



## تعیین شاخص‌های آزمون‌های عملکرد ریوی در کارگران کارخانه تجهیزات مدارس

ایران-ساري در سال ۱۳۸۷

\*<sup>۱</sup> بهزاد پارسي

<sup>۱</sup> گروه فيزيولوژي، دانشکده پزشکي، دانشگاه علوم پزشکي مازندران

### چکیده

زمينه: تماس‌های تنفسی شغلی با تسهيل ورود عوامل زيان‌آور معلن در هوا به ريمها موجب بروز اختلالات متعددی در انسان می‌گرددند. بهمنظور جلوگيري از ميزان شيع اختلالات مذكور مهم‌ترین راه انجام غربال‌گري در کارگران کارخانه تجهیزات مدارس است. در اين مطالعه با ارزیابی شاخص‌های اسپيرومتری در کارگران کارخانه تجهیزات مدارس ايران-ساري، قصد داشتيم تا ضمن بررسی فراوانی پارامترهای اسپيرومتری غيرطبیعی، افراد در معرض خطر بیماری‌های ریوی را به طور زودرس شناسایی نماییم.

مواد و روش‌ها: در اين پژوهش توصيفي کل کارگران مرد (۱۳۳ نفر) مورد مطالعه که در معرض غبارهای زيان‌آور شغلی ریوی قرار داشتند به صورت سرشماري مورد مطالعه قرار گرفتند. بعد از معاینه و تكميل پرسشنامه، آزمون‌های عملکرد ریوی با دستگاه اسپيرومتری بر اساس معیارهای انجمان قفسه صدری آمريکا برای هر فرد انجام شد. معیارهای FEV1 و FVC و نسبت FEV1/FVC در اين مطالعه گزارش شدند.

يافته‌ها: علامت باليني حاکي از بيماري ريوی (همچون سرفه، تنگي نفس) در هيج يك از کارگران مشاهده نشد. اما بررسی اطلاعات اسپيرومتری افراد به طور مجزا نشان داد که ۵ نفر کاهش معيار FVC و ۲ نفر کاهش هر دو شاخص FEV1 و FVC را نسبت به مقادير استاندارد نشان دادند. اختلاف معنی داری بين معیارهای اسپيرومتری و شاخص توده بدني، مصرف سیگار، محیط خاص شغلی و سابقه کاري مشاهده نشد.

نتيجه‌گيري: اگرچه رابطه‌اي بين اختلال در معیارهای اسپيرومتری و مصرف سیگار، سابقه کار و محیط خاص شغلی مشاهده نشد، اما در ۷ کارگر مورد مطالعه، وجود اختلال در شاخص‌های اسپيرومتریک بدون علامت باليني، مشاهده شد. اين افراد به عنوان موارد در معرض خطر شناسایي شدند.

وازگان كليدي: آزمون عملکرد ریوی، کارخانه تجهیزات مدارس، بهداشت شغلی، مصرف سیگار

دریافت مقاله: ۸/۱۲/۱۶ - پذيرش مقاله: ۸/۱۰/۱۶

\* ساري، كيلومتر ۱۸ جاده خرزا آباد، مجتمع دانشگاهي پامبر اعظم (ص)، دانشکده پزشکي، گروه فيزيولوژي و فارماکولوژي

E-mail: behzadparsi@gmail.com

**مقدمه**

استنشاق می‌توانند دستگاه تنفس انسان را در معرض بیماری‌های متعددی قرار دهد. بیماری‌های ریوی ناشی از کار در اثر گرد و غبار گازها و بخارهای سمی و سایر ترکیبات که در اکثر صنایع بزرگ و کوچک وجود دارند، حادث می‌شوند. انجام آزمون‌های عملکردی ریه با روش اسپیرومتری قادر است اختلال عملکرد ریه را قبل از بروز علائم بالینی پایدار نظیر سرفه، تنگی نفس، خلط، خس خس سینه و هموپتزی و درد قفسه سینه، مشخص نماید. به این ترتیب امکان شناسایی زودرس اختلالات ریوی را ممکن می‌سازد (۱). در پژوهشی در دانشگاه آریزونا، اعتبار ابزار اسپیرومتری روی ۱۸۰۰۰ فرد بالغ مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه این مطالعه آزمون‌های اسپیرومتری را به عنوان یک روش اپیدمیولوژیک معتبر و مناسب جهت غربالگری ریوی شغلی معرفی کرد (۵). لذا پارامترهای اسپیرومتری در مطالعات مختلفی برای بررسی عملکرد ریوی در افرادی که در معرض غبارهای زیان‌بار ریوی قرار داشتند، مورد استفاده قرار گرفته است. استفاده از پارامترهای اسپیرومتری در کارگران تعمیرگاه اتومبیل (۶)، کارخانه تولید سیمان (۷)، کارخانه نساجی (۸ و ۹)، کارخانه تولید P.V.C. (۱۰)، کارخانه آجرنسوز (۱۱)، کارخانه آرد (۱۲)، کارخانه تولید لوازم الکترونیک (۱۳)، واحد تولیدی پشم (۱۴)، کارخانه فراوری چرم (۱۵) کارگاه‌های مبل سازی (۱۶) و جوشکاری (۱۷ و ۱۸) تاکنون گزارش شده است. کارگران کارخانه تجهیزات مدارس ایران به سبب کار با چوب، رنگ و انواع فلزات در معرض انواع غبارهای زیان‌بار ریوی که زمینه‌ساز اختلالات مختلف

در قرن حاضر با توجه به پیشرفت تکنولوژی و استفاده از ابزار و مواد مختلف در صنایع، میزان شیوع بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار به نحو چشم‌گیری افزایش یافته است. مشکلات ناشی از افزایش تراکم جمعیت، آلودگی هوا و اشتغال در محیط‌های کاری نامناسب و تأثیر آلاینده‌های صنعتی بر سلامت کارگران و افراد جامعه به‌جزئی انکارناپذیر از زندگی مردم تبدیل شده است. به طوری که بر اساس گزارش سازمان بین‌المللی کار سالانه قریب به ۱/۵ میلیون نفر به خاطر آسیب‌های شغلی در سراسر جهان جان خود را از دست می‌دهند که این میزان نزدیک به ۲ برابر مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات جاده‌ای و جنگ‌ها می‌باشد (۱ و ۲).

لازم به ذکر است که بیماری‌های ناشی از کار حجم بالایی از بروز مشکلات جامعه را به خود اختصاص داده و از دیدگاه دست اندکاران طب کار بیماری‌های مذکور به عنوان یک فاکتور تهدیدکننده حیات کارگران تلقی می‌گرددند، به طوری که کارگران همواره در مواجهه با عوامل زیان‌آور شغلی؛ فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک، ارگانومیک و روانی بوده و این عوامل که به‌وضوح در محیط کار دیده می‌شوند، توأم با بیماری‌های عمومی و شایع در جامعه از قبیل دیابت، هیپرلیپیدمی و موارد دیگر کارگران را در گروه هدف ویژه برنامه‌ریزیان بهداشت و در درمان هر کشور قرار داده است (۳ و ۴). در میان عوامل زیان‌آور یادشده عوامل زیان‌آوری که موجب اختلال در دستگاه تنفسی می‌شوند از شایع‌ترین علت بیماری‌های شغلی می‌باشند.

زیرا تماس‌های شغلی با تسهیل ورود آئروسل‌ها و ذرات زیان‌آور معلق در هوای محیط کار از طریق

برای هر فرد انجام شد. برای حذف عوامل مداخله‌گر، آزمونها در ساعت مشخصی از روز (۸-۱۰ صبح)، در مکانی ثابت و در وضعیت نشسته انجام شد. هر فرد چندین مانور اسپیرومتری انجام می‌داد تا هنگامی که سه مانور قابل قبول ATS به‌دست آید. سپس از میان سه آزمون قابل قبول، بزرگترین مقدار شاخص‌های FEV<sub>1</sub><sup>۱</sup> و FVC<sup>۲</sup> و نسبت FEV<sub>1</sub>/FVC با توجه به مشخصات هر فرد شامل قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI)<sup>۳</sup> و سن به صورت درصد پیش‌بینی شده از میزان بهینه برای هر فرد انتخاب و گزارش شد. اگر چه دستگاه اسپیرومتری شاخص‌های متعددی را محاسبه می‌کند، اما جهت جلوگیری از گزارش موارد مثبت کاذب، با ارزش‌ترین و پرکاربردترین معیارها یعنی FVC، FEV<sub>1</sub> و نسبت FEV<sub>1</sub>/FVC در این مطالعه گزارش شده است (۵).

در تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی استفاده شد و مقایسه گروه‌ها توسط آزمون SPSS استفاده در تجزیه و تحلیل داده‌ها نرم‌افزار (USA.II.Chicago.SPSS Inc) نسخه ۹ بود.

### یافته‌ها

پژوهش حاضر با هدف تعیین شاخص‌های اسپیرومتریک بر روی ۱۳۳ نفر از کارگران مرد کارخانه تجهیزات مدارس ساری با میانگین سنی  $42/8 \pm 4/5$  سال انجام شده است.

ریوی هستند، قرار دارند. ما در این مطالعه بر آن شدیم تا با ارزیابی پارامترهای اسپیرومتری در این کارگران، ضمن بررسی فراوانی پارامترهای اسپیرومتری غیرطبیعی، افراد در معرض خطر بیماری‌های ریوی را به طور زودرس شناسایی نماییم.

### مواد و روش کار

در این پژوهش توصیفی کلیه کارگران مرد (۱۳۳ نفر) کارخانه تجهیزات مدارس ایران در شهر ساری که در معرض غبارهای زیان‌آور شغلی ریوی قرار داشتند و در بخش‌های درودگری، نقاشی چوب، نقاشی فلز، برش‌کاری، جوشکاری، تزییق پلاستیک، کابینت‌سازی و پرسکاری مشغول به کار بودند، به صورت سرشماری مورد مطالعه قرار گرفتند. علاوه بر تأیید پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران، آزمودنی‌ها نیز بعد از شنیدن توضیحات و تکمیل فرم رضایت در مطالعه شرکت داده شدند.

مشخصه‌های دموگرافیک (سن، قد و وزن)، سابقه شغلی، سابقه بیماری، سابقه مصرف سیگار، سابقه مصرف دارو و شکایت‌های مرتبط با بیماری‌های ریوی (تنگی نفس، سرفه، خس خس سینه و ...) از طریق پرسش، ابزار مناسب (ترازو و متر) و معاینه توسط پزشک معاینه کننده، جمع‌آوری و ثبت می‌شد. سپس آزمون‌های عملکرد ریوی با دستگاه اسپیرومتری Gigar ساخت کشور آلمان مدل NP78.577 بر اساس معیارهای انجمان قفسه صدری آمریکا (ATS)<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>Forced Expiratory Volume in first second

<sup>۲</sup>Forced Vital Capacity

<sup>۳</sup>Body Mass Index

<sup>۱</sup>American Thoracic Society

آماری نداشتند. معیارهای FEV<sub>1</sub>/FVC و نسبت FVC در دو گروه سیگاری و غیرسیگاری در جدول ۲ نشان داده شده است. اختلاف مشاهده شده بین دو گروه فوق در مورد هیچ یک از شاخص‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. به‌نظر می‌رسد کم بودن تعداد مورد بررسی در گروه‌های سیگاری بتواند این یافته را توجیه نماید.

میانگین سابقه کاری افراد مورد مطالعه  $15.7 \pm 5$  سال و همگی باسواند بودند. میانگین شاخص توده بدنی کارگران  $26.8 \pm 3.6$  کیلوگرم بر مترمربع بود.

مقادیر FEV<sub>1</sub>/FVC و نسبت FVC به‌تفکیک طبقه‌های مختلف شاخص توده بدنی در جدول ۱ نشان داده شده است. معیارهای فوق در بین گروه‌های مختلف شاخص توده بدنی، اختلاف معنی‌داری از نظر

جدول (۱) مقایسه مقادیر آزمون‌های عملکرد ریوی در گروه‌های مختلف کارگران از نظر BMI

مقادیر به صورت (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)

FEV <sub>1</sub> /FVC(%)	FVC (لیتر)	FEV <sub>1</sub> (لیتر)	درصد	تعداد (نفر)	BMI
$95.2 \pm 2.0$	$4.24 \pm 0.24$	$4.04 \pm 0.04$	۰/۸	۱	$< 19$
$90.9 \pm 2.9$	$4.9 \pm 1.1$	$4.6 \pm 1.1$	۳۳/۸	۴۵	$19 - 25$
$91.2 \pm 2.7$	$5.1 \pm 0.9$	$4.7 \pm 0.9$	۴۷/۴	۶۳	$25 - 30$
$90.8 \pm 5.9$	$4.9 \pm 1$	$4.5 \pm 0.9$	۱۵	۲۰	$30 - 35$
$94 \pm 4.6$	$5.7 \pm 1.2$	$5.4 \pm 1.3$	۳	۴	$> 35$

چنانچه مشاهده می‌شود نسبت FEV<sub>1</sub>/FVC با افزایش سابقه کاری کاهش می‌یابد اما این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. در ضمن از نظر معیارهای FEV<sub>1</sub> و FVC اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد.

علی‌رغم عدم مشاهده علائم بالینی حاکی از بیماری ریوی در کارگران، بررسی اطلاعات اسپرومتری افراد به‌طور مجزا نشان داد که ۵ نفر کاهش معیار FVC و ۲ نفر کاهش هر دو شاخص FEV<sub>1</sub> و FVC را نسبت به مقادیر استاندارد نشان دادند.

جدول (۲) مقایسه مقادیر آزمون‌های عملکرد ریوی در گروه‌های مختلف کارگران از نظر سیگاری و غیرسیگاری بودن مقادیر به صورت (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)

Pvalue	سیگاری	غیرسیگاری	
$> 0.05$	$4.7 \pm 1$	$4.5 \pm 0.8$	FEV <sub>1</sub> (لیتر)
$> 0.05$	$5.1 \pm 1$	$4.9 \pm 0.9$	FVC (لیتر)
$> 0.05$	$91.19 \pm 4.5$	$91.2 \pm 3$	FEV <sub>1</sub> / FVC (%)

بخش دیگری از یافته‌های این پژوهش، مقایسه معیارهای اسپرومتری کارگران در گروه‌های مختلف از نظر سابقه کاری است که در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول (۳) مقادیر آزمون‌های ریوی در گروه‌های مختلف کارگران از نظر سابقه کاری

مقادیر به صورت (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)

FEV <sub>1</sub> / FVC(%)	FVC (لیتر)	FEV <sub>1</sub> (لیتر)	درصد	تعداد (نفر)	سابقه کاری
$92 \pm 4.6$	$5 \pm 1$	$4.6 \pm 0.9$	۱۶/۵	۲۲	زیر ۱۰ سال
$91.1 \pm 4.2$	$5.1 \pm 1$	$4.7 \pm 1$	۶۶/۹	۸۹	۱۰-۲۰ سال
$90 \pm 3.6$	$4.6 \pm 0.8$	$4.6 \pm 0.8$	۱۶/۵	۲۲	۲۰-۳۰ سال

تحقيقی بر روی کارگران کارخانه تولید P.V.C کانادا با استفاده از آزمون‌های عملکرد ریوی حاکی از کاهش نسبت FEV1/FVC بود (۱۰). در ضمن در مطالعه فوق نشان داده شد که با افزایش سابقه کاری معیارهای اسپیرومتری تغییراتی به نفع بیماری‌های محدودکننده ریوی داشته است. دهقان در مطالعه‌ای اسپیرومتریک بر روی کارگران کارخانه شیشه‌سازی کاهش ۳/۷ درصد در نسبت FEV1/FVC را نشان داد (۱۹). همچنین کاهش عملکرد ریوی با ابزار اسپیرومتری در کارگران صنعت مبل سازی با کاهش پیش‌رونده نسبت FEV1/FVC طی پی‌گیری پنج ساله (۱۶) و نیز در جوشکاران با کاهش ۲/۷ درصد در نسبت FEV1/FVC (۱۷ و ۱۸) گزارش شده است. در پژوهش حاضر تغییر قابل توجهی در معیارهای آزمون‌های عملکرد ریوی در مقایسه کارگران مشاهده نشد. با این حال بررسی تک‌نک افراد از نظر معیارهای مورد بررسی ۷ مورد اختلال در شاخص‌های عملکرد ریوی نشان دادند که هیچ‌یک علامت بالینی حاکی از بیماری ریوی نداشتند. با توجه به ارزش آزمون‌های عملکرد ریوی در تشخیص زودرس اختلالات ریوی، افراد فوق به عنوان افراد در معرض خطر معرفی شدند. مقایسه یافته‌های ما با یافته‌های دیگر پژوهشگران که در بالا ذکر شد، این مسئله را به وضوح نشان می‌دهد که شیوع اختلال در شاخص‌های اسپیرومتری در جامعه مورد مطالعه ما قابل توجه نبود. در این راستا زحمتکش و همکاران حتی وضعیت بهتری را از نظر شاخص‌های عملکرد ریوی برای آتش‌نشانان در مقایسه با گروه شاهد

## بحث

در پژوهش حاضر پارامترهای اسپیرومتری و علائم بالینی مرتبط با بیماری‌های ریوی در ۱۳۳ کارگر کارخانه تجهیزات مدارس ایران واقع در شهر ساری که در معرض عوامل زیانبار شغلی قرار داشتند مورد مطالعه قرار گرفت. اگر چه هیچ‌یک از کارگران علائم بالینی مرتبط با بیماری‌های ریوی نداشتند اما ۵ نفر کاهش معیار FVC و ۲ نفر کاهش هر دو شاخص FVC و FEV1 داشتند.

هرچند مطالعه‌ای که شاخص‌های اسپیرومتری را در کارخانه تجهیزات مدارس بررسی کرده باشند تاکنون گزارش نشده اما چندین پژوهش معیارهای اسپیرومتری را در شرایط شغلی تقریباً مشابهی نظیر؛ واحدهای تعمیر اتومبیل، کارخانه ذوب فلزات، کارخانه آلمینیم‌سازی، صنایع چوب و کارگاه‌های جوشکاری بررسی کرده‌اند.

در مطالعه‌ای در هند در سال ۲۰۰۷، ۱۵۱ تعمیرکار اتومبیل از بین ۱۴ گاراز به‌طور تصادفی انتخاب و از نظر آزمون‌های عملکرد ریوی مورد بررسی قرار گرفتند (۶). نتیجه این مطالعه نشان داد که ۲۵/۸ درصد افراد بیماری انسداد ریوی، ۲۱/۱ درصد بیماری محدود کننده و ۱۰/۶ درصد بیماری مختلط ریوی داشتند. در پژوهشی دیگر، انجام آزمون‌های عملکرد ریوی در ۱۰۴ کارگر کارخانه سیمان حاکی از کاهش شاخص‌های FVC و FEV1 در کارگران بود (۷). رحیمی‌فرد و همکاران در مطالعه‌ای بر روی کارگران نساجی یزد ارتباطی بین FEV1 نسبت FEV1/FVC و پارتیکل‌های معلق در محیط کار مشاهده نکردند (۸). کاهش شاخص‌های FVC و FEV1 در کارگرانی که در معرض گرد و غبار پشم قرار داشتند نیز گزارش شده است (۹). در

معنی‌دار نبود. شاید کوچک بودن جامعه مورد مطالعه و این مسئله که افراد جامعه مورد بررسی به طور گزینشی از میان داوطلبین به اشتغال انتخاب شده‌اند، یافته متفاوت ما با پژوهش دیگران را توجیه نماید.

در مجموع اگرچه رابطه‌ای بین اختلال در معیارهای اسپیرومتری و مصرف سیگار، سابقه کار و محیط خاص شغلی و شاخص توده بدنی مشاهده نشد، اما در ۷ مورد اختلال در شاخص‌های اسپیرومتریک بدون علائم بالینی، این افراد را به عنوان موارد در معرض خطر شناسایی کرد به این ترتیب در محیط شغلی مورد مطالعه ما و در موارد مشابه استفاده از آزمون‌های عملکرد ریوی و مقایسه سالانه آنها برای هر فرد امکان شناسایی زودرس موارد در معرض خطر را ممکن می‌سازد و این امکان را فراهم می‌کند تا با اقدامات پیشگیرانه نظیر تغییر نوع کار محوله یا تغییر محیط کاری از بروز مراحل پیشرفته بیماری‌های ریوی جلوگیری به عمل آورد.

قابل ذکر است که رعایت اصول بهداشت حرفه‌ای، تهویه مناسب محیط کار، کاربرد وسایل حفاظت تنفسی که در کارخانه مورد مطالعه رعایت می‌شود، کم بودن اختلال در شاخص‌های اسپیرومتری را توجیه نماید.

### تشکر و قدردانی:

از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران و همکاران به سبب حمایت مالی پژوهش فوق صمیمانه سپاسگزاری به عمل می‌آید.

گزارش کردند (۲۰).

این محققین علت این یافته را به شیوه گزینش افراد برای استخدام در سازمان آتش‌نشانی نسبت دادند، چرا که به طور معمول آتش‌نشانان از بین افرادی انتخاب می‌شوند که از قدرت بدنی و نیروی بیشتری برخوردارند. شاید گزینش کارگران کارخانه تجهیز مدارس مورد مطالعه ما از نظر سلامت جسمانی و معیارهای اسپیرومتری اختلاف یافته‌های ما با دیگر پژوهش‌ها را تبیین نماید.

جماعتی و همکاران با استفاده از روش‌های مختلف از جمله؛ رادیوگرافی قفسه سینه، معاینه و تکمیل پرسشنامه و آزمون‌های عملکرد ریوی بر روی کارگران کارخانه توتون‌سازی ضمن شناسایی توزیع موارد مبتلا به انواع بیماری‌های ریوی، بین سنتات خدمت در کارخانه و میزان اختلالات ریوی ارتباط واضحی مشاهده نکردند (۲۱). عدم ارتباط معیارهای اسپیرومتری و سابقه کاری در مطالعه ما نیز مشاهده نشد.

بخشی از یافته پژوهش حاضر اختلاف معنی‌داری را در مقایسه افراد سیگاری و غیرسیگاری نشان نداد و این برخلاف دیگر مطالعه‌ها (۲۲ و ۲۳) بود. در ضمن عمدۀ مطالعات انجام شده در مورد رابطه شاخص توده بدنی یا وزن و عملکرد ریوی، رابطه منفی میان این دو را گزارش کردند، یعنی با افزایش شاخص توده بدنی یا وزن معیارهای اسپیرومتری عملکرد ریوی کاهش می‌باید (۲۴-۲۷). این رابطه منفی بین شاخص توده بدنی و معیارهای عملکرد ریوی در مطالعه ما نیز مشاهده شد اما از نظر آماری

## References:

- 1.Aghili Nezhad M, Mostafaei M. Occupation and Health. In: Occupational medicine practice. 4th ed. Tehran:Arjmand, 2005, 2-16.
- 2.Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Robbins basic Pathology, 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2003.
- 3.Farshad A, Naghib A, Mazaheri M, et al. Occupational related diseases. In: Farshad A, Naghib A, Mazaheri M, et al, editors. Occupational health. Hamedan: Fanavar, 2008, 50-5.
- 4.Park JE, Park K. Park's Textbook of Preventive and Social medicine, 17th ed. Jabalpur, India: Banarsidas Bhanot, 1995, 238-42.
- 5.Enright PL, Beck KC, Sherrill DL. Repeatability of spirometry in 18,000 adult patients. Am J Respir Crit Care Med 2004; 169: 235-8.
- 6.Chattopadhyay O. Pulmonary function in automobile repair workers. Indian J Community Med 2007; 32: 40-2.
- 7.Yesar M, Al-Shamma R. Lung function tests in Kufa cement factory. Al-Kufa J Med 1998; 2: 31-4.
- 8.Rahimi Fard M, Zare Zadeh N. Studying rate of cotton particle synthetic on FEV1 and FEV1/FVC among employees of Yazd textile industry. J Tehran Faculty Med 2004; 6: 500-8.
- 9.Chen J, Lou J, Liu Z. Pulmonary function in fur-processing workers: a dose-response relationship. Arch Environ Health 2003; 58: 37-41.
- 10.Ernst P, De Guire L, Armstrong B, et al. Obstructive and restrictive ventilatory impairment in polyvinylchloride fabrication workers. Am J Ind Med 1988; 14: 273-9.
- 11.Amra B, Golshan M. Obstructivw airway symptoms in refractory break factory workers, Isfahan, 1999. Shahrekord Uni Med Sci J 2002; 4: 45-49.
- 12.Mari Aryad H, Kakooei H. Respiratory symptoms in Yasouj flour mill workers. Armaghane-Danesh 1999; 15-16: 34-40.
- 13.Sadegh Niyat Haghghi KH, Mir Mohammadi Meybodi SJ, Lotfi SS, et al. Inspection of the spirometric parameters and the frequency of respiratory symptoms in soldering workers of a factory producing electronic appliances. J Shahid Sadoughi Uni Med Sci Health Serv 2005; 3: 21-5.
- 14.Mortazavi SB, Golam Nia R, Asilian H, et al. Occupational exposure to rockwool fibers and a survey of pulmonary functional test in a rockwool production factory. Daneshvar 2005; 58: 53-60.
- 15.Issever H, Ozdilli K, Ozyildirim BA, et al. Respiratory Problems in Tannery Workers in Istanbul. Indoor Built Environ 2007; 16: 177-83.
- 16.Jacobsen G, Schlunssen V, Schaumburg I, et al. Longitudinal lung function decline and wood dust exposure in the furniture industry. Eur Respir J 2008; 31: 334-42.
17. Rossignol M, Seguin P, DeGuire L. Evaluation of the utility of spirometry in a regional public health screening program for workers exposed to welding fums. J Occup Environ Med 1996; 38: 1259-63.
18. Aminian O, Beheshti S, Attarchi MS. Changes of spirometric indices among welders in a car factory in Tehran during a period of five years (1996-2001). Armaghan Danesh 2002; 28: 16-9.
- 19.Dehghan H. Respiratory function in Glassplant workers wiyh spiratory tests. J Med Faculty Guilani Uni Med Sci 1999; 29-30: 34-40.
- 20.Zahmatkesh MM, Ehteshami Afshar A, Zarifi M, et al. Pulmonary complaints and function test study in firefighters in Tehran(2000) and their comparison with that of control group. J Iran Uni Med Sci 2004; 42: 551-8.
- 21.Jamaati HR, Azimi Nejad M, Boloori A, et al. Evaluation of spirometry parameters and clinical symptoms in Tabacco-industry workers exposed to dust in Tabacco factory. Tanaffos 2002; 1: 41-5.
22. Xu X, Dockery DW, Ware JH, et al. Effects of cigarette smoking on rate of loss of pulmonary function in adults: a longitudinal assessment. Am Rev Respir Dis 1992; 146: 1345-8.

- 23.Jain NB, Brown R, Tun CG, et al. Determinants of FEV<sub>1</sub>, FVC, and FEV<sub>1</sub>/FVC in chronic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1327–33.
- 24.Bande J, Clement J, Van de Woestijne KP. The influence of smoking habits and body weight on vital capacity and FEV<sub>1</sub> in male air force personnel: a longitudinal and cross-sectional analysis. *Am Rev Respir Dis* 1980; 122: 781–90.
- 25.Chen Y, Horne SL, Dosman JA. Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study. *Thorax* 1993; 48: 375–80.
- 26.Chinn DJ, Cotes JE, Reed JW. Longitudinal effects of change in body mass on measurements of ventilatory capacity. *Thorax* 1996; 51: 699–704.
- 27.Carey IM, Cook DG, Strachan DP. The effects of adiposity and weight change on forced expiratory volume and decline in a longitudinal study of adults. *Int J Obes* 1999; 23: 979–85.