

## بررسی تأثیر مواجهه با الیاف طبیعی بر شاخص‌های اسپرومتریک در طول شیفت کاری در کارگران صنعت نساجی

امیر هوشنگ مهرپرور<sup>۱</sup>، سیدجلیل میرمحمدی<sup>۱</sup>، محمدعلی قوه<sup>۲</sup>، محمدحسن لطفی<sup>۳</sup>، شکرالله رضاپور شاه‌آبادی<sup>۴</sup>، راضیه نبی‌میبیدی<sup>۴\*</sup>

۱. متخصص طب کار، استادیار و عضو مرکز تحقیقات سلامت شغلی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۲. کارشناس مسئول مرکز بهداشت شهرستان یزد
۳. دانشیار و عضو هیأت علمی گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۴. پزشک عمومی و عضو مرکز تحقیقات سلامت شغلی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۲

### چکیده

**مقدمه:** یکی از مهمترین بیماری‌های ریوی در ارتباط با الیاف طبیعی بیسینوزیس می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی میزان تغییرات شاخص‌های اسپرومتریک در طول شیفت کاری در اولین روز هفته در کارگران با مواجهه و بدون مواجهه با الیاف طبیعی و مقایسه آنها در صنعت نساجی بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه ۳۲۰ نفر از کارگران صنعت نساجی در دو گروه در مواجهه با الیاف طبیعی (گروه مورد) و بدون مواجهه با الیاف طبیعی (گروه شاهد) وارد مطالعه شدند. بعد از تکمیل پرسشنامه استاندارد علائم تنفسی برای همه افراد، اسپرومتری در شرایط استاندارد و یکسان پیش از شروع به کار و پس از اتمام کار در اولین روز کاری هفته انجام شد و شاخص‌های اسپرومتریک اندازه‌گیری و بین دو گروه مقایسه گردید.

**یافته‌ها:** طبق نتایج به دست آمده در تمام کارگران این صنعت افت شاخص‌های اسپرومتری در طول شیفت کاری دیده شده است، با این تفاوت که افرادی که مواجهه با الیاف طبیعی دارند میزان افت این شاخص‌ها بسیار چشمگیرتر از افراد غیر مواجهه است. در افرادی که با الیاف طبیعی مواجهه دارند افت  $FVC$  ۱۶/۹۱ درصد و افرادی که مواجهه ندارند این افت به ۳/۱۱ درصد تقلیل یافته است. افت  $FEV1$  در افرادی که مواجهه دارند ۱۳/۱۲ درصد و در افراد بدون مواجهه ۰/۵۱ درصد می‌باشد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که افت قابل ملاحظه‌ای در شاخص‌های اسپرومتریک  $FVC$  و  $FEV1$  در طول شیفت کاری در بین کارگران نساجی در مواجهه با الیاف طبیعی وجود دارد، که سابقه‌کار و سن افراد روی چنین افتی دخالت چشمگیری داشت.

**کلیدواژه‌ها:** اسپرومتری، الیاف طبیعی، صنعت نساجی

\* نویسنده مسؤول: آدرس پستی: دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، مرکز تحقیقات سلامت شغلی، تلفن: ۰۳۵۱-۵۲۶۰۵۴۰

پست الکترونیکی: Nabiraz61@yahoo.com

## مقدمه

امروزه به دلیل سبک زندگی، افزایش مصرف سیگار، آلودگی‌های محیط و در معرض عوامل زیان‌آور شغلی و صنعتی بودن، بیماری‌های ریوی شیوع روزافزون دارد، به همین دلیل بیماران ریوی از جمله فراوان‌ترین مراجعین به مراکز درمانی هستند که آزمون‌های ارزیابی عملکرد ریوی و از جمله اسپرومتری در فرآیند تشخیص و درمان این بیماران نقش اساسی دارد (۱).

مواجهات شغلی یکی از علل شایع بیماری‌های ریوی و یکی از انواع مواجهات دارای اهمیت در محیط‌های کاری از جمله در صنعت نساجی، الیاف طبیعی از جمله پنبه، کف و کتان می‌باشند که می‌توانند اثرات حاد و مزمنی بر عملکرد ریه داشته باشند (۴-۲). فرآیند کاری، نحوه تهویه محیط کار و چگونگی استفاده از وسایل حفاظت فردی در بروز این بیماری‌ها اهمیت زیادی دارد (۲).

یکی از مهمترین بیماری‌های ناشی از الیاف طبیعی بیسینوزیس (Byssinosis) می‌باشد (۶،۵). مشخصه این بیماری شکایت تنفسی خاص مرتبط با کار است که اغلب به آن "علائم صبح دوشنبه" یا علائم اولین روز کاری هفته بعد از تعطیلات آخر هفته و یا در فرهنگ ما "علائم صبح شنبه" اطلاق می‌شود، تظاهر مشخص در سابقه بالینی این بیماران نشان‌دهنده ارتباط آن با روزهای کاری هفته است (۵).

یکی از معیارهای مهم در تشخیص بیماری‌های ریوی، تغییرات اسپرومتریک در طول شیفت کاری است. کاهش ۵ درصد یا به میزان ۰/۲ لیتر در شاخص FEV1 (حجم هوایی که در ثانیه اول FVC بر حسب لیتر از ریه فرد خارج می‌شود: Forced Expiratory Volume in 1 second) در اسپرومتری از جمله معیارهای فیزیولوژیک تشخیص بیسینوزیس می‌باشد (۷-۵).

مطالعات متعددی وجود دارد که شاخص‌های اسپرومتری را در بین کارگران صنعت نساجی ارزیابی کرده‌است (۱۰-۷). برخی از مطالعات اثر گرد و غبار پنبه

را روی عملکرد ریوی در کارگران صنعت نساجی و غیرنساجی نشان داده‌اند (۱۲-۱۰) و بیشتر بررسی‌ها کاهش قابل توجه در شاخص‌های اصلی اسپرومتری FEV1 و FVC (مقدار کل حجم هوایی که پس از یک دم بسیار عمیق، طی یک بازدم ارادی با حداکثر شدت و توان از ریه فرد خارج می‌شود: Forced Vital Capacity) را در طول یک دوره شیفت کاری، یا در طول دوره پیگیری بیان کرده‌اند (۱۴-۱۱).

مطالعه‌ای در انگلستان بر روی ۱۲۹۵ کارگر صنعت نساجی در رابطه با بیماری‌های تنفسی و همچنین علائم بیماری‌های تنفسی فوقانی و تحتانی و ارتباط با شغل آنها انجام شد. علائم بیسینوزیس در چهار نفر (۳/۰ درصد) مشاهده شد. در اسپرومتری انجام شده، افت قابل توجهی در FEV1 بعد از شیفت کاری دیده شد (۵). در مطالعه‌ای در هند، نیز ۱۰۴ کارگر نساجی با استفاده از اسپرومتری و پرسشنامه تنفسی مورد بررسی قرار گرفتند که در پایان افت واضح در FEV1 و FVC پس از شیفت کاری مشاهده شد (۴٪)، ولی PEF (میزان حداکثر جریان هوا در مانور بازدمی: Peak Expiratory Flow) افت قابل ملاحظه‌ای نداشت (۷).

مطالعه دیگری نیز در همین زمینه بر روی ۶۶ کارگر صنعت روغن‌گیری از دانه‌های پنبه انجام شد، که در طی آن ۶۶ کارگر دارای مواجهه با ۴۸ کارگر بدون مواجهه مقایسه شدند که در پایان، تغییرات اسپرومتری پس از شیفت کاری در گروه اول در روز اول کاری تفاوت قابل توجه با گروه بدون مواجهه داشت (۱۳). همچنین در مطالعه‌ای در چین روی کارگران با مواجهه با پنبه با استفاده از پرسشنامه تنفسی، تغییرات اسپرومتری پس از شیفت کاری و در یک دوره پنج ساله پیگیری مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد، کارگرانی که تغییرات اسپرومتری واضح پس از شیفت کاری داشتند، در دوره پنج ساله نیز دارای افت عملکرد ریه بودند (۱۴). با توجه به تفاوت‌های موجود در جوامع و صنایع مختلف در

پزشک عمومی تحت نظارت یک متخصص طب کار، یک بار قبل و یک بار بعد از شیفت کاری هشت ساعته در اولین روز کاری هفته برای هر کدام انجام شد (اسپیرومتر: اسپرولب III ساخت کارخانه میر ایتالیا). سپس شاخص‌های اسپرومتریک، ثبت گردیده و در پایان با هم مقایسه شدند. پیش از انجام آزمایش عوامل مداخله‌گر یا موارد منع انجام اسپرومتری از افراد پرسیده شد که در مجموع ۴ نفر از گروه مورد و ۳ نفر از گروه شاهد از مطالعه خارج شدند. پس از ورود اطلاعات به ویرایش ۱۷ نرم افزار آماری SPSS، از آزمونهای آماری تی-تست، کای دو و one-way ANOVA جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه در کل ۳۲۰ نفر از کارگران صنعت نساجی که ۱۶۰ نفر از آنها مواجهه با الیاف پنبه و ۱۶۰ نفر دیگر بدون مواجهه با الیاف پنبه بودند، وارد مطالعه شدند. جدول ۱ اطلاعات دموگرافیک دو گروه را با یکدیگر مقایسه می‌کند و جدول ۲ آمار توصیفی شاخص‌های اسپرومتری را در تست پایه در دو گروه نشان می‌دهد.

مورد میزان آلاینده‌های موجود در محیط کار، نوع تهویه و نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی، این مطالعه به منظور بررسی اسپرومتریک عملکرد ریه در کارگران صنعت نساجی در با مواجهه با الیاف پنبه و همچنین تعیین میزان افت شاخص‌های اسپرومتری در این گروه از کارگران انجام شد.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع کوهورت گذشته‌نگر است که به صورت توصیفی-تحلیلی انجام گرفت. تعداد ۱۶۰ کارگر صنعت نساجی با مواجهه با الیاف طبیعی به عنوان گروه مورد و ۱۶۰ نفر کارگر صنعت نساجی در پست‌های کاری مشابه که صرفاً با الیاف مصنوعی (آکرلیک) مواجهه داشتند و هیچ‌گونه مواجهه‌ای با الیاف طبیعی نداشتند به صورت تصادفی انتخاب و پس از اخذ رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. سپس اطلاعات مورد نیاز توسط پرسشنامه‌ای که حاوی مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها شامل جنس، سن و سابقه کار بود، جمع‌آوری گردید.

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، اسپرومتری در شرایط یکسان و استاندارد برای تمام کارگران [ وضعیت نشسته، هنگام صبح و در وضعیت (BTPS) Body temperature and pressure saturated ] توسط

جدول ۱: اطلاعات آمار توصیفی افراد در دو گروه مواجهه با الیاف طبیعی و بدون مواجهه

P-value	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین	مواجهه با پنبه	داده‌های آماری
۰/۲۳	۵۶	۱۸	۸/۴۵	۴۰/۴۸	دارد	سن (سال)
	۵۲	۲۲	۷/۹۷	۳۹/۳۳	ندارد	
۰/۰۷	۱۸۵	۷۴	۱۲/۹۱	۱۶۶/۸۱	دارد	قد (سانتیمتر)
	۱۸۵	۱۱۶	۹/۵۳	۱۷۰/۲۳	ندارد	
۰/۹۲	۱۱۰	۴۵	۱۱/۶۱	۷۳/۹۰	دارد	وزن (کیلوگرم)
	۹۶	۴۶	۱۰/۰۴	۷۳/۸۵	ندارد	
۰/۰۶	۳۱/۱۸	۱۷/۱۸	۱۳/۰۲	۲۷/۵۳	دارد	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)
	۲۹/۳۷	۱۶/۴۹	۵/۱۳	۲۵/۷۵	ندارد	

جدول ۲: اطلاعات آمار توصیفی شاخص‌های اسپیرومتری قبل از شیفت در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

P-value	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین	مواجهه با پنبه	داده های آماری
۰/۱۷	۶/۱۷	۲/۶۹	۰/۶۳	۴/۳۲	دارد	<b>FVC</b>
	۷/۶۶	۲/۸۹	۰/۸۹	۴/۴۰	ندارد	
۰/۱۲	۱۶۱	۶۱	۱۷/۶۵	۱۰۲/۸۴	دارد	<b>FVC%</b>
	۱۳۴	۶۰	۴۱/۶۹	۱۰۲/۰۳	ندارد	
۰/۲۳	۴/۹۴	۲/۳۷	۰/۵۰	۳/۵۵	دارد	<b>FEV<sub>1</sub></b>
	۵/۵۵	۲/۶۰	۰/۶۲	۳/۵۹	ندارد	
۰/۲۰	۱۶۱	۶۴	۱۷/۱۶	۱۰۲/۳۸	دارد	<b>FEV<sub>1</sub>%</b>
	۲۹۰	۶۳	۲۵/۱۶	۹۹/۷۲	ندارد	
۰/۲۵	۱۱/۳۵	۵/۴۶	۱/۲۵	۸/۰۸	دارد	<b>PEF</b>
	۱۲/۵۶	۵/۴۰	۱/۴۹	۸/۰۲	ندارد	
۰/۲۲	۱۳۴	۶۱	۱۵/۲۹	۹۴/۳۵	دارد	<b>PEF%</b>
	۱۳۶	۶۴	۱۵/۴۲	۹۰/۷۴	ندارد	
۰/۴۹	۶/۹۳	۲/۰۶	۱/۱۵	۳/۶۶	دارد	<b>FEF<sub>25-75%</sub></b>
	۷/۰۲	۱/۶۶	۱/۱۴	۳/۶۹	ندارد	
۰/۳۷	۱۶۴	۴۹	۲۶/۴۲	۸۸/۳۹	دارد	<b>%FEF<sub>25-75%</sub></b>
	۱۸۰	۹/۹۶	۲۵/۸۶	۸۴/۸۲	ندارد	

با این تفاوت که افرادی که مواجهه با الیاف طبیعی دارند میزان افت این شاخص‌ها بسیار چشمگیرتر از افراد بدون مواجهه بود (جدول ۳ و ۴).

طبق نتایج به دست آمده، در تمام کارگران اعم از افراد دارای مواجهه با الیاف طبیعی و بدون مواجهه، افت شاخص‌های اسپیرومتری در طول شیفت کاری دیده شد،

جدول ۳: مقایسه کاهش شاخص‌های فرعی اسپیرومتری در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

P-value	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین	مواجهه با کتان	داده‌های آماری
<۰/۰۰۱	۴۷۵۰	-۱۹۹۰	۲۳۲/۳۱	۱۵۸۱/۹۸	دارد	<b>PEF</b>
	۶۴۴۰	-۷۸۷۰	۴۴۷/۲۹	-۴۲۷/۳۵	ندارد	
<۰/۰۰۱	۵۳/۶۹	-۳۰/۳۴	۱۷/۴۹	۱۸/۱۵	دارد	<b>PEF%</b>
	۵۳/۶۲	-۱۰۲۱/۱۸	۱۱۳/۹۹	-۸/۲۲	ندارد	
<۰/۰۰۱	۴۶۳۰	-۱۴۹۰	۱۲۰۸/۱۸	۴۵۱/۹۸	دارد	<b>FEF<sub>25-75%</sub></b>
	۳۵۳۰	-۲۲۰۰	۱۱۴۹/۳۹	۳۵/۶۶	ندارد	
<۰/۰۰۱	۶۸/۲۹	-۶۸/۳۵	۳۰/۱۸	۵/۱۹	دارد	<b>%FEF<sub>25-75%</sub></b>
	۵۳/۳۷	-۷۴/۵۵	۳۰/۰۳	-۵/۲۱	ندارد	

جدول ۴: مقایسه میزان کاهش شاخص‌های اسپیرومتری بعد از شیفت کاری در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

P-value	خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	مواجهه با پنبه	شاخص‌های اسپیرومتری
<۰/۰۰۱	۶۰/۹۹	۶۴۲/۵۳	۷۷۷/۴۸	دارد	<b>FVC</b>
<۰/۰۰۱	۷۰/۲۹	۶۳۶/۳۹	۱۶۱/۰۹۸	ندارد	
<۰/۰۰۱	۱/۳۱	۱۳/۸۳	۱۶/۹۱۸	دارد	<b>FVC%</b>
<۰/۰۰۱	۱/۵۶	۱۴/۱۶	۳/۱۱	ندارد	
<۰/۰۰۱	۵۲/۱۴	۵۴۹/۳۲	۵۰۹/۷۶	دارد	<b>FEV1</b>
<۰/۰۰۱	۵۱/۱۸	۴۶۶/۲۴	۴۱/۶۹	ندارد	
<۰/۰۰۱	۱/۳۵	۱۴/۲۴	۱۳/۱۲	دارد	<b>FEV1%</b>
<۰/۰۰۱	۱/۳۵	۱۲/۳۳	۰/۵۱	ندارد	

## بحث

توسط اسپیرومتری و عکس برداری از قفسه سینه بررسی شد. در بین افراد مطالعه شده ۳۸ نفر دچار علائم تنفسی بودند که از این تعداد ۶۵/۷ درصد علائم بیسینوزیس و ۲۳/۷ درصد برونشیت مزمن علامت دار داشتند و ۱۰/۵۳ درصد دارای آسم شغلی بودند و افت واضح در FEV1 و FVC پس از شیفت کاری مشاهده شد، ولی PEF افت قابل ملاحظه‌ای نداشت، که نتایج اصلی آن به جز عدم افت PEF مشابه نتیجه مطالعه ما می‌باشد (۷). Zuskin و همکاران نیز چنین کاهش را پس از شیفت کاری نشان داده‌اند (۸). در مطالعه‌ای در چین بر روی ۱۱۰ نفر کارگر در کارخانه فراوری پنبه، کاهش مقدار FEV1 در طول ده هفته پس از شروع کار و بعد از یکسال نسبت به زمان قبل از شروع به کار مشاهده شد (۹).

در مطالعه‌ای در انگلستان بر روی ۱۲۹۵ کارگر صنعت نساجی فراوانی بیسینوزیس ۰/۳ درصد بود، در اسپیرومتری انجام شده، افت قابل توجهی در FEV1 بعد از شیفت کاری مشاهده شد (۵). در مطالعه پنج‌ساله Christiani و همکاران که در چین روی ۳۸۴ کارگر کارخانه پنبه و ۴۰۳ کارگر کارخانه ابریشم انجام

مواجهات شغلی یکی از علل شایع بیماری‌های ریوی و یکی از انواع مواجهات دارای اهمیت در محیط‌های کاری الیاف طبیعی از جمله کف و کتان و پنبه می‌باشند که می‌توانند اثرات حاد و مزمن بر عملکرد ریه داشته باشند.

در این مطالعه کارگران صنعت نساجی را که مواجهه با الیاف پنبه داشتند از نظر وضعیت تغییر عملکرد ریه در طی شیفت کاری با تعدادی دیگر از کارگران همین صنعت بدون مواجهه با الیاف طبیعی مقایسه کردیم. طبق نتایج به دست آمده میانگین شاخص‌های مانند سن و سابقه کاری در دو گروه یکسان بود، اما میزان افت کلیه شاخص‌های اسپیرومتری شامل FVC، FEV1، PEF و FEF25-75% در طول شیفت کاری در افراد دارای مواجهه با الیاف طبیعی به صورت قابل توجهی از افراد دیگر بالاتر بود.

در کل دنیا نیز مطالعات مختلفی در مورد وضعیت تنفسی در کارگران صنعت نساجی انجام شده است. در سال ۲۰۰۶ مطالعه‌ای در هند بر روی ۱۰۴ کارگر نساجی که همگی آنها زن بودند انجام شد. در این مطالعه بیماری‌های شغلی مثل برونشیت مزمن و آسم شغلی

از وسایل حفاظت فردی در صنایع و در میان کارگران ما باشد. با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به اندازه گیری آلاینده‌ها در جامعه مورد بررسی و همچنین عدم وجود این اطلاعات در مقالات با قطعیت نمی‌توان در این مورد اظهار نظر کرد.

بر اساس این مطالعه افت عملکرد ریوی در کارگران صنعت نساجی در جامعه ما بسیار قابل توجه و بالاتر از سایر کشورهای مقایسه شده است. این امر در دراز مدت می‌تواند سبب افت عملکرد ریه و نقص عضو ریوی در کارگران این صنعت شود و با توجه به این که این بیماری قابل پیشگیری است با توصیه در مورد افزایش کارایی سیستم‌های تهویه، استفاده منظم از وسایل حفاظت فردی و اقدامات مدیریتی مناسب می‌توان به کاهش بار بیماری‌های ناشی از ایاف طبیعی کمک کرد.

شد، کاهش متوسط سالیانه در FEV1، در کارگران مواجه با پنبه به طرز قابل توجهی بالاتر از کارگران مواجه با ابریشم بود (۱۰). در مطالعات Wang و همکاران، Glindmyer و همکاران و Mukherjee و همکاران نیز افت قابل توجه در شاخص‌های اسپیرومتری بویژه FEV1 مشاهده شد که همگی با مطالعه کنونی همخوانی دارد (۱۱، ۱۲، ۱۵).

### نتیجه گیری

طبق مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف جهان که بر روی کارگران صنعت نساجی صورت گرفته است، همگی نتایج مشابه نتایج تحقیق ما داشته‌اند، با این تفاوت که افت شاخص‌های اسپیرومتری در طول شیفت کاری در کارگران صنعت نساجی در آن مطالعات کمتر از جامعه مورد بررسی در تحقیق ما بوده است، که احتمالاً می‌تواند مربوط به وضعیت تهویه و نحوه استفاده

### منابع

1. Mirmohammadi SJ, Karamifar K. Instructions for application and interpretation of spirometry performed in clinical. 1<sup>th</sup>ed, Andishmand; 2006. P.11-60.[Persian]
2. Balmes JR. Occupational lung diseases. In: Ladou J (editor), occupational and environmental medicine. 4<sup>th</sup>ed, McGraw-Hill; 2007.P.310-2.
3. Aghilinejad M, Mohammadi S. Work-related respiratory diseases. 1<sup>th</sup>ed, Naslefarad; 2009.P.114-123.[Persian]
4. Townsend MC. Evaluating pulmonary function change over time in the occupational setting. J Occup Environ Med. 2005; 47(12):1307-16.
5. Rasa SN, Fletcher AM, Pickering CA, Niven RM, Faragher E. Ventilatory function and personal breathing zone dust concentrations in Lancashire textile weavers. Occup Environ Med. 1999; 56(8):520-6.
6. Schachter EN. Byssinosis and other textile dust-related lung diseases. In: Rosenstock L (editor), textbook of clinical occupational and environmental medicine. 3<sup>rd</sup> edition, Saunders; 2005.P.309-2.
7. Jannet J.V, Jeyanthi G.P. Pulmonary health status of ginning factory Women laborers in Tirupur, India. Indian journal of Occupational and Environmental Medicine. December 2006; 10(3):116-20.
8. Zuskin E, Valic F, Butkovic D, Bouhuys. Lung function in textile workers. Br J Ind Med. 1975; 32(4):283-8.
9. Li D, Zhong YN, Rylander R, Ma QY, Zhou XY. Longitudinal study of the health of cotton workers. Occup Environ Med. 1995; 52:329-31.

10. Christiani DC, Ye TT, Wegman DH, Eisen EA, Dai HL, Lu PL. Cotton dust exposure, across-shift drop in FEV1, and five-year change in lung function. *Am J RespirCrit Care Med* 1994; 150(5 pt 1):1250-5.
11. Wang XR, Pan LD, Zhang HX, Sun BX, Dai HL, Christiani DC. A Longitudinal observation of early pulmonary responses to cotton dust. *Occup Environ Med* 2003; 60: 115-21.
12. Glindmeyer HW, Lefante JJ, Jones RN, Rando RJ, Weill H. Cotton dust and across-shift change in FEV1 as predictors of annual change in FEV1. *Am J RespirCrit Care Med* 1994; 149(3): 584-90.
13. Bakirci1 N, Sayiner A, Sacaklioglu F, Bayindir U. Across-shift lung function variation in cottonseed oil workers. *Occupational Medicine* 2006; 56:365-70.
14. Christiani DC, Ye TT, Wegman DH, Eisen EA, Dai HL, Lu PL. Pulmonary function among cotton textile workers, a study of variability in symptom reporting, across-shift drops in FEV1, and longitudinal change. *Chest* 1994; 105(6): 1713-21.
15. Mukherjee AK, Chattopadhyay BP, Bhattacharya SK, Saiyed HN. Airborne endotoxin and its relationship to pulmonary function among workers in an Indian jute mill. *Arch Environ Health*. 2004; 59(4):202-8.