فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دورهٔ سوم/ شماره دوم/ تابستان۹۰/ صفحات۱۰-٤

بررسی تأثیر مواجهه با الیاف طبیعی بر شاخص‌های اسپیرومتریک در طول شیفت‌کاری در کارگران صنعت نساجی

امیرهوشنگ مهرپرور[۱]، سیدجلیل میرمحمدی[۱]، محمدعلی قوه[۲]، محمدحسن لطفی[۳]،شکرالله رضاپورشاه‌آبادی[٤]، راضیه نبی میبدی[٤*]

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

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۰

چکیده

مقدمه: یکی از مهمترین بیماری‌های ریوی در ارتباط با الیاف طبیعی بیسینوزیس می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی میزان تغییرات شاخص‌های اسپیرومتریک در طول شیفت‌کاری 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 مواجه 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، اسپیرومتری در شرایط استاندارد و یکسان پیش از شروع به کار و پس از اتمام کار در اولین روز کاری هفته انجام شد و شاخص‌های اسپیرومتریک اندازه‌گیری و بین دو گروه مقایسه گردید.

یافته‌ها: طبق نتایج به دست آمده در تمام کارگران این صنعت افت شاخص‌های اسپیرومتری در طول شیفت‌کاری دیده شده است، با این تفاوت که افرادی که مواجهه با الیاف طبیعی دارند میزان افت این شاخص‌ها بسیار چشمگیرتر از افراد غیر مواجه است. در افرادی که با الیاف طبیعی مواجهه دارند افت FVC ۱٦/۹۱ درصد و افرادی که مواجهه ندارند این افت به ۳/۱۱ درصد تقلیل یافته است. افتFEV1 در افرادی که مواجهه دارند ۱۳/۱۲درصد و در افراد بدون مواجه ۰/۵۱درصد می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که افت قابل ملاحظه‌ای در شاخص‌های اسپیرومتریک FVC وFEV1 در طول شیفت‌کاری در بین کارگران نساجی در مواجهه با الیاف طبیعی وجود دارد، که سابقه‌کار و سن افراد روی چنین افتی دخالت چشمگیری داشت.

کلیدواژه‌ها: اسپیرومتری، الیاف طبیعی، صنعت نساجی

[*] نویسنده مسؤول: آدرس پستی: دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، مرکز تحقیقات سلامت شغلی، تلفن: ۰۳۵۱-۵۲٦۰۵٤۰
پست‌الکترونیکی:Nabiraz61@yahoo.com

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]

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 اسپیرومتری 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، کنف و کتان می‌باشند که می‌توانند اثرات حاد و مزمنی بر عملکرد ریه داشته باشند(٤-۲). 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(٦،۵). مشخصه این بیماری شکایت تنفسی خاص مرتبط با کار است که اغلب به آن "علایم صبح دوشنبه" یا علایم اولین روز کاری هفته بعد از تعطیلات آخر هفته و یا در فرهنگ ما " علایم 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 اسپیرومتریک در طول شیفت‌کاری است. کاهش ۵درصد 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 اسپیرومتری از جمله معیارهای فیزیولوژیک تشخیص بیسینوزیس می‌باشد(۷-۵).

مطالعات متعددی وجود دارد که شاخص‌های اسپیرومتری 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 قابل‌توجه در شاخصهای اصلی اسپیرومتریFEV1 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 شیفت‌کاری، یا در طول دوره پیگیری بیان کرده‌اند(١٤-١١).

مطالعه‌ای در انگلستان بر روی ۱۲۹۵ کارگر صنعت نساجی در رابطه با بیماری‌های تنفسی و همچنین علایم بیماری‌های تنفسی فوقانی و تحتانی و ارتباط با شغل آنها انجام شد. علایم بیسینوزیس در چهار نفر(۰/۳ درصد)مشاهده شد. در اسپیرومتری انجام شده، افت قابل توجهی در FEV1 بعد از شیفت‌کاری دیده شد(۵). در مطالعه‌ای در هند، نیز۱۰٤ کارگر نساجی با استفاده از اسپیرومتری و پرسشنامه تنفسی مورد بررسی قرار گرفتند که در پایان افت واضح در FEV1 و FVC پس از شیفت‌کاری مشاهده شد(٤٪)، ولیPEF(میزان حداکثر جریان هوا در مانور بازدمی:Peak Expiratory Flow) افت قابل‌ملاحظه‌ای نداشت(۷).

مطالعه دیگری نیز در همین زمینه بر روی ٦٦ کارگر صنعت روغن‌گیری از دانه‌های پنبه انجام شد، که در طی آن ٦٦ کارگر دارای مواجهه با ٤٨ کارگر بدون مواجهه مقایسه شدند که در پایان، تغییرات اسپیرومتری پس از شیفت‌کاری 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 اسپیرومتری پس از شیفت‌کاری و در یک دوره پنج ساله پیگیری مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد، کارگرانی که تغییرات اسپیرومتریک واضح پس از شیفت‌کاری داشتند، در دوره پنج ساله نیز دارای افت عملکرد ریه بودند(١٤). با توجه به تفاوت‌های موجود در جوامع و صنایع مختلف در

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]

مورد میزان آلاینده های موجود در محیط کار، نوع تهویه و نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی، این مطالعه به منظور بررسی اسپیرومتریک عملکرد ریه در کارگران صنعت نساجی در با مواجهه با الیاف پنبه و همچنین تعیین میزان افت شاخص‌های اسپیرومتری 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(آکریلیک) مواجهه داشتند و هیچ‌گونه مواجهه‌ای باالیاف طبیعی نداشتند به صورت تصادفی انتخاب و پس از اخذ رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. سپس اطلاعات مورد نیاز توسط پرسشنامه‌ای‌که حاوی مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها شامل جنس، سن و سابقه‌کار بود، جمع‌آوری گردید.

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، اسپیرومتری 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 طب‌کار، یک بار قبل و یک بار بعد از شیفت‌کاری هشت ساعته در اولین روز کاری هفته برای هر کدام انجام شد(اسپیرومتر: اسپیرولب III ساخت کارخانه میر ایتالیا). سپس شاخص‌های اسپیرومتریک، ثبت گردیده و در پایان با هم مقایسه شدند. پیش از انجام آزمایش عوامل مداخله‌گر یا موارد منع انجام اسپیرومتری از افراد پرسیده شد که در مجموع ٤ نفر از گروه مورد و ۳ نفر از گروه شاهد از مطالعه خارج شدند. پس از ورودداطلاعات به ویرایش ۱۷ نرم‌افزارآماریSPSS، از آزمونهای آماری تی- تست، کای‌دو وone – 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 می کند و جدول ۲ آمار توصیفی شاخص‌های اسپیرومتری را در تست پایه در دو گروه نشان می‌دهد.

جدول۱: اطلاعات آمار توصیفی افراد در دو گروه مواجه با الیاف طبیعی و بدون مواجهه

داده‌های آماری	مواجهه با پنبه	میانگین	انحراف‌معیار	حداقل	حداکثر	P-value
سن(سال)	دارد	٤٠/٤٨	٨/٤٥	١٨	٥٦	٠/٢٣
	ندارد	٣٩/٣٣	٧/٩٧	٢٢	٥٢	
قد(سانتیمتر)	دارد	١٦٦/٨١	١٢/٩١	٧٤	١٨٥	٠/٠٧
	ندارد	١٧٠/٢٣	٩/٥٣	١١٦	١٨٥	
وزن(کیلوگرم)	دارد	٧٣/٩٠	١١/٦١	٤٥	١١٠	٠/٩٢
	ندارد	٧٣/٨٥	١٠/٠٤	٤٦	٩٦	
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	دارد	٢٧/٥٣	١٣/٠٢	١٧/١٨	٣١/١٨	٠/٠٦
	ندارد	٢٥/٧٥	٥/١٣	١٦/٤٩	٢٩/٣٧	

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]

جدول۲: اطلاعات آمار توصیفی شاخص‌های اسپیرومتری قبل از شیفت در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

داده های آماری	مواجهه با پنبه	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	P-value
FVC	دارد	٤/٣٢	٠/٦٣	٢/٦٩	٦/١٧	٠/١٧
	ندارد	٤/٤٠	٠/٨٩	٢/٨٩	٧/٦٦	
FVC%	دارد	١٠٢/٨٤	١٧/٦٥	٦١	١٦١	٠/١٢
	ندارد	١٠٢/٠٣	٤١/٦٩	٦٠	١٣٤	
FEV_1	دارد	٣/٥٥	٠/٥٠	٢/٣٧	٤/٩٤	٠/٢٣
	ندارد	٣/٥٩	٠/٦٢	٢/٦٠	٥/٥٥	
FEV_1%	دارد	١٠٢/٣٨	١٧/١٦	٦٤	١٦١	٠/٢٠
	ندارد	٩٩/٧٢	٢٥/١٦	٦٣	٢٩٠	
PEF	دارد	٨/٠٨	١/٢٥	٥/٤٦	١١/٣٥	٠/٢٥
	ندارد	٨/٠٢	١/٤٩	٥/٤٠	١٢/٥٦	
PEF%	دارد	٩٤/٣٥	١٥/٢٩	٦١	١٣٤	٠/٢٢
	ندارد	٩٠/٧٤	١٥/٤٢	٦٤	١٣٦	
$FEF_{25-75\%}$	دارد	٣/٦٦	١/١٥	٢/٠٦	٦/٩٣	٠/٤٩
	ندارد	٣/٦٩	١/١٤	١/٦٦	٧/٠٢	
$\%FEF_{25-75\%}$	دارد	٨٨/٣٩	٢٦/٤٢	٤٩	١٦٤	٠/٣٧
	ندارد	٨٤/٨٢	٢٥/٨٦	٩/٩٦	١٨٠	

طبق نتایج به دست آمده، در تمام کارگران اعم از افراد دارای مواجهه با الیاف طبیعی و بدون مواجهه، افت شاخص‌های اسپیرومتری در طول شیفت‌کاری دیده شد، با این تفاوت که افرادی که مواجهه با الیاف طبیعی دارند میزان افت این شاخص‌ها بسیار چشمگیرتر از افراد بدون مواجهه بود(جداول ۳ و ٤).

جدول۳: مقایسه کاهش شاخص‌های فرعی اسپیرومتری در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

داده‌های آماری	مواجهه با کتان	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	P-value
PEF	دارد	١٥٨١/٩٨	٢٣٢/٣١	-١٩٩٠	٤٧٥٠	<٠/٠٠١
	ندارد	-٤٢٧/٣٥	٤٤٧/٢٩	-٧٨٧٠	٦٤٤٠	
PEF%	دارد	١٨/١٥	١٧/٤٩	-٣٠/٣٤	٥٣/٦٩	<٠/٠٠١
	ندارد	-٨/٢٢	١١٣/٩٩	-١٠٢١/١٨	٥٣/٦٢	
$FEF_{25-75\%}$	دارد	٤٥١/٩٨	١٢٠٨/١٨	-١٤٩٠	٤٦٣٠	<٠/٠٠١
	ندارد	٣٥/٦٦	١١٤٩/٣٩	-٢٢٠٠	٣٥٣٠	
$\%FEF_{25-75\%}$	دارد	٥/١٩	٣٠/١٨	-٦٨/٣٥	٦٨/٢٩	<٠/٠٠١
	ندارد	-٥/٢١	٣٠/٠٣	-٧٤/٥٥	٥٣/٣٧	

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]

جدول٤: مقایسه میزان کاهش شاخص‌های اسپیرومتری بعد از شیفت‌کاری در دو گروه دارای مواجهه و بدون مواجهه

شاخص‌های اسپیرومتری	مواجهه با پنبه	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	P-value
FVC	دارد	۷۷۷/٤۸	٦٤۲/٥۳	٦۰/۹۹	<۰/۰۰۱
	ندارد	۱٦۱/۰۹۸	٦۳٦/۳۹	۷۰/۲۹	<۰/۰۰۱
FVC%	دارد	۱٦/۹۱۸	۱۳/۸۳	۱/۳۱	<۰/۰۰۱
	ندارد	۳/۱۱	۱٤/۱٦	۱/٥٦	<۰/۰۰۱
FEV1	دارد	٥۰۹/۷٦	٥٤۹/۳۲	٥۲/۱٤	<۰/۰۰۱
	ندارد	٤۱/٦۹	٤٦٦/۲٤	٥۱/۱۸	<۰/۰۰۱
FEV1%	دارد	۱۳/۱۲	۱٤/۲٤	۱/۳٥	<۰/۰۰۱
	ندارد	۰/٥۱	۱۲/۳۳	۱/۳٥	<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 کنف 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 شیفت‌کاری 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 اسپیرومتری شامل FVC، FEV1، PEFو FEF25-75% در طول شیفت‌کاری 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 ۲۰۰٦ مطالعه‌ای در هند بر روی ۱۰٤ کارگر نساجی که همگی آنها زن بودند انجام شد. در این مطالعه بیماری‌های شغلی مثل برونشیت مزمن و آسم شغلی توسط اسپیرومتری وعکس‌برداری از قفسه‌سینه بررسی شد. در بین افراد مطالعه شده ۳۸ نفر دچار علایم تنفسی بودند که از این تعداد ٦٥/۷ درصد علایم بیسینوزیس و ۲۳/۷ درصد برونشیت مزمن علامت‌دار داشتند و ۱۰/٥۳ 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 کاهشی را پس از شیفت کاری نشان داده‌اند(۸). در مطالعه‌ای در چین بر روی ۱۱۰ نفر کارگر در کارخانه فراوری پنبه، کاهش مقدارFEV1 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 ۱۲۹٥ کارگر صنعت نساجی فراوانی بیسینوزیس۰/۳ درصد بود، در اسپیرومتری انجام شده، افت قابل توجهی در FEV1 بعد از شیفت کاری مشاهده شد(٥). در مطالعه پنج‌ساله Christiani و همکاران که در چین روی ۳۸٤ کارگر کارخانه پنبه و ٤۰۳ کارگر کارخانه ابریشم انجام

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]

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).

نتیجه‌گیری

طبق مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف جهان که بر روی کارگران صنعت نساجی صورت گرفته است، همگی نتایجی مشابه نتایج تحقیق ما داشته‌اند، با این تفاوت که افت شاخص‌های اسپیرومتری در طول شیفت‌کاری 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 الیاف 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.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]

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.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-09-13]