



## پیش بینی ریسک ابتلا به عارضه ریوی در کارگران مواجهه با غبار سیلیس کارگاه های سنگ کوبی با استفاده از مدل رگرسیونی کاکس

نویسندگان: محسن علی آبادی<sup>۱</sup> مریم فرهادیان<sup>۲</sup> حسین محجوب<sup>۳</sup> قوام الدین عطاری<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری بهداشت حرفه ای و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان

۲. دانشجوی دکتری آمار زیستی دانشگاه علوم پزشکی همدان

۳. نویسنده مسئول: استاد گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی دانشگاه علوم پزشکی همدان

تلفن: ۰۸۱۱) ۸۲۵۰۸۳۹ Email: mahjub@umsha.ac.ir

۴. دانشجوی دکتری بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی همدان

### چکیده

**سابقه و اهداف:** شرایط مواجهه شغلی کارگران از جمله تراکم غبار، مدت زمان مواجهه، نحوه استفاده از وسایل حفاظت تنفسی و استعمال سیگار در ابتلاء کارگران به عارضه ریوی ناشی از مواجهه با غبار سیلیس تاثیر گذار است، هدف از مطالعه حاضر تعیین ریسک مخاطره ابتلاء به عوارض ریوی در کارگران سنگ کوبی با استفاده از تکنیک رگرسیون کاکس می باشد.

**روش بررسی:** در این مطالعه ۱۱۷ نفر از کارگران شاغل در کارگاه سنگ کوبی استان همدان به روش تصادفی ساده انتخاب گردیدند. اطلاعات مواجهه شغلی کارگران با استفاده از پرسشنامه جمع آوری گردید و نتایج آزمون های عملکرد ریوی که با استفاده از دستگاه تنفس سنج مدل Spirotrav IV شرکت Vitalograph صورت گرفته بود، استخراج گردید. اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS و مدل رگرسیونی کاکس تحلیل گردید.

**یافته ها:** براساس نتایج مدل متغیرهای سن، استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت تنفسی به عنوان متغیرهای تاثیرگذار بر ابتلاء به عارضه ریوی تعیین گردید. ریسک مخاطره ابتلاء در کارگران سیگاری ۸/۴۴ برابر کارگران غیرسیگاری بود. همچنین ریسک مخاطره ابتلاء در کارگرانی که از وسایل حفاظت فردی استفاده نمی کردند ۳/۳ برابر کارگران استفاده کننده از این وسایل تعیین گردید.

**نتیجه گیری:** استفاده از مدل کاکس به خوبی توانست شرایط مواجهه شغلی موثر بر ابتلاء کارگران به عارضه ریوی را تبیین نماید. بر این اساس پیشنهاد گردید با ایجاد بانک های اطلاعات پزشکی و با استفاده از مدل مذکور، ریسک مخاطره ابتلاء به بیماری های ناشی از کار که عمدتاً غیر قابل درمان و البته قابل پیشگیری هستند، تعیین گردد تا براساس مقادیر ریسک نسبی متغیرهای موثر بر ایجاد بیماری ها، مداخلات بهداشتی مورد نیاز پیش بینی گردد.

**واژه های کلیدی:** رگرسیون کاکس، عارضه ریوی، غبار سیلیس

## طلوع بهداشت

فصلنامه علمی پژوهشی

دانشکده بهداشت یزد

سال یازدهم

شماره: چهارم

زمستان ۱۳۹۱

شماره مسلسل: ۳۷

تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۱۱/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۲۵



## مقدمه

کارگران صنایع مختلفی به اقتضای شغلی در معرض خطر ابتلاء به عوارض ریوی ناشی از مواجهه با ذرات سیلیس قرار دارند. سیلیکوزیس به عنوان مهم ترین عارضه ریوی ناشی از کار در نتیجه استنشاق مستمر غبار حاوی سیلیس آزاد ایجاد می شود. در روند ابتلاء به این بیماری عوارضی از جمله کاهش ظرفیت عملکرد ریوی، عفونت های ریوی، پنوموتراکس، نارسایی قلبی و هموپتیزی به تدریج ظاهر می گردد. از جمله عوامل موثر در ابتلاء کارگران به این عوارض ریوی در محیط های کار، تراکم غبار سیلیس در هوای استنشاقی، مدت زمان مواجهه کارگران، نحوه استفاده از وسایل حفاظت تنفسی و استعمال سیگار است (۱). از جمله مهم ترین فرایندهای معدنی که سنگ های معدن حاوی سیلیس را جهت مصارف مختلف آسیاب، پودر و دانه بندی می نماید کارگاه های سنگ کوبی است. بدلیل ماهیت فرایند سنگ کوبی که عمدتاً عملیات آسیاب، خرد کردن و غربال است، کارگران شاغل در این کارگاه ها در مواجهه با گردوغبار فراوان حاوی سیلیس آزاد قرار دارند (۲، ۳). در مطالعه بهرامی و همکاران میانگین تراکم ذرات قابل استنشاق در کارگاه های سنگ کوبی استان همدان  $3/33 \text{ mg/m}^3$  گزارش گردید که بالاتر از حد مجاز مواجهه شغلی کشور قرار داشت (۴). مطالعه علی آبادی و همکاران نیز در کارگاه های مذکور نشان داد که میزان تراکم ذرات در هوای کارگاه ها بالاتر از حد مجاز توصیه شده قرار داشته است که با توجه به بالا بودن میزان تراکم ذرات و ریسک بالای ابتلاء به عوارض ریوی، پایش مداوم عملکرد ریوی کارگران شاغل در این کارگاه ها توصیه گردید (۵). یکی از روش های پایش عوارض ریوی ناشی

از مواجهه با آلاینده های سمی مثل ذرات سیلیس که در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته است، آزمون تنفس سنجی است. از جمله مهم ترین شاخص های تعیین شده توسط دستگاه تنفس سنج جهت گزارش عوارض ریوی، ظرفیت حیاتی اجباری Force Vital Capacity، حجم زمان های بازدمی اجباری Forced Expiratory Volume Timed (FEV<sub>T</sub>) و کسر حجم بازدمی اجباری یک ثانیه FEV<sub>1</sub>% بوده است (۶). در مطالعه فوق الذکر توسط بهرامی و همکاران مشخص گردید که میزان کاهش در شاخص های عملکرد ریه کارگران بستگی زیادی به میزان تراکم ذرات و سابقه مواجهه داشته است و همچنین کارگران سنگ کوبی بیش از صنایع دیگر در معرض ابتلاء به عوارض ریوی قرار داشتند (۴). همچنین در تعدادی دیگر از این نوع مطالعات نشان داده شده است که میزان شاخص های عملکرد ریه کارگران در مواجهه شغلی با مواد خام تولید سرامیک و سیمان منجر به شیوع علائم اختلالات تنفسی شده و کاهش برخی از شاخص های عملکرد ریه از لحاظ آماری معنی دار بوده است (۷، ۸). در این مطالعات در خصوص تاثیر متغیر های مثل وزن، قد، سابقه استعمال سیگار، سطح تحصیلات بر شاخص های عملکرد ریوی از تکنیک های رگرسین چندگانه و لجستیک استفاده شده است که در خصوص برخی از شاخص ها ارتباطات تبیین شده از لحاظ آماری معنی دار بوده است (۷، ۸). در سایر مطالعات نیز با توجه به محدودیت های مطالعه از جمله حجم نمونه و وجود متغیر های مداخله گر سعی شده از طریق تکنیک رگرسین خطی و چندمتغیره اثر متغیر های مختلف تاثیر گذار از جمله سابقه کار، استعمال دخانیات، استفاده از وسایل حفاظت تنفسی توسط



کارگران سنگ کوبی در مواجهه با ذرات قابل استنشاق سیلیس بر مبنای شاخص های عملکرد ریوی با توجه به شرایط مواجهه کارگران با استفاده از تکنیک رگرسین کاکس بود.

### روش بررسی

در این مطالعه هم گروهی تاریخی، ۱۱۷ نفر از کارگران شاغل در کارگاه های سنگ کوبی استان همدان که در مواجهه با غبار سیلیس قرار داشتند به روش تصادفی ساده انتخاب گردیدند و نتایج آزمون های عملکرد ریوی کارگران که طبق دستورالعمل انجمن متخصصان ریه آمریکا با استفاده از دستگاه اسپرومتر مدل Spirotrav IV شرکت Vitalograph کشور انگلستان صورت گرفته بود، استخراج گردید (۱۳). هیچ یک از افراد مورد مطالعه که بعنوان گروه مواجهه یافته در نظر گرفته شدند در بدو استخدام دارای سابقه بیماری تنفسی نبوده و پیشینه هیچ گونه عمل جراحی قفسه سینه یا عارضه ریوی نداشتند و بطور پیوسته در کارگاه های سنگ کوبی اشتغال داشته اند. پرسشنامه ای جهت بررسی مشخصات فردی، وضعیت مواجهه شغلی کارگر و الگوی رفتار هایی از جمله مصرف سیگار، استفاده از وسایل حفاظت تنفسی تهیه گردید و با انجام مصاحبه و مشاهده پرونده معاینات ادواری سالیانه کارگران در طول سالیان متوالی اشتغال در محیط های کاری مذکور تکمیل گردید.

تفسیر پارامتر های منتج شده از آزمون بر اساس معیار های توصیه شده توسط انجمن متخصصین ریه آمریکا صورت گرفت. بر مبنای استاندارد مذکور در صورتی که مقادیر شاخص های  $FEV_1$  و  $FVC$  بزرگتر از ۸۰٪ باشد و مقدار شاخص  $FEV_1\%$  بزرگتر از ۷۵٪ باشد عملکرد تنفسی فرد طبیعی است

کارگران بر میزان عملکرد ریوی تعیین گردد (۸-۱۰). موضوع مهمی که در این نوع مطالعات به آن پرداخته نشده است، پیش بینی تغییرات عملکرد ریوی کارگران طی سالیان متوالی اشتغال مداوم در محیط کاری آلوده و یا به عبارت دیگر انجام تحلیل بقاء جهت تعیین ریسک ابتلاء کارگران به عارضه ریوی مذکور تحت تاثیر شرایط مواجهه کارگران می باشد. البته در تعدادی از مطالعات از جنبه های درمانی و غیر شغلی با رویکرد مذکور، ریسک ابتلاء تعیین گردیده است. مطالعه رابرت در خصوص تعیین سال های از دست رفته در بیماران مبتلا به اختلالات ریوی با استفاده از تحلیل بقاء نشان داد که کاهش امید به زندگی در افراد سیگاری مبتلا به اختلال ریوی در مقایسه افراد غیر سیگاری مبتلا، بسیار قابل ملاحظه و به طور متوسط در حدود ۳/۵ سال است (۱۱). همچنین مطالعه کارلوس در خصوص تبیین بیماری ریوی انسدادی مزمن در افراد کهنسال نشان داد که ریسک مرگ و میر در افراد با کسر حجم بازدمی اجباری یک ثانیه  $FEV_1\%$  کمتر از ۰/۷، بیشتر است (۱۲). براین اساس ضرورت دیده شد طی مطالعه ای در یک فرایند کاری که کارگران شاغل در آن فعالیت مداوم داشته و میزان تراکم ذرات در مواجهه با کارگران نیز در تمامی محیط کاری مورد مطالعه مشابه و بالاتر از حد مجاز توصیه شده باشد با انجام تحلیل بقاء، عملکرد ریوی کارگران به عنوان یک شاخص مهم تحت تاثیر شرایط مواجهه کارگر از جمله سابقه کار، استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت فردی تبیین گردد. براین اساس بخشی از کارگاه های سنگ کوبی استان همدان و کارگران شاغل در آنها به عنوان جامعه مورد مطالعه در نظر گرفته شد. در واقع هدف از مطالعه حاضر تعیین ریسک ابتلاء به عوارض ریوی



### یافته ها

نتایج بررسی توصیفی خصوصیات دموگرافیک و سابقه کار کارگران شاغل در کارگاه های سنگ کوبی نشان داد که میانگین وانحراف معیار متغیر سن کارگران مورد مطالعه ۲۹/۹±۹/۵ سال، متغیر وزن ۶۸/۵±۱۰/۶ کیلوگرم، متغیر قد ۱۷۴/۶±۷/۲ سانتی متر می باشد. همچنین میانگین وانحراف معیار سابقه کار کارگران ۳/۳±۲/۱ سال بود. از جنبه رعایت اصول بهداشت کار توسط کارگران، توزیع مقادیر دو متغیر مهم رفتاری کارگران که می تواند بر عملکرد ریوی کارگران تاثیر گذار باشد شامل استعمال سیگار و نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی نشان داد که تقریباً ۲۳ درصد از کارگران مورد مطالعه استعمال سیگار داشتند و ۵۷ درصد از کارگران از وسایل حفاظت فردی استفاده نمی کردند.

نتایج اندازه گیری شاخص های عملکرد ریوی کارگران کارگاه های سنگ کوبی بر مبنای وجود یا عدم وجود عارضه ریوی در جدول ۱ ارائه شده است. مبنای تعیین وجود عارضه ریوی با توجه به معیار های استاندارد ذکر شده، شاخص های عملکرد ریوی بود. نتایج نشان داد به صورت کلی میزان شاخص های عملکرد ریوی در کارگران دارای عارضه ریوی درمقایسه با کارگران بدون عارضه ریوی اختلاف معنی داری داشت.

و در صورت وجود تغییراتی در مقادیر شاخص های مذکور دستگاه تنفسی فرد دچار عارضه ریوی انسدادی یا تهدیدی خواهد بود. جهت انجام تحلیل بقاء، تعریف پیشامد مورد نظر مدل که وجود یا عدم وجود عارضه ریوی در کارگران بود، با توجه به معیار های ذکر شده در استاندارد بر مبنای شاخص های عملکرد ریوی انجام گرفت (۱۴).

اطلاعات حاصل از مطالعه با استفاده از روش چند متغیره مدل مخاطرات متناسب کاکس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مدل مخاطرات متناسب کاکس رایج ترین روش برای تجزیه و تحلیل و تعیین اثر متغیرها بر زمان بقا می باشد. مدل مخاطرات متناسب کاکس یک مدل نیمه پارامتری را برای برازش تابع مخاطره در نظر می گیرد که در آن متغیرهای توضیحی یا ریسک فاکتورها به مدل اضافه می گردد. تابع مخاطره برای متغیر توضیحی X در رابطه زیر ارائه شده است (۱۵).

$$\lambda(t; x) = \lambda_0(t) \exp(x\beta)$$

که  $\lambda_0(t)$  میزان مخاطره پایه ای و  $\beta$  پارامتر نشان دهنده میزان تاثیر ریسک فاکتور مرتبط می باشد.

لازم به ذکر است که سطح معنی داری تحلیل های آماری صورت گرفته  $P_v < 0.05$  در نظر گرفته شد و جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار ۱۶ Spss استفاده گردید.

جدول ۱: نتایج اندازه گیری شاخص های عملکرد ریوی کارگران کارگاه های سنگ کوبی (بر حسب درصد)

P	بدون عارضه ریوی			دارای عارضه ریوی			شاخص
	حداقل	میانگین وانحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین وانحراف معیار	حداکثر	
<0/01	۱۳۷/۲	۸۱/۳	۹۷/۶۱±۱۱	۹۶/۵	۶۴/۳	۸۰/۸۴±۸/۲۶	FVC
<0/01	۱۲۳/۵	۸۰/۵	۹۴/۳۸±۱۰/۲۴	۸۸	۵۹/۶	۷۱/۷۸±۶/۱۲	FEV <sub>1</sub>
<0/01	۱۱۴	۷۸/۴	۹۶/۸۲±۷/۴۴	۱۱۹	۷۱/۶	۸۹±۱۰/۱۳	FEV <sub>1</sub> %



غیرسیگاری بود. علاوه بر آن ریسک مخاطره ابتلا به عارضه تنفسی در کارگرانی که از وسایل حفاظت فردی استفاده نمی کردند ۳/۳۱ برابر کارگرانی بود که از وسایل حفاظت فردی استفاده می کردند. در خصوص متغیر شاخص توده بدنی افزایش ریسک مخاطره ابتلاء در طبقات مختلف این متغیر معنی دار نبود، همچنین در خصوص متغیر سن مشخص گردید به ازاء افزایش هر یک سال سن کارگر ریسک ابتلاء به عارضه ریوی ۰/۰۸ افزایش خواهد یافت.

نمودار ۱ نشان دهنده مخاطره تجمعی ابتلا به عارضه ریوی در کارگران کارگاه های سنگ کوبی بر اساس میانگین مقادیر متغیرهای توضیحی مطالعه بود. در واقع این نمودار نشان دهنده روند افزایشی مخاطره ابتلا به عارضه تنفسی با افزایش سال های سپری شده (سابقه کاری) از فعالیت کاری در کارگاه های سنگ کوبی با لحاظ نمودن اثر متغیرهای سن، شاخص توده بدنی، استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت تنفسی بود. نمودار ۲ نشان دهنده مخاطره تجمعی ابتلاء به عارضه ریوی در کارگران کارگاه های سنگ کوبی بر اساس طبقات مختلف متغیر استعمال سیگار بود. در واقع این نمودار نشان دهنده روند افزایشی مخاطره ابتلا به عارضه تنفسی با افزایش سال های سپری شده (سابقه کاری) از فعالیت کاری در کارگاه های سنگ کوبی با لحاظ نمودن اثر سایر متغیرها بود. نمودار ۳ نشان دهنده مخاطره تجمعی ابتلا به عارضه ریوی در کارگران کارگاه های سنگ کوبی بر اساس طبقات مختلف استفاده از وسایل حفاظت تنفسی بود. در واقع این نمودار نشان دهنده روند افزایشی مخاطره ابتلاء به عارضه تنفسی با افزایش سال های سپری شده (سابقه کاری) از فعالیت کاری در کارگاه های

جهت پیش بینی ریسک مخاطره ابتلاء به عارضه ریوی در کارگران مورد مطالعه متغیرهای سن کارگر، شاخص توده بدنی، سابقه کار، استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت تنفسی به عنوان متغیرهای مدل در نظر گرفته شدند. جهت ارائه مدل مخاطرات متناسب کاکس مدت زمان پیگیری برای هر یک از کارگران به صورت طول مدت زمان سپری شده (سابقه کار) در شغل مربوطه بر حسب سال تا زمان وقوع پیشامد مورد نظر تعریف گردید. در مطالعه حاضر پیشامد، ایجاد عارضه تنفسی در طول مدت زمان سپری شده از فعالیت شغلی بر اساس معیارهای توصیه شده توسط انجمن آمریکایی متخصصین ریه با استفاده از پارامترهای عملکرد ریوی منتج شده از آزمون ریه در نظر گرفته شد. علاوه بر این براساس مفاهیم مدل عدم ایجاد عارضه تنفسی یا پیشامد در طول دوره زمانی پیگیری به عنوان (سانسور) در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از تحلیل داده ها نشان دهنده آن بود از میان ۱۱۷ نفر کارگر مورد بررسی، تعداد ۳۷ کارگر در طول مدت پیگیری دچار پیشامد مورد نظر شده بودند و در ۸۰ کارگر نیز پیشامد مورد نظر رخ نداده بود.

مطابق با نتایج ارائه شده در جدول ۲ در تحلیل چند متغیره با استفاده از مدل رگرسیونی مخاطرات متناسب کاکس متغیرهای سن کارگران، استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت فردی به عنوان متغیرهای تاثیرگذار بر مخاطره ابتلاء به عارضه ریوی تعیین گردید. علاوه بر این متغیر شاخص توده بدنی که به صورت متغیر طبقه بندی شده در مدل فوق لحاظ شده بود، تاثیر معنی داری بر مخاطره ابتلاء به عارضه ریوی نداشت.

نتایج حاصل از مدل رگرسیون کاکس نشان داد ریسک مخاطره ابتلا به عارضه تنفسی در کارگران سیگاری ۸/۴۴ برابر کارگران

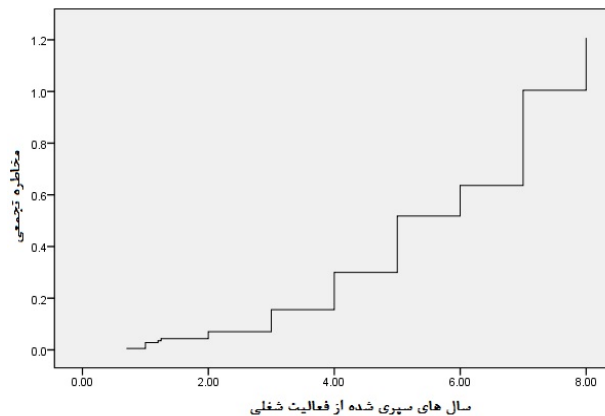


سنگ کوبی با لحاظ نمودن سایر متغیر ها بود. نمودارهای فوق نمودار ها نشان دهنده برقراری فرض مخاطرات متناسب بود. براساس مدل کاکس برازش شده ترسیم گردید و الگوی موازی

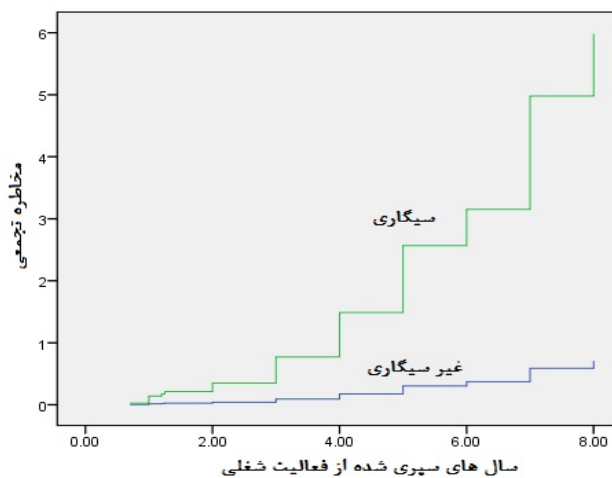
جدول ۲: متغیر های موثر بر مخاطره ابتلاء کارگران به عارضه تنفسی با استفاده از مدل مخاطرات متناسب کاکس

متغیر	ضریب رگرسیون (β)	P	خطر نسبی
سن	۰/۰۸	۰/۰۰۰	۱/۰۸
شاخص توده بدنی	BMI<19	۰/۵۳۴	۰/۷۵
	19<BMI<25	۰/۶۷۵	۰/۷۶
	BMI>25	-	۱
استعمال سیگار	۲/۱۳	۰/۰۰۰	۸/۴۴
استفاده از وسایل حفاظت تنفسی	۱/۱۹	۰/۰۰۸	۳/۳۱

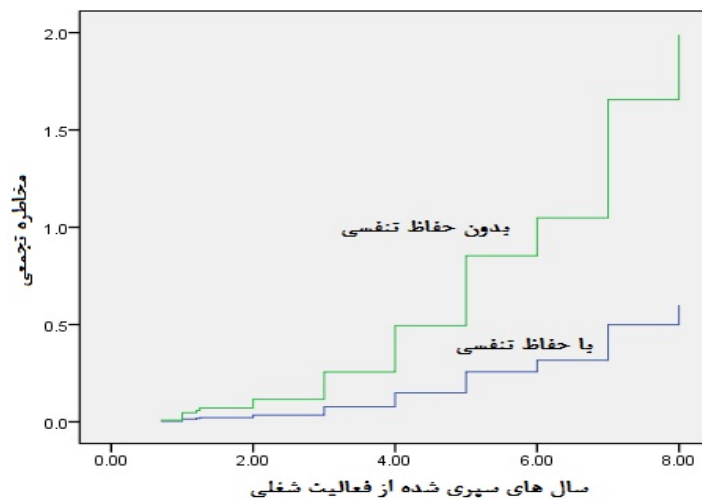
\*در این جدول به ترتیب شاخص توده بدنی بیشتر از ۲۵، عدم استعمال سیگار و عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی به عنوان رده مرجع برای هر متغیر در نظر گرفته شده است.



نمودار ۱: مخاطره تجمعی ابتلاء به عارضه ریوی در کارگران بر اساس میانگین متغیر های مطالعه



نمودار ۲: مخاطره تجمعی ابتلاء به عارضه ریوی در کارگران بر اساس طبقات مختلف استعمال سیگار



نمودار ۳: مخاطره تجمعی ابتلاء به عارضه ریوی بر اساس طبقات مختلف استفاده از وسایل حفاظت تنفسی

### بحث و نتیجه گیری

در طول سنوات کاری کارگران با لحاظ نمودن اثر متغیر های ذکر شده تعیین نشده بود که در این مطالعه با تحلیل انجام شده براساس مدل رگرسیونی مخاطرات متناسب کاکس نشان داده شد که متغیرهای سن کارگران، استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت فردی به عنوان متغیرهای تاثیرگذار بر مخاطره ابتلا به عارضه ریوی می باشند. ریسک مخاطره ابتلاء به عارضه تنفسی در کارگران سیگاری چندین برابر کارگران غیرسیگاری و ریسک مخاطره ابتلا به عارضه تنفسی در کارگرانی که از وسایل حفاظت فردی استفاده نمی کردند تقریباً ۳ برابر کارگرانی بود که از وسایل حفاظت فردی استفاده می کردند. تحلیل نمودار های مخاطره تجمعی ابتلاء به عارضه ریوی در کارگران بر اساس طبقات مختلف استعمال سیگار، استفاده از وسایل تنفسی و شاخص توده بدنی نشان داد که از سال چهارم فعالیت کاری میزان ریسک مخاطره ابتلاء در طبقات تعریف شده اختلاف قابل ملاحظه ای دارد که نشان دهنده آن بود هرچه سابقه کاری کارگر بیشتر می شود اثر متغیر های استعمال سیگار و استفاده از وسایل حفاظت فردی بر ریسک مخاطره ابتلا به عارضه ریوی بیشتر می گردد. مطالعه رابرت جهت تعیین سال

نتایج پایش عملکرد ریوی کارگران مورد مطالعه در کارگاه های سنگ کوبی نشان داد شاخص های عملکرد ریوی در کارگرانی که مبتلا به عارضه ریوی تشخیص داده شده اند از کارگران بدون عارضه ریوی پائین تر است. مقادیر شاخص های عملکرد ریوی کارگران با نتایج سایر مطالعات از جمله مطالعه فائزه دهقان و همکاران در خصوص بررسی شاخص های ریوی در کارگران کارخانه کاشی و سرامیک سازی که در مواجهه با غبار حاوی سیلیس بودند، مطابقت داشت (۱۶). در مطالعات انجام شده در اغلب اوقات سابقه کار به عنوان یک عامل موثر بر ابتلاء به عوارض ریوی در کارگران در مواجهه با غبار حاوی سیلیس گزارش گردیده است (۱۸، ۱۷، ۴). در مطالعات دیگر انجام شده در این زمینه، عوارض ریوی به عنوان یکی از عوامل مرگ و میر در دنیا در اثر مواجهه با غبار سیلیس گزارش گردیده و نشان داده شده است که شدت عوارض بصورت مستقیم با سابقه مواجهه، تراکم آلاینده، استعمال سیگار، سن و نحوه استفاده از وسایل حفاظت تنفسی متناسب است (۲۰، ۱۹). اما در هیچ کدام از این مطالعات ریسک مخاطره ابتلاء به عارضه ریوی



های رخداد پیشامد، یکی از مزایای مهم مدل مذکور است و از محدودیت های این مدل، فرض مخاطرات متناسب است، بدین مفهوم که بایستی میزان مخاطره بین طبقات متغیر توضیحی در طول دوره زمانی ثابت بماند (۱۵). براساس نتایج این مطالعه که حاصل یک طرح تحقیقاتی بوده است می توان نتیجه گیری نمود با توجه به کارایی مدل رگرسیونی کاکس در تبیین ریسک مخاطره ابتلاء به عارضه ریوی در کارگران، استفاده از مدل فوق می تواند به خوبی شرایط مواجهه شغلی موثر بر ابتلا کارگران به بیماری های ناشی از کار را تبیین نماید. بر این اساس پیشنهاد گردید با ایجاد بانک های اطلاعاتی جامع از شرایط مواجهه کارگران با عوامل زیان آور در مشاغل مختلف کشور در چارچوب معاینات ادواری سالیانه که از پشتوانه قانونی نیز برخوردار است، ریسک مخاطره ابتلاء به بیماری های مختلف ناشی از کار که عمدتاً غیر قابل درمان و البته قابل پیشگیری هستند را تعیین نمود تا براساس مقادیر ریسک عوامل مختلف موثر در ایجاد یک بیماری در طول فعالیت شغلی، حذف، تعدیل و یا اصلاح عوامل مذکور در قالب برنامه های بهداشتی پیشگیرانه صورت گیرد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان کمال تشکر و قدردانی خود را از کارشناسان مرکز بهداشت استان همدان که در جمع آوری اطلاعات مطالعه همکاری داشته اند را اعلام می دارد.

های از دست رفته بیماران مبتلا به اختلالات ریوی انسدادی نیز نشان داد کاهش امید به زندگی در افراد سیگاری مبتلا به اختلال ریوی انسدادی در مقایسه افراد غیر سیگاری مبتلا، بسیار قابل ملاحظه و در حدود ۳/۵ سال است و ریسک خطر نسبی ابتلاء به بیماری در افراد سیگاری ۱/۵ برابر افراد غیر سیگاری است (۱۱) که با نتیجه مطالعه حاضر در خصوص افزایش ریسک ابتلا در اثر استعمال سیگار مطابقت داشت. البته در برخی مطالعات مثل مطالعه سیف آقایی اثر سیگار بر کاهش عملکرد ریوی معنی دار نبوده است که محدودیت حجم نمونه و حذف متغیر های مداخله گر علل دستیابی به نتیجه مذکور گزارش گردیده بود (۱۸). لازم به ذکر است تراکم غبار سیلیس در مواجهه با کارگر نیز یکی از متغیر های مهم در ایجاد عوارض ریوی محسوب می گردد. با توجه مطالعات صورت گرفته طی سالیان متوالی در این کارگاه ها نشان داده شده بود که میزان تراکم غبار سیلیس در مواجهه کارگران بالاتر از حد مجاز شغلی کشور قرار داشته است (۴،۵). بنابراین با توجه به بالا بودن میزان تراکم ذرات سیلیس در مواجهه کارگران مورد مطالعه از حد مجاز توصیه شده و یکسان بودن شرایط مواجهه، اثر متغیر تراکم آلاینده در ایجاد پیشامد عوارض ریوی در مدل ارائه شده لحاظ نگردید. مدل رگرسیونی مخاطرات متناظر کاکس به عنوان رایج ترین مدل به منظور مدل سازی عوامل موثر بر ریسک مخاطره ابتلاء به عوارض مختلف با لحاظ نمودن مشاهدات سانسور شده محسوب می گردد. الزامی نبودن یک توزیع احتمالی برای زمان

### References

- 1-International Agency for Research on Cancer (IARC). Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans: Silica and Some Silicates. World Health Organization. Lyon. France. 1997.





- 2-Bahrami A R, Golbabai F, Mahjub H, et al. Determination of Exposure to Respirable Quartz in the Stone Crushing Units at Azendarian-West of Iran. *Industrial Health* 2008;46:404–8.[Persian]
- 3-Fulekar M H. Occupational Exposure to Dust in Quartz Manufacturing Industry. *Ann Occup Hyg J* 1999; 43:269-73.
- 4-Bahrami A R, Mahjub H. Comparative study of lung function in Iranian factory workers exposed to silica dust. *East Med Health* 2003;9:390–8. [Persian]
- 5-Aliabadi M, Bahrami A.R , Ghorbani F,et al. Evaluation of Free Silica Emission in Ambient Air of Stone Crushing in Azandarian area OF Hamadan State by Using of X-Ray Diffraction Method. *scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences* 2007;14(3):67-73. [Persian]
- 6-Mohebbi I, Abdi Rad I. Secondary spontaneous pneumothorax in rapidly progressive forms of silicosis; characterization of pulmonary function measurements and clinical patterns. *Toxicol Ind Health*. 2007;23:125–32. [Persian]
- 7-Neghab M, Chobine A R. The Relationship between Occupational Exposure to Cement Dust and Prevalence of Respiratory Symptoms and Disorders. *scientific Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 2007;11(2):215-26.[Persian]
- 8-Neghab M, Hassan Zadeh J. Respiratory Disorders of Worker in Exposure to Raw Materials for Ceramic Production. *Journal of Iranian Epidemiology* 2008;3(4):27-33.[Persian]
- 9-Golbabaei F, Barghi M, Sakhae M. Evaluation of Workers Exposure to Toatal , Respirable and Silica Dust and the Related Health Symptoms in Senjdkak Stone Quarry . *Iran Industrial Health* 2004;42(29-33). [Persian]
- 10-Shabani R, Tavana S, Mahjub H, et al. Study of Respiratory Condition of Workers Employed in the Silica Factory of Hamadan. *Occupational and Environmental Medicine* 2004;64:34-8. [Persian]
- 11-Robert M, Shavelle D R Paculdo, et al. life expectancy and years of life lost in chronic obstructive pulmonary disease: Findings from the Nhanes III Follow-up Study *International Journal of COPD* 2009;4:137–48.
- 12-Carlos A, Vaz Fragoso, John C, et al. Defining chronic obstructive pulmonary disease in older persons *Respiratory Medicine* 2009;103:1468-476.
- 13-Miller M.R, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir Journal* 2005;26:319–38.
- 14-Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Wanger Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir Journal* 2005;26:948–68.



- 15-Klein J P, Melvin L, Moeschberger. Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data. Edition S, editor: Springer Publication; 2003.
- 16-Dehghan F, Mohammadi S, Sadeghi Z M A. Respiratory Complaints and Spirometric Parameters in Tile and Ceramic Factory Workers, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease. Iran Tanaffos 2009;8(4):19-25.[Persian]
- 17-Halvani GH, Zare M, Halvani A, et al. Evaluation and Comparison of Respiratory Symptoms and Lung Capacities in Tile and Ceramic Factory Workers of Yazd. Arh Hig Rada Toksikol 2008;59:197-204. [Persian]
- 18-Sief Aghaye F. Study of the Pulmonary Function of Workers Exposed to Portland Cement Dust. Scientific Journal of Sabzevar University of Medical Sciences 2000;7(1):54-60.[Persian]
- 19-Iftikhar B, Khan MH, Hussain H, et al. Relationship between Silica Dust Exposure and Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Workers of Dust Generating Industries of District Peshawar. Gomal Journal of Medical Sciences January 2009;7(1):246-51. [Persian]
- 20-Rivera RM, Cosio MG, Ghezzi H, et al. Comparison of lung morphology in COPD secondary to cigarette and biomass smoke. Int J Tuberc Lung Dis 2008;2(8):972-77.



## Risk Prediction of Pulmonary Function Disorder of Workers Exposed to Silica Dust in the Stone Crushing Workshops Using Cox Regression Model

Aliabadi M (Ph.D)<sup>1</sup> Farhadian M(Ph.D)<sup>2</sup> Mahjub H (Ph.D)<sup>3</sup> Atarieh G (Ph.D)<sup>4</sup>

1.PhD Student in Occupational Health, Engineering Hamadan University of Medical Science, Hamadan, Iran.

2.PhD Student in Biostatistics, Hamadan University of Medical Science, Hamadan, Iran

3.Corresponding Authors: Professor, Department of Biostatistics & Epidemiology, Centre of Health Researches, Hamadan University of Medical Science, Hamadan, Iran.

4.PhD Student in Occupational Health Engineering, Hamadan University of Medical Science, Hamadan, Iran

### Abstract

**Background:** The occupational exposure conditions such as dust concentration, exposure time, smoking status and use of respiratory protection device are effective on pulmonary function disorder. The aim of this study was to determine the risk of pulmonary function disorder in the workers exposed to silica dust in the stone crushing by using Cox regression model.

**Method:** 117 of workers employed in the stone crushing workshops were selected through simple random approach. Information about history of occupational exposure was collected using the standard questionnaire. The results of pulmonary function test which had been conducted using the Spirometer (Model –Vitalograph Spirotrav IV) were extracted.

**Results:** The result of the obtained model showed that the worker age, smoking status and use of respiratory protection device were effective in causing pulmonary function disorder. The hazard risk in the smokers was 8.44 higher (compared with non-smokers) and also in the workers without respiratory protection device was 3.3 higher (compared with the group who used the device).

**Conclusion:** Using the Cox model could practically determine the effect of worker exposure variables on the hazard risk of pulmonary function disorder. Accordingly, this study proposed that the hazard risk of different occupational diseases should be estimated using the Cox model in order to consider protective intervention programs.

**Keywords:** Cox regression, Pulmonary disorder, Silica dust