

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

امیر هوشنگ مهرپرور^۱، سیدجلیل میرمحمدی^۱، محمدعلی قوه^۲، محمدحسن لطفی^۳، شکرالله رضاپور شاه‌آبادی^۴، راضیه نبی‌میدی^{۴*}

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 علایم 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 سابقه کار 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 (۲-۴). 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 1second) در اسپرومتری از جمله معیارهای فیزیولوژیک تشخیص بیسینوزیس می‌باشد (۵-۷).

مطالعات متعددی وجود دارد که شاخص‌های اسپرومتری را در بین کارگران صنعت نساجی ارزیابی کرده است (۷-۱۰). 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 اسپرومتریک 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

مورد میزان آلاینده های 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 شاخص های اسپرومتری در این گروه از کارگران انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه از نوع کوهورت گذشته نگر 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 پست های کاری مشابه که صرفاً با الیاف مصنوعی (آکریلیک) مواجهه داشتند و هیچ گونه مواجهه ای با الیاف طبیعی نداشتند به صورت تصادفی انتخاب و پس از اخذ رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. سپس اطلاعات مورد نیاز توسط پرسشنامه ای که حاوی مشخصات دموگرافیک نمونه ها شامل جنس، سن و سابقه کار بود، جمع آوری گردید.

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

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 (اسپرومتر: اسپرولب III ساخت کارخانه میر ایتالیا). سپس شاخص های اسپرومتریک، ثبت گردیده و در پایان با هم مقایسه شدند. پیش از انجام آزمایش عوامل مداخله گر 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 داده ها استفاده شد.

یافته ها

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 می کند و جدول ۲ آمار توصیفی شاخص های اسپرومتری را در تست پایه در دو گروه نشان می دهد.

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

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

جدول ۲: اطلاعات آمار توصیفی شاخص‌های اسپرومتری 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	FVC
	۷/۶۶	۲/۸۹	۰/۸۹	۴/۴۰	ندارد	
۰/۱۲	۱۶۱	۶۱	۱۷/۶۵	۱۰۲/۸۴	دارد	FVC%
	۱۳۴	۶۰	۴۱/۶۹	۱۰۲/۰۳	ندارد	
۰/۲۳	۴/۹۴	۲/۳۷	۰/۵۰	۳/۵۵	دارد	FEV₁
	۵/۵۵	۲/۶۰	۰/۶۲	۳/۵۹	ندارد	
۰/۲۰	۱۶۱	۶۴	۱۷/۱۶	۱۰۲/۳۸	دارد	FEV₁%
	۲۹۰	۶۳	۲۵/۱۶	۹۹/۷۲	ندارد	
۰/۲۵	۱۱/۳۵	۵/۴۶	۱/۲۵	۸/۰۸	دارد	PEF
	۱۲/۵۶	۵/۴۰	۱/۴۹	۸/۰۲	ندارد	
۰/۲۲	۱۳۴	۶۱	۱۵/۲۹	۹۴/۳۵	دارد	PEF%
	۱۳۶	۶۴	۱۵/۴۲	۹۰/۷۴	ندارد	
۰/۴۹	۶/۹۳	۲/۰۶	۱/۱۵	۳/۶۶	دارد	FEF₂₅₋₇₅%
	۷/۰۲	۱/۶۶	۱/۱۴	۳/۶۹	ندارد	
۰/۳۷	۱۶۴	۴۹	۲۶/۴۲	۸۸/۳۹	دارد	%FEF₂₅₋₇₅
	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 اسپرومتری در طول شیفت کاری دیده شد،

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

P-value	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین	مواجهه با کتان	داده های آماری
<۰/۰۰۱	۴۷۵۰	-۱۹۹۰	۲۳۲/۳۱	۱۵۸۱/۹۸	دارد	PEF
	۶۴۴۰	-۷۸۷۰	۴۴۷/۲۹	-۴۲۷/۳۵	ندارد	
<۰/۰۰۱	۵۳/۶۹	-۳۰/۳۴	۱۷/۴۹	۱۸/۱۵	دارد	PEF%
	۵۳/۶۲	-۱۰۲۱/۱۸	۱۱۳/۹۹	-۸/۲۲	ندارد	
<۰/۰۰۱	۴۶۳۰	-۱۴۹۰	۱۲۰۸/۱۸	۴۵۱/۹۸	دارد	FEF₂₅₋₇₅%
	۳۵۳۰	-۲۲۰۰	۱۱۴۹/۳۹	۳۵/۶۶	ندارد	
<۰/۰۰۱	۶۸/۲۹	-۶۸/۳۵	۳۰/۱۸	۵/۱۹	دارد	%FEF₂₅₋₇₅
	۵۳/۳۷	-۷۴/۵۵	۳۰/۰۳	-۵/۲۱	ندارد	

جدول ۴: مقایسه میزان کاهش شاخص‌های اسپیرومتري بعد از شيفت‌کاري در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

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

بحث

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 شيفت‌کاري با تعدادی دیگر از کارگران همین صنعت بدون مواجهه با الیاف طبیعی مقایسه کردیم. طبق نتایج به‌دست‌آمده میانگین شاخص‌های مانند سن و سابقه کاری در دو گروه یکسان بود، اما میزان افت کلیه شاخص‌های اسپیرومتري شامل FVC، FEV1، PEF و FEF25-75% در طول شيفت‌کاري 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

توسط اسپیرومتري و عکس‌برداری از قفسه‌سینه 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 علامت‌دار داشتند و ۱۰/۵۳ درصد دارای آسم شغلی بودند و افت واضح در FEV1 و FVC پس از شيفت کاری مشاهده شد، ولی PEF افت قابل ملاحظه‌ای نداشت، که نتایج اصلی آن به جز عدم افت PEF مشابه نتیجه مطالعه ما می‌باشد (۷). Zuskین و همکاران نیز چنین کاهشی را پس از شيفت 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 اسپیرومتري انجام شده، افت قابل توجهی در FEV1 بعد از شيفت کاری مشاهده شد (۵). در مطالعه پنج‌ساله Christiani و همکاران که در چین روی ۳۸۴ کارگر کارخانه پنبه و ۴۰۳ کارگر کارخانه ابریشم انجام

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 اسپرومتری 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 اسپرومتری 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

از وسایل حفاظت فردی در صنایع و در میان کارگران ما باشد. با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به اندازه‌گیری 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.

منابع

1. Mirmohammadi SJ, Karamifar K. Instructions for application and interpretation of spirometry performed in clinical. 1thed, Andishmand; 2006. P.11-60.[Persian]
2. Balmes JR. Occupational lung diseases. In: Ladou J (editor), occupational and environmental medicine. 4thed, McGraw-Hill; 2007.P.310-2.
3. Aghilinejad M, Mohammadi S. Work-related respiratory diseases. 1thed, 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. 3rd 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.