ارزیابی سلامت تنفسی کارگران حفار یکی از سدهای در حال احداث استان فارس بدنبال مواجهه شغلی با غلظت های بسیار زیاد گردوغبار دولومیت

مسعود نقاب[۱]، رقیه عابدینی[۲]، احمد سلطان زاده[۳]، عبدالمجید ایلون کشکولی[۴]، سید محمد علی قیومی[۵]

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۵ تاریخ ویرایش: ۹۱/۰۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۸/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: تا به امروز اطلاعات کافی درباره اثرات سمی دولومیت وجود ندارد. هدف از انجام این مطالعه تعیین میزان مواجهه کارگران حفار یکی از سدهای در حال احداث استان فارس با گردوغبار دولومیت و ارزیابی اثرات احتمالی این ماده بر پارامترهای فونکسیون ریه و همچنین شیوع علائم اختلالات تنفسی و اختلالات رادیوگرافیک ریه بود.

روش بررسی: این مطالعه یک بررسی مقطعی (cross sectional) است که در سایت حفاری یکی از سدهای در حال احداث استان فارس صورت گرفت. جمعیت تحت مطالعه را ۳۹ نفر کارگر مرد دارای مواجهه با دولومیت و ۴۰ نفر کارگر مرد فاقد مواجهه (مرجع) تشکیل می داد. در این مطالعه از پرسشنامه استاندارد بررسی علائم تنفسی برای تعیین میزان شیوع علائم تنفسی استفاده گردید. میزان مواجهه کارگران با گردوغبار دولومیت نیز با استفاده از پمپ نمونه بردار فردی تعیین گردید. همچنین از کارگران اسپیرومتری و رادیوگرافی ریه بعمل آمد.

یافته ها: غلظت گردوغبار دولومیت بسیار بیش از حد مجاز مواجهه شغلی با این ماده برآورد گردید. فراوانی کلیه علائم تنفسی در افراد مواجهه یافته بیشتر از گروه مرجع بود و این تفاوت ها از نظر آماری نیز معنی دار بود ($p<۰/۰۵$). بعلاوه اکثر پارامترهای عملکرد ریه در گروه دارای مواجهه کمتر از گروه مواجهه بود. هر چند که این تفاوتها تنها در مورد نسبت fev1/fvc معنی دار بود ($p<۰/۰۵$). هیچگونه تفاوت معنی داری بین دو گروه از نظر میزان بروز اختلالات رادیوگرافیک ریه و بروز opacity در کلیشه های رادیوگرافی وجود نداشت.

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان می دهد که مواجهه میان مدت با غلظت های بسیار زیاد گردوغبار دولومیت با بروز علائم اختلالات تنفسی ارتباط دارد.

کلید واژه‌ها: گردوغبار دولومیت، مواجهه شغلی، علائم تنفسی، اختلالات عملکردی ریه.

مقدمه

دولومیت ترکیبی معدنی متشکل از کریستال‌های کربنات کلیسم و منیزیم می باشد. ترکیب این ماده تقریباً ۶۰٪ کربنات کلسیم و ۴۰٪ کربنات منیزیم می‌باشد. دولومیت ابتدا در سال ۱۷۹۱ توسط زمین شناس فرانسوی Déodat Gratet de Dolomieu (۱۸۰۱-۱۷۵۰) معرفی شد. وی آن را در کوه های شمالی ایتالیا مشاهده نمود، به همین دلیل امروز بعنوان دولومیت کوه های آلپ نامیده می شود [۴-۱]. در گذشته دولومیت بعنوان مکمل غذایی برای تامین کلسیم و منیزیم مصرف می شده، اما بدلیل ناخالصی‌هایی مثل سرب و جیوه مصرف آن کاهش یافته است [۶-۴].

شواهدی دال بر دیگر مصارف انسانی دولومیت در دست نمی باشد، همچنین، شواهد ی مبنی بر آلرژی یا حساسیت به دولومیت موجود نمی باشد [۱۰-۷]. دولومیت ممکن است حاوی فلزات سمی مانند سرب، آرسنیک و جیوه باشد که می تواند منجر به اختلالات پوستی، خونی یا عصبی شود [۱۴-۱۰]. اگر چه مشکلات گوارشی (اسهال و استفراغ) [۱۵] و مشکلات عضلانی (ضعف) [۴] در برخی مطالعات گزارش شده،

۱- (نویسنده مسئول) استاد گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.neghabm@sums.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای/کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای/کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز/بورسیه دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

۴- دانشجوی دستیاری تخصصی جراحی کلیه و مجاری ادراری، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

۵- متخصص ریه، دانشیار گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

اما مطالعه مشکلات تنفسی ناشی از مواجهه با دولومیت انجام نشده و یا به ندرت انجام گرفته است [۱۶].

دولومیت در کشاورزی (برای حاصلخیز کردن خاک)، ساخت سد، فرآوری سنگ و صنایع شیمیایی کاربرد دارد، بنابراین کارگران زیادی از نظر شغلی با دولومیت مواجهه دارند. مواجهه با گردوغبار دولومیت مهم‌ترین و عمدترین خطر شغلی هنگام فرآوری دولومیت می باشد، اما شواهدی مبنی بر ارتباط قطعی بین مواجهه با گردوغبار دولومیت و علائم تنفسی یا آسیب عملکردی ریه وجود ندارد [۱۵ و ۱۷].

گردوغبار دولومیت بعنوان گردوغبار بی ضرر شناخته شده و در گروه گردوغبارهای مزاحم طبقه بندی می شود و حد آستانه مجاز مواجهه آن(ACGIH) mg/m^3 ۱۰و (OSHA ۱۵ mg/m^3) می‌باشد [۱۸]. تا آنجاییکه مولفین اطلاع دارند تا به امروز مطالعه‌ای در مورد ارزیابی اثرات احتمالی تنفسی ناشی از مواجهه شغلی با غلظت های زیاد گردوغبار دولومیت صورت نگرفته است. بنابراین، مطالعه حاضر، با اهداف زیر طراحی و اجرا گردید:

(۱) ارزیابی میزان مواجهه کارگران با گردوغبار دولومیت.

(۲) تعیین شیوع علائم احتمالی اختلالات تنفسی در میان کارگران دارای مواجهه با دولومیت و مقایسه با جمعیت مرجع (مواجهه نیافته)

(۳) تعیین ارتباط احتمالی بین مواجهه با گردوغبار دولومیت و تغییر پارامترهای فونکسیون ریه

(۴) ارزیابی تغییرات رادیوگرافیک ریه بدنبال مواجهه با گردو غبار دولومیت

روش بررسی

افراد مورد مطالعه

این مطالعه یک بررسی مقطعی (cross-sectional) در پروژه ساخت یکی از سدهای استان فارس می باشد. جمعیت مورد مطالعه شامل ۳۹ نفر کارگر حفار شاغل به خدمت در ساخت سد که دارای مواجهه با گردوغبار دولومیت (گروه مواجهه یافته) و۴۰ فرد سالم فاقد مواجهه (گروه مرجع) بود. به دلیل کم بودن تعداد افراد شاغل در پروژه سد سازی، افراد گروه مواجهه به روش سرشماری انتخاب شدند. گروه مرجع دارای ویژگی های دموگرافیک یکسان با گروه مواجهه یافته بوده و به روش نمونه برداری تصادفی از بین کارگران فاقد مواجهه با گردوغبار انتخاب شدند. افراد دارای سابقه ابتلا (Pre-existing medical conditions) به بیماری‌های مزمن تنفسی یا سابقه ابتلا به عفونت‌های مزمن تنفسی در مطالعه وارد نشدند تا نقش متغیرهای مخدوش کننده به حداقل برسد. مطالعه حاضر براساس اعلامیه هلسینکی و اصلاحیه آن [۱۹] صورت گرفت. هیچ یک از افراد مواجهه یافته در بدو استخدام دارای سابقه بیماری های تنفسی نبوده و پیشینه هیچگونه عمل جراحی قفسه سینه یا آسیب ریوی نداشتند. بعلاوه، گروه مرجع نیز سابقه تماس قبلی یا فعلی با گردوغبار و مواد شیمیایی که بتواند اختلالات تنفسی ایجاد نماید، نداشتند.

اندازه گیری متغیرهای مطالعه

شیوع علائم اختلالات تنفسی: کارگران در محل کار مورد مصاحبه قرار گرفته و پرسشنامه بررسی علائم تنفسی مطابق با توصیه انجمن متخصصان ریه آمریکا [۲۰] با اندکی تعدیل برای آنها تکمیل شد. در این پرسشنامه، پرسش هایی در مورد وضعیت تنفسی فرد (سرفه مزمن، خس خس سینه، کوتاهی تنفس، دفع بلغم، برونشیت و ...)، علائم بینی و چشم، استعمال دخانیات، سابقه پزشکی و خانوادگی فرد، شغل، سابقه کار، مشاغل قبلی (به ویژه مشاغلی که دارای خطر ابتلا به بیمارهای تنفسی می باشد) مطرح شده بود. از این پرسشنامه برای جمع آوری داده های مربوط به شیوع علائم ریوی در دو گروه استفاده گردید.

اندازه گیری تراکم گرد و غبار دولومیت در هوای محیط کار: به منظور تعیین میزان مواجهه کارگران با گرد و غبار دولومیت، تراکم ذرات گرد و غبار قابل استنشاق (قطر کمتر از ۵ میکرون) و غیرقابل استنشاق (قطر برابر یا بزرگ تر از ۵ میکرون) در نواحی

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

آلوده به گردوغبار اندازه گیری شد. برای اندازه گیری تراکم ذرات در مناطق یاد شده از دستگاه نمونه بردار فردی (ساخت شرکت کاسلا، انگلستان) کالیبره شده، مجهز به فیلتر هولدر حاوی فیلتر غشایی ۲۵ mm متصل به سیکلون در فلوی ۲ لیتر در دقیقه استفاده گردید [۲۱]. براساس تست های اولیه (مطالعه راهنما) مدت زمان بهینه برای نمونه برداری جهت جلوگیری از انباشته شدن بیش از حد فیلتر، ۲ ساعت تعیین شد. تعیین تراکم ذرات گردوغبار قابل استنشاق به روش توزین مضاعف فیلتر با استفاده از ترازوی دیجیتالی با حساسیت ۰/۱ میلی گرم انجام گرفت. برای اندازه گیری ذرات غیر قابل استنشاق محتویات سیکلون ها توزین شدند.

آنالیز شیمیایی ترکیب گردوغبار: برای تعیین دقیق ترکیبات شیمیایی موجود در نمونه گردوغبار، این نمونه ها با روش XRF و از طریق خرید خدمت از بخش خصوصی آنالیز گردیدند.

تست های عملکرد ریه: تست‌های عملکرد ریه (Pulmonary Function Tests (PFTs) شامل ظرفیت حیاتی((Vital Capacity (VC)، ظرفیت حیاتی پرفشار ((Forced Vital Capacity (FVC)، ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول (Forced Expiratory Volume in the first second (FEV_1))، حداکثر جریان هوای بازدم (Peak Expiratory Flow (PEF) و جریان بازدمی پرفشار اجباری (Flow Forced Expiratory (FEF) در ۵۰٪ FVC (FEF50 %) براساس دستورالعمل انجمن متخصصان ریه آمریکا [۲۲] و با استفاده از اسپیرومتر کالیبره شده قابل حمل (مدلCOMPACT ساخت کارخانه Vitalograph انگلستان) و توسط فرد آموزش دیده صورت گرفت. اسپیرومتر هر روز دو بار به وسیله سرنگ یک لیتری استاندارد بر اساس دستورالعمل مربوطه کالیبره می شد. مقدار درصد پیش بینی شده هر یک از پارامترهای عملکردی ریه بر اساس سن، وزن، قد، جنس و نژاد بوسیله دستگاه اسپیرومتر محاسبه و برآورد گردید. از افراد خواسته شد حداقل دو ساعت پیش از اسپیرومتری، از حمام کردن و سیگار کشیدن اجتناب ورزند. افزون بر آن جهت آشنایی افراد با اسپیرومتری و مانورهای مربوطه، به آنها آموزش لازم ارائه گردید. طول قد و وزن افراد در حالی که لباس کار به تن داشتند، اندازه گیری شد. پیش از انجام تست، افراد به مدت ۵ دقیقه در وضعیت نشسته استراحت می کردند. آنگاه از آنها خواسته می شد تا در جلو اسپیرومتر در حالت عادی و راحت بایستند و کلیپ مخصوص بر روی بینی خود قرار دهند. برای هر فرد حداقل ۳ مانور قابل قبول انجام می گرفت. اگر اختلاف زیادی بین نتایج (FVC) فرد مشاهده می شد تا ۸ بار آزمایش تکرار می گردید. سپس بزرگترین حجم ها (به صورت درصد پیش بینی شده عملکرد ریه) برای آنالیزهای بعدی انتخاب می شد. درصد پیش بینی شده ریه عبارت است از ظرفیت اندازه گیری شده به وسیله اسپیرومتر تقسیم بر ظرفیت پیش بینی شده یا قابل انتظار (بر اساس جنس، سن، وزن، قد، نژاد و ... که توسط دستگاه اسپیرومتر محاسبه و برآورد می شود) ضربدر ۱۰۰.

رادیوگرافی قفسه سینه: به منظور انجام رادیوگرافی از ریه، افراد به یک مرکز پزشکی دعوت شدند. با استفاده از دستگاه رادیوگرافی زیمنس از ریه های آن ها عکس برداری شد. رادیوگرافی قفسه سینه به صورت PA (Posterior-Anterior) ایستاده و با فیلم ۳۵×۳۵ سانتی متر، با فاصله تقریبی ۶ فوتی از تیوب دستگاه و با ولتاژ ۱۰۰ کیلوولت و شدت ۵۰۰ میلی آمپر انجام گردید. میزان opacity مطابق با معیارهای سازمان بین المللی کار(ILO) اندازه گیری شد [۲۳]. آنالیز و تفسیر نتایج توسط یکی از محققان مطالعه که متخصص ریه در دانشگاه علوم پزشکی شیراز می باشد، انجام شد.

آنالیز داده‌ها و آزمون‌های آماری

جهت انجام مقایسه بین میانگین متغیرهای کمی مانند پارامترهای فونکسیون ریه در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته از" آزمون تی دانشجویی" و جهت ارزیابی مقایسه فراوانی شیوع علائم تنفسی در

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

جدول۱: ویژگی‌های دموگرافیکی، میزان مواجهه با گردوغبار دولومیت و مصرف سیگار در افراد تحت مطالعه

ویژگی‌ها		مواجهه یافته (n=۳۹)	مواجهه نیافته (n=۴۰)	p-value
سن (سال) (mean ± SD)		۳۸/۴۱±۱۰/۰۵	۳۳/۸۰±۸/۰۹	۰/۹۲۵[۱]
مدت مواجهه (سال) (mean ± SD)		۷/۴۴±۲/۴۷	N/A[۲]	N/A[۲]
BMI (کیلوگرم بر متر مربع) (mean ± SD)		۲۵/۰۴±۳/۷۵	۲۵/۲۳±۳/۰۳	۰/۴۲۵[۱]
غلظت گردوغبار قابل استنشاق دولومیت (mg/m^3) (n=۱۲)		۲۳±۱۸/۱۱	N/A[۲]	–
غلظت گردوغبار غیرقابل استنشاق دولومیت (mg/m^3) (n=۱۲)		۵۱/۷±۲۴/۳۱	N/A[۲]	–
غلظت گردوغبار کل دولومیت (mg/m^3) (n=۱۲)		۷۴/۷	N/A[۲]	–
توزیع افراد از نظر اعتیاد به سیگار	سیگاری	۱۳	۱۱	۰/۱۸۸[۳]
	غیرسیگاری	۲۶	۲۹	

۱- آزمون تی دانشجویی، ۲- Non-Applicable، ۳- آزمون مجذور کای یا آزمون دقیق فیشر

جدول ۲: فراوانی یافته های بالینی غیرطبیعی در افراد تحت مطالعه

یافته های بالینی		مواجهه یافته (n=۳۹)	مواجهه نیافته (n=۴۰)	OR[۲] ($CI_{95\%}$)	p-value[۱]
سرفه	بله	۲۸	۴	۹ (۲/۷-۲۹/۶)	۰/۰۰۱
	خیر	۱۱	۳۶		
خلط	بله	۲۹	۸	۶/۲۵ (۲/۴-۱۷/۹۵)	۰/۰۰۱
	خیر	۱۰	۳۲		
تنگی نفس	بله	۱۵	۱	۱۵ (۱/۹۸-۱۱۳/۵۱)	۰/۰۰۸
	خیر	۲۴	۳۹		
سرفه توام با خلط	بله	۱۹	۲	۱۸ (۲/۴-۱۳۴/۶۹)	۰/۰۰۴
	خیر	۲۰	۳۸		
خس خس سینه	بله	۲۶	۳	۲۴ (۳/۲۴-۱۷۷/۴)	۰/۰۰۰۱
	خیر	۱۳	۳۷		

۱- آزمون مجذور کای یا آزمون دقیق فیشر، ۲- نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵٪)

بین دو گروه مذکور از "آزمون مجذور کای" یا "آزمون دقیق فیشر" استفاده شد. بررسی ارتباط پارامترهای فونکسیون ریه و برخی از متغیر های مطالعه مانند مدت مواجهه با استفاده از مدلسازی رگرسیونی انجام شد. تجزیه و تحلیل داده های این مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۱۱/۵) انجام گرفت و مقدار آلفای کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیکی کارگران مورد مطالعه (شامل سن، BMI و سابقه شغلی)، میزان مواجهه با گردوغبار دولومیت و وضعیت مصرف سیگار در جدول ۱ ارایه شده است. اختلاف میانگین سن، BMI و مصرف سیگار در دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$). آنالیز نمونه گردوغبار با روش XRF (X-ray Florescence) نشان داد که حاوی ۵۰/۵۲٪ دولومیت، ۴۶/۱٪ آب، مقدار کمی سیلیس (۱/۶۱٪) و دیگر عناصر شامل اکسیدهای آلومینیوم، آهن، سدیم، پتاسیم، تیتانیوم، منگنز و غیره (۱/۷۷٪) می باشد. میانگین تراکم گردوغبار قابل استنشاق (Respirable) دولومیت (میانگین و انحراف معیار) برابر با mg/m^3 ۱۸/۱۱±۲۳، گردوغبار غیرقابل استنشاق (Inhalable) mg/m^3 ۲۴/۳۱±۵۱/۷ و گردوغبار کل (Total) mg/m^3 ۷۴/۷ بدست آمد. (جدول ۱).

جدول ۲ فراوانی شیوع علائم تنفسی در افراد مواجهه یافته و مرجع را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می‌شود فراوانی کلیه این علایم در گروه مواجهه یافته

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

جدول ۳: نتایج اندازه گیری پارامترهای عملکرد ریه در افراد تحت مطالعه

پارامتر	مواجهه یافته (n=۳۹)	مواجهه نیافته (n=۴۰)	p-value[۱]
VC	۸۲/۱۸±۱۲/۹۱	۸۴/۵۰±۱۰/۰۶	۰/۱۴۸
FVC	۸۱/۴۹±۱۳/۷۵	۸۸/۱۲±۱۰/۴۱	۰/۱۱۸
FEV1	۸۳/۴۶±۱۳/۰۵	۸۴/۴±۱۳/۱۵	۰/۶۲۸
PEF	۸۱/۶۱±۲۱/۹۳	۸۶/۱۵±۱۸/۰۲	۰/۲۲۰
FEV1/VC	۱۰۲/۰۳±۱۰/۲۰	۹۹/۹۱±۱۰/۸۳	۰/۹۳۷
FEV1/FVC	۱۰۲/۴۱±۱۲/۵۴	۹۵/۷۱±۱۱/۱۸	۰/۰۴۲*
FEF50%	۷۱/۶۶±۲۲/۴۰	۷۶/۱۵±۲۲/۸۶	۰/۹۲۸

۱- آزمون تی دانشجویی، * از نظر آماری معنی‌دار است (p<۰/۰۵)

جدول ۴: فراوانی و درصد توزیع اختلالات رادیوگرافی از نظر OPACITY طبق معیارهای سازمان بین المللی کار (ILO) در افراد تحت مطالعه

پارامتر	مواجهه یافته (n=۳۹)	مواجهه نیافته (n=۴۰)	p-value[۱]
نرمال	۱۸ (٪۴۶/۲)	۲۲ (٪۵۵)	۰/۲۹
۱/۰	۱۲ (٪۳۰/۸)	۹ (٪۲۲/۵)	
۱/۱	۵ (٪۱۲/۸)	۴ (٪۱۰)	
۲/۱	۲ (٪۵/۱)	۵ (٪۱۲/۵)	
۲/۲	۲ (٪۵/۱)	۰ (٪۰)	

۱- آزمون مجذور کای یا آزمون دقیق فیشر

جدول ۵ : بررسی ارتباط مدت زمان مواجهه با گرد و غبار دولومیت و معیارهای تست عملکرد ریوی

پارامتر	Coefficient of B[۲]	p-value[۱]
VC	۰/۲۴۵	۰/۱۳۴
FVC	۰/۲۴۹	۰/۱۲۶
FEV1	-۰/۰۱۲	۰/۹۳۵
PEF	-۰/۲۱۳	۰/۱۹۴
FEV1/VC	-۰/۳۹۸	۰/۰۱۲*
FEV1/FVC	۰/۳۳۱	۰/*۰۳۹
FEF50%	-۰/۲۵۴	۰/۱۱۹

۱- رگرسیون چند متغیره خطی، ۲- ضریب همبستگی، * از نظر آماری معنی دار است (p<۰/۰۵)

بیشتر از گروه مرجع بوده و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار می باشد (p<۰/۰۵).

یافته‌های مربوط به نتایج اسپیرومتری دو گروه مواجهه یافته و مرجع در جدول ۳ ارائه شده است. اگرچه همه پارامترهای عملکرد ریه در افراد مواجهه یافته کمتر از افراد گروه مرجع بدست آمد، اما این اختلاف تنها در مورد نسبت FEV1/FVC معنی‌دار بود.

جدول ۴ فراوانی و درصد توزیع اختلالات رادیو گرافی از نظر OPACITY طبق معیارهای سازمان بین المللی کار (ILO) در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته با گرد و غبار دولومیت را نشان می دهد. این یافته نشان داد که بین دو گروه مطالعه از لحاظ ایجاد profusion، Type of opacity و مناطق درگیر شده در ریه ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

مدل‌سازی رگرسیونی نشان داد که بین مدت زمان

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

مواجهه و کاهش برخی از پارامترهای فونکسیون ریه مانند نسبت ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی (FEV_1/VC) و نسبت ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی سریع (FEV_1/FVC) ارتباط معنی‌دار وجود دارد ($p<۰/۰۵$) (جدول ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به داده های ارائه شده، بین دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری از لحاظ ویژگی‌های دموگرافیک مانند میانگین سن، وزن، BMI و مصرف سیگار وجود نداشت (جدول شماره ۱). علاوه بر آن، هیچ یک از افراد مورد مطالعه دو گروه در ابتدای استخدام دارای سابقه بیماری‌های تنفسی و جراحات قفسه سینه نبودند. میانگین غلظت گردوغبار قابل استنشاق و غیر قابل استنشاق دولومیت (جدول۱) نشان داد که میزان مواجهه کارگران با این ماده چندین مرتبه بیش از مقدار آستانه مجاز است که معادل mg/m^3 ۱۰هوا تعیین گردیده است [۱۸]. به این ترتیب شاید بتوان مواجهه تنفسی میان مدت (حدود ۷/۵ سال) با غلظت بالای گردوغبار دولومیت (جدول ۱) را عامل افزایش شیوع علایم بیماریهای تنفسی (سرفه، خلط، سرفه توام با خلط ، خس خس سینه و تنگی نفس) معرفی نمود.

اگر چه در برخی مطالعات مشکلات تنفسی ناشی از مواجهه با دولومیت مورد تایید قرار نگرفته است [۱۶]، اما برخی منابع نیز به مشکلات تنفسی مانند سرفه و عطسه اشاره داشته اند [۱۸]. یافته های مطالعه حاضر نیز نشان داد که مواجهه با غلظت‌های بالای گردوغبار دولومیت با شیوع علائم تنفسی مانند سرفه، خلط، تنگی نفس، سرفه توام با خلط و خس خس سینه همراه است (جدول ۲).

یافته‌های جدول ۳ نشان داد که میانگین درصدهای پیش‌بینی شده پارامترهایی همچون VC، FVC، FEV1، PEF و FEF50% در گروه مواجهه یافته کمتر از گروه فاقد مواجهه بود، اما این اختلاف ها فقط در مورد نسبت FEV1/FVC در دو گروه معنی‌دار بود.

علیرغم این یافته و با توجه به اینکه همه پارامترهای عملکرد ریه کارگران دارای مواجهه در محدوده طبیعی (≥۸۰) قرار دارند [۲۴]، نمی‌توان نتیجه گرفت که مواجهه با گردوغبار دولومیت در غلظت و مدت مواجهه‌ای که در مطالعه حاضر مورد ارزیابی قرار گرفت، با بروز اختلالات فونکسیونل ریه همراه است. هرچند که آنالیز داده‌ها با روش رگرسیون خطی چند متغیره برای کنترل عوامل مخدوش کننده ای مثل مسن تر بودن افراد درای مواجهه و بالاتر بودن نسبت افراد سیگاری در این گروه نشان داد که پس از کنترل اثر این کوواریانت‌ها، بین مدت زمان مواجهه با گردوغبار دولومیت و برخی پارامترهای عملکرد ریه مثل FEV1، PEF، FEF50% و FEV1/FVC رابطه وجود دارد و این رابطه در مورد آخر معنی‌دار است.

در مجموع نتایج مطالعه حاضر نشان داد که علیرغم اینکه دولومیت در گروه گردوغبارهای بی زیان طبقه‌بندی شده است، اما مواجهه استنشاقی با غلظت‌های بسیار زیاد این گردوغبار می‌تواند در میان مدت به عنوان عامل خطری برای شیوع علائم اختلالات تنفسی باشد. بنا براین ضرورت انجام اقدامات کنترلی نظیر اصول مهندسی (تهویه موضعی و عمومی) و استفاده از وسایل حفاظت فردی برای حذف و یا کاهش میزان گردوغبار قابل استنشاق و غیرقابل استنشاق این ماده به زیر حد مجاز ($۱۰mg/m^3$) و کاهش زمان مواجهه با آن احساس می شود. با این وجود ضرورت انجام مطالعات بیشتری با حجم نمونه بزرگتر و مدت مواجهه طولانی‌تر ضروری است تا در غیاب عوامل مخدوش کننده، ماهیت اختلالات تنفسی ناشی از این ماده با دقت بیشتری مورد ارزیابی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه بوسیله دانشگاه علوم پزشکی شیراز در قالب طرح پایان نامه MPH به شماره ۲۹۳۹-۸۵ حمایت مالی شده است. مولفین صمیمانه از معاونت

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

محترم پژوهشی دانشگاه علـوم پزشـکی شـیراز بخـاطر تامین مالی بخشی از هزینه‌های پژوهشی ایـن مطالعـه تشکر و تقدیر می نمایند. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه آقـای عبدالمجیـد ایلـون کشـکولی دانشـجوی MPH اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و تغذیـه دانشـگاه علـوم پزشکی شیراز بوده است.

منابع

1. Deer WA, Howie R A, Zussman J. An Introduction to the Rock Forming Minerals. Prentice Hall, 2nd edition. 1992; 489–493.

2. http://www.handbookofmineralogy.org/pdfs/dolomite.pdf.

3. Chang LLY, Howie RA, Zussman J. Rock-Forming Minerals: Non-Silicates: Sulphates, Carbonates, Phosphates and Halides. Geological Society, 2nd edition. 1996; 189-218.

4. Roberts HJ .Potential toxicity due to dolomite and bone meal .South Med J.1983; 76(5): 556-559.

5. Lagarto A, Bellma A, Tillán J, Gabilondo T, Guerra I, Ocanto Z, Couret M, González R. Effect of dolomite oral exposure in Wistar rats during organogenesis period of pregnancy. Exp Toxicol Pathol. 2008; 60(6): 499-504.

6. Bourgoin BP, Evans DR, Cornett JR, et al. Lead content in 70 brands of dietary calcium supplements. Am. J. Public Health 1993; 83(8): 1155-1160.

7. Belcastro PA. Pedagogical patronizing of the pharmacodynamic promises of illicit drugs. J Drug Educ. 1992; 22(1): 9-13.

8. Gault MH, Chafe L, Longerich L, Mason RA. Calcium and calcium magnesium carbonate specimens submitted as urinary tract stones. J Urol. 1993; 149(2): 244-249.

9. Mizoguchi T, Nagasawa S, Takahashi N, Yagasaki H, Ito M. Dolomite supplementation improves bone metabolism through modulation of calcium-regulating hormone secretion in ovariectomized rats. J Bone Miner Metab 2005; 23(2): 140-146.

10. Yamana H, Ito H, Ito T, Murase T, Motoike K, Wakabayashi k, Otsuki K. Strong antiviral activity of heated and hydrated dolomite-preliminary investigation. J Vet Med. Sci. 2007; 69(2): 217-219.

11. Steenkamp V, Stewart MJ, Curowska E, Zuckerman M. A severe case of multiple metals poisoning in a child treated with a traditional medicine. Forensic Sci.Int. 8-28-2002; 128(3):123-126.

12. Chen GC, He ZL, Stoffella PJ, Yang XE, Yu S, Yang JY, Calvert DV. Leaching potential of heavy metals (Cd, Ni, Pb, Cu and Zn) from acidic sandy soil amended with dolomite phosphate rock (DPR) fertilizers. J Trace Elem Med Biol 2006; 20(2): 127-133.

13. Roberts RJ. Dolomite as a source of toxic metals. N Engl J Med. 1981; 304(7): 423.

14. Scelfo GM, Flegal AR. Lead in calcium supplements. Environ Health Perspect 2000; 108(4): 309-313.

15. Fukaya Y, Matsumoto T, Gotoh M, Ohno Y, Okutani H. Lead exposure of workers in the ceramics industry and relevant factors. Nihon Eiseigaku Zasshi. 1993; 48(5): 980-91.

16. Selden A, Berg N, Lundgren E, Hillerdal G, Wik N, Ohlson C, Bodin L. Exposure to tremolite asbestos and respiratory health in Swedish dolomite workers. Occup Environ Med 2001; 58(10): 670-677.

17. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology .4th edition, volume 2. part C (toxicology). George D. Clayton, Florance E. Clayton: 2097-2104

18. http://www.lhoist.us/pdf/%3F%3F%3FDolomite.pdf

19. World medical association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. Adopted by the 18th general assembly, Helsinki, Finland, June 1964, and amended by the 52nd WMA general assembly, Edinburgh, Scotland, October 2000. (Retrieved from http://www.wma.net/e/policy /b3. ht m).

20. Ferris BG. Epidemiology standardization project. Part 2 of 2. American Review of Respiratory Disease. 1978; 118: 1-120.

21. http://www.skcinc.com/HSEGuide/method.asp.

22. American thoracic society (ATS) statement-snowbird workshop on standardization of spirometry. Am Rev Respir Dis. 1979; 119: 831-80

23. International Labor Office (ILO) (1980). Guidelines for the use of ILO, international classification of radiographs of pneumoconiosis. Occupational Safety and Health Series, No. 48, ILO, Geneva.

24. Aghilinejad M, Mostafaei M. Occupational Medicine practice chapter 3: occupational lung diseases, pp 33-102, 2000, Arjmand publishing group, Tehran, Iran. ISBN 964-5855-00-4.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]

Respiratory health of digging and excavating workers involved in constructing a dam in Fars province following occupational exposure to very high concentrations of dolomite dust

M. Neghab[1], R. Abedini[2], A. Soltanzadeh[3], A. Iloon Kashkooli[4] SMA. Ghayoomi[5]

Received: 2012/01/15 Revised: 2012/08/15 Accepted: 2012/11/04

Abstract

Background and aims: To date, there is not enough information about the toxic effects of dolomite. The purpose of this study was to assess the extent to which digging and excavating workers involved in constructing a dam in Fars province were exposed to dolomite dust and to evaluate the possible effects of this exposure on the prevalence of respiratory symptoms, functional impairments and radiographic abnormalities of the lungs.

Methods: This cross sectional study was carried out at the constructing site of a dam in Shiraz, south of Iran. The study population consisted of thirty nine male workers with current exposure to dolomite dust and 40 healthy male unexposed employees. To determine the prevalence of respiratory symptoms, respiratory symptoms questionnaire were used. Personal dust samplers were used to assess the exposure concentrations. Additionally, subjects underwent lung function tests and chest X-ray.

Results: Atmospheric concentrations of dolomite dust exceeded current permissible levels. Exposed workers had significantly higher prevalence rates of respiratory symptoms than their referent counterparts ($P<0.05$). Similarly, decrements were noted in most parameters of pulmonary functions of exposed workers, although the difference was only significant for FEV1/FVC ratio ($P<0.05$). No significant differences were noted between exposed and referent subjects as far as their chest radiographs were concerned.

Conclusions: The findings of this study indicate that medium term exposure to very high concentration of dolomite dust is likely to be associated with respiratory symptoms.

Keywords: Dolomite dust, Occupational exposure, Respiratory symptoms, functional impairments of the lungs.

1. **(Coresponding author)** PhD, Occupational Health Department, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. neghabm@sums.ac.ir

2. MSc, Occupational Health Department/Student Research Committee, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

3. MSc, Occupational Health Department/Student Research Committee, School of Health, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran/ Scholarship of Qom University of Medical Sciences

4. Urology Resident, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

5. Pneumologist, Associate professor, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-27]