بررسی منحنی‌های عملکرد ریوی در شاغلین کارخانه‌های تولید کننده محصولات سیمانی آزبستی

آرزو زنگنه[۱]، جلال الدین زنگنه[۲]، محمدصادق سخاوت جو[۳]، عباس محمدی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۱/۱۴ تاریخ ویرایش: ۹۲/۰۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۸/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: ترکیبات آزبست یکی از خطرناک ترین آلاینده های هوا هستند که موجب بروز آزبستوزیس، سرطانهای ریه و سرطان بدخیم پرده جنب می شوند. هدف اصلی تحقیق حاضر ارزیابی اثرات مواجهه شغلی با الیاف آزبست بر عملکرد ریوی و تعیین نوع اختلال ظرفیت تنفسی در پرسنل یکی از کارخانجات لوله و صفحه سازی سیمانی آزبستی است.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی و بطور مقطعی می باشد که ۷۸ نفر از پرسنل یک کارخانه تولید کننده محصولات سیمانی- آزبستی در سال۱۳۸۹ - ۱۳۸۸ مورد مطالعه قرار گرفتند. اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسشنامه تنفسی تهیه شده بر اساس منابع استاندارد توسط پرسنل در معرض مواجهه با غلظت‌های متفاوت الیاف آزبست جمع آوری گردید. همچنین به منظور بررسی عملکرد ریوی پرسنل تست اسپیرومتری ریوی بر طبق استاندارد انجمن متخصصین قفسه سینه آمریکا انجام شد و جهت آنالیز نتایج از نرم افزار SPSS و آزمون Chi-square استفاده گردید.

یافته‌ها: افراد مورد مطالعه دارای میانگین سنی و انحراف معیار۵/۲ ± ۴۱/۰۵ سال بودند، همچنین ارتباط بین سابقه کار و اختلال در عملکرد ریوی پرسنل و اثر گذاری آزبست بر آنها در این تحقیق معنی دار بوده است ($p<0/05$). نتایج اسپیرومتری در گروههای در معرض مواجهه اندک، متوسط و زیاد نشان می‌دهد که۷۲ درصد دارای عملکرد ریوی مطلوب و ۲۸ درصد پرسنل دارای عملکرد نامطلوب بوده اند. همچنین در تست تنفسی بعمل آمده اختلال ظرفیت تنفسی به فرم الگوی تحدیدی (Restrictive Pattern) شامل شدید (۲٪)، متوسط (۱۲٪) و خفیف (۱۴٪) وجود داشت.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج بدست آمده ارتباط معنی داری بین کاهش ظرفیت های تنفسی و بروز اختلالات ریوی تحدیدی در کارگرانی که در معرض مواجهه زیاد با الیاف آزبست می باشند با افزایش سن و سابقه کار وجود داشت. بنابراین اقدامات کنترلی محیطی وفردی شامل: جایگزینی آزبست ،آموزش، به کار گیری وسایل حفاظت فردی (P.P.E) و محدود کردن زمان تماس ضروری می باشد.

کلیدواژه‌ها: مواجهه شغلی، ظرفیت تنفسی، الگوی تحدیدی، محصولات سیمانی آزبستی

مقدمه

آزبست به چند نوع از سیلیکات‌های هیدراته منیزیم طبیعی اطلاق می‌شود که به صورت فیبرهای قابل کشش با ساختاری فنری یا میله‌ای می‌باشند [۱و۲] و در اثر فراورش مکانیکی بصورت الیاف معدنی از هم جدا می‌شوند.

این کانی‌های آزبست برحسب ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی [۳] به دو گروه عمده آمفیبول‌ها و سرپانتین تقسیم می‌شوند [۴و۵]. سرپانتین تنها نماینده آن کریزوتایل یا آزبست سفید بوده که اغلب در صنایع به کار می‌رود [۶]. آمفیبول‌ها، دارای یک ساختار طویل، نازک و مستقیم الخط شامل سیلیکات‌های منیزیم و آهن هستند که شکل کریستالی و ترکیب شیمیایی مشابهی دارند [۷،۳و۸]. هر دو گروه آزبست‌ها ساختار لیفی متفاوتی دارند به طوری که کریزوتایل تک لایه، مجعد و حلقوی هستند، در حالی که آمفیبول‌ها به شکل میله مانند و مستقیم الخط هستند [۹].

رایج‌ترین گروه‌های آزبست شامل کریزوتایل (آزبست سفید)، آموزیت (آزبست قهوه‌ای)،

۱- (نویسنده مسئول) کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست- آلودگی هوا، گروه مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات خوزستان، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، اهواز، ایران. ar.zanganeh60@gmail.com

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد شیمی دانشکده شیمی، دانشگاه شهید رجائی تهران، تهران، ایران.

۳- عضو هیئت علمی گروه مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات خوزستان، اهواز، ایران.

۴- استادیار گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

کرسیدولیت (آزبست آبی)، ترمولیت، استینولیت، آنتوفیلیت می‌باشند [۲،۵،۱۴–۱۰]. در صنایع مختلف بعلت مقاومت بالا در محیط قلیائی و اسیدی، قدرت تحمل فشار، کشش و عدم فرسایش [۱] کاربرد دارند؛ آزبست‌ها دست کم در ۳۰۰۰ نوع فرآورده متفاوت به مصرف می‌رسند [۳]. گروه سرپانتین‌ها به صورت رایج تری در صنایع به کار می‌روند در حالی که آمفیبول‌ها بیماریزا تر وخطرناکتر هستند [۱۹– ۱۵]، به لحاظ اینکه ایجاد کننده مزوتلیوماهای بدخیم هستند [۲۰].

الیاف کریزوتایل، آزبست تجاری تمایل به عبور از بافت ریه را دارند در حالی که الیاف آزبست آمفیبول مقاوم تر هستند و به صورت طولانی تر در بافت بیولوژیکی بدن باقی می‌مانند [۲۱]. آمفیبول‌ها با داشتن بلورهای میله ای شکل پرده جنب را سوراخ کرده، سبب ایجاد سرطان پرده جنب می شوند، ولی کریزوتایل با داشتن بلورهای خمیده شکل، قادر به نفوذ در پرده جنب نیست [۲۲].

ترکیبات آزبست ازجمله خطرناک ترین آلاینده‌هایی هستند که موجب بروز بیماری های بد خیم ریوی وسرطان در افراد می شوند. مواجهه مزمن با آزبست ممکن است به بیماری‌های خطرناکی همچون فیبروز پیشرفته ریه (آزبستوزیس)، بیماری پلورال (پلاک پرده جنب و تجمع مایع در پرده جنب)، مزوتلیوما و سرطان ریه منجر شود [۲۵–۲۳]. به همین دلیل مسائل مرتبط با آزبست مسبب بروز مشکلات و آشفتگی هایی است که بیشترین توجه جهان را به خود جلب کرده و جهان در دهه های اخیر درگیر آن شده است [۲۹–۲۶]. بطوریکه سالیانه ۹۰۰۰۰ نفر در جهان در اثر مواجهه با آزبست جان خود را از دست می دهند [۳۰]. در سال ۲۰۰۳ میلادی مصرف جهانی آزبست برابر با ۲/۱۱ میلیون تن بود و ایران با مصرف ۷۵/۸۴۰ تن در همان سال ۷٪ کل مصرف آزبست آسیا و خاورمیانه را بخود اختصاص داد [۳۱]. امروزه شکی وجود ندارد که میزان بروز مزوتلیوما در سطح کشور به تاریخچه مصرف آزبست در آن کشور وابسته است.دکتر توساوینن[1] در سال ۲۰۰۴ برآورد نمود که هر ۱۷۰ تن تولید یا مصرف آزبست باعث ایجاد حداقل ۱ مورد مزوتلیوما و ۲ مورد سرطان ریه خواهد شد [۳۲]. اما مطالعات جدیدتر نشان داده است که تخمین واقعی چیزی حداقل دو برابر این مقدار است [۳۳].

از مهمترین روشهای تشخیصی بیمارهای ریوی ناشی از کار، آزمون عملکرد ریه بویژه اسپیرومتری می باشد.الگوهای اصلی عملکرد تهویه ای شامل: الگوی انسدادی(Obstructive Pattern)، الگوی محدود کننده (Restrictive Pattern) والگوی مختلط (Mixed Pattern) بوده و نیز حجمها و ظرفیت‌های دینامیک ریه شامل FVC[2] (حجم هوایی که بعد از یک دم عمیق میتوان با شدت هرچه بیشتر و با حداکثر توان از ریه ها خارج کرد) و FEV۱[3] (حجم هوایی است که در ثانیه اول بازدم با فشار از ریه ها خارج می شود) می باشند. ویژگی بارز الگوی تحدیدی، کاهش در حجم های ریه به خصوص FVC است ولی نسبت درصد FVC /FEV۱ طبیعی و یا بیش ازحد طبیعی است.

الگوی تحدیدی زمانی رخ میدهد که تعداد حبابچه های ریوی که عملکرد دارند کاهش می یابند که مثال بارز آن فیبروز ریوی شدید (آزبستوزیس) می‌باشد.با توجه به مواجهه کارگران کارخانه با الیاف آزبست و تاثیری که این آلاینده بر عملکرد تنفسی می تواند داشته باشد تصمیم گرفته شد با استفاده از آزمون اسپیرومتری و پرسشنامه تنفسی، نوع الگوی عملکرد ریوی و بیمارهای ریوی ناشی از مواجهه با آزبست مورد بررسی قرار گیرد.

روش بررسی

این پژوهش از نوع مطالعات توصیفی و بطور مقطعی می باشد. جامعه مورد مطالعه شامل ۷۸ نفراز

[1]. Toosavainen
[2]. Forced Vital Capacity
[3]. Expiratory Volume in First Second Forced

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

جدول ۱- الگو های اسپیرومتری

شاخص اسپیرومتریک	Percent Predicted۱		
نوع الگو	FVC	FEV ۱	%FEV ۱/FVC
طبیعی	≥%۸۰	≥%۸۰	≥%۷۵
انسدادی	≥% ۸۰	<%۸۰	<%۷۵
تحدیدی	<%۸۰	≥%۸۰	≥%۷۵
مختلط	<%۸۰	<%۸۰	<%۷۵

نسبت حجم‌ها و ظرفیت‌های اندازه گیری شده فرد به مقادیر مورد انتظار به صورت درصد

جدول ۲- توزیع خصوصیات سن وسابقه کار افراد مورد بررسی

عنوان	میانگین	واریانس	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۴۱/۰۵	۲۷/۰۵	۵/۲	۲۹	۵۷
سابقه (سال)	۱۴/۱۹	۱۰/۴۹	۳/۲۱	۶	۲۰

جدول ۳- وضعیت علائم و یافته های بالینی افراد شاغل در واحد های مختلف کارخانه

علائم بیماری	چشمی	پوستی	کلیوی	ریوی	قلبی	کلیوی-ریوی
درصد	۶	۶	۳۱	۳۸	۶	۶

پرسنل شاغل کارخانه تولید کننده محصولات سیمانی- آزبستی بودند که در بخش‌های مختلف تولید در معرض مواجهه با سطوح مختلف آزبست می‌باشند. به منظور بررسی اثرات بهداشتی مواجهه با آزبست ، پرسنل به ۳ دسته کلی پرسنل با مواجهه اندک، پرسنل با مواجهه متوسط و پرسنل با مواجهه زیاد طبقه بندی شدند که بر اساس طبقه بندی میزان غلظت آزبستی است که پرسنل در واحدهای مختلف در معرض آن می باشند؛ مانند واحد ها با غلظت اندک: واحد اداری... ، واحد های پشتیبانی با غلظت متوسط : واحد تعمیرات،حمل و نقل سنگین وکارگاه هیدرولیک ... و واحدهای تولیدی با میزان انتشار غلظت زیاد : فی نیشینگ[4]، موادسازی و.. که مستقیما با آزبست در تماس هستند.

بر اساس طبقه بندی نوع مشاغل موجود به منظور بررسی وضعیت شغلی پرسنل تعداد ۷۸ پرسش نامه شغلی در بین شاغلین توزیع و توسط ۵۶ نفر تکمیل گردید. این پرسش نامه حاوی اطلاعاتی در مورد خصوصیات فردی از قبیل مشخصات فردی: سن،نوع شغل، سابقه کار (سال)، نوع واحد (محل کار)، استفاده از ماسک تنفسی در حین کار،سابقه استعمال دخانیات بوده است که از سوالات پرسش نامه استاندارد انجمن بهداشت حرفه ای انگلستان استفاده گردید [۳۴]. همچنین به منظور بررسی عملکرد ریوی پرسنل، ۴۲ نمونه اسپیرومتری ریوی با استفاده از دستگاه اسپیرومتر Minispir انجام شد تا اثرات احتمالی بر پرسنل از طریق بررسی میزان عملکرد های ریوی و شناسایی اختلالات عملکردی تعیین گردد.

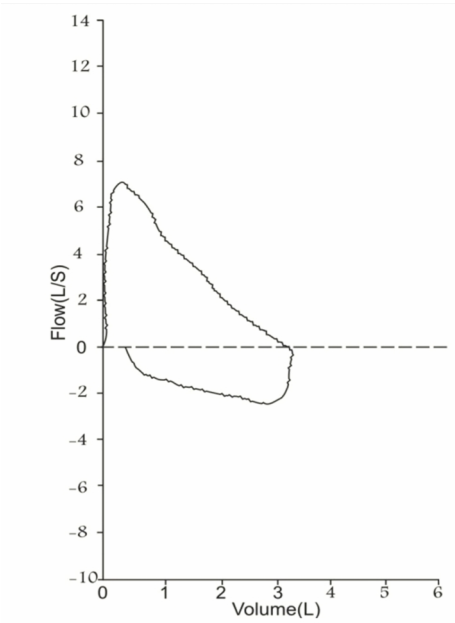
جدول شماره ۱، روش تشخیص الگوهای تنفسی بر اساس شاخص اسپیرومتریک را نشان می دهد. تست اسپیرومتری ریوی بر طبق استاندارد انجمن متخصصین قفسه سینه آمریکا [۳۵] و تحلیل وضعیت عملکرد ریوی پرسنل و شناسایی میزان اختلالات ریوی بر اساس نتایج حاصل از اسپیرومتری پرسنل با استفاده از از نرم افزار SPSS و آزمون Chi-square انجام شد.

یافته‌ها

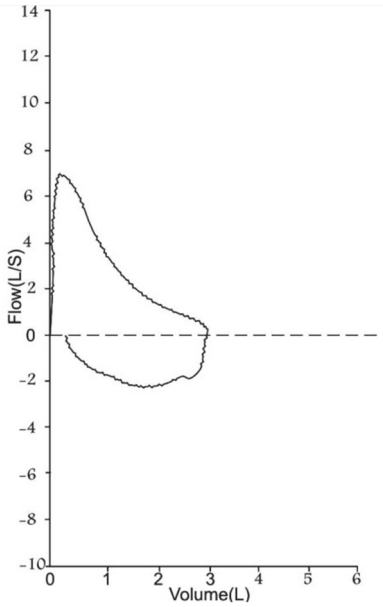
با توجه به تاثیر سن، جنس، سابقه کار و وضعیت

[4]. Finishing

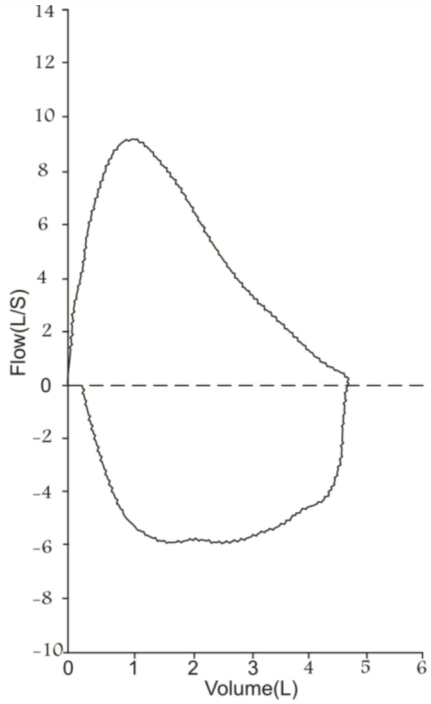
[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]



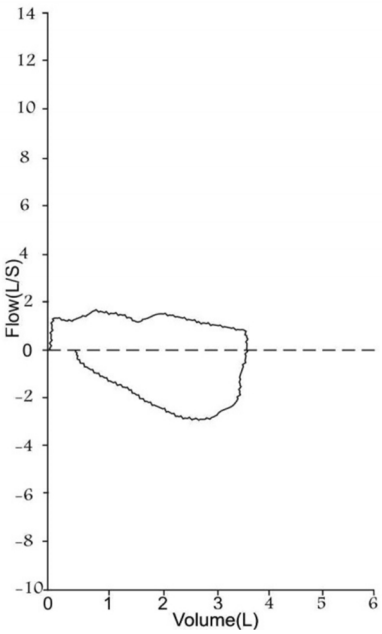
a) الگوی تحدیدی خفیف



c) الگوی تحدیدی متوسط



b) عملکرد طبیعی ریوی



d) الگوی تحدیدی شدید

شکل ۱- مقایسه منحنی‌های عملکرد ریوی یک فرد نرمال و الگوهای تحدیدی خفیف ،متوسط و شدید در پرسنل مورد مطالعه

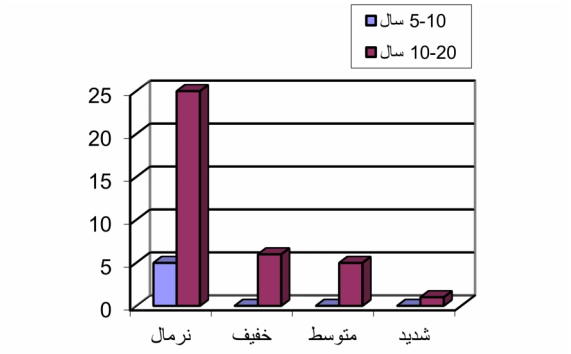
[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

جدول ۴- درصد اختلال ظرفیت تنفسی تحدیدی به تفکیک

شدت اختلال تنفسی تحدیدی (FVC = <%۸۰ و FEV ۱/FVC= ≥%۷۵)	درصد
خفیف	%۲
متوسط	%۱۲
شدید	%۱۴
جمع	%۲۸

توجه به تاثیر سن، جنس، سابقه کار و وضعیت سیگاری بودن افراد درمعرض مواجهه و بر اساس آنالیز نتایج حاصله از توزیع فرم پرسش نامه شغلی، افراد مورد مطالعه به ترتیب دارای میانگین و انحراف معیار سن و سابقه شغلی ۵/۲ ± ۴۱/۰۵ و۳/۲۱ ± ۱۴/۱۹ سال و همگی مذکر بودند؛ جدول (۲). برهمین اساس ۸۷٪ افراد دارای سابقه کاری بین ۲۰-۱۰ سال و ۱۳٪ دارای سابقه کاری بین ۱۰-۵ سال بودند، همچنین ۳۸٪ افراد سیگاری و ۶۲٪ غیر سیگاری بوده اند. همچنین در جدول شماره ۳ وضعیت علائم و یافته های بالینی افراد شاغل در واحد های مختلف این کارخانه از طریق پرسشنامه تنفسی که برحسب درصد ارائه شده است.

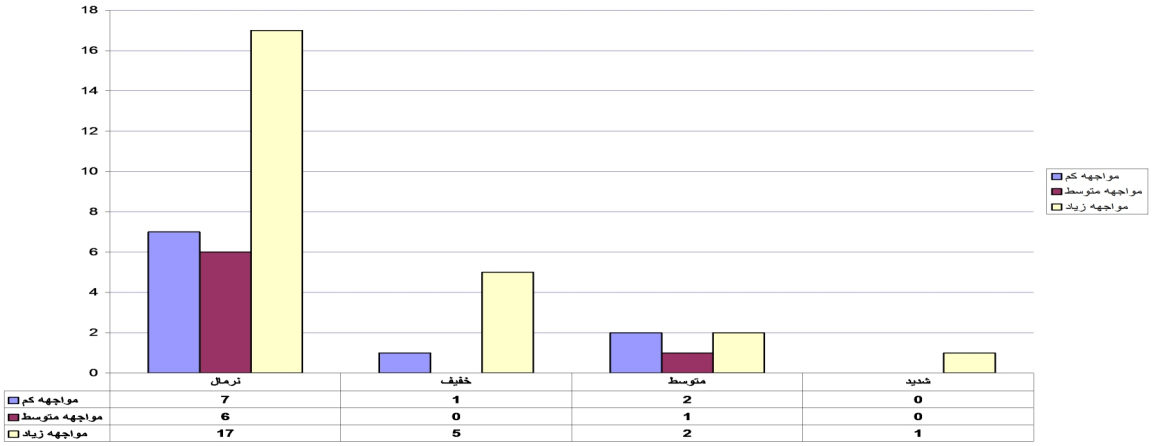
تست های عملکرد ریوی پرسنل بوسیله دستگاه اسپیرو متر انجام شده است. در این تست ها برای ۴۲ نفر از پرسنل پارامت‌هایی شامل FVC، FEV۱ و FEV۱/FVC تعیین شدند. شکل ۱، مقایسه



نمودار ۱- ارتباط بین سابقه کار و میزان بروز اختلال ریوی تحدیدی

منحنی‌های عملکرد ریوی فرد نرمال والگو های تحدیدی خفیف ،متوسط و شدید در پرسنل مورد مطالعه (۴۲ نفر) در معرض مواجهه با غلظت های متفاوت الیاف آزبست را نشان می دهد. بر این اساس نتایج کلی حاصل از بررسی عملکرد ریوی پرسنل مشخص گردید که از این تعداد در مجموع ۳۰ نفر (۷۲ ٪) دارای وضعیت عملکرد ریوی مطلوب و۱۲نفر (۲۸ ٪) پرسنل شاغل دارای وضعیت عملکرد ریوی نامطلوب از نوع الگوی تحدیدی (خفیف، متوسط و شدید) هستند (جدول ۴).

بر اساس نتایج حاصل از پرسشنامه و اسپیرومتری و با استفاده از آنالیز آماری Chi-square به منظور مقایسه علائم بیماری های ریوی، ارتباط معنی داری



نمودار ۲-وضعیت نتایج اسپیرومتری در شاغلین مورد بررسی (۴۲ نفر) بر اساس میزان مواجهه اندک، متوسط و زیاد در واحد های مختلف کارخانه

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

بین سابقه کار و اختلال در عملکرد ریوی پرسنل و اثر گذاری آزبست بر آنها در این تحقیق وجود داشته (p<۰/۰۵)، در حالیکه ارتباط معنی داری بین استعمال دخانیات وتغییردر عملکرد ریوی افراد مشاهده نشده است (p>۰/۰۵). همانطور که در نمودار ۱ مشاهده می شود با افزایش سابقه کار میزان بروز اختلال ریوی تحدیدی به صورت خفیف، متوسط و شدید افزایش می یابد. همچنین در نمودار ۲، نتایج اسپیرومتری پرسنل مورد مطالعه (۴۲ نفر) براساس میزان مواجهه اندک، مواجهه متوسط و مواجهه زیاد آنها با آلاینده آزبست در واحد های مختلف کارخانه ارائه شده است.

بحث و نتیجه گیری

همانطور که ذکر شده آزبست یکی از مهمترین عوامل ایجاد بیماری های شغلی و ازجمله خطرناک ترین آلاینده هایی هستند که موجب بروز بیماری‌های بد خیم ریوی وسرطان در افراد می شوند. [۳۸-۳۶] مطالعات اپیدمیولوژیک در سراسر دنیا نشان داده است که تمام اشکال آزبست توانایی ایجاد بیماری های وابسته به آزبست (آزبستوزیس) را دارند و خاصیت بیماری زایی این الیاف در کارگران کارخانجات کشتی سازی، عایق سازی، پتروشیمی، محصولات سیمانی- آزبستی و ... توسط محققان مختلف گزارش شده است. مواجهه مزمن و طولانی مدت با الیاف آزبست ممکن است به بیماری های خطرناکی همچون آزبستوزیس، مزوتلیوما و سرطان ریه منجر شود. مطالعات انجام شده در این زمینه نشان داده است که مدت تماس با آزبست ، افزایش سن ،سابقه سیگاری بودن، سبب اختلال در اعمال فیزیولوژیک ریه ها همراه با کاهش ظرفیت های تنفسی شده است که در نهایت باعث بروز پلاکهای جنبی، ضخیم شدن پارانشیم ریوی و سایر علائم بیماری‌های ریوی در افرادی که در تماس با این ماده هستند می شود [۳۹] که بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق ارتباط بین افزایش سن وسابقه کار و اختلال در عملکرد ریوی پرسنل و اثر گذاری الیاف آزبست بر آنها از طریق کاهش ظرفیت های تنفسی و شیوع علائم بیماری های تنفسی معنی دار بوده است. در این تحقیق تنها ۴۲ نفر از شاغلین مورد تست تنفسی قرار گرفتند سایر افراد به دلیل غیبت از محل کار یا عدم همکاری قادر به انجام تست قابل قبول نبودند که بر اساس نتایج حاصل از اسپیرومتری بعمل آمده ، اختلال ریوی ناشی از مواجهه شغلی از نوع الگوی تحدیدی و فیبروز ریوی شدید (آزبستوزیس) و ۲۸درصد پرسنل دارای وضعیت عملکرد ریوی نامطلوب شامل ۲٪ اختلال عملکردی شدید ، ۱۲٪ اختلال عملکردی متوسط و ۱۴٪ اختلال عملکردی خفیف می باشند که نشان دهنده میزان مواجهه و دریافت بیش از حد مجاز الیاف آزبست ((f/cc) ۰/۱) [۴۲-۴۰] در پرسنل کارخانه لوله و صفحه سازی سیمانی-آزبستی است.

در تحقیقی که بصورت مقطعی توسط هیلر دال[5] انجام گرفته کارگرانی که در زمینه محصولات و معادن آزبست کار می کنند بر حسب نوع و درجه تماس (مقدار آزبست) به بیماری های ریوی و اختلالات آن دچار می شوند که با نتایج حاصل از این تحقیق مبنی بر شیوع بیماری های ریوی کارگران در معرض مواجهه زیاد با آزبست در این کارخانه مطابقت دارد [۴۳].

بر اساس دیگر مطالعه انجام گرفته در خصوص بررسی تاثیر آزبست برظرفیت های تنفسی وعلائم بیماری های ریوی در کارگران کارخانجات ایرانیت در سال ۱۳۷۷، بررسی‌ها نشان داد که ۳۴٪ کارگران دچار بیماری های ریوی بودند که از این تعداد ۵۱٪ الگوی انسدادی (Obstructive Pattern)،۲۱٪ الگوی محدود کننده (Restrictive Pattern) و ۲۸٪ به بیماری‌های انسدادی محدودیتی Mixed) Pattern) مبتلا بودند [۳۹] که با نتایج این تحقیق همسویی دارد. بر این اساس می توان نتیجه گرفت

[5]. Hillerdal

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

که پرسنل شاغل در کارخانه های تولید محصولات سیمانی- آزبستی در معرض خطر و آسیب ابتلاء به انواع بیماری های بدخیم ریوی می باشند و به کارگیری اقدامات کنترلی محیطی که مهمترین آنها حذف یا تقلیل عامل مخاطره آمیز در منبع مولد آلودگی از طریق جایگزین نمودن مواد کم خطر به جای مواد آزبستی مانند پشم شیشه (فایبر گلاس Slag wool یا Rock wool)، کادمیوم سیلیکات، استفاده از هود و سیستم های تهویه مکشی بوده و اقدامات کنترلی فردی شامل: آموزش، به کار گیری وسایل حفاظت فردی[۶] (P.P.E) و محدود کردن زمان تماس، دادن رژیم کار - استراحت و در صورت تشخیص وضعیت بحرانی ، تغییر شغل ضروری می باشند [۴۴].

تقدیر و تشکر

با تشکر از مدیریت و پرسنل محترم کارخانه فارسیت که همکاری آنها نقش بسزایی در انجام این تحقیق داشته است . در نهایت از سایر عزیزانی که ما را در تمامی مراحل انجام تحقیق یاری نموده اند، قدر دانی و سپاسگذاری می نماییم.

منابع

1. Hardy JA, Aust AE, Iron in asbestos chemistry and carcinogenicity. Chem Rev. 1995; 95: 97-118.

2. Veblen DR, Wylie AG. Mineralogy of amphiboles and 1:1 layer silicates. Reviews in Mine ralogy, Mineralogical Society of America, Washington DC.1993; 28: 61-138.

3. ROC. 11th Report on Carcinogens. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Toxicology Program. Accessed on line 12 June 2007: http://ntp. Niehs.nih. Gov/ ntp /roc/toc11.html.

4. Jaurand MC, Gaudichet A, Halpern S, etal. In vitro biodegradation of Chrysotile fibers by alveolar macrophages and mesothelial cells in culture: comparison with a pH effect. BrJ Ind Med. 1984; 41: 389-395.

5. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2001, Toxicological Profile for Asbestos. Accessed online 9 June 2007: http://www. atsdr. cdc.gov

6. Merck Index. The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals. 14th. Edition. Eds.: O'Neil MJ, Heckelman PE, Koch CB,Roman KJ. Merck & Co. Inc. Whitehouse Station, NJ. 2006, ISBN 978-0-911910-00-1. Accessed online 27 Jun e 2007: http://www. atsdr.cdc.gov/toxprofi les/tp61.htmll.

7. International Organization for Standardization (ISO). Ambient air–determination of Asbestos fibers–direct-transfer transmission electron microscopy method. ISO 10312, 1995.

8. International Organization for Standardization (ISO). Ambient air–determination of as bestos fibers–indirect-transfer transmission electron microscopy method. ISO 13794, 1999.

9. Ahmad AE, Ahmad I, et al. Monitoring and Identification of Airborne Asbestos in unorganized sectors, India. Science direct. 2007; 68:716-723.

10. Lippmann M. Asbestos and Other Mineral and Vitreous Fibers. Environmental Toxicants: Human Exposures and Their Health Effects. Ed: Morton Lippmann. John Wiley and Sons: New York, 2000.

11. Meeker GP, Brownfield IK, et al. The Chemical Composition and Physical Properties of Amphibole from Libby, Montana: A Progress Report. U.S. Geological Survey Administrative Report for the U.S. Environmental Protection Agency Region VIII, 2001.

12. Christiansen J, Miller A, et al. Libby, Montana. Asbestos Site Evaluation, Communi- cation, and Cleanup. Keystone, Colorado. Sept, 2003: 23-26

13. Paustenbach DJ, Finley BL, et al. Environmental and occupational health hazards associated with the presence of asbestos in brake lining and pads: a State -of-the-art Review. J Toxically Environ Health 7, 2004:25–80.

14. Sheehy JW, Cooper TC, et al. Control of asbestos exposure during brake drum services, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, 1989.

15. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). What is asbestos U.S. Environ mental Protection Agency, 2004a. Accessed on line 20 Aug 2004: www.epa. gov/ asbestos/asbe.pdf

16. Virta R. 2004. Personal interview. (19 July 2004).

17. Hodgson JT, Darnton A. The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to

[6]. Personal Protective Equipment

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

32. Tossavainen A, Global use of asbestos and the incidence of mesothelioma, Int J Occ Env Health, 2004. Jan/March; 22-25.

33. Kazen-Allen L, Global Panorama on Mesothelioma 2008, available at: ibasecretariat. org/lka_gl ob_panorama_meso_nov09.pdf

34. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Threshold limit value for chemical substance and physical agents and biological exposure indeces. ACGIH. Cincinnati (USA), 1996:33.

35. American Thoracic Society .Standardization of Spirometry. AMJ Respire Crit Care Med.1995; 152:1107-1136.

36. Smith DD. Diagnosis and initial management of nonmalignant diseases related to asbestos Am J Respired Crit Care Med, 2005, Mar 15; 171(6): 665-666.

37. Isidro Montes I, Abu Shams K, Alday E, et al. Guidelines on asbestos-related pleura pulm onary disease. Arch Bronconeumol, 2005, Mar; 41(3): 153-68.

38. Algranti E, Mendonca EM, DeCapitani EM,Freitas JB, Silva HC, Bussacos MA. Nonmali gnant asbestos related diseases in Brazilian asbestos-cement workers. Am J Ind Med, 2001, S ep; 40(3): 240-54.

39. Rodsary SHR, Kor Sh, et al. Survey of Asbestos effect on lung capacities and lung disease s symptoms in worker of Tehran cement –asbestos sheet manufacturing plants. Medica Journ al of Tabriz University Medical Sciences. 1998; 31(50): 51-56. (Persian)

40. Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Occupational Safety and Health Standards, Toxic and Hazardous Substances, Code of Federal Regulations, 29 CFR 1910. 1001, 1998.

41. U.S. Environmental Protection Agency, Code of Federal Regulations 40 CFR 763, July1, 1987, Code of Federal Regulations 40 CFR 763 Addendum, October 30, 1987.

42. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Pocket Guide to Chemical Hazards, U.S. Department of Health and Human Ser-vices, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, Cincinnati, OH, 1997.

43. Hillerdal G. The human evidence: Parenchyma and Pleural changes. Ann Occup Hyg, 1994; 38(4).

44. Rangkoie H, Kohpaiey A. Principles of Industrial Hygiene. Ahwaz. Ahwaz Jundishapur University of Medical Sciences. 2001, Sep; 27(1): 173-191. (Persian)

asbestos exposure. Annals of Occupational Hygiene, 2000; 44: 565-601.

18. Global Environment and Technology Foundation (GETF). 2003. Asbestos strategies: lessons learned about management and use of asbestos. Report of Findings and Recom emendations on the Use and Management of asbestos. Accessed on line 20 Aug 2004: www. getf.org/ asbestos strategies /includes/ Asbestos Strategies.

19. Mossman BT, Bignon J, et al. Asbestos: Scientific Developments and Implications for Public Policy. Science .1990; 247: 294-301.

20. Asbestos minerals, (scanning E/M). Accessed on line 25 June 2007: http: www.som.tulan e.edu, 2008.

21. Finklstein MM, Dufresne A. Inferences on the kinetics of asbestos deposition and clearance among chrysotile miner's millers and .Am. J.In dus .Med. 1999; 54: 401–412.

22. Churg A. Deposition and clearance of chrysotile asbestos. Ann. Occup. Hyg. 1994; 38: 625:633.

23. Rahman Q, Arif JM, et al .Asbestos and lung diseases: A mechanistic approach II. In: Peters, G.A., Peters, B.J. (Eds.), Source book of Asbestos Diseases, vol.8. Butter worth Legal Pub, USA. 1993.

24. Rahman Q, Athar M. Asbestos-induced carcinogens are an Update. Adv. Biosci, 1994.

25. Mossman BT, Kamp DW, et al. Mechanisms of Carcinogenesis and clinical features of asbestos-associated cancers. Cancer Invest.1996; 14: 464–470.

26. Mossman BT, Bignon J, et al. Asbestos: scientific developments and implications for public policy. Science 247. 1990: 294–301.

27. Mossman BT, Gee JBL. Medical Progress. Asbestos-related Diseases. N. Engl .J, Med. 1989; 32:1721–1729.

28. Skinner HCW. Mineralogy of asbestos minerals .Indoor Built. Environ. 2003; 12: 385–389.

29. Lange JH. Asbestos containing floor tile and mastic abatement: is there enough exposure to cause Mesothelioma, lung cancer or asbestosis Indoor Built Environ. 2005; 14: 83–88.

30. Nishikawa K. Recent Mortality from Pleural Mesothelioma, Historical Patterns of Asbest os Use, and Adoption of Bans: AGlobal Assessment, Environmental Health Perspectives, Vol .116, N.12, December 2008.

31. Virta R.L. Worldwide Asbestos Supply and Consumption Trends from1900 through 2003, Circular 1298, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia: 2006.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]

Survey of pulmonary functions' curves in Asbestos Cement production plant workers

A. Zangeneh[1], J. Zangeneh[2], M.S. Sekhavatjou[3], A. Mohammadi[4]

Received: 2013/04/03 Revised: 2013/07/22 Accepted: 2013/11/11

Abstract

Background and aims: Asbestos components are one of the most hazardous air pollutants that can cause a number of serious diseases in human including asbestosis, lung cancer and mesothelioma. The main goal of this research was the assessment of occupational exposure effects with Asbestos fibers on pulmonary function and lung capacity disorders in worker of an Asbestos- cement pipe and plate manufacturing plant.

Methods: This research is a Cross-sectional study. In this study, 78 personnel of an Asbestos-cement plant were studied during 2009-2010. Required information was collected by completing a respiratory questionnaire prepared according to standard reference personnel exposed to different concentrations of asbestos fibers. For the evaluation of pulmonary function of personnel lung spirometry was performed according to the American Thoracic Society standards and for data analysis Spss software & chi-square test were used.

Results: Subjects had the age average and SD of 41.05±5.2.I. In addition, in this study a significant association (P<0/05) was observed between work histories and disorder of pulmonary function and adverse effects of asbestos. Results of spirometry in different parts with low, moderate and high exposure showed that 72% of workers had normal lung function and 28% of workers had abnormalities. Abnormalities of lung function in all studied workers were included different restrictive patterns such as severe (2%), moderate (12%) and mild (14%).

Conclusion: Based on our results, there was a significant relationship between reduction of lung capacity and restrictive lung disorders with increasing the age and work history in workers who heavily exposed to Asbestos fibers. Therefore environmental and personal controls consisting of: replacing asbestos, training, using personal protective equipment (P.P.E) and limitation of exposure time are needed.

Keywords: Occupational exposure, Lung capacity, Restrictive pattern, Asbestos cement production.

1. (**Corresponding author**) MS of Environmental Engineering-Air pollution, Department of Environmental Engineering, Khuzestan Science and Research branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
ar.zanganeh60@gmail.com
2. MS of Chemistry, Department of Chemistry, Shahid Rajaee University, Tehran, Iran.
3. Faculty Member of Environment Engineering, Department of Environmental Engineering, Khuzestan, Science and Research branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Occupational health School of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-05]