



Semnan University of Medical Sciences

# KOOMESH

Journal of Semnan University of Medical Sciences

**Volume 20, Issue 4 (Autumn 2018), 603-807**

**ISSN: 1608-7046**

**Full text of all articles indexed in:**

*Scopus, Index Copernicus, SID, CABI (UK), EMRO, Iranmedex, Magiran, ISC, Embase*

---

## بررسی رابطه نوبت کاری با کلسترول بالا در کارکنان شرکت فولاد مبارکه اصفهان با استفاده از مدل‌های اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده

رقیه حسن‌زاده<sup>۱</sup> (M.Sc Student)، انوشیروان کاظم‌نژاد<sup>۱</sup> (Ph.D)\*، فرید زابری<sup>۲</sup> (Ph.D)

۱- گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات پروتئومیکس، گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۶

Kazem\_an@modares.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۲۱۰۸۸۰۹۷

### چکیده

هدف: اختلال در چربی‌های خون یکی از عوامل خطر ساز مهم در بروز بیماری‌های قلبی عروقی است. به دلیل شیوع بالای اختلال در چربی‌های خون شناسایی عوامل موثر بر این مساله سلامت از اهمیت زیادی برخوردار است. برخی از پژوهشگران عقیده دارند نوبت کاری در ابتلا به کلسترول بالا کارکنان بخش صنعتی نقش دارد. هدف از این مطالعه بررسی رابطه بین نوبت کاری و ابتلا به کلسترول بالا در کارکنان شرکت فولاد مبارکه اصفهان بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر، مطالعه‌ی هم‌گروهی گذشته‌نگر است که بر روی ۷۶۷۷ نفر از کارکنان مرد شرکت فولاد مبارکه اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ انجام شده است. داده‌ها با مراجعه به پرونده‌های پزشکی معاینات ادواری جمع‌آوری شده است. در این مطالعه دو مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده با عرض از مبدا تصادفی برای بررسی رابطه بین نوبت کاری با کلسترول بالا با تعدیل اثر متغیرهای سن، BMI و استعمال سیگار برازش داده شده است. در انتها نتایج حاصل از نیکویی برازش بر اساس آماره (AIC) این مدل‌ها با یکدیگر مقایسه شد.

یافته‌ها: از مجموع ۷۶۷۷ پرسنل، ۴۳۷۲ نفر (۵۶/۹٪) نوبت کار و ۲۴۲۹ نفر (۳۱/۶٪) مبتلا به کلسترول بالا بودند. با تعدیل اثر متغیرهای سن، BMI و استعمال سیگار، رابطه معنی‌دار بین نوبت کاری و کلسترول بالا در مدل‌های اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده مشاهده نشد. اثر متغیرهای سن ( $P < 0/0001$ )، استعمال سیگار ( $P = 0/0010$ ) و BMI ( $P < 0/0001$ ) در مدل اثرات تصادفی و اثر متغیرهای سن ( $P = 0/0001$ )، استعمال سیگار ( $P = 0/0006$ ) و BMI ( $P < 0/0001$ ) در مدل اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده بر ابتلا به کلسترول بالا معنی‌دار بودند.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه رابطه معنی‌داری بین نوبت کاری و ابتلا به کلسترول بالا مشاهده نشده است. نبود رابطه معنی‌دار ممکن است به خاطر استخدام کارکنان سالم به صورت نوبت کاری باشد. به‌طور کلی به‌منظور به‌دست آوردن نتایج مطمئن‌تر انجام مطالعات دیگری با حجم نمونه بزرگ‌تر در صنایع مختلف (مطالعات چندمرکزی) و تعدیل متغیرهای بیش‌تر مانند مدت زمان نوبت کار بودن کارکنان و میزان اضافه کار و غیره پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: برنامه نوبت کاری، کلسترول بالا، مدل‌های آماری، مدل اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده

### مقدمه

نوبت کاری از جمله پدیده‌های اجتماعی است که از دیرباز وجود داشته است و امروزه نیز به دلایل اقتصادی و ورود فن‌آوری‌های نوین ضرورت آن در جوامع بشری احساس می‌شود [۱]. در عصر حاضر نیز جامعه مدرن در حال حرکت به سمت نوعی الگوی کار ۲۴ ساعته در طول شبانه‌روز است [۲] و مساله نوبت کاری به بخش اجتناب‌ناپذیری از جامعه تبدیل شده است [۳]. برای نوبت کاری تعریف دقیقی و یکسانی وجود ندارد و طیف وسیعی از

تعاریف را در بر می‌گیرد. به عنوان تعریف کلی، برخی هر الگویی از ساعات کاری را که متفاوت از الگوی معمول کاری (روزکاری) است، نوبت کاری می‌نامند. برخی دیگر کار کردن خارج از ساعات کاری طبیعی روزانه (۷ صبح تا ۷ عصر) را نوبت کاری می‌نامند [۴]. بنابراین این مساله در بسیاری از صنایع و کارخانه‌ها از قبیل صنایع فولاد، نفت، نیروگاه‌های برق و همچنین در برخی مشاغل خدماتی مانند نیروی پلیس، آتش‌نشانی، مراقبت‌های پزشکی و رسانه به عملی رایج تبدیل شده است. در برخی از این مشاغل، افراد باید در طول روز زمانی که جامعه فعال است، بخوابند و در طول شب زمانی که

اکثر مردم در خواب هستند، کار کنند [۵]. مطابق مطالعات بیش از ۲۰٪ از تمام کارگران در کشورهای صنعتی به صورت نوبت کار فعالیت دارند [۶] و تقریباً از سال ۲۰۰۵ تعداد شرکت‌های بزرگ که از نوبت کاری استفاده می‌کنند، در حال افزایش است و حدود ۵۱/۲ درصد از شرکت‌ها با حداقل ۱۰۰۰ کارگر، برنامه نوبت کاری را پذیرفته‌اند که شامل شب کاری ثابت و نوبت کاری متغیر است [۷].

از آنجا که وظایف فیزیولوژیک بدن انسان از ریتم سیرکادین پیروی می‌کند. شب کاری و نوبت کاری چرخشی می‌تواند باعث ایجاد اختلال در آن شود. چون افراد سعی می‌کنند در طول شب وقتی که میزان این ریتم پایین است، بیدار و فعال بمانند و برعکس در طول روز وقتی که میزان آن بالا است، بخوابند. اختلال در این ریتم شبانه‌روزی نه تنها منجر به مشکلاتی چون اختلالات خواب و خستگی می‌شود، بلکه در فعالیت‌های اجتماعی و زندگی خانوادگی نیز مشکلاتی را به وجود می‌آورد و علاوه بر این از لحاظ سلامت جسمی نیز مشکلات گوناگونی را در پی دارد [۸]. همچنین اختلال شدید در این ریتم شبانه‌روزی رشد اثرات منفی سلامت را در پی دارد و باعث بیماری‌هایی مانند بیماری‌های قلبی-عروقی (Cardiovascular Disease (CVD، اختلالات متابولیک (Metabolic Disorders) و سرطان Cancer می‌شود. با توجه به مزمن بودن و شیوع بالای این بیماری‌ها و همچنین متداول شدن نوبت کاری، رابطه علت و معلولی بین نوبت کاری و اختلالات متابولیک به مساله مهمی تبدیل شده است [۳]. مطالعات متعددی نیز نشان‌دهنده رابطه نوبت کاری با بیماری‌های قلبی-عروقی [۹]، فشارخون بالا [۱۰، ۱۱]، سکنه‌های مغزی [۱۲]، سندرم متابولیک [۹، ۱۳، ۱۴]، اختلال خواب [۱۴]، دیابت [۱۵، ۱۶]، افزایش وزن [۱۷، ۱۸] و اختلالات چربی [۱۹، ۲۰] بوده‌اند.

چربی‌های خون نقشی مهم و اساسی در بسیاری از اعمال حیاتی بدن دارند، که از آن جمله می‌توان به حفظ انسجام سلول‌ها، منبع عمده انرژی، شرکت در سنتز هورمون‌های استروئیدی و اسیدهای صفاوی به عنوان پیش‌ساز آن‌ها اشاره کرد [۲۱]. اما با وجود اهمیت زیاد این چربی‌ها که تری‌گلیسرید و کلسترول دو گروه عمده آن‌ها هستند، افزایش غیرطبیعی هر یک از آن‌ها باعث ایجاد مشکلات زیادی می‌شود که از جمله می‌توان به انسداد عروق در قسمت‌های مختلف بدن، به خصوص قلب اشاره کرد [۲۲]. همچنین اختلال در چربی‌های خون یکی از عوامل خطر ساز مهم در بروز بیماری‌های قلبی-عروقی است و بیماران مبتلا به اختلال چربی حدود ۳۱٪ تا ۴۶٪ بیش‌تر در خطر ابتلا به بیماری‌های

عروق کرونر قرار دارند [۲۳]. بیماری‌های عروق کرونر یکی از شایع‌ترین انواع بیماری‌های قلبی و عروقی است که در آن عروقی که وظیفه خون‌رسانی به عضله قلب را بر عهده دارند، مسدود می‌شوند. انسداد شریان کرونر اغلب با آترواسکلروز شروع می‌شود و این حالت با رسوب کلسترول، کلسیم، تولید ضایعات سلولی و مواد دیگر در لایه‌های داخلی عروق با تشکیل بافت همبند همراه است که به آن پلاک آترواسکلروز گفته می‌شود [۲۴]. اختلال چربی وضعیتی است که در آن سوخت و ساز بدن مختل شده و منجر به افزایش غیرطبیعی چربی در خون می‌شود، که این مقدار چربی نقش اصلی در توسعه و پیشرفت آترواسکلروز دارد. مطالعه هم‌گروهی نشان داده است که افزایش هر ۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر کلسترول کل به ترتیب با افزایش ۵ تا ۹ درصدی در مرگ‌ومیر کلی و مرگ‌ومیر قلبی همراه است [۲۵]. بالا بودن چربی‌های خون شامل افزایش کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی کم و تری‌گلیسرید با تغییر سبک زندگی به تناسب صنعتی شدن جوامع، تغییر عادات غذایی و کاهش فعالیت بدنی نیز در حال افزایش است [۲۶]. از طرفی با توجه به این‌که کمبود خواب به عنوان عاملی مضر روی متابولیسم کربوهیدرات و عمل‌کرد غدد درون‌ریز شناخته شده است، منطقی به نظر می‌رسد که انتظار داشته باشیم که نوبت کاری با وجود آوردن اختلال در خواب در متابولیسم چربی موثر باشد [۷]. بنابراین بررسی رابطه نوبت کاری و کلسترول خون به عنوان یکی از عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی اهمیت دارد. ذکر این نکته مهم است که مطالعات گذشته گزارشات ضد و نقیضی در مورد رابطه کلسترول خون و نوبت کاری ذکر نموده‌اند. برخی از این مطالعات ارتباط معنی‌دار بین کلسترول خون و نوبت کاری را گزارش نموده‌اند و برخی دیگر رابطه معنی‌دار مشاهده نکرده‌اند.

با توجه به وجود گزارشات متناقض، مزمن بودن و شیوع بالای بیماری‌ها، عوارض ناشی از نوبت کاری و متداول شدن نوبت کاری، بررسی رابطه علت و معلولی بین نوبت کاری و اختلال چربی‌ها به مساله مهمی تبدیل شده است. بنابراین مطالعه حاضر با هدف تعیین رابطه نوبت کاری با ابتلا به کلسترول بالا روی کارگران شرکت فولاد مبارکه اصفهان از طریق مطالعه طولی طراحی شده است. برای تعیین این ارتباط از دو مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده که قادر به در نظر گرفتن ناهمگنی بین افراد در مدل به صورت اثرات تصادفی هستند، استفاده شده است.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع مطالعه‌های هم‌گروهی گذشته‌نگر است که داده‌های آن به صورت طولی جمع‌آوری شده است. جامعه پژوهش را کارکنان شاغل در شرکت فولاد مبارکه اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ تشکیل داده‌اند. داده‌های مطالعه از پرونده‌های پزشکی معاینات ادواری ۷۶۷۷ نفر از کارکنان جمع‌آوری شده است. معاینات ادواری طبق برنامه‌ریزی منظم سالیانه در مراکز طب کار انجام شده است و افراد آموزش‌دیده اطلاعات و نتایج آزمایشات را به طور دقیق در پرونده کارکنان ثبت نموده‌اند. معیار ورود هر فرد به مطالعه استخدام رسمی یا غیر رسمی فرد، طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ به شرط عدم ثبت وجود بیماری خاص در پرونده پزشکی است و معیار خروج نیز اخراج از کار، بازنشستگی، مرگ یا عدم تمایل به همکاری فرد در هر زمانی از مطالعه در نظر گرفته شده است.

در مطالعه حاضر ابتلا به کلسترول بالا به عنوان متغیر وابسته دوحالتی در نظر گرفته شده است. کلسترول خون در این داده‌ها با روش‌های استاندارد و ابزار کالیبره در آزمایشگاه یکسان اندازه‌گیری شده است. این متغیر به صورت طولی است و برای هر فرد حداقل ۹ مشاهده ثبت شده است. در این مطالعه چنانچه مقدار کلسترول فردی بالاتر از ۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باشد، فرد مبتلا به کلسترول بالا است و در غیر این صورت خیر.

متغیر نوبت‌کاری به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده است و در این مطالعه افرادی که دارای دو نوبت کار و سه نوبت کار بوده‌اند به صورت نوبت‌کار در نظر گرفته شده‌اند، در غیر این صورت روزکار محسوب شده‌اند.

سایر متغیرها چون سن، شاخص توده بدنی، استعمال سیگار به عنوان عوامل مخدوشگر در نظر گرفته شده‌اند.

روش تحلیل داده‌ها، با توجه به نوع مطالعه طولی، ماهیت داده‌ها و وجود هم‌بستگی بین آن‌ها، هم‌چنین برقرار نبودن شرط استقلال بین مشاهدات برای تحلیل از دو مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده با عرض از مبدا تصادفی که از روش‌های تحلیل داده‌های طولی هستند، استفاده شده است.

مطالعه طولی شامل اندازه‌گیری‌های است که از هر فرد در طول زمان به صورت مکرر انجام می‌گیرد، که این امر ما را قادر می‌سازد علاوه بر تغییرات بین فردی، تغییرات درون فردی را نیز در طول زمان بررسی کنیم. در واقع هدف اصلی مطالعه طولی توصیف روند تغییرات درون فردی متغیر پاسخ

در طول زمان و بررسی متغیرهایی است که بر این تغییرات اثر می‌گذارند [۲۷].

مدل اثرات تصادفی. ایده اصلی در مدل اثرات تصادفی این است که می‌توان ناهمگنی میان افراد مورد مطالعه را با وارد کردن اثرات تصادفی در مدل کنترل کرد. این ناهمگنی طبیعی که بین افراد وجود دارد ناشی از عوامل اندازه‌گیری نشده مانند عوامل ژنتیکی و طبیعی است و وجود این ناهمگنی باعث می‌شود افراد از نظر بعضی ضرایب رگرسیونی یکسان رفتار نکنند. این مدل میانگین پاسخ را به صورت ترکیب خطی از ویژگی‌های جمعیتی که فرض می‌شود برای همه افراد یکسان است و اثرات مختص فرد که منحصر به یک فرد خاص است، مدل‌بندی می‌کند و به این ترتیب امکان داشتن تفسیرهای فردی را فراهم می‌کند. از این مدل‌ها تحت عنوان مدل‌های آمیخته خطی تعمیم‌یافته و مدل‌های مختص فرد نیز یاد می‌شود و ساده‌ترین حالت آن نیز مدل اثرات تصادفی با عرض از مبدا تصادفی است [۲۷، ۲۸].

مدل اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده. برای بررسی اثر متغیرهای کمکی روی متغیر پاسخ در زیر گروه‌هایی از جامعه وقتی که ناهمگنی میان افراد مورد مطالعه نسبتاً زیاد است، معمولاً از مدل اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده استفاده می‌شود. در این مدل در حالی که هم‌بستگی بین مشاهدات به صورت اثرات تصادفی مدل‌بندی می‌شود، تفسیرهای متوسط جامعه‌ای ارایه می‌گردد. این مدل اولین بار توسط هیگرتی در سال ۱۹۹۹ معرفی شده است و از ترکیب یک جفت مدل رگرسیونی ساخته می‌شود [۲۹]. مدل اول یک مدل رگرسیون لجستیک حاشیه‌ای است که میانگین پاسخ را توسط تابع ربط لوجیت به متغیرهای کمکی ارتباط می‌دهد و مدل دوم برای توصیف هم‌بستگی بین مشاهدات مکرر در نظر گرفته می‌شود و یک مدل شرطی است که میانگین‌های پاسخ را به شرط یک متغیر پنهان اثرات تصادفی مدل‌بندی می‌کند.

در هر دو مدل یاد شده تفسیر بر اساس نسبت بخت‌ها یعنی  $OR = \exp(\beta)$  است و از معیار اطلاع آکاییکه برای بررسی مدل‌ها استفاده شده است.

به منظور تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SAS نسخه ۹/۳ و R نسخه ۲/۸/۱ استفاده شده است. سطح معنی‌دار در کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

## نتایج

این مطالعه روی ۷۶۷۷ نفر از کارکنان مرد شاغل در کارخانه فولاد مبارکه اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ انجام شده است. از این تعداد، ۳۳۰۵ نفر (۴۳/۱٪) روزکار و

نرم افزار SPSS با مقدار احتمال کم تر از ۰/۱۵ انجام شده است. سپس متغیرهای انتخاب شده با استفاده از مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه ای شده با عرض از مبدا تصادفی برای بررسی رابطه نوبت کاری با کلسترول بالا برازش داده شده است. نتایج مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه ای شده به ترتیب در جدول ۲ و ۳ گزارش شده است.

تعداد ۴۳۷۲ نفر (۵۶/۹٪) نوبت کار بودند. هم چنین تعداد ۶۶۰۰ نفر (۸۶٪) غیرسیگاری و ۱۰۷۷ نفر (۱۴٪) سیگاری بودند. میانگین (انحراف معیار) سن و شاخص توده بدنی افراد مورد مطالعه به ترتیب ۳۵/۲۸ (۶/۳۲) سال و ۲۵/۲ (۳/۳۷) بود. آمار توصیفی افراد مورد مطالعه به تفکیک دو گروه به ترتیب در جدول ۱ آورده شده است. در فرآیند مدل بندی داده ها، غربالگری متغیرهای وارد شده در مدل نهایی با استفاده از مدل حاشیه ای تک متغیره در

جدول ۱. آمارهای توصیفی افراد مورد مطالعه به تفکیک دو گروه

متغیر	رده	روز کار	نوبت کار
استعمال سیگار	سیگاری	۴۴۳ (۴۱/۱)*	۶۳۴ (۵۸/۹)
	غیرسیگاری	۲۸۶۲ (۴۳/۴)	۳۷۳۸ (۵۶/۶)
سن (سال)	-	۳۵/۰۳ ± ۶/۵**	۳۵/۵ ± ۶/۲
شاخص توده بدنی	-	۲۵/۰۵ ± ۳/۴	۲۵/۳۱ ± ۳/۴

\*تعداد (درصد) \*\* میانگین ± انحراف معیار

جدول ۲. نتایج برازش مدل اثرات تصادفی برای بررسی اثر نوبت کاری بر ابتلا به کلسترول بالا با تعدیل اثر متغیرهای دیگر

متغیر	رده	ضریب	خطای معیار	مقدار احتمال	*OR	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای OR
عرض از مبدا	-	-۶/۰۵۸۰	۰/۲۰۷۵	<۰/۰۰۰۱	-	-
سن	-	۰/۰۱۹۶	۰/۰۰۳۶	<۰/۰۰۰۱	۱/۰۱۹	(۱/۰۱۲۶, ۱/۰۲۷۰)
استعمال سیگار	سیگاری	-۰/۱۷۰۰	۰/۰۵۱۶	۰/۰۰۱۰	۰/۸۴۴	(۰/۷۶۲۵, ۰/۹۳۳۵)
	غیر سیگاری	رده مرجع				
شاخص توده بدنی	-	۰/۱۶۴۰	۰/۰۰۷۵	<۰/۰۰۰۱	۱/۱۷۸	(۱/۱۶۱۰, ۱/۱۹۵۷)
نوبت کاری	نوبت کار	-۰/۰۲۴۸	۰/۰۴۰۹	۰/۵۴۳۷	۰/۹۷۵	(۰/۹۰۰۴, ۱/۰۵۶۹)
	روز کار	رده مرجع				
مولفه واریانس	-	۵/۸۸۵۹	۰/۱۷۳۳	<۰/۰۰۰۱	-	-

\*\*نسبت بخت ها

جدول ۳. نتایج برازش مدل اثرات تصادفی حاشیه ای شده برای بررسی اثر نوبت کاری بر ابتلا به کلسترول بالا با تعدیل اثر متغیرهای دیگر

متغیر	رده	ضریب	خطای معیار	مقدار احتمال	*OR	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای OR
عرض از مبدا	-	-۳/۲۹۱۷	۰/۱۰۶۸	<۰/۰۰۰۱	-	-
سن	-	۰/۰۱۰۷	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۱	۱/۰۱۱	(۱/۰۰۷۲, ۱/۰۱۴۳)
استعمال سیگار	سیگاری	-۰/۰۹۲۹	۰/۰۲۷۲	۰/۰۰۰۶	۰/۹۱۱	(۰/۸۶۳۹, ۰/۹۶۱۲)
	غیر سیگاری	رده مرجع				
شاخص توده بدنی	-	۰/۰۸۹۳	۰/۰۰۳۶	<۰/۰۰۰۱	۱/۰۹۳	(۱/۰۸۵۷, ۱/۱۰۱۲)
نوبت کاری	نوبت کار	-۰/۰۱۴۷	۰/۰۲۱۱	۰/۴۸۷۳	۰/۹۸۵	(۰/۹۴۵۵, ۱/۰۲۷۰)
	روز کار	رده مرجع				
مولفه واریانس	-	۰/۸۷۵۵	۰/۰۱۴۴	<۰/۰۰۰۱	-	-

\*\*نسبت بخت ها

سن، استعمال سیگار و شاخص توده بدنی رابطه معنی دار بین نوبت کاری و ابتلا به کلسترول بالا مشاهده نشده است. نتایج حاصل از برازش مدل اثرات تصادفی در جدول ۲ نشان دهنده

نتایج حاصل از برازش مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه ای شده به ترتیب در جدول های ۲ و ۳ نشان دهنده این است که در هر دو مدل با تعدیل اثر متغیرهای

از جمعیت مطالعه حاضر ۲۴۲۹ نفر (۳۱/۶٪) مبتلا به کلسترول بالا بودند. شیوع اختلال چربی در سراسر جهان در حال افزایش است. این روند افزایشی اختلال چربی در بزرگسالان در بسیاری از کشورها از جمله کره، کویت و دیگر کشورهای حاشیه خلیج فارس و ایران مشاهده شده است. همچنین شیوع اختلال چربی در مردان بالغ بیش‌تر از زنان است [۳۰]. در مرور فراتحلیل انجام شده توسط محسن‌زاده و همکاران شیوع هایپرکلسترولمی در ایران ۳۸٪ برآورد شده است [۲۶]. در مطالعه انجام شده در عمان و عراق میزان شیوع به ترتیب ۳۴/۵ و ۴۱/۶ گزارش شده است [۳۱، ۳۲]. در مطالعه انجام شده در آمریکا و انگلستان در جمعیت بالای ۲۰ سال میزان شیوع ۴۸٪ گزارش شده است [۳۳].

مطالعات گذشته گزارشات ضد و نقیضی در مورد رابطه کلسترول خون و نوبت‌کاری ذکر نموده‌اند. برخی مطالعات وجود رابطه معنی‌دار را گزارش کرده‌اند. به عنوان مثال در مطالعه هم‌گروهی گذشته‌نگر ۱۴ ساله که روی ۶۸۸۶ نفر از کارگران فولاد ژاپن (۴۰۷۹ نفر روزکار و ۲۸۰۷ نفر شب‌کار) انجام شده است، افزایش در کلسترول خون نوبت‌کاران نتیجه گرفته شده است [۷]. هم‌چنین در مطالعه هم‌گروهی گذشته‌نگر ۱۷ ساله که توسط صالحی و همکاران روی ۶۷۴ نفر از کارکنان مرد شرکت پلی‌اکریل اصفهان انجام شده است و رابطه نوبت‌کاری و کلسترول به تفکیک وزن هنگام استخدام بررسی شده است و رابطه معنی‌داری بین کلسترول خون و نوبت‌کاری گزارش شده است [۳۴]. در این میان تعداد مطالعاتی که به رابطه معنی‌دار بین کلسترول خون و نوبت‌کاری دست نیافته‌اند کم نیستند. به عنوان مثال می‌توان به مطالعه گذشته‌نگر ۱۰ ساله روی ۱۵۲۹ کارگر مرد در شرکت زیپر اشاره کرد که نوبت‌کاری باعث افزایش BMI بوده است، اما فشارخون و کلسترول سرم بین روزکاران و نوبت‌کاران متفاوت نبوده است. هم‌چنین در مطالعه‌ی گذشته‌نگر ۶ ساله که توسط موریکاووا و همکاران انجام شده است نیز این یافته گزارش شده است و تفاوتی در سطح کلسترول و HDL نوبت‌کاران و روزکاران مشاهده نشده است [۱۶]. علاوه بر این در مطالعه طولی که توسط غلامی و همکاران روی ۵۷۴ کارگر مرد در شرکت فولاد مبارکه اصفهان انجام شده است و با استفاده از تحلیل بیزی چندسطحی تی چوله مورد تحلیل قرار گرفته است، ارتباط معنی‌داری بین نوبت‌کاری و کلسترول خون با تعدیل متغیرهای مخدوشگر BMI، سن، سابقه‌ی کاری، تاهل، وضعیت سیگار و میزان تحصیلات مشاهده نشده است [۳۵]. در مطالعه‌ی هم‌گروهی گذشته‌نگر ۹ ساله دیگر که توسط اکبری و همکاران روی ۵۷۷۳ کارگر مرد در شرکت فولاد

این است که اثر متغیرهای سن ( $P < 0/0001$ )، استعمال سیگار ( $P = 0/0010$ ) و شاخص توده بدنی ( $P < 0/0001$ ) بر ابتلا به کلسترول بالا معنی‌دار بوده است. تفسیر پارامترها بر اساس نسبت بخت‌ها انجام می‌شود. به عنوان مثال برای متغیر سن، به ازای یک سال افزایش در سن هر فرد، بخت ابتلا وی به کلسترول بالا ۱/۹٪ افزایش پیدا می‌کند. برای متغیر استعمال سیگار، برای یک فرد در گروه سیگاری، بخت ابتلا به کلسترول بالا ۱۵/۶٪ کم‌تر از یک فرد با ویژگی‌های مشابه در گروه غیرسیگاری است. برای متغیر شاخص توده بدنی، به ازای یک واحد افزایش در شاخص توده بدنی در هر فرد، بخت ابتلا وی به کلسترول بالا ۱۷/۸٪ افزایش پیدا می‌کند. نتایج حاصل از برازش مدل اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده نیز در جدول ۳ نشان‌دهنده این است که اثر متغیرهای سن ( $P = 0/0001$ )، استعمال سیگار ( $P = 0/0006$ ) و شاخص توده بدنی ( $P < 0/0001$ ) بر ابتلا به کلسترول بالا معنی‌دار بوده است. تفسیر پارامترها بر اساس نسبت بخت‌ها انجام می‌شود. به عنوان مثال برای متغیر سن، به ازای یک سال افزایش در سن کارکنان، بخت ابتلا به کلسترول بالا ۱/۱٪ افزایش پیدا می‌کند. برای متغیر استعمال سیگار، بخت ابتلا به کلسترول بالا در کارکنان سیگاری نسبت به کارکنان غیرسیگاری ۸/۹٪ کم‌تر است. برای متغیر شاخص توده بدنی، به ازای یک واحد افزایش در شاخص توده بدنی کارکنان، بخت ابتلا به کلسترول بالا ۹/۳٪ افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین با توجه به نتایج گزارش شده از دو مدل مولفه واریانس در هر دو مدل معنی‌دار شده است که نشان‌دهنده ناهمگنی افراد مطالعه در نقطه شروع (اولین زمان بررسی) است. در نهایت این‌که معیار اطلاع آکاییکه برای مدل اثرات تصادفی برابر ۵۶۰۴۰/۴۷ و برای مدل اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده برابر با ۵۶۰۶۱/۵۳ شده است. بنابراین در رابطه با مقایسه مدل‌های بررسی شده در مطالعه حاضر، بر اساس این معیار می‌توان گفت مدل اثرات تصادفی برازش بهتری به داده‌ها داشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه رابطه نوبت‌کاری در ابتلا به کلسترول بالا کارکنان شرکت فولاد مبارکه اصفهان که در مدت ۱۰ سال دارای شیفت ثابت بودند، بررسی شد. نتایج حاصل از تحلیل آماری داده‌های حاصل از مطالعه هم‌گروهی ۱۰ ساله نشان داد که با تعدیل اثر متغیرهای سن، استعمال سیگار و شاخص توده بدنی رابطه معنی‌دار بین نوبت‌کاری و ابتلا به کلسترول بالا وجود ندارد. علاوه بر این اثر متغیرهای سن، استعمال سیگار و شاخص توده بدنی بر ابتلا به کلسترول بالا معنی‌دار شده است.

برنامه نوبت‌کاری فرد بستگی دارد. هم‌چنین می‌توان گفت در مطالعاتی که وجود رابطه معنی‌دار بین نوبت‌کاری و کلسترول را گزارش نموده‌اند، نمونه‌ها دارای یک نوع محیط‌کاری نبوده‌اند و تعریف واحدی از نوبت‌کاری در همه آن‌ها وجود ندارد [۳۹].

در مطالعه حاضر اثر متغیر سن در ابتلا به کلسترول معنی‌دار شده است، که مشابه با نتیجه حاصل از پژوهش کینند در گینه جدید است که در آن ارتباط مستقیمی بین سن و هایپرکلسترولمی گزارش نموده است [۴۰]. هم‌چنین در مرور نظام‌مند شیوع هایپرکلسترولمی توسط محسن‌زاده و همکاران نیز بین افزایش سن و افزایش کلسترول ارتباط قوی و معنی‌دار مشاهده شده است [۲۶].

اثر متغیر استعمال سیگار نیز در ابتلا به کلسترول معنی‌دار شده است، اما این ارتباط از نوع کاهشی است و در این مطالعه با توجه به نتایج داده‌های حاصل این متغیر نقش محافظتی دارد که شاید می‌توان به خاطر تعداد کم افراد سیگاری (۱۴٪) از کل کارکنان ارتباط داد اما برای دست یافتن به نتیجه دقیق‌تر در این مورد نیاز به مطالعات بیش‌تر و دقیق‌تر است. وجود رابطه معنی‌دار و مثبت در این مورد نیز در مطالعات دیگر گزارش شده است [۴۱].

هم‌چنین در مطالعه حاضر اثر متغیر شاخص توده بدنی در ابتلا به کلسترول بالا معنی‌دار شده است که هم‌راستا با نتیجه حاصل از مرور نظام‌مند شیوع هایپرکلسترولمی محسن‌زاده و همکاران است [۲۶]. در برخی مطالعات گذشته افزایش شاخص توده بدنی را به عنوان عامل مهمی در افزایش کلسترول ذکر کرده‌اند [۴۳، ۴۲].

بسیاری از مطالعات انجام شده در این زمینه به صورت مقطعی هستند. برخی نیز از مطالعات طولی استفاده نموده‌اند، اما برای تحلیل از مدل حاشیه‌ای استفاده نموده‌اند. در این مطالعه از دو مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده با عرض از مبدا تصادفی برای تحلیل استفاده شده است که در آن‌ها ناهمگنی بین فردی به صورت اثرات تصادفی در نظر گرفته می‌شود. هم‌چنین برآورد پارامتر در این دو مدل بر اساس روش بیشینه درست‌نمایی است بنابراین امکان محاسبه معیار نیکویی برازش آکاییکه برای آن‌ها وجود دارد. در این مطالعه در هر دو مدل اثرات تصادفی و اثرات تصادفی حاشیه‌ای شده مولفه‌ی واریانس معنی‌دار شده است که نشان‌دهنده تغییرات زیاد میان افراد است و بیانگر تاثیر عوامل فردی و ژنتیکی در ابتلا به کلسترول بالا است. به این معنا که ممکن است فردی به دلایل ارثی و ژنتیکی دارای کلسترول بالا باشد، یا برعکس افراد ممکن است به خاطر داشتن تغذیه

مبارکه اصفهان انجام شده است و با استفاده از مدل حاشیه‌ای با روش برآورد GEE مورد تحلیل قرار گرفته است، ارتباط معنی‌داری بین نوبت‌کاری و کلسترول و TG با تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر BMI، سن، سابقه‌ی کاری، تاهل، وضعیت سیگار و میزان تحصیلات مشاهده نشده است [۵]. هم‌چنین در مطالعه‌ی مقطعی که توسط نذری و همکاران روی ۱۴۸ کارگر مالزیایی انجام شده است، شیوع فشارخون (فشارخون سیستولیک بالای ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و فشارخون دیاستولیک بالای ۹۰ میلی‌متر جیوه) در کارگران نوبت‌کار بالاتر از روزکاران گزارش شده است. علاوه بر این در این مطالعه هیچ رابطه معنی‌داری بین کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، LDL، قندخون و BMI با نوبت‌کاری مشاهده نشده است، بلکه فقط HDL در این مطالعه به طور معنی‌داری در نوبت‌کاران بالاتر از روزکاران گزارش شده است [۱۰]. در مطالعه مقطعی انجام شده روی ۲۵ کارگر (۱۲ نوبت‌کار و ۱۳ روزکار)، کلسترول و تری‌گلیسیرید قبل از استخدام و ۶ ماه بعد از استخدام اندازه‌گیری شده است و با استفاده از آزمون قبل و بعد نشان داده شد که هیچ تفاوت معنی‌داری بین کلسترول و TG در دو گروه وجود ندارد [۳۶]. هم‌چنین در مرور نظام‌مندی که با موضوع رابطه بین نوبت‌کاری و عوامل خطر ساز متابولیک در سال ۲۰۱۶ توسط پراویر و همکاران انجام شد، شواهد کافی برای وجود رابطه بین نوبت‌کاری و متابولیسم چربی و رابطه بین نوبت‌کاری و فشارخون وجود نداشته است [۳]. در مطالعه‌ی ۴ ساله که توسط نجفی و همکاران روی ۳۸۰۱ نفر از کارکنان صنعت پتروشیمی صورت گرفته است و از مدل منحنی رشد پنهان استفاده شده است، رابطه معنی‌دار بین نوبت‌کاری و شاخص توده بدنی گزارش شده است [۳۷].

نبود رابطه معنی‌دار را می‌توان به علت تاثیر سلامت کارکنان دانست چون معمولاً افراد سالم را در مشاغل سخت استخدام می‌کنند. علاوه بر این می‌توان به این خاطر نیز دانست که اصولاً افراد سالم‌تر به نوبت‌کار و افراد ضعیف‌تر به روزکار اختصاص داده می‌شوند. به عنوان مثال در مطالعه‌ای که توسط غلامی و همکاران صورت گرفته است، گزارش شده است که BMI در نوبت‌کاران کم‌تر از روزکاران بوده است، در حالی‌که در مطالعات مشابه نتیجه به صورت عکس بوده است. پس از بررسی روند استخدام کارکنان متوجه شدند که افراد سالم‌تر بیش‌تر به نوبت‌کاری اختصاص داده شده‌اند [۳۸]. دلیل دیگری که می‌توان برای این نبود رابطه بیان کرد این است که میزان تاثیر نوبت‌کاری بر افراد به شغل مورد نظر، خصوصیات فردی و ژنتیکی، محیط سازمانی و اجتماعی و خصوصیات

- [5] Akbari H, Mirzaei R, Nasrabadi T, Gholami-Fesharaki M. Evaluation of the effect of shift work on serum cholesterol and triglyceride levels. *Iran Red Crescent Med J* 2015; 17: e18723.
- [6] De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. *Int J Epidemiol* 2009; 38: 848-854.
- [7] Dochi M, Suwazono Y, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, Kobayashi E, Nogawa K. Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers. *Occup Environ Med* 2009; 66: 592-597.
- [8] Ye HH, Jeong JU, Jeon MJ, Sakong J. The association between shift work and the metabolic syndrome in female workers. *Annal Occup Environ Med* 2013; 25: 1.
- [9] Biggi N, Consonni D, Galluzzo V, Sogliani M, Costa G. Metabolic syndrome in permanent night workers. *Chronobiol Int* 2008; 25: 443-454.
- [10] Nazri SM, Tengku M, Winn T. The association of shift work and hypertension among male factory workers in Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2008; 39: 176-183.
- [11] Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE, Speizer FE, Hennekens CH. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 1995; 92: 3178-3182.
- [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: 1370-1377.
- [13] Shea SA, Hilton MF, Orlova C, Ayers RT, Mantzoros CS. Independent circadian and sleep/wake regulation of adipokines and glucose in humans. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 2537-2544.
- [14] Wolk R, Somers VK. Sleep and the metabolic syndrome. *Exp Physiol* 2007; 92: 67-78.
- [15] Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. *Scand J Work Environ Health* 2005; 31: 179-183.
- [16] Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters. *Scand J Work Environ Health* 2007; 33: 45-50.
- [17] Di Milia L, Mummery K. The association between job related factors, short sleep and obesity. *Ind Health* 2009; 47: 363-368.
- [18] 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: 153-158.
- [19] Ghiasvand M, Heshmat R, Golpira R, Haghpanah V, Soleimani A, Shoushtarizadeh P, Tavangar SM, Larijani B. Shift working and risk of lipid disorders: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis* 2006; 5: 9.
- [20] Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. *Occup Environ Med* 2001; 58: 747-752.
- [21] Karimi F, Rayani M, Akbarzade S, Tahmasebi R, Khakzade M, Arab J. The prevalence of hyperlipidemia in persons over 19 years of Bushehr in 1378. *Iran South Med J* 2000; 3: 98-106.
- [22] Esfahani MA, Jolfaii EG, Torknejad M, Etesampor A, Amiz FR. Postprandial hypertriglyceridemia in non-diabetic patients with coronary artery disease. *Ind Heart J* 2003; 56: 307-309.
- [23] Petrella RJ, Merikle E, Jones J. Prevalence and treatment of dyslipidemia in Canadian primary care: a retrospective cohort analysis. *Clin Ther* 2007; 29: 742-750.
- [24] Ghatreh Samani K, Roghani F, Farokhi E. Evaluation of correlation between plasma homocysteine and oxidized low-density lipoprotein in patients with coronary artery disease. *J Birjand Univ Med Sci* 2009; 16: 47-53. (Persian).
- [25] Lee MH, Kim HC, Ahn SV, Hur NW, Choi DP, Park CG, Suh I. Prevalence of dyslipidemia among Korean adults: Korea National Health and Nutrition Survey 1998-2005. *Diabete Metab J* 2012; 36: 43-55.
- [26] Mohsenzadeh Y, Sayehmiri F, Kiani F, Sayehmiri K, Abdar Esfahani M, Motedayen M. Prevalence of Total Cholesterol in Iran: Systematic Review and Meta-analysis. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2015; 25: 181-195. (Persian).

سالم و فعالیت‌های ورزشی دچار کلسترول بالا نشوند. بررسی این موضوع که در مطالعات کم‌تر مورد ارزیابی قرار گرفته است، می‌تواند تاثیر چشمگیری در تفسیرها و نتایج داشته باشد.

از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به حجم بالای نمونه مورد مطالعه، همگن بودن افراد مورد مطالعه، طولی بودن مطالعه که امکان بررسی تغییرات درون فردی در طول زمان را فراهم می‌کند و همچنین استفاده از دو مدلی که هنگامی تغییرات بین افراد مطالعه زیاد باشد، توصیه می‌شود، اشاره کرد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به انجام مطالعه روی کارکنان یک کارخانه و همچنین نبود دسترسی به عوامل مخدوش‌کننده دیگر چون رژیم غذایی، اندازه‌گیری سطح خواب، میزان درآمد، رضایت شغلی و میزان فعالیت بدنی اشاره کرد که البته با توجه به اطلاعات مطالعات نظام‌مند از محدودیت‌های بیش‌تر مطالعات در زمینه نوبت کاری محسوب می‌شوند.

مطابق با یافته‌های این مطالعه رابطه معنی‌داری بین نوبت کاری و ابتلا به کلسترول بالا وجود ندارد. برای نشان دادن اثرات قطعی نوبت‌کاری نیاز به داشتن عوامل مخدوش‌کننده دیگر چون سابقه کار و مدت زمان نوبت‌کار بودن و میزان اضافه‌کار احساس می‌شود. همچنین انجام مطالعه چندمرکزی بر روی گروه بزرگ‌تری از کارکنان در صنایع مختلف با گروه‌های شغلی متفاوت می‌تواند منجر به حصول نتایج دقیق‌تری در مورد ارتباط بین این متغیرها شود.

## تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آمار زیستی در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس است. بدین وسیله از همکاری اعضای محترم گروه آمار زیستی و کارکنان دانشکده علوم پزشکی تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

- [1] Kakooei H, Zamanian Ardakani Z, Karimian M, Ayytollahi T. Twenty four hours circadian cortisol profile in shift work nurses. *Armaghane Danesh* 2009; 14: 47-56. (Persian).
- [2] Zhao I, Turner C. The impact of shift work on people's daily health habits and adverse health outcomes. *Aust J Adv Nurs* 2008; 25.
- [3] Proper KI, van de Langenberg D, Rodenburg W, Vermeulen RC, van der Beek AJ, van Steeg H, van Kerkhof LW. The relationship between shift work and metabolic risk factors: a systematic review of longitudinal studies. *Am J Prev Med* 2016; 50: e147-e157.
- [4] Ha M, Park J. Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. *J Occup Health* 2005; 47: 89-95.



- [36] Knutson A, Andersson H, Berglund U. Serum lipoproteins in day and shift workers: a prospective study. *Br J Indust Med* 1990; 47: 132-134.
- [37] Zayeri F, Khdem Maboudi A, Hassanzadeh H, Najafi Kahaki A, Salari M. Assessment of the relationship between shift work and body mass index in petrochemical staff using latent growth curve model. *Daneshvar Med* 2015; 22: 77-84. (Persian).
- [38] Fesharaki MG, Kazemnejad A, Zayeri F, Sanati J, Akbari H. Historical cohort study on the factors affecting blood pressure in workers of polyacryl iran corporation using bayesian multilevel modeling with skew T distribution. *Iran Red Crescent Med J* 2013; 15: 418-423. (Persian).
- [39] Gholami Fesharaki M. Bayesian multilevel modeling using skew T distribution and Its application in medical data. *Tarbiat Modares Univ* 2013. (Persian).
- [40] Kende M. Superiority of traditional village diet and lifestyle in minimizing cardiovascular disease risk in Papua New Guineans. *P N G Med J* 2001; 44: 135-150.
- [41] Craig WY, Palomaki GE, Haddow JE. Cigarette smoking and serum lipid and lipoprotein concentrations: an analysis of published data. *BMJ* 1989; 298: 784-788.
- [42] Castelli WP. The fact and fiction of lowering cholesterol in the primary prevention of coronary heart disease. *Br Heart J* 1993; 69: S70.
- [43] Gordon T, Castelli WP, Hjortland MC, Kannel WB, Dawber TR. High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease: the Framingham Study. *Am J Med* 1977; 62: 707-714.
- [27] Fitzmaurice GM, Laird NM, Ware JH. *Applied longitudinal analysis*: John Wiley & Sons; 2012.
- [28] Diggle P. *Analysis of longitudinal data*: Oxford University Press; 2002.
- [29] Heagerty PJ. Marginally specified logistic-normal models for longitudinal binary data. *Biometrics* 1999; 55: 688-698.
- [30] Mohammadbeigi A, Moshiri E, Mohammadsalehi N, Ansari H, Ahmadi A. Dyslipidemia prevalence in Iranian adult men: the impact of population-based screening on the detection of undiagnosed patients. *World J Mens Health* 2015; 33: 167-173.
- [31] Al-Lawati JA, Jousilahti P. Body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio cut-off points for categorisation of obesity among Omani Arabs. *Public Health Nutr* 2008; 11: 102-108.
- [32] Mula-Abed WA, Chilmeran SK. Prevalence of dyslipidemia in the Iraqi adult population. *Saudi Med J* 2007; 28: 1868-1874.
- [33] Rosamond W, Flegal K, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, et al. Heart disease and stroke statistics—2008 update. *Circulation* 2008; 117: e25-e146.
- [34] Salehi-Marzijarani M, Yadegarfar G, Kazemi I, Sanati J, Hassanzadeh A. Influence of baseline weight on relationship between shift work and longitudinal changes of cholesterol. *Int J Environ Health Engin* 2013; 2: 32. (Persian).
- [35] Gholami Fesharaki M, Kazemnejad A, Zayeri F, Rowzati M, Akbari H. Longitudinal study of the relationship between shift work and cholesterol using bayesian multilevel modeling with skew T distribution. *Iran J Epidemiol* 2015; 10: 69-77. (Persian).

# Relationship between shiftwork with hypercholesterolemia in Isfahan's Mobarakeh Steel Company staff using random effects and marginalized random effects models

Roghayyeh Hassanzadeh (M.Sc Student)<sup>1</sup>, Anoshirvan Kazemnejad (Ph.D)<sup>\*1</sup>, Farid Zayeri (Ph.D)<sup>2</sup>

1 - Department of Biostatistics, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2 - Proteomics Research Center and Department of Biostatistics, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

\* Corresponding author. +98 9121088097 Kazem\_an@modares.ac.ir

Received: 9 May 2017; Accepted: 7 Mar 2018

**Introduction:** Disorders of blood lipids (Dislipidemia) are one of the most important risk factors for cardiovascular disease. Due to the high prevalence of impaired blood lipids, it is important to identify the factors that affect this health issue. Some researchers believe that shifting the cholesterol in the industrial sector has a role to play. The purpose of this study was to investigate the relationship between shifting and high cholesterol in employees of Mobarakeh Steel Company in Isfahan (Iran).

**Materials and Methods:** This historical cohort study was conducted on 7677 male staff of Isfahan's Mobarakeh Steel Company during 2005 – 2015. The data was gathered using the recorded information in the periodic medical examination files. In this study, we fitted usual random intercept and the marginalized random intercept models for assessing the effect of shiftwork on hypercholesterolemia. Correspondingly, estimates were adjusted for age, body mass index (BMI) and smoking status. Finally, the goodness of fit indices for these models was compared. Statistical analyses were performed using the SAS software version 9.3 and R software version 2.8.1.

**Results:** A total of 7677 staff including 4372 (56.9%) shiftworker and 2429 (31.6%) hypercholesterolemia was studied. After adjusting for age, body mass index (BMI) and smoking status, we found no significant relationship between shiftwork and hypercholesterolemia, using both the random effects and marginalized random effects models. In Random effects model; age ( $P < 0.0001$ ), smoking status ( $P = 0.0010$ ), BMI ( $P < 0.0001$ ), and in marginalized random effect model; age ( $P = 0.0001$ ), smoking status ( $P = 0.0006$ ), BMI ( $P < 0.0001$ ) effects were significant.

**Conclusion:** In this study, there is no significant relationship between shifting and high cholesterol intake. The lack of a meaningful relationship may be due to the recruitment of healthy employees by shift work. Generally, in order to obtain more reliable results, it is suggested that other studies with a larger sample size in different industries (multicentric studies) be adjusted and more variables are adjusted, such as the length of staff shift, overtime, etc.

**Keywords:** Shiftwork Schedule, Hypercholesterolemia, Statistical Models, Random Effects Model.