

مقایسه فاکتورهای خطر بیماری ایسکمیک قلبی در کارگران «شیفت کار» صنایع خودروسازی در ایران

نویسندگان: دکتر سید اکبر شریفیان^۱، دکتر امید امینیان^۱ و دکتر سیده نگار اسعدی^{۲*}

۱. استادیار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲. استادیار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

Email: assadin@mums.ac.ir

* نویسنده مسئول:

چکیده

هدف: مقایسه فاکتورهای خطر بیماری ایسکمیک قلبی در کارگران «شیفت کار» صنایع خودروسازی در ایران.

روش کار: در قالب یک مطالعه همگروهی تاریخی، با استفاده از پرونده‌های مرکز ایمنی و بهداشت کارگران، اطلاعات راجع به فاکتورهای خطر بیماری‌های قلبی - عروقی و اطلاعات دموگرافیک جمع‌آوری شد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و سطح معنادار بودن $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج: میانگین کلسترول HDL در کارگران با یک شیفت‌کاری ثابت (صبح) $47/63$ mg/dl؛ در کارگران با دو شیفت چرخشی (عصر و صبح) $40/69$ mg/dl و در کارگران با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح) $37/26$ mg/dl محاسبه گردید که این تفاوت از نظر آماری با $p = 0/000$ معنادار شد. همچنین تعداد افراد با کلسترول HDL کمتر از 45 mg/dl در گروه با یک شیفت‌کاری ثابت (صبح) ۶۳ نفر و در گروه با دو شیفت چرخشی (عصر و صبح) ۱۲۸ نفر و در گروه با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح) ۱۵۴ نفر با $p = 0/005$ اختلاف معناداری به دست آمد.

نتیجه‌گیری: بین میانگین کلسترول HDL و تعداد افراد با کلسترول HDL کمتر از 45 mg/dl و کار در دو و سه شیفت چرخشی ارتباط وجود دارد و از آنجا که سطح پایین کلسترول HDL از فاکتورهای خطر مهم برای ایجاد بیماری ایسکمیک قلبی محسوب می‌شود، اصلاح شرایط شیفت‌کاری و به خصوص شیفت شب کار لازم به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: بیماری‌های ایسکمیک قلبی، فاکتورهای خطر، شیفت‌کاری

دوماهنامه علمی - پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال پانزدهم - شماره ۷۴
اردیبهشت ۱۳۸۷

وصول: ۸۵/۱۰/۲۶

ارسال اصلاحات: ۸۶/۲/۹

دریافت اصلاحات: ۸۶/۲/۱۵

پذیرش: ۸۶/۴/۳۱

مقدمه

در مطالعه سوئدی دیگری در کارگران که به مدت ۱۵ سال شیفت کار بودند افزایش ایجاد بیماری ایسکمیک قلبی را نشان داد [۹]. این ارتباط به سن یا سیگاری بودن، غیروابسته بود. در مطالعه مقطعی در گروهی مشابه، افزایش عوامل خطر آترواسکلروزیس کرونرها شامل سیگار و افزایش تری گلیسیرید در شب کارها بیش تر از روزکارها بود [۱۰]. همچنین در یک مطالعه ایرانی کلسترول تام و کلسترول LDL در شیفت کارها بیش تر بود [۱۱].

به هر حال برنامه کاری خاص یا سایر فاکتورهای شغلی نیز در شیفت کاران باعث افزایش عوامل خطر بیماری های قلبی - عروقی می شود.

اختلال در سیکل های خواب - بیداری و سایر ریتم های سیرکادین و برنامه اجتماعی و استرس بیش تر نیز می تواند در ایجاد این بیماری ها در شیفت کارها مؤثر باشد [۱۲].

مواد و روش کار

بررسی حاضر در قالب مطالعه هم گروهی تاریخی بوده است که بر روی کارگران صنایع خودروسازی ایران در پاییز ۱۳۸۵ انجام شده است.

در این مطالعه ۵۱۰ نفر شرکت داده شدند و اطلاعات لازم از پرونده های مرکز ایمنی و بهداشت جمع آوری گردیده است.

از این ۵۱۰ نفر؛ ۲۰۳ نفر کارگر با حضور در سه شیفت چرخشی (شب - عصر - صبح) و ۲۰۲ نفر کارگر با دو شیفت چرخشی (عصر و صبح) و ۱۰۵ نفر کارگر با حضور در یک شیفت (صبح) به طور ثابت بودند.

معیارهای ورود در مطالعه؛ حداقل ۵ سال سابقه کاری با برنامه شیفت کاری فعلی و عدم وجود ریسک فاکتورهای بیماری ایسکمیک قلبی در بدو استخدام، معیارهای خروج نیز وجود هایپرلیپیدمی و افزایش فشار خون و دیابت در بدو استخدام در نظر گرفته شدند.

تعداد کارگران شیفت کار و شب کار در بیش تر شاخه های صنعت به خصوص صنایع تولیدی در حال افزایش است. در کشورهای اروپایی تعداد کلی کارگران شب کار و سایر انواع شیفت کاری ها از ۱۵ تا ۲۰ درصد متغیر است [۱]. در کشور آمریکا این میزان ۲۰ درصد است [۲]. در کشورهای آسیایی تعداد کارگران شیفت کار به خصوص شیفت شب در حال افزایش است [۳]. گزارش های متنوعی در مورد بروز بیماری های قلبی - عروقی بین شیفت کاران به دست آمده است [۳]. عدم تطابق ریتم سیرکادین با شیفت کاری بخصوص شیفت شب علت عمده افزایش خطر بیماری های قلبی - عروقی است، که البته از طریق ایجاد تغییرات در سطح فشار خون و لیپیدهای سرم اعمال اثر می کند [۳].

مطالعات اولیه نتوانسته اند ارتباط بین بیماری قلبی - عروقی و شیفت کاری را نشان دهند. یک محقق به نام آنونسن (Anonsen) (۱۹۵۹م) در بررسی آنژین صدری و انفارکتوس قلبی بین شب کارها و روزکارها تفاوتی پیدا نکرد [۴].

محققان دیگری مثل تیلور و پاکوک (Taylor & Pocock) (۱۹۷۲م) ارتباطی بین شیفت کاری (شیفت شب) و مرگومیر در اثر بیماری قلبی - عروقی نیافتند [۵].

آنگرباخ و همکارانش (Angerbach et al) (۱۹۸۰) افزایش در بیماری قلبی - عروقی در شیفت کارها پیدا کردند [۶]. مطالعات اخیر با طراحی بهتر توانستند افزایش بروز بیماری قلبی - عروقی را در بین شب کارها نشان دهند [۷].

مطالعه گذشته نگر سوئدی که بین ۳۳۴ مورد با انفارکتوس قلبی و ۸۸۲ نفر کنترل انجام شده بود، افزایش قابل ملاحظه انفارکتوس قلبی در شیفت کارها بعد از تطبیق کردن برای سن و جنس را یافت [۸].

همان طور که اشاره شد مطالعات اخیر با طراحی بهتر ارتباط قوی تری را بین شیفت کاری و بیماری ایسکمیک قلبی و فاکتورهای خطر بیماری قلبی - عروقی مشخص کردند.

mmHg و $74/61 \pm 7/86$ mmHg حاصل شد ($p=0/065$ و $p=0/505$).

همچنین میانگین تری گلیسیرید و کلسترول تام به ترتیب در گروه کارگران با سه شیفت چرخشی $180/27 \pm 115/37$ mg/dl و $175/24 \pm 34/04$ mg/dl در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی $168/41 \pm 101/51$ mg/dl و در کارگران با یک شیفت ثابت صبح $179/04 \pm 42/55$ mg/dl و $114/19 \pm 81/14$ mg/dl و $177/79 \pm 35/23$ mg/dl محاسبه شد ($p=0/037$ و $p=0/593$). سپس میانگین کلسترول LDL، HDL افراد مورد بررسی قرار گرفت و به ترتیب در گروه کارگران با سه شیفت چرخشی $103/78 \pm 33/79$ mg/dl و $106/68 \pm 37/26$ mg/dl در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی $107/47 \pm 33/06$ mg/dl و $111/22 \pm 40/69$ mg/dl و در گروه کارگران با یک شیفت ثابت صبح $104/00 \pm 31/93$ mg/dl و $147/63 \pm 40/49$ mg/dl حاصل شد ($p=0/484$ و $p=0/000$).

همچنین میانگین قند خون ناشتا در کارگران با سه شیفت چرخشی $14/04 \pm 14/76$ mg/dl، در کارگران با دو شیفت چرخشی $85/58 \pm 19/87$ mg/dl و در کارگران با یک شیفت ثابت صبح $182/86 \pm 8/21$ mg/dl بود ($p=0/358$) (جدول ۱).

در بررسی فراوانی و درصد افرادی که دارای ریسک فاکتورهای بیماری ایسکمیک قلبی می باشند معلوم گردید (جدول ۲)؛ تعداد افراد با $BMI \geq 30$ kg/m²

۱۴۰
، $BP \geq 90$ mmHg، $Total\ Cholesterol \geq 200$ mg/dl، $LDL-C \geq 130$ mg/dl، $HDL-C < 45$ mg/dl، $FBS \geq 126$ و سابقه سیگاری بودن (Smoking) و سابقه خانوادگی فوت در اثر بیماری ایسکمیک قلبی به ترتیب در گروه کارگران با سه شیفت چرخشی (۸/۹ درصد) ۱۸، (۳ درصد) ۶، (۲۷/۱ درصد) ۵۵، (۱۹/۷ درصد) ۱۵۴، (۱۳/۸ درصد) ۲۸، (۷۵/۹ درصد) ۱۵۴، (۱/۵ درصد) ۳، (۲۱/۲ درصد) ۴۳، (۶/۵ درصد) ۱۱.

اطلاعات جمع آوری شده از پرونده های مرکز ایمنی و بهداشت افراد شامل سن، مدت اشتغال، سیگاری بودن، میزان فشار خون، کلسترول و تری گلیسیرید و کلسترول HDL و LDL و مقدار قند خون ناشتا سیگاری بودن و سابقه خانوادگی فوت در اثر بیماری ایسکمیک قلبی بوده است.

اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS، تجزیه و تحلیل آماری شد.

میزان فراوانی خطر بیماری ایسکمیک قلبی و میانگین اندازه گیری شده آن ها با سطح معناداری $p < 0/05$ مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

طی بررسی انجام شده، میانگین سنی کارگران با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح) $34/40 \pm 5/47$ سال و در کارگران با دو شیفت چرخشی (عصر و صبح) $35/35 \pm 6/82$ سال و در کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) $29/09 \pm 3/54$ سال، به دست آمد ($p=0/000$). همچنین میانگین مدت اشتغال در کارگران با سه شیفت چرخشی $9/59 \pm 4/01$ سال و در کارگران با دو شیفت چرخشی $11/16 \pm 5/49$ سال و در کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) $5/51 \pm 1/69$ سال بود ($p=0/000$).

میانگین شاخص توده بدنی (BMI) هر سه گروه محاسبه شد؛ میانگین BMI در گروه کارگران با سه شیفت چرخشی $25/52 \pm 3/35$ kg/m²، میانگین BMI در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی $25/81 \pm 3/43$ kg/m² و میانگین BMI در گروه کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) $24/63 \pm 3/09$ kg/m² به دست آمد ($p=0/130$).

میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی به ترتیب در گروه کارگران با سه شیفت چرخشی $111/25 \pm 12/63$ mmHg و $74/60 \pm 9/11$ mmHg در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی $114/23 \pm 13/49$ mmHg و $75/59 \pm 10/10$ mmHg و در گروه کارگران با شیفت ثابت صبح $112/47 \pm 7/81$ mmHg

جدول ۱: مقایسه متغیرها بین سه گروه

متغیرها	یک شیفت ثابت (صبح) انحراف معیار± میانگین	دو شیفت چرخشی انحراف معیار± میانگین	سه شیفت چرخشی انحراف معیار± میانگین	p
سن (سال)	۲۹/۰۹±۳/۵۴	۳۵/۳۵ ±۶/۸۲	۳۴/۴۰±۵/۴۷	۰/۰۰۰
مدت اشتغال (سال)	۵/۵۱±۱/۶۹	۱۱/۱۶±۵/۴۹	۹/۵۹±۴/۰۱	۰/۰۰۰
شاخص توده بدنی (BMI)	۲۴/۶۳±۳/۰۹	۲۵/۸۱±۳/۴۳	۲۵/۵۲±۳/۳۵	۰/۱۳۰
فشارخون سیستولی	۱۱۲/۴۷±۱۱/۸۱	۱۱۴/۲۳±۱۳/۴۹	۱۱۱/۲۵±۱۲/۶۳	۰/۰۶۵
فشارخون دیاستولی	۷۴/۶۱±۷/۸۶	۷۵/۵۹±۱۰/۱۰	۷۴/۶۰±۹/۱۱	۰/۵۰۵
تری گلیسرید	۱۴۸/۱۹±۸۱/۱۴	۱۶۸/۴۱±۱۰۱/۵۱	۱۸۰/۲۷±۱۱۵/۳۷	۰/۰۳۷
کلسترول تام	۱۷۷/۷۹±۳۵/۲۳	۱۷۹/۰۴±۴۲/۵۵	۱۷۵/۲۴±۳۴/۰۴	۰/۵۹۳
کلسترول LDL	۱۰۴/۰۰±۳۱/۹۳	۱۰۷/۴۷±۳۳/۰۶	۱۰۳/۷۸±۳۳/۷۹	۰/۴۸۴
کلسترول HDL	۴۷/۶۳±۴۰/۴۹	۴۰/۶۹±۱۱/۲۲	۳۷/۲۶±۱۰/۶۸	۰/۰۰۰
قندخون ناشتا	۸۲/۸۶±۸/۲۱	۸۵/۵۸±۱۹/۸۷	۸۴/۷۶±۱۴/۰۴	۰/۳۵۸

جدول ۲: مقایسه فراوانی فاکتورهای خطر بیماری اسکیمیک قلبی بین سه گروه.

متغیرها	یک شیفت ثابت (صبح) تعداد (درصد)	دو شیفت چرخشی تعداد (درصد)	سه شیفت چرخشی تعداد (درصد)	p
$BMI \leq 30 \text{ kg/m}^2$	۵ (۴/۷)	۲۵ (۱۲/۴)	۱۸ (۸/۹)	۰/۰۹۰
$BP \leq 90 \text{ mmHg}$	۰ (۰)	۸ (۴)	۶ (۳)	۰/۱۲۸
تری گلیسرید $\leq 200 \text{ mg/dl}$	۲۱ (۲۰)	۴۷ (۲۳/۳)	۵۵ (۲۷/۱)	۰/۳۶۲
کلسترول تام $\leq 200 \text{ mg/dl}$	۲۳ (۲۱/۹)	۵۲ (۲۵/۷)	۴۰ (۱۹/۷)	۰/۳۴۲
کلسترول LDL $\leq 130 \text{ mg/dl}$	۱۹ (۱۸)	۲۸ (۱۳/۹)	۲۸ (۱۳/۸)	۰/۵۴۶
کلسترول HDL $> 45 \text{ mg/dl}$	۶۳ (۶۰)	۱۲۸ (۶۳/۴)	۱۵۴ (۷۵/۹)	۰/۰۰۵
قندخون ناشتا $\leq 126 \text{ mg/dl}$	۰ (۰)	۴ (۲)	۳ (۱/۵)	۰/۳۶۳
سیگاری بودن	۱۱ (۱۰/۴)	۳۳ (۱۶/۳)	۴۳ (۲۱/۲)	۰/۰۵۷
سابقه خانوادگی	۱۰ (۹/۵)	۱۲ (۶/۷)	۱۱ (۶/۵)	۰/۳۷۸

بحث و نتیجه گیری

کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) میانگین سنی ۲۹/۰۹ سال، کارگران با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح)، میانگین سنی ۳۵/۳۵ سال و کارگران با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح) میانگین سنی ۳۴/۴۰ سال داشتند در نتیجه کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) کمترین میانگین سنی و کارگران با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح) بیشترین میانگین سنی را دارند.

در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی به ترتیب [۱۲/۴ (درصد) ۲۵، ۴ (درصد) ۸، ۲۳/۳ (درصد) ۴۷، ۲۵/۷ (درصد) ۵۲، ۱۳/۹ (درصد) ۲۸، ۶۳/۴ (درصد) ۱۲۸، ۲ (درصد) ۴، ۱۶/۳ (درصد) ۳۳، ۶/۷ (درصد) ۱۲] و در گروه کارگران با یک شیفت ثابت صبح [۴/۷ (درصد) ۵، ۰ (درصد) ۰، ۲۱ (درصد) ۲۱، ۲۳ (درصد) ۲۳، ۱۹ (درصد) ۱۹، ۶۳ (درصد) ۶۳، ۱۰ (درصد) ۱۱، ۹/۵ (درصد) ۱۰] به دست آمد.

$p=0/090$ $p=0/128$ $p=0/362$ $p=0/342$ $p=0/546$ $p=0/005$ $p=0/363$ $p=0/057$ $p=0/378$ $p=0/005$

معناداری به دست نیاورد. میانگین قند خون ناشتا در گروه با یک شیفت ثابت صبح ۸۲/۸۶ mg/dl و در گروه با دو شیفت کاری چرخشی ۸۵/۵۸ mg/dl و در گروه با سه شیفت کاری چرخشی ۸۴/۷۶ mg/dl بود و اختلاف معناداری یافت نشد ($p=0/358$) این نتیجه با سایر نتایج مطالعات قبلی یکسان بود.

تعداد افراد سیگاری و دارای سابقه خانوادگی فوت در اثر بیماری ایسکمیک قلبی در گروه با یک شیفت کاری ثابت (صبح) به ترتیب (۱۱ و ۱۰) نفر، در گروه با دو شیفت کاری چرخشی به ترتیب (۳۳ و ۱۲) نفر و در گروه با سه شیفت کاری چرخشی به ترتیب (۴۳ و ۱۱) نفر که اختلاف آن‌ها از نظر آماری معنادار نبود ($p=0/378$, $p=0/057$) این نتایج مشابه یافته‌های حاصل از مطالعات قبل بود.

میانگین تری‌گلیسیرید در گروه با یک شیفت ثابت (صبح) برابر با ۱۴۸/۱۹ mg/dl، این میانگین در گروه با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح)، ۱۶۸/۴۱ mg/dl و در گروه با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح)، ۱۸۰/۲۷ mg/dl بود و با $p=0/037$ این مقادیر با هم اختلاف معناداری داشتند.

تعداد افراد با تری‌گلیسیرید مساوی و بالای ۲۰۰ kg/m² در گروه کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) ۲۱ نفر و در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی ۴۷ نفر و در گروه کارگران با سه شیفت چرخشی ۵۵ نفر بوده‌است. البته این اختلاف از نظر آماری معنادار نشده‌است. ($p=0/362$)

همچنین در مطالعه دانشمندی بنام آنونسن (Anonsen ۱۹۵۹) میزان تری‌گلیسیرید بالا بین شیفت‌کاران چرخشی و شیفت‌کار ثابت اختلاف معناداری از نظر آماری نداشتند، ولی آن‌گرباخ اختلاف معناداری بین سطح تری‌گلیسیرید در شیفت‌کاران ثابت صبح و شیفت‌کاران چرخشی پیدا کرد.

همچنین میانگین کلسترول HDL در افراد با یک شیفت ثابت (صبح)، ۴۷/۶۳ mg/dl در کارگران با دو شیفت چرخشی ۴۰/۶۹ mg/dl و در کارگران با سه

کارگران با یک شیفت ثابت (صبح)، میانگین مدت اشتغال ۵/۵۱ سال، کارگران با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح)، میانگین مدت اشتغال ۱۱/۱۶ سال و کارگران با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح)، میانگین مدت اشتغال ۹/۵۹ سال داشتند و می‌توان نتیجه گرفت که کارگران با یک شیفت ثابت (صبح) کم‌ترین میانگین مدت اشتغال و کارگران با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح) بیش‌ترین میانگین مدت اشتغال را دارند. میانگین شاخص توده بدنی (BMI) در گروه با یک شیفت ثابت (صبح) ۲۴/۶۳ kg/m² و میانگین شاخص توده بدنی در گروه با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح)، ۲۵/۸۱ kg/m² و میانگین شاخص توده بدنی در گروه با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح) ۲۵/۵۲ kg/m² و اختلاف معناداری بین سه گروه یافت نشد ($p=0/130$) و این نتیجه به دست آمده نتایج مطالعات قبلی در این زمینه را تأیید کرد.

میانگین فشارخون سیستول و دیاستولی در گروه با یک شیفت ثابت (صبح) به ترتیب (۱۱۲/۴۷ و ۷۴/۶۱) mmHg و این میانگین‌ها در گروه با دو شیفت چرخشی (عصر، صبح) به ترتیب (۱۱۴/۲۳ و ۷۵/۵۹) mmHg و همین میانگین در گروه با سه شیفت چرخشی (شب، عصر، صبح) به ترتیب (۱۱۱/۲۵، ۷۴/۶۰، ۷۴/۶۰) mmHg بود و اختلاف معناداری بین گروه‌ها یافت نشد. ($p=0/065$) و $p=0/505$ ، نظیر مطالعه آنونسن (Anonsen) که او هم اختلاف معناداری بین میانگین فشارخون‌ها نیافت.

میانگین کلسترول تام و کلسترول LDL در گروه با یک شیفت ثابت (صبح) به ترتیب (۱۷۷/۷۹ و ۱۰۴/۰۰) mg/dl این میانگین‌ها در گروه با دو شیفت چرخشی (صبح، عصر) به ترتیب (۱۷۹/۰۴ و ۱۰۷/۴۷) mg/dl و همچنین این میانگین‌ها در گروه با سه شیفت چرخشی به ترتیب (۱۷۵/۲۴ و ۱۰۳/۷۸) بود که اختلاف معناداری نداشتند ($p=0/593$ و $p=0/484$) که البته در مطالعه آن‌گرباخ و همکارانش اختلاف معناداری بین این متغیرها در گروه شیفت‌کار چرخشی و شیفت‌کار ثابت صبح یافت شد ولی آنونسن (Anonsen) اختلاف

است که هر چه میزان آن کم تر باشد ریسک بیماری ایسکمیک قلبی بالاتر می رود. در اینجا به نظر می رسد؛ تعقل در اصلاح شیفت چرخشی و به خصوص شیفت شب کار در صنایع خودروسازی کشور عزیزمان ایران دور از ذهن نیست. چرا که سلامتی کارگران نقش عمده ای در سلامت جامعه و اقتصاد این مملکت ایفاء می کند.

منابع

1. Tenkane L, sjoblom T, kalino T, Alikoski T and Harma M: shift work, occupation and coronary heart disease over a 6-years of follow up in the Helsinki Heart study. Scand J work Environ health 1997; 23, 257-265.
2. Monk TH. Shift work. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. Principles and practice of sleep Medicine. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders company, 2000:471-476.
3. HA M, Park J. shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. Journal of occupational health. 2005; 47:89-95.
4. Aanonsen A: Medical problems of shift – work, Ind med surg, 1959; p:422-427.
5. Taylor p, Pocock S: mortality of shift and day workers 1956-68 Br J Ind med, 1972; 29:201-207.
6. Angersbach D, et al. A retrospective cohort study comparing complaints and diseases in day and shift workers, In Arch Occup Environ Health, 1980; 45:127-140.
7. Scott A.J, Ladou J. Health and safety in shift workers. Zena C, Dickerson O.B, Horwath JR, Edward P. occupational Medicine. 3th ed. United states of America, Mosby, 1994; p:836-869.
8. Alfredsson L, Karasek R, Theorell T. Myocardial infarction risk and psychosocial work environment an analysis of male Swedish working force, Soc Sci Med, 1982; 16: 463-467.
9. Knutsson A, Akerstedt T, Jonsson BG, Orth-Gomer K. Increased risk of ischemic heart disease in shift workers. Lancet 1986; 2:89-92.
10. Knuttson A, Akers tedt T. Jossen BG. Prevalence of risk factors for coronary artery disease among day and shift workers. Scand J work Environ Health 1988; 14: 317-321.
11. Ghiasvand M, Heshmat R, Golpira R, Haghpanah V, shoushtarizadeh P, Tavangar SM, Larijani B. Shift working and risk of lipid disorders: A cross – sectional study. Lipids Health Dis. 2006; 5:9.
12. Roger R, colligan RJ and MJ. Shift work: Health and performance Effects. ROM W.N: Environmental and Occupational Medicine. 3th ed. Lippincott Raven publishers. Philadelphia, 1998; 106, 1411-1414.

شیفت چرخشی ۳۷/۲۶ mg/dl بود و این اختلاف از نظر آماری معنادار شد. ($p=0/000$) و تعداد افراد با کلسترول HDL کم تر از ۴۵ در گروه کارگران با یک شیفت ثابت صبح ۶۳ نفر و در گروه کارگران با دو شیفت چرخشی ۱۲۸ نفر و در کارگران با سه شیفت کاری ۱۵۴ نفر برآورد شد و از نظر آماری اختلاف معناداری به دست آمد ($p=0/005$).

در مطالعه محققان تیلور و پاکوک (Pocock & Taylor) (۱۹۷۲م) میانگین کلسترول HDL در گروه شیفت کاران چرخشی کم تر از شیفت کاران ثابت بود ولی از نظر آماری معنادار نشد. در مطالعه دیگری توسط محقق بنام آنگرباخ و همکارانش اختلاف معناداری بین سطح کلسترول HDL و همچنین تعداد افراد با سطح کلسترول HDL کم تر از ۴۵ mg/dl بین گروه شیفت کار چرخشی و گروه شیفت کار ثابت به دست آورد.

با توجه به این که کارگران با دو شیفت کاری که از نظر سن و مدت اشتغال بیش ترین و بزرگ ترین میانگین ها را داشتند، میانگین کلسترول HDL بیش تر و تعداد افراد کم تری با کلسترول HDL کم تر از ۴۵ mg/dl نسبت به گروه کارگران با سه شیفت چرخشی دارند و اختلاف بین این دو گروه نیز از نظر آماری معنادار شد ($p=0/007$, $p=0/002$). احتمالاً کار به عنوان شیفت کار چرخشی (شب، عصر، صبح) خطر بیماری ایسکمیک قلبی را بیش تر از کار در شیفت (عصر، صبح) بالا می برد. با توجه به عدم تطابق ریتم سیرکادین با شیفت کاری بخصوص شیفت شب علت عمده افزایش خطر بیماری های قلبی – عروقی است، که البته از طریق ایجاد تغییرات در سطح فشار خون و لیپیدهای سرم اعمال اثر می کند، می توان حضور و کار در شیفت چرخشی و به خصوص شیفت شب کار را در پایین بودن کلسترول HDL مؤثر دانست. کلسترول HDL در واقع کلسترول محافظ در برابر بیماری های ایسکمیک قلبی