

# مواجهه‌ی شغلی کارگران با گرد و غبار سیمان و اثرات آن بر عملکرد دستگاه تنفسی در یک کارخانه سیمان

حسین کاکویی<sup>۱</sup> - عبدالله غلامی<sup>۲</sup> - مهدی قاسم خانی<sup>۳</sup> - مصطفی حسینی<sup>۴</sup>

## چکیده

**زمینه و هدف:** گرد و غبار سیمان یکی از عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار می باشد. اثرات تنفسی ناشی از سیمان هنوز مورد بحث می باشد. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثرات تنفسی ناشی از مواجهه با گردوغبار سیمان بود.

**روش تحقیق:** این مطالعه مقطعی که از نوع مورد شاهدهی می باشد در یکی از کارخانجات سیمان انجام گردید که جمعیت تحت مطالعه را ۱۴۸ کارگر مرد تشکیل می داد (۹۴ نفر مواجهه یافته و ۵۴ نفر مرجع). در این مطالعه از پرسشنامه استاندارد بررسی علائم تنفسی مطابق با توصیه انجمن متخصصان ریه آمریکا برای ارزیابی و تعیین میزان شیوع علائم تنفسی در دو گروه استفاده گردید. تعیین میزان مواجهه کارگران با گردوغبار سیمان با استفاده از پمپ نمونه بردار فردی صورت گرفت. همچنین پارامترهای عملکرد ریه با استفاده از اسپرومتر کالیبره شده اندازه گیری شد و از آزمون های تی تست و کای اسکور برای آنالیز نتایج استفاده گردید

**یافته ها:** غلظت گردوغبار سیمان بیش از حد مجاز مواجهه شغلی با این ماده برآورد گردید. همچنین شانس وجود علائمی نظیر سرفه توام با خلط و خس خس سینه در افراد مواجهه یافته به طور معنی داری بیشتر از افراد مواجهه نیافته بوده است ( $p < 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه نشان می دهد که میزان گردو غبار بیش از حد استاندارد بوده و عامل تعیین کننده شیوع علائم تنفسی و کاهش ظرفیت های ریه، مواجهه با گردوغبار سیمان می باشد. و گردو غبار سیمان می تواند باعث کاهش حجم های ریوی و ایجاد مشکلات تنفسی می شود

**کلید واژه ها:** صنعت سیمان؛ علائم تنفسی؛ گرد و غبار سیمان؛ مواجهه ی شغلی

افق دانش؛ فصلنامه ی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گناباد (دوره ی ۱۸؛ شماره ی ۱؛ بهار ۱۳۹۱)  
دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۲۱ اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۷/۳۰ پذیرش: ۱۳۹۰/۸/۱۱

۱- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- نویسنده ی مسؤول؛ مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد

آدرس: گناباد- حاشیه جاده آسیایی - دانشگاه علوم پزشکی گناباد- دانشکده ی بهداشت

تلفن : ۰۵۳۳-۷۲۲۳۰۲۸ نامبر: ۰۵۳۳-۷۲۲۳۸۱۴ پست الکترونیکی: gholamiabdollah@yahoo.com

۳- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- دانشیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

## مقدمه

سیمان پودری نرم و سبز رنگ است که کاربرد آن در صنایع ساختمانی و سدسازی و دیگر سازه‌های عمرانی می‌باشد. ترکیبات اولیه آن شامل سیلیکات کلسیم هیدراته، اکسیدهای آلومینوم و منیزیم، سولفات کلسیم و خاک رس می‌باشد که پس از آسیاب شدن و اضافه شدن سنگ گچ به آن در کوره با حرارت بالا تبدیل به سیمان می‌شود. قطر آئرو دینامیکی ذرات آن بین ۰/۵ تا ۵ میکرون متغیر می‌باشد (۲،۱). گرد و غبار سیمان باعث عوارض متعددی می‌شود که از جمله آن می‌توان به درمایتت آلرژیک و مشکلات تنفسی در اثر تنفس آن اشاره کرد (۳). گرد و غبار سیمان علاوه بر اینکه یک آلاینده شیمیایی زیان‌آور محیط کار به حساب می‌آید باعث ایجاد مشکلاتی برای محیط زیست نیز می‌شود و همچنین در صنایع ساختمانی نیز به عنوان یک عامل زیان‌آور برای کارگران ساختمانی شناخته می‌شود اگر چه در بین محققین در مورد ارتباط بین بیماری‌های تنفسی و میزان گرد و غبار سیمان اتفاق نظر وجود ندارد (۴،۳) در برخی از مطالعات مشکلات انسدادی در ریه در کارگران در معرض گرد و غبار سیمان از شیوع بالایی برخوردار بوده است (۶،۵،۳) و در برخی مطالعات علائم تنفسی اختلاف معناداری در بین گروه مواجهه و گروه شاهد در مواجهه با گرد و غبار سیمان دیده نشده است (۸،۷). در مطالعه میرزایی و همکاران که در سیمان خاش انجام دادند نیز نشان داده شد که گرد و غبار سیمان باعث کاهش پارامترهای ریوی می‌شود و سرفه و خلط و تنگی نفس نیز در گروه مواجهه بیش‌تر از گروه شاهد دیده شد (۹). در مطالعه‌ای که در کشور تانزانیا انجام گردید بین میزان تماس با گرد و غبار و سرفه‌های مؤمن، خلط مزمن، ناراحتی در نفس کشیدن و برونشیت مزمن ارتباط معنی‌داری دیده شد (۱۰) و در مطالعه‌ای که کارگران یک کارخانه سیمان در سلیمانیه عراق انجام گرفت کارگران در معرض مواجهه با سیمان کاهش در پارامتر<sup>۱</sup> PEF اختلاف معنی‌داری را با گروه غیر مواجهه نشان دادند ولی در پارامترهای<sup>۲</sup> FVC،<sup>۳</sup> FEV<sub>1</sub> و FVC/FEV<sub>1</sub> اختلاف معنی‌داری در دو گروه مورد و شاهد دیده نشد (۱۱) و در مطالعه دیگری که در اتیوپی انجام گرفت اختلاف معنی‌داری

در کاهش PEF در گروه مواجهه نسبت به گروه غیر مواجهه گزارش گردید (۱۲). در مطالعه دیگری که در کارخانه سیمان ایلام انجام گرفت پژوهشگران کاهش معنی‌داری را در پارامترهای FEV<sub>1</sub>، FVC و FVC/FEV<sub>1</sub> در گروه مواجهه نسبت به گروه غیر مواجهه گزارش کردند (۱۳). این مطالعه به منظور ارزیابی میزان تاثیر گرد و غبار سیمان موجود در محیط کار بر روی سیستم تنفسی و کاهش پارامترهای اسپیرومتري کارگران انجام گردید.

## روش تحقیق

این مطالعه مقطعی که از نوع مورد شاهدهی می‌باشد در یکی از کارخانجات سیمان انجام گرفت. میزان تراکم گرد و غبار کل و قابل استنشاق سیمان در محیط کار به روش استاندارد<sup>۴</sup> NIOSH ۷۵۰۰ به روش گراویمتری و نمونه برداری با پمپ ساخت شرکت اس کی سی و فیلتر سلولزی ۲۵ میلی متری با پور سایز ۰/۸ انجام گردید (۱۴) که فیلترها قبل و بعد از نمونه برداری برای از بین رفتن رطوبت در دسیکاتور قرار می‌گرفتند و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۰۱g تعیین مقدار می‌گردید تعداد ۱۰۰ نمونه گرد و غبار در قسمت‌های مختلف کارخانه با توجه به نتایج نمونه برداری اولیه و غلظت گرد و غبار در هوا گرفته شد که تعداد نمونه‌ها بر حسب تعداد افراد شاغل در هر قسمت تقسیم می‌گردید و با توجه به مطالعات قبلی در مجموع تعداد ۱۴۸ نفر از جمعیت ۳۴۰ نفری کارگران مورد مطالعه قرار گرفتند که تعداد ۹۴ نفر به عنوان گروه مورد (مواجهه با گرد و غبار سیمان) و تعداد ۵۴ نفر به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد (۱۲،۱۱،۹) گروه مواجهه به طور تصادفی از بین افراد شاغل در قسمت‌های مختلف شامل سنگ شکن، آسیاب مواد، سالن خاک، کوره، کلینکر، آسیاب سیمان و بسته بندی در کارخانه که میزان گرد و غبار اندازه‌گیری شده بالاتر از حد مجاز بود انتخاب گردید و افراد گروه شاهد از شاغلین در بخش اداری و مدیریت کارخانه که تماس با گرد و غبار سیمان کمتر از حد مجاز بود انتخاب گردیدند. اطلاعات دموگرافیک کارگران شامل قد، وزن، سن، سابقه کار، طول مدت سیگار کشیدن بررسی و ثبت شدند. پارامترهای ریوی شامل FVC، FEV<sub>1</sub>، PEF-FEF(25-75%) با استفاده از

1- Peak Expiratory Flow Rate

2- Forced Vital Capacity

3- Forced Expiratory Volume in First Second

4- National Institute For Occupational Safety And Health

تنفسی و یا عمل جراحی بر روی قلب را داشتند از مطالعه حذف می‌شدند و اسپرومتری ۳ نوبت تکرار می‌گردید و پرسش نامه‌ها نیز با دقت و توضیح جزئیات برای افراد تکمیل گردید.

### یافته‌ها

میزان متوسط گرد و غبار قابل استنشاق  $1/2 \pm 7/7$  میلی گرم بر متر مکعب و گرد و غبار کل  $5/4 \pm 67/4$  میلی گرم بر متر مکعب در کارخانه به دست آمد. مطابق با جدول شماره ۱ اطلاعات دموگرافیک کارگران شامل قد، وزن، سن، سابقه کار، طول مدت سیگار کشیدن در دو گروه شغلی مشابه یکدیگر بود و از نظر آماری اختلاف معنی داری در بین دو گروه دیده نشد. در جدول شماره ۲ رابطه سن و سابقه کار بر روی پارامترهای ریوی نشان داده شد است. به طوری که ملاحظه می‌فرمایید سن و سابقه کار با کاهش پارامترهای ریوی در هر دو گروه ارتباط دارد و با افزایش سن و سابقه کار پارامترهای اسپرومتری کاهش می‌یابد. در جدول شماره ۳ میزان درصد عملکرد ریوی گروه مواجهه و غیر مواجهه با یکدیگر مقایسه گردیده است در صد عملکرد بالای ۸۰ درصد نرمال و زیر ۸۰ درصد ضعیف تلقی می‌شود.

اسپیرومتر کالیبره شده قابل حمل (ساخت شرکت MIR ایتالیا) اندازه گیری گردید. بدین ترتیب که کارگران مورد مطالعه برای انجام اسپرومتری قبل از انجام آموزش داده می‌شدند. سپس در دستگاه اسپرومتر تست ریوی از کارگران گرفته می‌شد و برای دقت بالاتر این تست ۳ بار انجام می‌گرفت و در نهایت بهترین تست چاپ می‌گردید. پرسش نامه ترجمه شده علایم تنفسی استاندارد انجمن متخصصین ریه امریکا در بین کلیه کارگران مورد مطالعه توزیع گردید (۱۵) که سوالاتی مانند داشتن سرفه منظم، سرفه توام با خلط، خس خس سینه و تنگی نفس از افراد مورد مطالعه پرسیده شد. که این پرسشنامه در قبلا در ایران در مطالعات مختلف استفاده گردیده و روایی و پایایی آن به اثبات رسیده است (۱۶،۱۱،۹) که تعداد ۹۵ نفر به تمام سوالات این پرسش نامه جواب کامل دادند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌ها و آماری تی و آزمون Chi square انجام گرفت به طوری که برای مقایسه بین پارامترهای ریوی از آزمون تی استودنت و برای مقایسه عملکرد ریوی بالا و پایین‌تر از ۸۰ در صد و علایم پرسشنامه تنفسی از آزمون Chi square استفاده گردید. برای از بین بردن عوامل مخدوش کننده افرادی که قبلا سابقه بیماری

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک در دو گروه مواجهه و غیر مواجهه

متغیر	گروه مواجهه (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	گروه غیر مواجهه (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	*P value
سن (سال)	۴۱.۶ $\pm$ ۵.۴	۴۰.۸ $\pm$ ۴.۰۶	۰.۳۷
قد (متر)	۱.۷ $\pm$ ۰.۰۶۶	۱.۷ $\pm$ ۰.۰۶۸	۰.۷۰
وزن (کیلوگرم)	۷۵.۶ $\pm$ ۹.۶	۷۷.۱ $\pm$ ۱۱.۶	۰.۴۰
سابقه کار (سال)	۱۴.۶ $\pm$ ۴.۴۹	۱۴.۲ $\pm$ ۶.۲	۰.۶۹
تعداد سال‌های سیگار کشیدن	۴.۴ $\pm$ ۳.۶	۴.۲ $\pm$ ۴.۰۶	۰.۷

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است با توجه با آزمون تی استودنت همه پارامترهای (PEF, FVC FEV1, FEF (25-75%) در دو گروه مواجهه با اختلاف معنی داری کمتر از گروه غیر مواجهه است.

جدول ۲: اطلاعات مربوط به پارامترهای ریوی در گروه مواجهه و غیر مواجهه

پارامتر ریوی	مواجهه	غیر مواجهه	*P value
FEV1	۳.۰۵ $\pm$ ۰.۵۴	۳.۴۲ $\pm$ ۰.۴۶	۰.۰۰۱
FVC	۳.۷۶ $\pm$ ۰.۶۷	۴.۱۶ $\pm$ ۰.۵۸	۰.۰۰۶
FEF (25-75%)	۳.۱۲ $\pm$ ۱.۴۱	۳.۹۴ $\pm$ ۰.۹۷	۰.۰۰۱
PEF	۷.۹ $\pm$ ۱.۶	۸.۶ $\pm$ ۱.۹	۰.۰۴۱

جدول ۳: اطلاعات مربوط به درصد عملکرد ریوی در گروه مواجهه و غیر مواجهه

P value	غیر مواجهه				مواجهه				عملکرد ریوی
	ضعیف		نرمال		ضعیف		نرمال		
	درصد	تعداد (فرد)	درصد	تعداد (فرد)	درصد	تعداد (فرد)	درصد	تعداد (فرد)	
۰.۰۰۱	۷.۴	۴	۹۲.۶	۵۰	۵۰	۴۷	۵۰	۴۷	FEV1
۰.۰۲۵	۳۵.۲	۱۹	۶۴.۸	۳۵	۵۴.۳	۵۱	۴۷.۵	۴۳	FVC
۰.۰۱۵	۴۴.۴	۲۴	۵۵.۶	۳۰	۶۶	۶۲	۳۴	۳۲	FEF (25-75%)
۰.۰۱۴	۱۴.۸	۸	۸۵.۲	۴۶	۲۸.۷	۲۷	۷۱.۳	۶۷	PEF
۰.۰۱۲	۴۱.۹	۶۲	۶۶.۷	۳۶	۴۶.۷	۴۴	۵۳.۲	۵۰	FEV1/FVC ×100

جدول ۴: اطلاعات مربوط به پرسش نامه تنفسیدر گروه مواجهه و غیر مواجهه

P value	غیر مواجهه		مواجهه		گروه شغلی
	درصد	تعداد (فرد)	درصد	تعداد (فرد)	
۰.۲۷	۴۱.۹	۱۳	۵۴.۷	۳۵	سرفه
۰.۱۴	۱۶.۱	۵	۳۱.۳	۲۰	خس خس سینه
۰.۰۴۸	۱۲.۹	۴	۳۲.۸	۲۱	دفع خلط
۰.۰۳۳	۱۶.۱	۵	۳۹.۱	۲۵	تنگی نفس

آزمون کای دو  $P < 0.05$

معنی داری بین متغیرهای تأثیر گذار بر پارامترهای اسپیرومتری مانند سن، جنس، قد، وزن، سابقه کار و سابقه مصرف سیگار در بین گروه‌های شغلی وجود نداشت بنا براین کاهش در متغیرهای عملکرد ریوی ناشی از مواجهه با گرد و غبار سیمان بوده است. با توجه به آزمون‌های آماری متغیرهای FEV1، FVC و PEF کاهش معنی داری را در گروه مواجهه نسبت به گروه غیر مواجهه نشان داد و همچنین افراد دارای عملکرد ضعیف تنفسی در گروه مواجهه به طور معنی داری بیش تر از گروه غیر مواجهه بود و فقط در پارامتر FEV1/FVC\*100 اختلاف معنی دار دیده نشد که این نشان دهنده این است که هر دو پارامتر FEV1 و FVC در گروه مواجهه کاهش یافته است و مشکلات تنفسی در افراد بیش تر از نوع تحدیدی می باشد که با نتایج مطالعه ای که در کارگران کارخانه سیمان شیراز انجام شده است مطابقت دارد (۱۶). در مطالعه دیگری که در کشور اردن انجام گردید نیز نشان داد که گرد و غبار سیمان باعث کاهش ظرفیت‌های ریوی می‌شود (۱۸) که با نتایج میرزایی در سیمان خاش نیز هم‌خوانی دارد (۹) کومار و همکاران نیز در تحقیقی که انجام دادند این را بیان داشتند که میزان فلوی بازدمی که با FEV1 بیان می‌شود در

همان طور که در جدول بالا دیده می‌شود در متغیرهای سرفه و خس خس سینه اختلاف معنی داری در بین گروه‌های شغلی دیده نمی‌شود ولی در متغیرهای دفع خلط و تنگی نفس اختلاف معنی دار در بین گروه‌های شغلی دیده می‌شود.

## بحث

گرد و غبار سیمان یکی از عوامل شیمیایی زیان آور مهم در صنایع سیمان می باشد که می تواند باعث ایجاد مشکلات تنفسی در کارگران در معرض گردد. مطالعه حاضر نشان داد که در همه قسمت‌های کارخانه بجز مدیریت و اداری میزان گرد و غبار کل و قابل استنشاق از استاندارد کمیته فنی بهداشت حرفه‌ای وزارت بهداشت ایران و سازمان<sup>۱</sup> ACGIH ۵ میلی گرم بر متر مکعب بالاتر بود (۱۷).

هیچ یک از افراد مورد مطالعه در اول استخدام بر اساس پرونده معاینات دوره‌ای شغلی دارای سابقه بیماری‌های تنفسی یا عمل جراحی باز قفسه سینه نبودند و همچنین اختلاف

1- American Conference of Governmental Industrial Hygiene (ACGIH)

کاهش معنی داری را در گروه مواجهه نسبت به گروه غیر مواجهه نشان داد که در این تحقیق نیز این نتایج تایید گردید (۱۳).

### نتیجه گیری

با توجه به داده‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که تماس با گرد و غبار سیمان سبب ایجاد علائم مشکلات تنفسی و کاهش در عملکرد ریوی می‌شود و راهکارهای کنترلی مورد استفاده کافی نمی‌باشد و باید با ارائه راه‌های کنترلی مضاعف مانند استفاده از سیستم مرطوب در قسمت سنگ شکن و استفاده از سیستم‌های فیلتراسیون مضاعف در قسمت‌های بسته بندی و آسیاب سیمان ضروری به نظر می‌رسد و همچنین آموزش به کارگران در مورد استفاده از وسایل حفاظت تنفسی ضروری می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه به تصویب رسیده در شورای پژوهشی دانشکده‌ی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد و لذا از معاونت محترم پژوهشی دانشکده به جهت حمایت مالی تشکر و قدردانی می‌گردد

### References:

1. Kalacic I. Chronic nonspecific lung disease in cement workers. Arch Environ Health 1973; 27: 78-83.
2. Short S R, Peterson E L. Respiratory system: the variety of pneumoconiosis: In: Stellman JM, editor. Encyclopedia of occupational health and safety. Vol 1. 4<sup>th</sup> ed. Geneva: ILO; 1998; 10: 66-69.
3. Yang C Y, Huang C C, Chiu H F, Chiu J F, Lan S J, Ko Y C. Effects of occupational dust exposure on the respiratory health of Portland cement workers. J Toxicol 1996; 49: 581-588.
4. Al-Neaimi Y I, Gomes J, Liold O L. Respiratory illnesses environ health and ventilatory function among workers at a cement factory in a rapidly developing country. Occup Med 2001; 51(6): 367-373.
5. Noor H, Yap C L, Zolkepli O, Faridah M. Effects of exposure to dust on lung function of cement factory workers. Med J Malaysia 2000; 55(1): 51-57.

کارگران در معرض گرد و غبار سیمان طبیعی می‌باشد و یا به همان نسبتی کاهش می‌یابد که FVC کاهش می‌یابد و در نتیجه FEV1/FVC نزدیک به مقدار طبیعی می‌ماند (۱۹). بر اساس پرسشنامه تنفسی نیز مشخص می‌شود که علائم دفع خلط و تنگی نفس در گروه در معرض مواجهه بیش تر از گروه مرجع است و این نشان می‌دهد که گرد و غبار سیمان باعث علائم مشکلات تنفسی در این گروه شده است که در مطالعه میزایی نیز این نتایج نشان داده شد (۹). در مطالعه‌ای که در یک کارخانه سیمان در نیجریه انجام گرفت مشخص گردید که گرد و غبار سیمان در طولانی مدت می‌تواند عملکرد ریه را دچار مشکل نماید (۲۰) ولی در مطالعه سیف آقایی در کارگران کارخانه سیمان جاجرود تفاوت معنی داری از نظر عملکرد های ریوی در بین کارگران مورد و شاهد دیده نشد (۲۱) در مطالعه‌ای که در سلیمانیه عراق و اتیوپی انجام گرفت هر دو به نتایج مشابهی دست یافتند که پارامتر PEF در افراد مواجهه کاهش معنی داری را نسبت به گروه غیر مواجهه نشان داد که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد (۱۱، ۱۲) ولی در مطالعه‌ای که در کارخانه سیمان ایلام انجام گرفت پارامترهای FEV1، FVC و FEV1/FVC

6. Abrons H L, Peterson M R, Sanderson W T, Engelberg A L, Harber P. Symptoms, ventilatory function, and environmental exposures in Portland cement workers. Br J Ind Med 1988; 45:368-375.
7. Rasmussen F V, Borchsenius L, Holstein B, Solvsteen P. Lung function and long-term exposure to cement dust. Scand J Respir Dis 1977; 58: 252-264.
8. Fell A K, Thomassen T R, Kristensen P, Egeland T, Kongerud J. Respiratory symptoms and ventilator function in workers exposed to Portland cement dust. J Occup Environ Med 2003; 45(9): 1008-1014.
9. Mirzaee R, Kebriaei A, Hashemi S R, Sadeghi M, Shahrakipour M. Effects of exposure to Portland cement dust on lung function in Portland cement factory workers in Khash, Iran. Iran J Environ Health Sci Eng 2008; 1(5): 201-206.
10. Mwaize ledge J, Bratveit M, Moen B, Mashallah Y. Cement dust exposure and ventilatory function impairment: an exposure response study. J occup Environ Med 2004; 46(7): 658-667.

11. Treefa A, Mahmood Nasreen AR, Wafi M, Shaikhani AR. Spirometric measurements among workers of Tasluja cement factory. *J Zankoy Sulaimani (JZS)* 2010; 13(1) Part A: 9-14.
12. Zeyede K Zeleke, Bente E Moen, and Magne Brtveit cement dust exposure and acute lung function: a cross shift study. *BMC Pulmon Med* 2010; 10: 19.
13. Poornajaf A H, Kakooei H, Hosseini M, Ferasti F, Kakaei H A. The effect of cement dust on lung function in a cement factory, Iran. *IJOH* 2010; 2: 74-78.
14. National institute for occupational safety and health (NIOSH). Manual of analytical method. 3<sup>rd</sup> ed; 1984.
15. American Thoracic Society (ATS). ATS statement-snowbird workshop on standardization of spirometry. *Am Rev Respir Dis* 1979; 119: 831-838.
16. Neghab M, Chobine A R. The Relationship between occupational exposure to cement dust and prevalence of respiratory symptoms and disorders, Iran. *Behbood* 2008; 2: 215-226. [In Persian]
17. American conference of governmental industrial hygiene (ACGIH). Threshold limit values for chemical substances and physical agents biological exposure indices. Cincinnati; 2007: 56-69.
18. Abu Dhaise B A, Rabi A Z, Al-Zwairy M A, El Hader A F, El Qaderi S. Pulmonary manifestations in cement workers in Jordan. *Int J Occup Med Environ Health* 1997; 10(4): 417-428.
19. Kumar V, Cotran R, Robbins S. Basic pathology. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: W B Saunders Co; 1997: 393-425.
20. Merenu I A, Mojiminiyi F B O, Njoku C H, Ibrahim M T O. The effect of chronic cement dust exposure on lung function of cement factory workers in Sokoto, Nigeria. *African J Biomed Res* 2007; 10: 139-143.
21. Saifaghaee F. Study of the pulmonary function of workers exposed to Portland cement dust. *Asrar J* 2000; 7(1): 54-60. [In Persian]

## Survey of Exposure to Cement Dust and Its Effect on Respiratory Function in Workers of a Cement Complex

Hosein Kakooei<sup>1</sup>, Abdollah Gholami<sup>2</sup>, Mehdi Ghasemkhani<sup>3</sup> and Mostafa Hossaini<sup>4</sup>

### Abstract

**Background and Aim:** Cement dust is one of the workplace harmful chemicals. There is a disagreement about respiratory effects of cement. The main purpose of this study was to investigate the respiratory effects of exposure to cement dust.

**Materials and Methods:** The subjects consisted of 148 male workers (94 workers with current exposure to cement dust and 54 healthy unexposed employees as a referent group). Respiratory symptom questionnaires, as suggested by the American Thoracic Society, were administered to them. Determination of exposure was carried out by personal dust monitoring. Furthermore, the subjects underwent lung function tests by a spirometer. The data were analyzed applying t test and chi-square test.

**Results:** The mean values of respirable and dust concentrations were estimated to be  $7.70 \pm 1.2$  and  $67.4 \pm 5.4$  mg/m<sup>3</sup>. Significant decrements in the parameters of pulmonary function were noted ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The findings of this study indicate that a strong association exists between exposure to cement dust and the prevalence of respiratory symptoms and functional impairments of the lungs.

**Keywords:** Cement dust, cement industry, occupational exposure, respiratory symptoms

**Received:** 11 March 2011

**Revised:** 22 October 2011

**Accepted:** 2 November 2011

*Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal. 2012; Vol. 18, No.2*

---

1- Professor, Department of Occupational Hygiene, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- **Corresponding Author:** Faculty Member, Department of Occupational Hygiene, Faculty of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.

**Tel:** +98 533 7223028

**Fax:** +98 533 7223814

**E-mail:** gholamiabdollah@yahoo.com

3- Associate professor, Department of Occupational Hygiene, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Associate Professor, Statistical and Epidemiology Department, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran