

مطالعه مقایسه‌ای عملکردهای تنفسی در کارگران صنایع سرامیک، سفال، سنگبری و سنگکوبی در استان همدان

عبدالرحمن بهرامی^۱ مسین محبوب^۲ آذین میدربیتی^۳

۱- مدیر گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان. ۲- مدیر گروه آمار حیاتی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی

همدان. ۳- کارشناس بهداشت حرفه ای - معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان

چکیده

در این تحقیق بررسی علائم مشاهده ای تنفسی و تغییرات ظرفیتهای در کارگران صنایع سفال، سرامیک، سنگ بری و سنگ کوبی و ارزیابی ارتباط این علائم با نوع حرفه، سابقه کار، عادات سیگار کشیدن و میزان آلودگی هوای محیط کار به گرد و غبار مد نظر بوده است.

در این تحقیق ۳۲۰ کارگر مرد شاغل در صنایع سفال، سرامیک، سنگ بری و سنگ کوبی و ۱۲۰ نفر شاغل که به فعالیت های تجاری اشتغال داشته و هیچ گونه مواجهه ای با گرد و غبار سیلیس نداشته اند به عنوان گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفته اند. گروه شاهد از نظر قد، سن، محل زندگی و عادات سیگار کشیدن با گروه کارگران مطابقت داشته اند. مقادیر VC ، $FEV1$ ، FVC و $FEV1$ توسط اسپرومتر Fukuda ST 300 و با رعایت ضوابط در این دو گروه اندازه گیری شد. برای اندازه گیری میزان گرد و غبار کلی و ذرات قابل استنشاق در هوای محیط کار نیز از پمپ نمونه بردار 30 - 224 SKC و یک مینی سیکلون SKC با رعایت ضوابط کالیبراسیون و اندازه گیری استفاده گردید. جهت آنالیز اطلاعات از نرم افزارهای آماری Spcc و EPI6 برای مقایسه علائم مشاهده ای تنفسی کارگران با گروه شاهد از آزمونهای فیشر و Chi-Square جهت نمایش تفاوت پارامترهای تنفسی هر گروه و همین طور بین کارگران سیگاری و غیرسیگاری از آزمون T استفاده شد.

علائم مشاهده ای در کارگران سنگ کوبی بیش از کارگران صنایع سفال، سرامیک و سنگ بری و در کارگران صنایع سفال، سرامیک و سنگ بری با سابقه کار کمتر از ۱۰ سال با گروه شاهد تفاوت معنی داری وجود نداشت. اما تفاوت بین مقادیر $FEV1$ کارگران سنگ کوبی با گروه شاهد معنی دار بود. در کارگران صنایع سفال، سرامیک و سنگ بری با سابقه کار ۱۰-۲۰ سال نیز تفاوت بین مقادیر FVC و $FEV1$ با گروه شاهد معنی دار نبود اما بین مقادیر FVC و $FEV1$ کارگران سنگ کوبی با سابقه کار ۱۰-۲۰ سال با گروه شاهد تفاوت معنی داری وجود داشت. تفاوت مقدار FVC در کارگران صنایع سفال با سابقه بیش از ۲۰ سال با گروه شاهد معنی دار نبود اما تفاوت مقادیر FVC کارگران صنایع سرامیک و سنگ بری با سابقه بیش از ۲۰ سال با گروه شاهد و نیز تفاوت مقادیر $FEV1$ کارگران صنایع سفال، سرامیک و سنگ بری با سابقه کار بیش از ۲۰ سال با گروه شاهد معنی دار بود و هیچ یک از کارگران صنایع سنگ کوبی سابقه کاری بیش از ۲۰ سال نداشتند. در بین مقادیر FVC کارگران سیگاری و غیرسیگاری صنایع سنگ بری و سنگ کوبی با یکدیگر و با گروه شاهد تفاوت معنی داری وجود نداشت اما بین مقادیر $FEV1$ کارگران سیگاری و غیرسیگاری سنگ کوبی با هم و با گروه شاهد اختلاف معنی

دار بود. مقادیر FEV1 در بین کارگران سیگاری و غیرسیگاری صنایع سنگ بری نیز با یکدیگر و با گروه شاهد اختلاف معنی داری نداشت. تفاوت مقادیر % FEV1 کارگران سیگاری و غیرسیگاری صنایع سفال با یکدیگر و با گروه شاهد معنی دار نبود اما این تفاوت در مورد کارگران سنگ کوبی سیگاری و غیرسیگاری با یکدیگر و با گروه شاهد معنی دار بود. غلظت گرد و غبار قابل استنشاق و همین طور گرد و غبار کلی در صنایع سنگ کوبی ۹۲-۱۲ باریش از صنایع سفال، سرامیک و سنگبری بود. در این مطالعه مشخص گردید مقدار کاهش در ظرفیتهای ریوی (FEV1, FVC و FEV1%) بستگی به غلظت ذرات تنفسی و سابقه کار دارد. نوع پروسه کار در انتشار ذرات تاثیر به سزائی دارد. کارگران صنایع سنگ کوبی بیش از کارگران صنایع سفال، سرامیک و سنگ بری مورد مطالعه در معرض ابتلا به سیلیکوزیس قرار دارند. و در صنایع سفال، سرامیک و سنگ بری احتمال ابتلا به سیلیکوزیس در کارگرانی که سابقه کار بیش از ۲۰ سال دارند بیشتر است.

کلمات کلیدی: اسپرومتری، صنایع سرامیک، گرد و غبار سیلیس

مقدمه

ذرات سیلیس استنشاقی باعث آسیب به بافت ریه شده ماکروفازهای ریه را درگیر ساخته و از طریق یک مکانیزم ایمنولوژیکی نهایتاً منجر به بروز سیلیکوزیس در افراد در معرض میگردند. تحقیقات مختلف در خصوص خطر ابتلا به بیماری سیلیکوزیس در صنایع سفال، سرامیک، سنگ بری و سنگ کوبی در طی دهه گذشته انجام شده است. Prowse و همکاران گزارش نمودند که در سفالگران زن مبتلا به سیلیکوزیس ساده FVE1 به طور متوسط به میزان ۱۸ میلیلیتر در سال کاهش مییابد و این میزان در مورد میتالیان به بیماری مضاعف به ۳۸ میلیلیتر در سال میرسد. Glover و هم کاران نیز کاهش واضحی را در ظرفیتهای ریوی کارگران صنایع سنگ و مبتلا به سیلیکوزیس گزارش نمودند. وی هم چنین درجه آسیب را متناسب با نوع مواجهه عنوان کرد. مطالعاتی که در گذشته بر روی مواجهه کارگران صنایع سنگ به عمل آمده است پنوموکونیوزهای غیر خطرناکی را به شکل تغییرات رادیولوژیک و آسیبهای انسدادی نشان دادند. در استان همدان کارگران بسیار زیادی به مشاغل سفالگری سرامیک سازی سنگ بری و سنگ کوبی اشتغال دارند. کارگران صنایع سفال و سرامیک در شهر لالچین متمرکز بوده و از دیرباز به این حرفه اشتغال داشته اند. کارخانجات سنگبری و سنگکوبی نیز در ازندریان (از توابع شهرستان ملایر) و حومه شهر همدان تجمع یافته اند. کارخانجات سنگبری در زمینه تهیه سنگهای ساختمانی و کارخانجات سنگکوبی در زمینه تهیه پودر سیلیس مورد استفاده کارخانجات شیشه فعالیت مینمایند. هدف از این تحقیق بررسی عملکردهای ریوی در کارگران صنایع سفال، سرامیک، سنگ بری و سنگکوبی استان در مقایسه با گروه شاهد میباشد.

مواد و روشها

مطالعه حاضر بر روی ۳۲۱ کارگر مرد شاغل در ۴ گروه شغلی سفالگری سرامیک سازی سنگ بری و سنگ کوبی انجام گردید. چهار گروه فوق با یک گروه شاهد متشکل از ۱۲۰ مرد که به تجارت اشتغال داشته اند مقایسه شد. عملکرد ریوی گروه شاهد از لحاظ سن، اعتیاد به سیگار و محل سکونت و سابقه کار با گروه مورد مطابقت داشتند. در هر فرد از گروه مورد شاهد سن، قد و وزن ثبت گردیده و به دستگاه داده شد برای هر فرد که عمل اسپرومتری انجام می گرفت پرسشنامه ای که در آن مشخصات فردی کارگر شامل سابقه کار سن جزئیات شغل فعلی سابقه بیماریهای ریوی با سؤال از فرد کارگر یا شاهد تکمیل شد. جهت سنجش FVC و FEV1

و VC و $\frac{FEV1}{FVC}$ % از یک دستگاه اسپرومتر پر تابل (Fakoda ST 3000) استفاده شده است در ابتدا قد کارگر را اندازه گیری کرده همراه با سن به دستگاه داده سپس لوله دستگاه را در دهان کارگر گذاشته و سرانجام ظرفیتهای تنفسی اندازه گیری گردید هر تست را سه بار انجام داده و بالاترین میزان ثبت شده است جهت اندازه گیری گرد و غبار کلی و ذرات تنفسی با بعد کمتر از ۲ میکرومتر پمپ نمونه بردار 224-30SKC به یک مینی سیلکون SKC و فیلترهای فایبرگلاس استفاده گردید و کالیبراسیون و تنظیم جریان پمپ توسط یک روتامتر متصل به پمپ و وسیله نمونه گیر انجام گرفت در این روش نمونه برداری مینی سیلکون مورد استفاده کلیه ذرات بالای دو میکرون را به دام انداخته و با فیلتر ذرات زیر دو میکرون جمع آوری گردید جهت آنالیز اطلاعات از نرم افزارهای آماری SPSS, EPI6 جهت مقایسه علائم تنفسی با گروه شاهد از تست chi-square و جهت تعیین تفاوت پارامترهای تنفسی در هر گروه و نیز در افراد سیگاری و غیر سیگاری از آزمون t تست استفاده گردید.

نتایج

جدول ۱ درصد علائم مختلف بین کارگران صنایع سنگکوبی، سنگبری، سرامیک و سفال را نشان میدهد و مشاهده میشود که علائم تنفسی در کارگران سنگکوبی بیش از کارگران سایر صنایع مورد مطالعه و در کارگران سفال، سرامیک، سنگبری بیش از گروه شاهد میباشد.

جدول ۲ میانگین ظرفیت های ریوی را در چهار گروه شغلی نشان میدهد نتایج آزمون آماری نشان داد مقاسه بین افراد با سابقه کار کمتر از ۲۰ سالدر کارگران سفال سازی و سنگ بری با گروه شاهد اختلاف معنی داری ندارد لیکن در کارگران با سابقه کار بیش از ۲۰ سال کاهش در ظرفیتهای ریوی VC $FEV1$ FVC در گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد کاملاً مشهود است ($P < 0/05$).

جدول ۱ شیوع علائم تنفسی در کارگران صنایع سفال، سرامیک، سنگبری، سنگکوبی و گروه شاهد

علامت	کارگران صنایع سفال $n = 180$ $n(\%)$	کارگران صنایع سرامیک $n = 41$ $n(\%)$	کارگران صنایع سنگبری $n = 65$ $n(\%)$	کارگران صنایع سنگکوبی $n = 34$ $n(\%)$	گروه شاهد $n = 126$ $n(\%)$
سرفه معمولی	۳۵ (۱۹/۴)	۱۰ (۲۴/۳۹)	۱۱ (۱۶/۹۲)	۱۳ (۳۸/۲۳)	۱۹ (۱۵/۰۷)
سرفه مزمن	۱۷ (۹/۵۵)	۵ (۱۲/۱۹)	۶ (۹/۲۳)	۷ (۲۱/۵۸)	۱۳ (۱۰/۳۱)
خلط معمولی	۱۱ (۶/۱۱)	۶ (۱۴/۶۳)	۴ (۶/۱۵)	۷ (۲۰/۵۸)*	۷ (۵/۵۵)
خلط مزمن	۹ (۵)	۲ (۴/۸۷)	۷ (۱۰/۷۶)	۶ (۱۷/۶۴)*	۶ (۴/۷۶)
سفتی قفسه سینه	۱۷ (۹/۵۵)	۵ (۱۲/۱۹)	۵ (۷/۶۹)	۷ (۲۰/۵۸)*	۱۰ (۷/۹۳)
خس خس غیر مرتبط با سرما خوردگی	۱۲ (۶/۶۶)	۵ (۱۲/۱۹)	۴ (۶/۱۵)	۵ (۱۴/۷)	۱۰ (۷/۹۳)
درد قفسه سینه	۱۱ (۶/۱۱)	۲ (۴/۸۷)	۲ (۳/۰۷)	۸ (۲۳/۵۲)*	۶ (۴/۷۶)

در مقایسه با گروه شاهد : $P < 0/05$ *

جدول ۲ متوسط عملکرد ریوی با تومبه به سابقه کار در کارگران صنایع سفال، سرامیک، سنگبری و سنگکوبی و گروه شاهد

گروه شاهد n : ۱۲۶	کارگران صنایع سنگ کوبی (انحراف معیار) میانگین	کارگران صنایع سنگبری n : ۶۵ (انحراف معیار) میانگین	کارگران صنایع سرامیک n : ۴۱ (انحراف معیار) میانگین	کارگران صنایع سفال n : ۱۸۰ (انحراف معیار) میانگین	عملکرد ریوی و سابقه کار (سال)
۴/۲(۰/۱۶)	۴/۱۱(۰/۷۵)	۴/۱(۰/۱۶۵)	۴/۲(۰/۴۸)	۴/۱۸(۰/۴۸)	VC
۴/۲۷(۰/۳۹)	۳/۹(۰/۳۲)	۴/۳(۰/۵)	۴/۱۲(۰/۴۲)	۳/۹۱(۰/۴۳)	FVC
۳/۸(۰/۴۲)	۳/۵۲(۰/۳۴)*	۳/۶۶(۰/۳۷)	۳/۷۶(۰/۲۸)	۳/۶۴(۰/۴۷)	FEV1
۸۷/۸۲	۸۰/۷۸	۸۵/۱۱	۹۲/۰۵	۹۲/۸۹	FEV1/FVC
					(۰-۱۰)
۴/۱۵(۰/۵۹)	۳/۸۵	۳/۹(۰/۵۹)	۳/۹۸(۰/۴)	۴/۰۵(۰/۳۹)	VC
۴/۰۷(۰/۳۴)	۳/۷۱(۰/۳۶)*	۴/۰۶(۰/۴۹)	۳/۸۸(۰/۵۳)	۳/۹۷(۰/۳۹)	FVC
۳/۶۵(۰/۳۲)	۲/۸۸(۰/۴۱)*	۳/۳۶(۰/۳۹)	۳/۳۹(۰/۴۷)	۳/۴۱(۰/۴۵)	FEV1
۸۳/۴۱	۷۲/۱۸	۷۴/۶۶	۸۷/۳۷	۸۵/۰۴	FEV1/FVC
					(۱۰-۱۰)
۳/۹۵(۰/۳۴)	-	۳/۶۵(۰/۵۱)	۳/۱۲(۰/۴۴)	۳/۱۸(۰/۴۵)	VC
۳/۶۷(۰/۴۳)	-	۳/۱۷(۰/۴)*	۲/۸(۰/۳۱)*	۳/۵(۰/۲۹)	FVC
۳/۱۹(۰/۵۱)	-	۲/۵۸(۰/۴۲)*	۲/۴۸(۰/۳۵)*	۲/۵۵(۰/۳۳)*	FEV1
۸۶/۹	-	۸۱/۳۸	۸۸/۶	۷۶/۵۱	FEV1/FVC
					(> 20)

در مقایسه با گروه شاهد : $P < 0/05$ *

جدول ۳ مقایسه عملکرد ریه در عادات سیگار کشیدن در کارگران صنایع سنگبری، سنگکوبی و گروه شاهد

گروه شاهد n = ۱۲۶ (انحراف معیار) میانگین	کارگران صنایع سنگ کوبی n = ۳۴ (انحراف معیار) میانگین	کارگران صنایع سنگبری n = ۶۵ (انحراف معیار) میانگین	
			FVC
۳/۸۵(۰/۴۴)	۳/۶۵(۰/۴۳)	۳/۶۱(۰/۳۳)	سیگاری
۴/۲۰(۰/۵۳)	۳/۹۲(۰/۴۵)	۴/۰۱(۰/۳۴)	غیر سیگاری
			FEV1
۳/۳۷(۰/۴۵)	۲/۷۵(۰/۳۷)*	۳/۰۲(۰/۳۳)	سیگاری
۳/۶۰(۰/۳۴)	۳/۲۰(۰/۳۴)*	۳/۳۲(۰/۴۱)	غیر سیگاری
			FEV1/FVC
۸۴/۵۲	۷۴/۱۸*	۸۲/۴۲	سیگاری
۸۵/۸	۷۹/۱۴	۸۳/۰۲	غیر سیگاری

جدول ۴: متوسط غلظت ذرات تنفسی و گرد غبار کلی (mg/m) در مناطق مختلف کاری

کارگاه سفال	کارگاه سرامیک	کارگاه سنگبری	کارگاه سنگ کوبی
۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۵	۳/۳۳
۰/۱۸	۱/۱	۱/۴	۱۶/۶۷

میانگین مقادیر FVE1 برای کارگران سنگ کوبی کمتر از صنایع سفال، سرامیک و سنگ کوبی بوده و تفاوت معنی داری بین FVC کارگران سنگ کوبی با سابقه کار بیش از ۱۰ سال و گروه شاهد وجود دارد. ($P < 0/05$) شایان ذکر است هیچ یک از کارگران سنگ کوبی سابقه ای بیش از ۲۰ سال نداشتند.

در جدول ۳ مقایسه بین کارگران سیگاری و غیر سیگاری صنایع سنگبری و سنگ کوبی در تمام پارامترها با گروه شاهد نشان داده شده که در آن بین مقادیر FEV1 کارگران سنگ کوبی با گروه شاهد تفاوت معنی داری وجود دارد اما این تفاوت بین کارگران سیگاری و غیر سیگاری صنایع سنگبری و سنگ کوبی معنی دار نمی باشد. ($P < 0/05$).

جدول ۴ غلظت ذرات تنفسی در هوای کارگاه را نشان می دهد به گونه ای که غلظت ذرات کلی در سنگ کوبی ها ۹۲-۱

نتایج تحقیق بیانگر نقصان عملکردهای ریوی در کارگران سنگ کوبی استان است. در بین ۴ گروه مورد مطالعه در کارگران صنایع سنگ کوبی برخلاف کارگران صنایع سفال و سرامیک کاهش FVC و FEV1 به طور معنی داری پایین تر بود و غلظت ذرات تنفسی نیز در سنگ کوبی ها ۵۰-۱۰۰ برابر سنگبری ها بدست آمد. در صنعت سنگبری در خلال پروسه از آب استفاده می شود و آب باعث می گردد ذرات به هم چسبیده و وزن آنها زیاد می شود. در نتیجه میزان ذرات تنفسی کاهش می یابند اما در صنعت سنگ کوبی پروسه کار کاملاً خشک است لذا ذرات در هوای کارگاه پخش می شوند به طوری که غلظت ذرات به ۵۰-۱۰۰ برابر TLV ($0/05 \text{ mg/m}^3$) که توسط NIOSH توصیه شده می رسد.

ذرات سیلیس معمولاً پس از ۲۰-۱۴ سال سیلیکوزیس ایجاد می نمایند اما در کارگران سنگ کوبی علائم بیماری بعد از ۵ الی ۷ سال آشکار می شوند همانطور که این تحقیق نشان داده است تفاوت معنی داری در FVC و FEV1 و علائم تنفسی این کارگران با گروه شاهد وجود دارد. کارگران سنگ کوبی به طور ثابت در معرض غلظت های متفاوت سیلیس قرار دارند که منجر به بروز پنوموکونیوز، سیلیکوز و توبرکلوزیس در آنها می گردد. مشخصات پاتوژنیک با تنفس ذرات سیلیس و رسوب آنها در فضای آلوئولی آغاز می شود، ذرات با بعد بزرگتر از ۰/۰۵ میکرون و کوچکتر از ۲ میکرون بیشترین شانس ورود و باقی ماندن در آلوئولهای ریوی را دارند. عامل ایجاد بیماری تنفسی برخورد بین ذرات سیلیس و ماکروفاژهاست و فاکتورهای اصلی که در بروز و شدت بیماری موثر هستند عبارتند از غلظت سیلیس آزاد در کارگاه در خلال مواجهه، مشخصات فیزیکی و خواص بالقوه فیبروزنیک ذرات تنفسی. کارگران صنایع سفال فقط ضمن غربال کردن خاک در معرض ذرات سیلیس قرار دارند که غلظت آن کمتر از استاندارد توصیه شده توسط NIOSH بدست آمده است. نتیجه تحقیق حاضر حاکی از کاهش FEV1 در کارگران صنایع سفال و سرامیک با سابقه بیش از ۲۰ سال می باشد با نتایج تحقیقات Wang و Prowse مطابقت دارد. تحقیقات Prowse و همکارانش تأیید کننده کاهش FEV1 در کارگران صنایع سفال و افزایش علائم رادیولوژیک سیلیکوزیس بدون توجه به عادت استعمال دخانیات می باشد.

Wang و همکاران آسیب‌های تنفسی را در کارگرانی که با گرد و غبار سیلیس، آزبست و زغال سنگ مواجهه دارند بررسی نموده و این نتیجه را بدست آورده‌اند که عملکرد تنفسی وقتی پنوموکونیوز بروز می‌کند کاهش بیشتری نشان می‌دهد. Jan و همکاران نیز با مطالعه بر روی کارگران صنایع سرامیک متوجه شدند که بیماری سیلیکوزیس ریسک سرطان ریه را افزایش می‌دهد که این خود موید یک عامل غیر ژنوتوکسیک در بروز سرطان می‌باشد.

برخی تحقیقات ثابت کرده‌اند که عملکردهای ریوی پیش‌بینی کننده‌های مطمئنی برای ابتلا به بیماری می‌باشند. و از آنجائی که مرگ و میر کارگران صنایع سنگ کوبی، سرامیک، سفال و سنگ‌بری با سابقه کار ۲۰ سال که دچار افت FEV1 شده‌اند رشد فزاینده‌ای داشته، لذا تشخیص زودرس و درمان بیماری‌های تنفسی می‌تواند تا حد زیادی میزان ابتلا و مرگ و میر مرتبط را کاهش دهد.

با توجه به نقش سیگار در نقصان عملکردهای تنفسی، نتوانستیم تفاوت‌های معنی‌داری در عملکردهای ریوی در افراد سیگاری و غیر سیگاری بدست آوریم. یافته‌های ما بوسیله دیگر تحقیقاتی که نشان دهنده کاهش عملکردهای ریوی در کارگران غیر سیگاری که با گرد و غبار نساجی و غلات مواجهه دارند حمایت می‌شوند. البته تحقیقات دیگری نیز وجود دارند که موید نقش سیگار به عنوان یک عامل موثر در بروز بیماری‌های حرفه‌ای در کنار عوامل آلاینده هوا می‌باشند.

نتیجه

کارگران ۴ گروه مورد مطالعه در خلال کار خود به طور ثابت در مواجهه با ذرات سیلیس قرار داشته و بروز سیلیکوزیس در آنها یک واقعیت اثبات شده است. علائم سل در کارگران صنایع سنگ کوبی زودتر ظاهر می‌شود، استفاده از آب در سنگ‌بری موجب کاهش ذرات تنفسی می‌گردد و تعبیه یک سیستم تهویه و نیز اجرای برنامه معاینات دوره‌ای کارگران در کارگاههای سنگ کوبی ضروری به نظر می‌رسد.