Evaluation of respiratory toxicity of fiberglass dust

Masoud Neghab[1]
Abbas Alipour[2]

Received: June 9, 2009 Revised: August 13, 2009 Accepted : September 3, 2009

Abstract

Background and aims:Fiberglass is extensively used in the manufacture of textiles, as a fortifying substance in plastic industry and in the production of sound proof and thermal insulators. However, despite its wide application, the nature of its respiratory effects, if any, is a controversial issue and has not been thoroughly investigated. The purpose of this study was, therefore, to assess the possible pulmonary reactions associated with this compound.

Method: Forty nine fiberglass workers and 42 unexposed employees as the referent group from a local fiberglass industry were studied. Standardized respiratory questionnaires were administered to them; they underwent chest x-ray and the parameters of their pulmonary function were measured. Moreover, respirable dust concentrations were measured in different dusty worksites.

Findings: The average (mean±SD) age of exposed individuals and length of exposure to fiberglass were 39.6±7.34 and 11.2±5.59 years, respectively. Atmospheric concentrations of respirable fraction of fiberglass dust in the Line and Tissue units were found to be 44.5 and 6.27 mg/m^3, respectively. Prevalence of respiratory symptoms and abnormalities in chest x-rays of exposed and unexposed subjects and the results of their lung function parameters were not significantly different ($P>0.05$). However,significant associations between length of exposure to fiberglass and age with FEV_1/FVC ratio ($P<0.05$) were noted.

Conclusion: Our data provide further evidence in favor of the notion that exposure to fiberglass dust is unlikely to be associated with respiratory symptoms, abnormal radiographic changes or functional impairments of the lungs.

Keywords: fiberglass, respiratory symptoms, pulmonary function tests, occupational exposure, chest x- ray.

1. (Correspomding author) Professor, Department of Occupational Health, Shiraz School of Health & Nutrition and Research Center for Health Sciences (RCHS), Shiraz, Iran. neghabm@sums.ac.ir
2. Resident of Epidemiology, Department of Epidemiology, Shiraz School of Health and Nutrition, Shiraz, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

ارزیابی عملکرد ریوی کارگران یک کارخانه تولید پشم شیشه

مسعود نقاب[۱]، عباس علیپور[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۲/۱۹ تاریخ ویرایش: ۱۳۸۸/۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۶/۱۲

چکیده

زمینه و هدف: پشم شیشه در تولید منسوجات، به عنوان یک ماده استحکام بخش در صنایع پلاستیک سازی و در تولید عایقهای رطوبتی و صوتی کاربردهای فراوان دارد با این حال، ماهیت اثرات تنفسی این ماده به شکل جامع مورد مطالعه قرار نگرفته و در مورد آن اتفاق نظر وجود ندارد. بنابراین هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اختلالات تنفسی احتمالی ناشی از این ماده بود.

روش بررسی: ۴۹ نفر کارگر دارای مواجهه با پشم شیشه و ۴۲ نفر فرد فاقد مواجهه (گروه مرجع) مورد ارزیابی قرار گرفتند و برای آنان، فرم پرسشنامه تنفسی استاندارد تکمیل گردید و از آنها رادیوگرافی ریه و آزمون عملکرد ریوی بعمل آمد. بعلاوه غلظت این ماده در نواحی پرگرد و غبار صنعت اندازه گیری شد.

یافته ها: میانگین و انحراف معیار سن و سابقه کار گروه مواجهه یافته بترتیب ۷/۳۴±۳۹/۶ و ۵/۵۹±۱۱/۲ سال بود. غلظت پشم شیشه در واحدهای لاین و تیشو به ترتیب ۴۴/۵ و ۶/۲۷ میلی گرم در متر مکعب هوا برآورد گردید. شیوع علایم تنفسی و یافتههای غیرطبیعی در رادیوگرافی ریه افراد دارای مواجهه و گروه مرجع و همچنین نتایج آزمونهای عملکرد ریوی این دو گروه تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P>0/05$). با این وجود بین متغیر سن و مدت مواجهه با نسبت FEV_1/FVC رابطه خطی معنی داری ($P<0/05$)، مشاهده گردید.

نتیجه گیری: داده های مطالعه حاضر شواهد بیشتری در تأیید این فرضیه که مواجهه با پشم شیشه منجر به بروز علائم تنفسی، تغییرات غیر طبیعی رادیوگرافی ریه و اختلالات فونکسیونل ریه نمی گردد فراهم نموده است.

کلیدواژه ها: پشم شیشه، مواجهه شغلی، علایم ریوی، عملکرد ریوی، رادیوگرافی ریه

مقدمه

الیاف معدنی سنتتیک موسوم به پشم شیشه (فایبرگلاس) از گروه مواد رشته‌های ساخته شده توسط بشر، (man made vitreous fibers: MMVF) Man) بوده که الیاف با قطر ۲۵-۹ میکرون آن در تولید منسوجات و نیز برای استحکام دادن به پلاستیکها و الیاف با قطر ۶-۱ میکرون آن در تولید عایقهای رطوبتی

۱- (نویسنده مسئول) استاد گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت و تغذیه شیراز و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی neghabm@sums.ac.ir
۲- استادیار اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و تغذیه شیراز

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

وصوتی مصرف دارد. این مواد معمولاً از جنس سیلیس بیشکل بوده که از شیشه درست شده و ساختار غیرکریستالیزه دارند[۱].

به علت خطرات بسیار زیاد ناشی از استنشاق الیاف پنبه نسوز (سرطان ریه و مزوتلیوما)، در تولید عایقهای حرارتی، پشم شیشه جایگزین آن شد و لذا مخاطرات ناشی از مواجهه شغلی با این ماده بیشتر مورد توجه قرار گرفت[۲].

نتایج مطالعات انجام شده در مورد اثرات فایبرگلاس بر روی سلامتی انسان و حیوان به طور اعم و عوارض تنفسی آن به طور اخص متنوع و در عین حال ضد و نقیض است[۳].

در حالیکه خواص سمی این الیاف به قطر و ضخامت و نسبت طول به قطر آنها بستگی دارد[۵و۴]، به صورت تجربی در حیوانات، الیاف کمتر از ۳ میکرون باعث تومورهای ریوی، توراکس و مزوتلیوما شده است[۵]. در پاره ای از مطالعات انسانی گزارشاتی دال بر افزایش موارد سرطان ریه و مرگ و میر ناشی از آن وجود دارد[۱۰- ۶] در حالی که در مطالعات متعدد دیگر افزایش چشمگیر و معنیدار موارد ابتلا به سرطان ریه و مرگ و میر ناشی از آن مشاهده نشده است[۱۳- ۱۱].

همچنین برخی مطالعات مواجهه با پشم شیشه را عامل ایجاد فیبروز ریوی[۵و۱۴]، برونشیت مزمن[۱۵ و۵]، بیماریهای پارانشیمال ریه[۱۶] و پنومونی[۱۷] معرفی نموده‌اند. جالب توجه اینکه حتی در برخی از این مطالعات افزایش خطر موارد مرگ و میر به بیماریهای بدخیم غیر ریوی منتسب شود است[۱۷]. برعکس در برخی مطالعات هیچ گونه شواهدی دال بر افزایش قابل توجه و معنی دار این عوارض و یا هر گونه بیماری ریوی انسدادی یا تحدیدی متعاقب تماس با پشم شیشه گزارش نشده است[۱۵].

انستیتوی ملی ایمنی و بهداشت حرفهای آمریکا (National institute for occupational health and safety, NIOSH) بر این باور است که مصرف الیاف با قطر کمتر از ۳/۵ میکرون تا اواخر دهه ۱۹۶۰ در مقیاس وسیع متداول نشده بود. بنابراین مخاطرات بهداشتی ناشی از این الیاف بدلیل اینکه هنوز تماس کافی (چه از نظر تعداد افرادی که در معرض خطر بوده‌اند و چه از نظر طول مدت تماس) صورت نگرفته و زمان کافی نیز سپری نشده است که اثرات مزمن احتمالی این ماده به ظهور برسند، تاکنون ناشناخته باقیمانده‌اند و لذا انجام مطالعات بیشتری در مورد اثرات مزمن و تماس طولانی مدت با الیاف با قطرهای مختلف بر روی سیستم تنفسی خصوصاً با توجه به یافتههای ضد و نقیض محققین توصیه می گردد[۱۸].

بنابراین مطالعه حاضر با هدف جمع آوری اطلاعات دقیقتری در مورد اثرات احتمالی مواجهه شغلی با این ماده بر سیستم تنفسی طراحی و اجرا گردید.

روش بررسی

در این مطالعه کوهورت تاریخی (Cohort Historical) وضعیت پیامد اختلالات تنفسی در کارگران مواجهه یافته با پشم شیشه در بخش تولیدی کارخانه پشم شیشه شیراز با افراد شاغل در قسمت اداری آن کارخانه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

کلیه کارگران در معرض گرد و غباری که در قسمت تولید کارخانه پشم شیشه شیراز در سال ۱۳۸۵ کار میکردند، (۴۹ نفر) و ۴۲ نفر از کارکنان که از لحاظ سن، جنس، سابقه کار، وضعیت اقتصادی و اجتماعی، سواد و محل سکونت قابل مقایسه با افراد مواجهه یافته بودند به عنوان گروه مرجع انتخاب شدند. این افراد فاقد پیشینه هرگونه تماس شغلی و غیر شغلی با گرد و غبار پشم شیشه و دیگر عوامل شناخته شده مولد بیماریهای تنفسی بودند.

برای تمام افراد انتخاب شده فرم پرسشنامه تنفسی استاندارد [۱۹] در محل تکمیل گردید و تست عملکردی ریه (PFT:|Pulmonary function test) انجام شد[۲۰]. این تست شامل ظرفیت حیاتی، ظرفیت حیاتی سریع، ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول و نسبت ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی سریع بوده است. دستگاه اسپیرومتر روزانه دوبار با سرنگ ۱ لیتری بر اساس پروتکل استاندارد دستگاه کالیبره می‌شد. قبل از شروع به کار، فرد با نحوه کار دستگاه آشنا شده و حداقل ۵ دقیقه استراحت می‌کرد. سپس تمام افراد جهت انجام رادیوگرافی قفسه سینه به یک مرکز پرتونگاری هدایت میشدند. رادیوگرافی قفسه سینه به صورت PA (Posterior- anterior) ایستاده و با فیلم ۳۵×۳۵

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

گروههای مورد بررسی متغیر مورد بررسی	مواجهه یافته	مواجهه نیافته	P- Value
• سن (سال) (میانگین وانحراف معیار)	۳۹/۶±۷/۳۴	۴۲/۷۶±۷/۵۷	۰/۰۴۳۵
مدت مواجهه(سال) (میانگین و انحراف معیار)	۱۱/۲±۵/۵۹	N/A	N/A
•• سابقه مصرف سیگار بیش از ۶ماه (تعداد و درصد)	۱۹ (٪۳۸/۷۶)	۱۰ (٪۲۲/۲۲)	۰/۲۷۳
اندازه گروه (تعداد)	۴۹	۴۲	N/A

هیچگونه تفاوت معنی دار آماری بین میانگین متغیرهای دو گروه وجود نداشت ($p > ۰/۰۵$ ، *آزمون t و **کای اسکوئر)

جدول ۱- مشخصات گروههای مورد بررسی (سن: مدت مواجهه، سابقه مصرف سیگار و اندازه گروه).

سانتیمتر، با فاصله تقریبی ۶ فوتی از تیوب دستگاه و با ولتاژ ۱۰۰ کیلوولت و شدت ۵۰۰ میلی آمپر انجام گردید.

جهت اندازه گیری غلظت گرد و غبار پشم شیشه در ناحیه تنفسی کارگران، نمونه برداری با روش استاندارد توصیه شده بوسیله انستیتوی ملی بهداشت حرفهای و ایمنی صنعتی آمریکا انجام گرفت [۵].

اطلاعات جمع آوری شده با آزمونهای (t. test Student) و کای اسکوئر (Chi square test) و فیشر (Fisher exact test) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. همچنین جهت کنترل عوامل مخدوش کننده رگرسیون خطی چند متغیره و رگرسیون لجستیک انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار (Statistical Package for Social Sciences) SPSS نسخه ۱۱/۵ انجام گردید.

یافته ها

در مجموع ۹۱ نفر در دو گروه مواجهه یافته با فایبرگلاس (۴۹ نفر) و مواجهه نیافته با آن (۴۲ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند. سن افراد گروه مواجهه یافته از ۲۳ تا ۵۸ سال و گروه مواجهه نیافته از ۲۶ تا ۶۰ سال و همچنین سابقه کار در افراد مواجهه یافته از ۲ تا ۲۵ سال متغیر بوده است. ویژگیهای دموگرافیک افراد دو گروه در جدول (۱) آمده است.

ارزیابی های محیطی، غلظت گرد و غبار قابل استنشاق الیاف پشم شیشه در ناحیه تنفسی کارگران شاغل در واحدهای پرگرد و غبار صنعت را (لاین و تیشو) به ترتیب معادل ۴۴/۵ و ۶/۲۷ میلی گرم بر مترمکعب هوا نشان داد.

در بررسی تظاهرات بالینی (سرفه، سرفه خلط دار، خس خس و تنگی نفس) بین دو گروه اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته از نظر پارامترهای تست عملکرد ریوی (PFT) نیز مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲). اگر چه میانگین VC (vital capacity)، FEV۱/FVC (Forced vital capacity) volume in the first second) در گروه مواجهه یافته از گروه مواجهه نیافته کمتر و میانگین FVC و FEV_1 در گروه مواجهه یافته از گروه مواجهه نیافته بیشتر بود، اما این

گروههای مورد مطالعه پارامتر تست عملکردریوی	مواجهه یافته n =۴۹	مواجهه نیافته n =۴۲	P- Value
VC	۷۹/۵۸±۱۶	۸۲/۵۵±۱۴/۳۷	۰/۳۵۹
FVC	۹۵/۷۱±۱۹/۹۵	۹۲/۹±۱۸/۸۱	۰/۴۹۳
FEV_1	۱۰۳/۲۷±۱۸/۵۱	۱۰۲/۳۷±۱۹/۹۹	۰/۸۲۷
FEV_1/FVC	۱۰۷/۵۳±۹/۱۳	۱۱۰/۱۲±۸/۱۸	۰/۱۶۸

هیچگونه تفاوت معنی داری از نظر آماری بین میانگین متغیرهای ظرفیت حیاتی دو گروه وجود نداشت ($p > ۰/۰۵$، آزمون t).

جدول ۲- مقایسه پارامترهای تست عملکرد ریوی در گروههای مورد بررسی (میانگین و انحراف معیار).

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

گروههای مورد بررسی	مواجهه یافته	مواجهه نیافته	نسبت شانس (OR) و (حدود اطمینان ۹۵٪)	P- Value
	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)		
* طبیعی	۳۷(۷۵/۵)	۳۳(۷۸/۶)	۱	N/A
آمفیزم	۱۰(۲۰/۴)	۵(۱۱/۹)	۱/۷۸(۰/۵۵-۵/۷۶)	۰/۲۴۷
کلسیفیکاسیون	۱(۲)	۰(۰)	۰/۹۷۴(۰/۹۲۴-۱/۰۳)	۰/۵۳۵
ضایعات التهابی مزمن	۱(۲)	۳ (۷/۱)	۰/۲۹۷(۰/۰۲۹-۲/۹۹)	۰/۲۸۷
فیبروزیس	۰(۰)	۱(۲/۴)	۱/۰۳(۰/۹۷۳-۱/۰۹)	۰/۴۹۷
جمع	۴۹ (۱۰۰)	۴۲ (۱۰۰)	–	–

* گروه مرجع
NA: Not applicable
هیچگونه تفاوت معنی داری بین میزان شیوع علائم رادیوگرافیک ریه در دو گروه وجود نداشت (آزمون کای دو و فیشر، P > ۰/۰۵).

جدول ۳- فراوانی (درصد) یافته‌های غیرطبیعی در کلیشه‌های رادیوگرافی گروههای مورد بررسی.

اختلاف از نظر آماری معنی دار نبوده است (P>۰/۰۵).

در بررسی رادیوگرافی قفسه سینه افراد مورد مطالعه در هر دو گروه، شایعترین یافته، نمای طبیعی (۷۵/۵ درصد در گروه مواجهه یافته و ۷۸/۶ درصد در گروه مواجهه نیافته) سپس آمفیزم ریوی (۲۰/۴ درصد در گروه مواجهه یافته و ۱۱/۹ درصد در گروه مواجهه نیافته) بوده است ولی نسبت شانس برای ظهور تمامی تغییرات رادیوگرافی در دو گروه از نظر آماری معنی دار نبوده است (P>۰/۰۵) (جدول ۳).

تحلیل رگرسیون لجستیک در افراد مواجهه یافته نشان داد که با افزایش سالهای کارکرد، شانس بروز علائم غیر طبیعی رادیوگرافیک بیشتر نشد (P>۰/۰۵) و این در حالی بود که اثر مخدوش کنندگی اعتیاد به سیگار و سن کنترل شده بود.

رابطه بین پارامترهای عملکرد ریوی (PFT) و مقادیر سن و سابقه کار (مدت مواجهه) در مدل رگرسیون خطی در دو حالت ساده و چندگانه مورد مطالعه قرار گرفت.

در این بررسی مشخص شد که در رگرسیون خطی ساده، بین متغیر سن در گروه مواجهه یافته و تست FEV_1/FVC رابطه خطی معنی داری وجود دارد (P<۰/۰۵)، ولی برای سایر تستها (FEV_1، FVC، VC) چنین رابطه خطی مشاهده نگردید (جدول ۴).

همچنین در رگرسیون خطی ساده مشخص شد که بین متغیر سابقه کار (مدت مواجهه) و هیچیک از تستهای عملکرد ریوی رابطه خطی معنی داری وجود ندارد (جدول ۴).

در تحلیل یافته‌های آزمون عملکرد ریوی در گروه مواجهه یافته با رگرسیون خطی چند گانه گام به گام (step wise multiple regression) متغیرهای مستقل سن و سابقه کار (مدت مواجهه) و اعتیاد به سیگار وارد مدل شدند. وقتی که از لگاریتم متغیر

متغیر مستقل / پارامتر	سن		مدت مواجهه	
	ضریب ثابت (سطح معناداری)	ضریب رگرسیونی (سطح معناداری)	ضریب ثابت (سطح معناداری)	ضریب رگرسیونی (سطح معناداری)
ظرفیت حیاتی (VC)	۹۰/۴۶۴ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۲۷۵ (۰/۳۸۸)	۷۹/۹۹۱ (۰/۰۰۰۱)	۰/۰۷ (۰/۷۶)
ظرفیت حیاتی سریع (FVC)	۱۲۲/۱۸۲ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۶۶۸ (۰/۰۸۹)	۹۷/۰۶۶ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۱۹۹ (۰/۴۹۲)
ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول (FEV_1)	۱۱۹/۷۴۴ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۴۱۴ (۰/۲۷۷)	۱۰۴/۶۱۳ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۱۳۳ (۰/۶۴۶)
نسبت ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول بر ظرفیت حیاتی سریع (FEV_1/FVC)	۸۷/۷۰۷ * (۰/۰۰۰۱)	۰/۴۹۸ * (۰/۰۰۶)	۱۰۶/۶۳۷ (۰/۰۰۰۱)	۰/۱۵۵ (۰/۲۴)

* از نظر آماری معنی دار است

جدول ۴- بررسی تأثیر سن و مدت مواجهه با پشم شیشه در کارگران مواجهه یافته در مدل رگرسیون خطی ساده (ضرایب و سطح معنی داری آنها).

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

سابقه کار (log transformation) استفاده شد بین این دو متغیر و نسبت FEV_1/FVC رابطه خطی وجود داشت ولی برای سایر ظرفیتها (VC, FEV_1, FVC) وجود چنین رابطه ای به اثبات نرسید.

در این رابطه خطی ضریب ثابت ۸۸/۴۸۶ (P<=۰/۰۰۰۱) ضریب متغیر سن ۰/۸۵۶ (P=۰/۰۰۱) و ضریب متغیر لگاریتم مدت مواجهه، ۱۵/۲۷۷- (P=۰/۰۱۷) بدست آمده است. (Rsquare =۰/۵۰۸). ضریب اعتیاد به سیگار (۰/۹۳-) از نظر آماری معنی دار نبود و از مدل خارج گردید (P=۰/۴۹۱).

خطر نسبی (Relative risk) داشتن تست عملکرد ریوی غیر نرمال (FEV_1<۸۰، ۸۰ >FVC، FEV_1/FVC<۷۵) [۲۱] داشتن یافته غیر طبیعی در رادیوگرافی قفسه سینه (آمفیزم، کلسیفیکاسیون، نمای التهابی مزمن و فیبروزیس) در گروه مواجهه یافته به گروه مواجهه نیافته از نظر آماری معنی دار نبوده است (P>۰/۰۵).

همچنین نسبت خطر «داشتن تست عملکرد ریوی غیر نرمال» و «یافته غیرطبیعی در رادیوگرافی قفسه سینه» در افراد مواجهه یافته از نظر طول مدت مواجهه (در گروه ۲۰-۱۰ سال و ۲۰ سال به بالا نسبت به گروه ۱۰-۰ سال مواجهه) نیز از نظر آماری معنی دار نبوده است (P>۰/۰۵).

بحث

آنالیز داده‌های جمع آوری شده از طریق پرسشنامه تنفسی استاندارد حاکی از عدم وجود یک اختلاف آماری معنیدار بین گروه مواجهه یافته و مرجع برای ظهور اختلالات عملکردی انسدادی و برونشیت مزمن است که با مطالعه هیل[۲۲] و همکاران (۱۹۷۳)، جانت[۲۳] و همکاران (۱۹۹۳) و مولین[۲۴] و همکاران (۱۹۸۷) مشابهت دارد.

عدم وجود علائم اختلالات تنفسی احتمالاً مبین این واقعیت است که مواجهه با الیاف پشم شیشه با مدت و تراکمی که در مطالعه حاضر مشاهده شد نتوانسته سبب تخریب حداقل ۱۵ درصد از راههای هوایی کوچک ریه و به تبع آن حدود ۵۰٪ کاهش FEV_1 جهت بروز علایم ریوی شود[۲۵،۲۶].

این در حالیست که در برخی از مطالعات شیوع علائم تنفسی به طور قابل توجهی در کارگرانی که با پشم شیشه در تماس بوده اند گزارش گردیده است[۱۵و۶]. بعلاوه بروز این علائم و بیماری برونشیت مزمن بر اثر مواجهه با پشم شیشه را عامل زیاد شدن ریسک ابتلا به بیماریهای قلبی عروقی دانسته‌اند[۲۷،۲۸].

اگر چه علت دقیق این تفاوت مشاهدات مشخص نیست ولی احتمالاً می توان این تفاوت را حداقل تا حدودی به عواملی همچون طول مدت مواجهه، مشاغل قبلی فرد، میانگین سن، میانگین سابقه کار و غلظت گرد و غبار و اندازه ذرات منتسب نمود.

نتایج رادیوگرافی قفسه سینه در مطالعه حاضر اکثراً طبیعی بوده و شیوع برخی علائم غیرطبیعی رادیوگرافیک نظیر آمفیزم در دو گروه یکسان و فاقد تفاوت معنی دار آماری بوده است، که این امر با توجه به عدم بروز نشانههای تنفسی قابل انتظار بوده و با آن همخوانی دارد. این یافتهها با مطالعه هیل[۲۲] و همکاران (۱۹۷۳) جانت[۲۳] و همکاران (۱۹۹۳)، رایت[۲۹] و همکاران (۱۹۶۸) و نصر[۳۰] و همکاران (۱۹۷۱) مشابهت دارد. البته در برخی مطالعات با استفاده از معیارهای تشخیصی رادیوگرافیک سازمان بین المللی کار (International labour organization, ILO) برخی یافتههای غیرطبیعی را به مواجهه با فایبرگلاس منتسب نموده‌اند[۳۱]. هر چند که به نظر میرسد نتوانسته‌اند به خوبی نقش عوامل مخدوش کننده که مهمترین آنها سیگار بود را حذف نمایند.

یافته‌های آزمون عملکرد ریه در مطالعه حاضر نشان دادکه میانگین درصدهای پیش بینی شده پارامترهایی همچون VC، FVC، FEV_1 و FEV_1/FVC در گروه مواجهه داشته با گروه فاقد مواجهه یکسان بود. این یافتهها با یافتههای دیگر مولفین [۲۲و۲۳] که پس از حذف عوامل مخدوش کنندهای مانند سیگار و سابقه جراحی قبلی تغییرات معنی داری در پارامترهای فونکسیون ریه کارگرانی که با پشم شیشه در تماس بوده اند مشاهده ننمودند، همخوانی دارد.

در بررسی اثر مدت مواجهه، «سن» و اعتیاد به سیگار با پارامترهای VC، FVC، FEV_1 هیچگونه تغییرات معنی دار آماری بر اثر تغییرات این متغیرها چه به صورت تک عاملی (رگرسیون خطی تک متغیره) و چه

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

با کنترل عوامل دیگر در طول رگرسیون خطی چند متغیره دیده نشد.

اما در این مطالعه نسبت FEV_1/FVC در افراد مواجهه یافته، یک رابطه معنی دار و معکوسی را با سن نشان داد. به بیان دیگر این نسبت در کارگران مواجهه یافته، با افزایش سن کاهش می یافت (۰/۴۸۲ کاهش به ازای هر سال). اگرچه این یافته جدید بوده و کمتر مطالعهای مدلی را در این خصوص ارائه داده است، با این وجود در مورد پارامتر FEV_1 در کارگران مواجهه یافته با پشم شیشه مطالعات متعددی نقش سن را در کاهش آن گزارش کرده‌اند[۳۲]. هر چند باید به نقش فیزیولوژیک سن به تنهائی در کاهش طبیعی پارامتر FEV_1 توجه ویژه نمود. مثلاً در حالیکه میلر[۳۲] این ضریب کاهش به ازاء ازدیاد هر سال سن برای FEV_1 را در کارگران مواجهه یافته با پشم شیشه ۰/۰۲۳۳- گزارش نموده است، کندسون[۳۳] و همکاران و کوتز[۳۴] و همکاران بترتیب مقادیر ۰/۰۲۹۲- و ۰/۰۳۳- را صرفاً بر اثر افزایش طبیعی و فیزیولوژیک هر سال سن در افراد فاقد مواجهه گزارش نموده اند که این اعداد حتی از مقدار ۰/۰۲۳۲- گزارش شده میلر در کارگران دارای مواجهه با پشم شیشه بزرگتر است.

نتیجه گیری

در مجموع یافته های مطالعه حاضر مبین این واقعیت است که مواجهه استنشاقی با الیاف پشم شیشه با مدت و غلظتی که مورد بررسی قرار گرفت، خطر بروز علایم ریوی و یافته‌های غیرطبیعی در رادیوگرافی ریه را افزایش نداده و تغییرات قابل توجهی در پارامترهای عملکرد ریوی ایجاد نمی نماید، هر چند ضرورت انجام مطالعه های آینده نگر با اندازه نمونه بزرگتر، طول مدت مواجهه بیشتر و غلظت های بالاتر گرد و غبار پشم شیشه برای تأیید یافته های مطالعه حاضر توصیه می شود.

تقدیر و تشکر

مؤلفین از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به خاطر تأمین برخی از هزینه‌های انجام مطالعه از قبل طرح تحقیقاتی شماره ۱۹۴۶-۸۲ تشکر و تقدیر می نمایند. همچنین از زحمات آقای دکتر کمالی رادیولوژیست به خاطر قرائت و تفسیر رادیوگرافها و همچنین از خانمها مهندس فاطمه اکبرزاده و رویا دمیری و فرزانه محناوی به خاطر کمک های تکنیکی در نمونه برداری از هوا صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایند.

منابع

1- Horvath, EP: Health effects of man made mineral fibers, clev clin J med, 1995; 62: 8-10

2- Merchant J. A, et al. "Occupational respiratory disease": 1st, NIOSH publication; 1986: 444- 451

3- Grimm HG: finding in the bronchopulmonary system of workers employed in the industrial production and processing of synthetic mineral fibers, zentralbl Bakteriol mikrobiol Hyg[B]. 1983 Apr; 177 (3-4): 188-236.

4- "Air Quality guidelines for Europe". 2nd ed. Who Regional publication, European series, No, 91. 2000: 206-208

5- Rice, C : Rock wool and refractory ceramic fibers, fiberglass (chapters 14&15) In : Patty,s toxicology, edited by Bingham E, Cohrssen B and Powell CH. , Fifth edition, volume 1, pp 539- 582, 2001.

6- Enter line, PE, et al. "the health of retired fibrous glass workers, Arch Environ Health, 1975, 30: 113-116.

7- Sarracci R, et al. "Mortality and incidence of cancer of workers in the man made vitreous fibres producing industry: an international investigation at 13 European plants", British Journal of industrial medicine, 1984; 41: 425-36.

8- Davis JM, "A review of experimental evidence for the carcinogenicity of man- made vitreous fibers", scand J work Environ Health, 1986; 12 suppl 1: 7-12

9- MCdonald J.C, et al, "Lung dust analysis in the assessment of past exposure of man- made mineral fibre workers", Ann occup. Hyg. 1990, 34, 5: 427-41

10- Plato N, et al, "cancer incidence, mortality and exposure among Swedish man-mode vitreous fiber production workers" scand J work Environ Health, 1995, 21(5): 353-61.

11- Boffeta P. et al, "cancer incidence among European man- made vitreous fiber production workers" Scandinavian Journal of work, environment and heath, 1999 (35): 222-26

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]

12- Morgan RW, Bratsberg JA. "Mortality study of fibrous glass production workers" Arch Environ Heath, 1981, 36 (4): 179-83

13- Enterline PE, marsh GM, "Mortality of workers in the man- made mineral fiber industry" IARC sci publ, 1980; (30): 905-72

14- Guber A, et al, "pulmonary fibrosis in a patient with exposure to glass wool fibers", Am J Ind med. 2006; 49 (12): 1066-9

15- Sixt R, et al. "Lung function of sheet metal workers exposed to fiber glass", scand J work environ Heath, 1983, 9(1): 9-14

16- Enter line PE, marsh GM, Esmen NA. "Respiratory disease among workers exposed to man-made mineral fibers", Am Rev respire Dis, 1983, 128(1): 1-7

17- Hunting KL, Welch LS. "Occupational exposure to dust and lung disease among sheet metal workers", Br J Ind. Med. 1993; 50: 432-42

18- Brooks SM, "Pulmonary reactions to miscellaneous mineral dusts, man made mineral fibers, and miscellaneous pneumoconiosis", National Institute for occupational Heath and safety, 1986: 401-58

19- Ferris BG, "Epidemiology standardization project", American review of respiratory disease 1978; 118" 1-12

20- American thoracic society (ATS) statement snowbird workshop on standardization of spirometry . Am Rev Respir Dis,1979,119,831-838.

21.Aghilinejad M, Mostafayi M. Tebe kar va bimarihaye shoghli,jelede 1, fasle 3: Bimarihaye riyavi nashi az kar, p33-102; 1999. [Persian].

22- Hill J.W, et al, "Glass fibres: absence of pulmonary hazard in production workers" Brit. J. industry. Med, 1973, 30: 174-9

23- Janet M, et al, "Follow up study of workers exposed to man made mineral fibres", British Journal of Industrial medicine 1993; 50: 658-67

24- Moulin JJ, et al. "Enquete epidemiologique dans deux usines productrices de fibres minerals artificiells. II. Symptoms respiratoires et function pulmonary". Arch. Mal profomed. Trav. Secur. Soc, 1987, 48: 7-16

25- Morgan MD, Keith WC, seaton A. "Occupational Lung disease" , 3th ed. Us A saunders co; 1995: 268-307

26- Kasper DL, et al, Harrison's principles of internal medicine. 16th ed. New york, MC Graw- Hill, Medical publishing division; 2005: 1547-54

27- Seaton A, et al, "particular air pollution and acute heath effects." Lancet, 1995; 354: 176-8.

28- Siogren B. "Occupational exposure to dust: inflammation and heart disease", Occup Environ med, 1997; 54: 466-9

29- Wright GW, "Airborne Fibrous glass particles: chest roentgenograms of persons with prolonged exposure". Arch environ. Heath. 1968, 16: 175-181

30- Nasr AN. M, ditchek T, Scholtens P.A." the prevalence of radiographic abnormalities in chests of fiberglass workers". J. Occup. Med. 1971, 13: 371-376

31- Kilburn KH, Powers D, warshow RH. "Pulmonary effects of exposure to fine fiberglass: irregular opacities and small airways obstruction". Br J ind med 1992; 49: 714-20

32- Miller A, et al, "Mean and instantaneous expiratory flows, FVC and REV1: prediction equations from a probability sample of Michigan, a large industrial state". Bull Eur physiopathol Resp 1986; 22: 589-97

33- Knudson RJ, et al "changes in the normal maximal expiratory flow- volume curve with growth and aging" Am Rev Respir Dis 1983, 127: 725-34

34- Cotes JE, Rossiter CE, et al, "Average normal values for the forced expiratory volume in white Caucasian males", BMJ 1966; 1: 1016-19

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-17]