیری، انعطاف‌پذیری با خستگی مزمن و سطح IgM سرم در شیف‌کاران بوده است.

## مواد و روش‌ها

### طرح پژوهش

روش تحقیق توصیفی و از نوع همبستگی است.

### جامعه آماری، گروه نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری تحقیق حاضر را تمامی کارکنان مرد شیفتی شب‌کار یکی از شرکت‌های صنعتی اصفهان تشکیل داده‌اند. روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای بوده است. برای نمونه‌گیری ابتدا بر اساس فرمول تعیین حجم نمونه از روی حجم جامعه با اطمینان ۹۵ درصد و خطای نمونه‌گیری ۵ درصد از بین بخش‌های کارگاهی شرکت که برنامه شیفت شب داشته‌اند، به طور تصادفی ۶ بخش را انتخاب کردند، از بین آن‌ها ۲۲۱ نفر نمونه انتخاب شد، سپس نمونه سرم خون آن‌ها جمع‌آوری و پرسش‌نامه‌ها تکمیل شدند (۳۲).

### روند اجرای پژوهش

اجرای پژوهش در یکی از شرکت‌های فولادسازی اصفهان در سال ۱۳۹۰ انجام شده است. معیارهای ورود به مطالعه داشتن رده سنی ۲۴-۴۸ سال، حضور در شیفت شب و جنسیت مرد بوده است. معیارهای خروج از مطالعه داشتن بیماری‌های روانی و جسمانی مزمن بر اساس پرونده پزشکی موجود در واحد طب صنعتی در ۶ ماه گذشته، مصرف دارو و سیگار، فشار خون و حضور در محیط شغلی با صدای مداوم بیشتر از ۶۰ دسیبل بوده است.

توصیفی و همبستگی بین متغیرهای پژوهش ارایه شده است. الگوی ساختاری پیشنهادی و نظری اولیه از طریق الگوی معادله ساختاری مورد بررسی قرار گرفت.

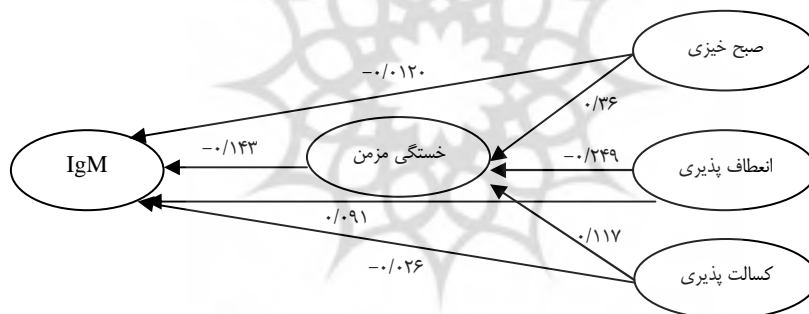
چنان که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، بین خستگی مزمن با صبح‌خیزی ( $r = 0/654$ )، انعطاف‌پذیری ( $r = -0/343$ )، کسالت‌پذیری ( $r = 0/189$ ) رابطه معنی‌دار وجود دارد. همچنین بین IgM با صبح‌خیزی ( $r = -0/601$ )، انعطاف‌پذیری ( $r = 0/379$ ) و خستگی مزمن ( $r = -0/493$ ) رابطه معنی‌دار وجود داشت ( $P < 0/01$ ).

چنان که در جدول ۲ نشان داده می‌شود، خستگی مزمن، صبح‌خیزی، انعطاف‌پذیری و کسالت‌پذیری ۴۲ درصد از واریانس IgM را تبیین نموده است و صبح‌خیزی، انعطاف‌پذیری و کسالت‌پذیری ۳۸ درصد از واریانس خستگی مزمن را تبیین کرده است.

*IgM Minieph human* به کد *ZK012.R* نمونه‌ها تحلیل شدند و سطح کمی *IgM* نشان داده شد. داده‌ها با استفاده از ضریب همبستگی Pearson و تحلیل مسیر جهت مدل‌یابی معادلات ساختاری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ (version 15, SPSS Inc., Chicago, IL) LISREL و (Statistical package for social science) نسخه ۸/۵ (Analysis of linear structural relationships) تحلیل گردید.

### یافته‌ها

مدل پیشنهادی جهت تحلیل مسیر متغیرها در شکل ۱ ارایه شده است و ضرایب استاندارد به دست آمده نشان داده شده است. میانگین و انحراف استاندارد سن آزمودنی‌ها  $35/4 \pm 2/49$  (۲۹-۴۲ سال) بود. در جدول ۱ شاخص‌های



شکل ۱. مدل روابط تیپ زمانی، خستگی مزمن و سطح IgM (Immunoglobulin M)

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی و همبستگی بین متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	سطح سرم IgM	صبح خیزی	انعطاف پذیری	کسالت پذیری
سطح سرم IgM	۱/۲۸۷	۰/۸۰۲	۱			
صبح خیزی	۴۱/۹۶۷	۷/۰۶	-۰/۶۰۱**	۱		
انعطاف‌پذیری	۳۶/۲۳۱	۱۱/۱۲	۰/۳۷۹**	-۰/۳۷۵**	۱	
کسالت‌پذیری	۴۲/۱۸۷	۱۰/۰۹	-۰/۱۰۸*	-۰/۱۲۵*	-۰/۷۵۰**	۱
خستگی مزمن	۲۰/۴۱۳	۹/۱۱	-۰/۴۹۳**	۰/۶۵۴**	-۰/۳۴۳*	۰/۱۸۹*

\* $P < 0/05$

\*\* $P < 0/01$

جدول ۲. ضرایب استاندارد و غیر استاندارد مسیرهای مدل

مسیرهای نهایی	ضرایب غیر استاندارد	خطای استاندارد برآورد	ضرایب استاندارد	معنی داری	R2
خستگی مزمن ← IgM	-۰/۱۰۹	۰/۰۰۷	-۰/۱۴۳	۰/۰۰۲	۰/۴۲
صبح خیزی ← IgM	-۰/۱۸	۰/۰۰۶	-۰/۰۱۲	۰/۰۵۱	
انعطاف پذیری ← IgM	۰/۱۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۹۱	۰/۰۴	
کسالت پذیری ← IgM	-۰/۰۱۲	۰/۰۹۰	-۰/۰۲۶	۰/۱۲	
صبح خیزی ← خستگی مزمن	۰/۲۱۷	۰/۰۰۵	۰/۳۶	۰/۰۴۱	۰/۳۸
انعطاف پذیری ← خستگی مزمن	۰/۲۵۱	۰/۰۱۶	-۰/۲۴۹	۰/۰۳۱	
کسالت پذیری ← خستگی مزمن	۰/۱۹۱	۰/۰۳۴	۰/۱۱۷	۰/۰۴۶	

جدول ۳. اثرات مستقیم و غیر مستقیم استاندارد شده متغیرهای مدل خستگی مزمن و IgM (Immunoglobulin M)

متغیرهای پژوهش	خستگی مزمن		IgM	
	اثرات مستقیم	اثرات غیر مستقیم	اثرات کل	اثرات غیر مستقیم
خستگی مزمن	۰	۰	۰	-۰/۱۴۳
صبح خیزی	۰/۳۶	۰	۰/۳۶	-۰/۱۲
انعطاف پذیری	-۰/۲۴۹	۰	-۰/۲۴۹	۰/۰۹۱
کسالت پذیری	۰/۱۱۷	۰	۰/۱۱۷	-۰/۰۲۶

ضرایب استاندارد، نمایانگر معنی داری تمام اثرات غیر مستقیم برای مدل نهایی است. با توجه به داده‌های پژوهش، اثرات غیر مستقیم صبح‌خیزی، انعطاف‌پذیری و کسالت‌پذیری از طریق خستگی مزمن در سطح ۰/۰۱ معنی دار است.

چنان که در جدول ۳ و شکل ۱ مشاهده می‌شود، از سه متغیر مدل صبح‌خیزی، کسالت‌پذیری، انعطاف‌پذیری طی سه مسیر به طور غیر مستقیم از طریق خستگی مزمن بر سطح IgM تأثیر می‌گذارند. همچنین از بین سه متغیر، تنها صبح‌خیزی و انعطاف‌پذیری دارای تأثیرات مستقیمی بر سطح IgM می‌باشد. مدل ترسیم شده از لحاظ شاخص‌های برازش و تناسب از شرایط مطلوب برخوردار است، به ترتیبی که  $\chi^2$  برابر ۱/۵۶ و معنی دار بود ( $P < ۰/۰۵$ ). Adjusted goodness of fit index یا نیکویی برازش

$$\text{تعديل يافته} = \text{AGFI} = ۰/۹۷$$

(Goodness of fit index یا شاخص نیکویی برازش)

$$\text{GFI} = ۰/۹۴$$

تقریب ریشه میانگین مجذور خطا  $\text{RMSEA} = ۰/۰۳$  (Root mean squares error approximation) بود. برای شاخص‌های برازشی مربوط به AGFI و GFI مقادیر بالاتر از ۰/۹ و برای RMSEA مقدار پایین‌تر از ۰/۰۶ مطلوب گزارش شده است. بنابراین با توجه به مقادیر مربوط به شاخص‌های مدل می‌توان گفت که مدل ارائه شده دارای برازش مطلوبی با داده‌های پژوهش است. در عین حال

### بحث و نتیجه‌گیری

محرومیت از خواب شبانه به جهت فعالیت در شیفت شب موجب اختلال در ساعت زیستی و تغییرات ناگهانی بدن گردیده است و بروز مشکلاتی نظیر اختلالات گوارشی، قلبی، خستگی‌های عصبی و ناسازگاری‌های عاطفی را ایجاد می‌کند، عملکرد سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مقاومت بدن را در برابر بسیاری از نارسایی‌ها افزایش می‌دهد (۳۴). آن چه تحقیق حاضر را متمایز می‌سازد، ارائه مدل بنیادی بر مبنای تبیین‌های نظری در راستای اهداف پژوهش می‌باشد. نتایج حاصل از الگوسازی معادله ساختاری، پیش‌بینی الگوی پیشنهادی پژوهش مبنی بر رابطه صبح‌خیزی، انعطاف‌پذیری، کسالت‌پذیری و خستگی مزمن با سطح IgM را تأیید کرد. در الگوی اولیه چنین فرض گردید که خستگی مزمن علاوه بر این که بر سطح IgM تأثیر می‌گذارد، میانجی

از شیفت در ریتم ترشح هورمون‌های مرتبط با خواب همانند کورتیزول و ملاتونین تغییرات زیادتری را نشان می‌دهند که ناهماهنگی و نوسان در سنتز و آزادسازی این دو هورمون که در فعال‌سازی مؤلفه‌های ایمنی نقش دارد، تولید IgM از بافت لنفوئید را کاهش می‌دهد (۴۲). با تغییر زمان خواب صبحی‌ها، هسته هیپوتالاموس از طریق اطلاعاتی که به تالاموس و قشر مغز می‌فرستد، در شبکه‌های عصبی هوشیاری تغییر ایجاد می‌کند و نمی‌تواند سیستم‌های مربوط را برای رسیدن به سطح بهینه عملکرد هنگام شیفت بسیج کند که در این شرایط خستگی تسریع می‌شود، در این فرایند کورتیزول به طور ناگهانی شدت می‌یابد و به سرعت کم می‌شود که این روند بر فعال‌سازی نامناسب و فرونشانی IgM تأثیر می‌گذارد، در تیپ‌های عصری و انعطاف‌پذیر این فرایند با تأخیر بیشتری همراه است، سطح کورتیزول بین ۱-۳ ساعت دیرتر به سطح اولیه بازگشت می‌گردد و هماهنگ با سیستم دفاعی بدن عمل می‌کند (۴۳-۴۵). از محدودیت‌های تحقیق حاضر این است که روش تحقیق آن توصیفی بود، همچنین جامعه آماری آن را مردان شیفت‌کار تشکیل داده‌اند و لازم است که تعمیم نتایج به زنان شیفت‌کار با احتیاط انجام گیرد. از نقاط قوت این تحقیق آن است که در مقایسه با پژوهش‌های دیگر توانسته مؤلفه‌های جدیدی را در حوزه سلامت و در جامعه شیفت‌کاران معرفی کند و با ارایه یک مدل نظری، تلفیقی از متغیرهای روان‌شناختی و زیستی بر پایه دیدگاه‌های تخصصی گامی در جهت شناسایی عوامل مؤثر در آسیب‌پذیری شیفت‌کاران ارایه دهد.

در نتیجه از آن جا که تغییر شرایط خواب هزینه‌های معینی همانند از بین رفتن قدرت تولید و ویرانی کیفیت زندگی را به همراه دارد، پیشنهاد می‌گردد که برنامه‌های بهداشتی مؤثر همانند سیستم چرخشی سریع، تنظیم روشنایی محیط شغلی هنگام فعالیت در شیفت شب و نوع تغذیه بر اساس ویژگی‌های ساعت زیستی و تیپ زمانی جهت تطابق جسمی و روانی با کار در شیفت‌کاران شب انجام گیرد. لازم است که در تحقیقات آتی مؤلفه‌های دیگر سیستم ایمنی،

اثرات سه متغیر صبح‌خیزی، انعطاف‌پذیری و کسالت‌پذیری می‌باشد. به هر حال شواهد حاصل از این پژوهش در رابطه با مدل ارایه شده نشان داد که تیپ‌های صبح‌خیز و کسالت‌پذیر با خستگی مزمن رابطه مثبت و تیپ انعطاف‌پذیر با خستگی مزمن رابطه منفی دارد. یافته‌های مربوط به پژوهش حاضر با تحقیقاتی که نقش تفاوت‌های فردی بر خستگی هنگام شیفت را بررسی کرده‌اند، همسویی دارد (۳۶، ۳۵). در بخش یافته‌های مربوط به این مدل مشخص شد که خستگی مزمن با سطح IgM رابطه منفی دارد، جهت بررسی یافته‌های مربوط به پژوهش حاضر تحقیقی همسان، در این راستا یافت نشد، ولی ارزیابی دیگر مؤلفه‌های سیستم دفاعی شیفت‌کاران در تحقیقات دیگر همسو با یافته‌های این تحقیق است (۳۹-۳۷). صبحی‌ها هنگام نوبت کاری بیش از عصری‌ها احساس خستگی می‌کنند، برایشان دشوار است که شب‌ها بیدار بمانند و بامداد تا دیر هنگام بخوابند، حساسیت بیشتری در برابر محیط فیزیکی و اجتماعی اطراف و همین‌طور نشانه‌های زمانی نشان می‌دهند، چرخه شبانه‌روزی زیستی آن‌ها به طور طبیعی تمایل به سریع کار کردن دارد. بامدادگرایی با طول دوره پویش آزاد تغییرات شبانه‌روزی ارتباط دارد، به گونه‌ای که طول دوره در گروه‌های صبحی ۲۴/۳ و در عصری‌ها برابر با ۲۵/۵ ساعت است. چون شب‌کاری نیاز به تأخیز فاز در رفتار و چرخه شبانه‌روزی دارد، دوره طولانی پویش آزاد (۲۵/۵ ساعت) سودمندتر می‌باشد، بنابراین انطباق صبحی‌ها با شیفت شب کمتر بوده است و سریع احساس خستگی می‌کنند و مؤلفه دفاعی‌شان کاهش می‌یابد (۵). هنگام شیفت‌کاری تفاوت در تیپ زمانی خواب بر غدد ایندوکرینی، فعالیت عصبی سمپاتیک، پاراسمپاتیک و فعالیت کورتیکو استروئیدهای فوق کلیوی تأثیر می‌گذارد، خستگی را تشدید می‌کند و آنتی‌بادی‌های دفاعی را کاهش می‌دهد (۴۱، ۴۰). تیپ‌های صبحی و کسالت‌پذیر تحت تأثیر مبنای ژنتیکی، آمادگی فیزیولوژیکی، تغییر در کارکرد شبکه‌های عصبی، عملکرد ناهماهنگ هسته سوپراکیاسماتیک موقع شیفت‌کاری، حساسیت به تغییر ناشی

## سپاسگزاری

از همکاری کارکنان شرکت فولادسازی در اجرای مراحل این پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

تغییرات بیولوژیکی ملاتونین و کورتیزول، دیگر ویژگی‌های شخصیتی و سبک‌های مقابله‌ای و کیفیت خواب در ارتباط با تیپ زمانی جهت شناسایی الگوی استاندارد شیفت‌کاری بررسی شود.

## References

1. Pati AK, Chandrawanshi A, Reinberg A. Shift work: Consequences and management. *Current Science* 2001; 81(1): 32-52.
2. BMA. Shift-work, rest and sleep: Minimising the risks. [Online]. 2010; Available from URL: [http://www.nursingtimes.net/Journals/2/Files/2010/5/28/shiftwork\\_tcm26-196305.pdf](http://www.nursingtimes.net/Journals/2/Files/2010/5/28/shiftwork_tcm26-196305.pdf)
3. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med (Lond)* 2003; 53(2): 103-8.
4. Spurgeon A, Harrington JM, Cooper CL. Health and safety problems associated with long working hours: a review of the current position. *Occup Environ Med* 1997; 54(6): 367-75.
5. Folkard S. Do permanent night workers show circadian adjustment? A review based on the endogenous melatonin rhythm. *Chronobiol Int* 2008; 25(2): 215-24.
6. Akerstedt T. Psychological and psychophysiological effects of shift work. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16(Suppl 1): 67-73.
7. Reinberg A, Ashkenazi I. Internal desynchronization of circadian rhythms and tolerance to shift work. *Chronobiol Int* 2008; 25: 625-43.
8. Ayas NT, White DP, Manson JE, Stampfer MJ, Speizer FE, Malhotra A, et al. A prospective study of sleep duration and coronary heart disease in women. *Arch Intern Med* 2003; 163(2): 205-9.
9. Swaab DF, Slob AK, Houtsmuller EJ, Brand T, Zhou JN. Increased number of vasopressin neurons in the suprachiasmatic nucleus (SCN) of 'bisexual' adult male rats following perinatal treatment with the aromatase blocker ATD. *Brain Res Dev Brain Res* 1995; 85(2): 273-9.
10. Jerjes WK, Cleare AJ, Wessely S, Wood PJ, Taylor NF. Diurnal patterns of salivary cortisol and cortisone output in chronic fatigue syndrome. *J Affect Disord* 2005; 87(2-3): 299-304.
11. Prather AA, Marsland AL, Hall M, Neumann SA, Muldoon MF, Manuck SB. Normative variation in self-reported sleep quality and sleep debt is associated with stimulated pro-inflammatory cytokine production. *Biol Psychol* 2009; 82(1): 12-7.
12. Leproult R, Copinschi G, Buxton O, Van CE. Sleep loss results in an elevation of cortisol levels the next evening. *Sleep* 1997; 20(10): 865-70.
13. Takahashi M, Tanigawa T, Tachibana N, Mutou K, Kage Y, Smith L, et al. Modifying effects of perceived adaptation to shift work on health, wellbeing, and alertness on the job among nuclear power plant operators. *Ind Health* 2005; 43(1): 171-8.
14. Copertaro A, Bracci M, Barbaresi M, Santarelli L. Assessment of cardiovascular risk in shift healthcare workers. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15(2): 224-9.
15. Costa G, Haus E, Stevens R. Shift work and cancer - considerations on rationale, mechanisms, and epidemiology. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36(2): 163-79.
16. Godbout JP, Glaser R. Stress-induced immune dysregulation: implications for wound healing, infectious disease and cancer. *J Neuroimmune Pharmacol* 2006; 1(4): 421-7.
17. Anderson NB. *Encyclopedia of health and behavior*. 1<sup>st</sup> ed. New York, NY: SAGE Publications; 2004.
18. Goodkin K. *Psychoneuroimmunology: stress, mental disorders, and health*. New York, NY: American Psychiatric Press; 2000.
19. Spreng M. Cortical Excitations, Cortisol Excretion and Estimation of Tolerable Nightly Over-Flights. *Noise Health* 2002; 4(16): 39-46.
20. Barrett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks H. *Ganong's review of medical physiology*. 24<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: McGraw-Hill Medical; 2012.
21. Hall JE. *Guyton and hall textbook of medical physiology*. 12<sup>th</sup> ed. New York, NY: Elsevier Health Sciences; 2010.

22. Segerstrom SC, Miller GE. Psychological stress and the human immune system: a meta-analytic study of 30 years of inquiry. *Psychol Bull* 2004; 130(4): 601-30.
23. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Cellular and molecular immunology. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, PA: Saunders; 1997.
24. Casale G, Marinoni GL, d'Angelo R, de NP. Circadian rhythm of immunoglobulins in aged persons. *Age Ageing* 1983; 12(1): 81-5.
25. Fukuda H, Ichinose T, Kusama T, Sakurai R. Assessment of salivary human herpesvirus-6 and immunoglobulin a levels in nurses working shifts. *Asian Nursing Research* 2008; 2(3): 159-65.
26. Harma M. Circadian adaptation to shift work. A review. In: Hornberger S, editor. *Shiftwork in the 21st century: challenges for research and practice*. New York, NY: Peter Lang; 2000. p. 125-30.
27. Adan A, Fabbri M, Natale V, Prat G. Sleep Beliefs Scale (SBS) and circadian typology. *J Sleep Res* 2006; 15(2): 125-32.
28. Smith CS, Folkard S, Schmieder RA, Parra LF, Spelten E, Almira H, et al. Investigation of morning-evening orientation in six countries using the preferences scale. *Personality and Individual Differences* 2002; 32(6): 949-68.
29. Barton J, Spelten E, Totterdell P, Smith L, Folkard S, Costa G. The standard shiftwork index: a battery of questionnaires for assessing shiftwork-related problems. *Work & Stress* 1995; 9(1): 4-30.
30. Pitsopoulos CN, Greenwood KM. Shift-dependent differences in self-reporting of health symptoms among shiftworkers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2004; 34(3): 187-93.
31. Knowles SR, Bull DF. Assessing the relationship between age and personality variables measured by the standard shiftwork index on the psychological and physiological well-being of police officers. *Canadian Journal of Police & Social Services* 2004; 2(1): 437-44.
32. Cohen L, Manion L, Morrison K. *Research methods in education*. 5<sup>th</sup> ed. London, UK: Routledge; 2000.
33. Khaleghipour S. The casual relationship between basic cortisol, melatonin and humoral immune system with the standard indices of shift work in the shift workers. [Thesis]. Khouzestan, Iran: Islamic Azad University Science and Research Branch of Khouzestan. 2010. [In Persian].
34. Steinman L. Elaborate interactions between the immune and nervous systems. *Nat Immunol* 2004; 5(6): 575-81.
35. Di'az-Morales JF. Morning and evening-types: Exploring their personality styles. *Personality and Individual Differences* 2007; 43(4): 769-78.
36. Mitchell PJ, Redman JR. The relationship between morningness-eveningness, personality and habitual caffeine consumption. *Personality and Individual Differences* 1993; 15(1): 105-8.
37. Nagai M, Morikawa Y, Kitaoka K, Nakamura K, Sakurai M, Nishijo M, et al. Effects of fatigue on immune function in nurses performing shift work. *J Occup Health* 2011; 53(5): 312-9.
38. van MA, Weiler SW, Schroder M, Otto A, Jauch-Chara K, Groneberg DA, et al. The impact of shift work induced chronic circadian disruption on IL-6 and TNF-alpha immune responses. *J Occup Med Toxicol* 2010; 5: 18.
39. Shakhar K, Valdimarsdottir HB, Guevarra JS, Bovbjerg DH. Sleep, fatigue, and NK cell activity in healthy volunteers: significant relationships revealed by within subject analyses. *Brain Behav Immun* 2007; 21(2): 180-4.
40. Ader R, Cohen N, Felten D. Psychoneuroimmunology: interactions between the nervous system and the immune system. *Lancet* 1995; 345(8942): 99-103.
41. Ziemssen T, Kern S. Psychoneuroimmunology--cross-talk between the immune and nervous systems. *J Neurol* 2007; 254(Suppl 2): II8-11.
42. Matchock RL, Mordkoff JT. Chronotype and time-of-day influences on the alerting, orienting, and executive components of attention. *Exp Brain Res* 2009; 192(2): 189-98.
43. Richardson G, Tate B. Hormonal and pharmacological manipulation of the circadian clock: recent developments and future strategies. *Sleep* 2000; 23(Suppl 3): S77-S85.
44. Arushanian EB, Baida OA, Mastiagin SS, Popov AV. Significance of chronotypic specificity of healthy individuals for the variability of cardiac rhythm. *Fiziol Cheloveka* 2006; 32(2): 80-3. [In Russian].
45. Khaleghipour S, Masjedi M, Ahade H, Enayate M, Pasha G, Nadery F, et al. Morning and nocturnal serum melatonin rhythm levels in patients with major depressive disorder: an analytical cross-sectional study. *Sao Paulo Med J* 2012; 130(3): 167-72.



## Relationship between circadian type, chronic fatigue and M immunoglobulin serum level in shift staff

Shahnaz Khaleghipour PhD<sup>1</sup>, Reza Bagherian- Sararoudi PhD<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Aim and Background:** Fatigue increases the risk of diseases related to the immune system due to night shift working. Circadian type is known as an effective factor on fatigue and vulnerability with shift work. This study aimed to investigate the relationship of circadian type, chronic fatigue and M immunoglobulin serum (IgM) level.

**Methods and Materials:** This was a descriptive study in which the subjects consisted of staff working at the night-shifts in steel companies in Isfahan. By the use of cluster random sampling method, 221 employees were selected. They completed the Composite Morningness Questionnaire, Circadian Type Questionnaire, and Chronic Fatigue Questionnaire. The serum level of IgM was measured by the *nephelometric* method. Data were analyzed using Pearson's correlation coefficient and path analysis for the structural equation modeling with LISREL 8.5 and SPSS for Windows 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

**Findings:** Significant correlation was found between morningness, flexibility, languidness, and chronic fatigue and the serum IgM ( $P < 0.01$ ).

**Conclusions:** Morning and languidness type were prone to fatigue and decreased serum IgM level and such staff are faced with more problems. Therefore, considering circadian type to select shift workers can be effective on health promotion.

**Keywords:** Circadian type, Fatigue, Shift, Immunoglobulin M

**Citation:** Khaleghipour Sh, Bagherian- Sararoudi R. **Relationship between circadian type, chronic fatigue and M immunoglobulin serum level in shift staff.** J Res Behav Sci 2013; 10(7): 645-53

Received: 10.10.2012

Accepted: 29.02.2013

1- Assistant Professor, Department Psychology, Naein Branch, Islamic Azad University, Naein, Iran (Corresponding Author)

Email: khaleghipour@naeiniau.ac.ir

2- Associate Professor, Behavioral Sciences Research Center, Department of Psychiatry, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran