

بررسی اپیدمیولوژی حوادث ناشی از کار در شاغلین یک شرکت ساختمان‌سازی

محمدجواد جعفری^۱، مهدی قراری^۱، محتشم غفاری^۱، لیلا امیدی^{۲*}، غلامرضا اسدالله فردی^۳، آرش اکبرزاده^۲

۱- دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت معلم تهران، کرج، ایران

چکیده

سابقه و هدف: صنایع ساختمانی به دلیل نرخ بالای حوادث، جزء صنایع با خطر بالا به‌شمار می‌روند. یافته‌های مربوط به تحلیل حوادث در مدیریت خطر، ارتقاء ایمنی و برنامه‌های پیشگیرانه نقش عمده‌ای ایفا می‌کند. هدف از مطالعه حاضر بررسی اپیدمیولوژی حوادث ناشی از کار در دو کارگاه یک شرکت ساختمان‌سازی در شهر تهران بر اساس فاکتورهای فردی، گروه‌های شغلی، عضو حادثه دیده و اعمال و شرایط نایمن است.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی-تحلیلی، در کارگاه‌های یک شرکت ساختمان‌سازی در سال ۱۳۹۰ در شهر تهران صورت پذیرفت. حوادث ثبت شده در یک‌سال گذشته از کمیته ایمنی و بهداشت کارگاه دریافت و سپس اطلاعات مورد نیاز بر اساس طراحی مطالعه استخراج گردید. برای تحلیل داده‌ها و بررسی ارتباط میان فاکتورهای مرتبط با توزیع حوادث از آزمون‌های توصیفی، آزمون t مستقل و کای اسکور از نرم افزار SPSS 16 استفاده گردید.

یافته‌ها: در طی سال ۱۳۹۰ جمعاً تعداد ۹۱۵ حادثه ثبت شده بود که از این میان ۴۳۱ حادثه مربوط به کارگاه شماره ۱ (۴۷/۱٪) و ۴۸۴ مورد، مربوط به کارگاه شماره ۲ (۵۲/۹٪) بود. برخورد با اشیا و گیر افتادن میان تجهیزات از دلایل اصلی ایجاد آسیب در کارگاه‌های این شرکت ساختمان‌سازی بود. بیشترین فراوانی حوادث مربوط به مشاغل قالب‌بندی و آرماتوربندی و کمترین فراوانی مرتبط با شغل جوش کاری بود. اعمال نایمن بیش از شرایط نایمن سبب رخداد حوادث شده‌اند و انگشتان دست، بیشترین فراوانی حادثه را از نظر عضو صدمه دیده داشته‌اند.

نتیجه‌گیری: هیچ یک از این دو کارگاه ساختمان‌سازی از نظر رعایت اصول ایمنی در وضعیت خوبی قرار نداشته و به دلیل فراوانی حوادث در طبقه‌بندی صنایع با خطر بالا قرار دارند.

واژگان کلیدی: حوادث، آنالیز، فراوانی، کارگاه، صنایع ساختمانی

مقدمه:

بولدوزرها و غلطک‌ها سبب ایجاد محیطی غیرایمن برای فعالیت شاغلین بخش ساختمان‌سازی شده است (۳). بر اساس اطلاعات گزارش شده موسسه صنایع ساختمان، نرخ رخداد حوادث در صنایع ساختمانی ۵۰٪ بالاتر از سایر صنایع است. در کشور آمریکا در طول هر روز کاری ۳ یا ۴ مورد مرگ ناشی از حادثه در صنایع ساختمان‌سازی روی می‌دهد (۴). این صنعت دارای نرخ مرگ و میر بالایی است (۳۶-۱۲) مورد مرگ به ازای هر ۱۰۰ هزار کارگر). همچنین نرخ حوادثی که منجر به از کار افتادگی کارگران نیز می‌گردد در این صنعت بالاست (۵). سالانه ۱۰۸۰۰۰ حادثه منجر به فوت در سراسر دنیا در کارگاه‌های ساختمانی روی می‌دهد که معادل ۳۰٪ از کل حوادث شغلی منجر به فوت است. در برخی از کشورها بخش زیادی از تولید

ساختمان‌سازی یکی از صنایع پرمخاطره است که به دلیل پیچیدگی ماهیت کار و شرایط غیرایمن محیط کار، نرخ رخداد حوادث در آن بالاست (۱). تغییرات وسیع در محیط کار، استفاده از منابع مختلف، شرایط کار نامناسب، عدم ثبات شغلی، محیط کار نامناسب (وجود عوامل زیان‌آور مانند صدا، ارتعاش، گرد و غبار، حمل بارهای سنگین و مواجهه مستقیم با شرایط آب و هوایی نامطلوب) و همچنین نیاز به هماهنگی پیمان‌کاران مختلف سبب افزایش آسیب‌ها در این صنعت شده است (۲). به طوری که نرخ رخداد حوادث مرگبار و غیرکشنده در این صنعت بالا است. استفاده از ماشین‌آلات سنگین نظیر کامیون‌ها،

حادثه دیده و اعمال و شرایط نایمن در دو کارگاه یک شرکت ساختمان‌سازی در شهر تهران است.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه توصیفی-تحلیلی، در کارگاه‌های یک شرکت ساختمان‌سازی در سال ۱۳۹۰ در شهر تهران صورت پذیرفت. جمعیت مورد مطالعه نیروهای اجرایی دو کارگاه یک شرکت ساختمان‌سازی شامل ۱۵۰۰ نفر از مدیران میانی، تکنسین‌های فنی، کارگران و نیروهای خدماتی بودند. تمامی افراد، معیارهای ورود به مطالعه شامل: حداقل یک‌سال سابقه فعالیت در کارگاه-های مورد مطالعه و تمایل به همکاری در مطالعه را دارا بودند. برای تحلیل حوادث، اطلاعات مرتبط با حوادث رخ داده در طول سال ۱۳۹۰ در کارگاه‌های شرکت ساختمان‌سازی که در فرم‌های ثبت و تحلیل حوادث واحد ایمنی و بهداشت شرکت ثبت گردیده بودند، مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات مورد نیاز مانند مشخصات دموگرافیک (سن، وضعیت تأهل و سطح تحصیلات)، مشخصات سازمانی فرد حادثه دیده (وضعیت استخدام فرد، ساعات کاری، شغل و محل کار)، علت حادثه و نوع حادثه، تشریح صحنه وقوع حادثه، اشاره به وضعیت سلامت فرد و سوابق پزشکی وی، شرح وضعیت فرد حادثه دیده از نظر پزشک کارگاه، نوع آسیب، محل و سمت آناتومیک آسیب، اقدامات درمانی انجام شده و نتیجه حادثه، اظهارات شهود و تحلیل علل مؤثر در وقوع حوادث از دیدگاه سرپرست ایمنی و بهداشت کارگاه و اقدامات اصلاحی مورد نیاز، روزهای کاری از دست رفته به علت حادثه و نرخ وقوع حوادث در فصول، ماه‌ها، روزها و ساعات مختلف در کاربرگی که به همین منظور تهیه شده بود ثبت گردید. عمل نایمن، نقض رویه ایمن پذیرفته شده است که منجر به رخداد حادثه می‌شود. شرایط نایمن، شرایط فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک و ارگونومیک خطرناک یا شرایطی است که به‌طور مستقیم سبب رخداد حادثه می‌گردد. بیشتر حوادث به دلیل انجام عمل نایمن در شرایط نایمن رخ می‌دهند. از جمله مصادیق اعمال و شرایط نایمن می‌توان به عدم استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی، شوخی نابه‌جا، استفاده از تجهیزات بدون دریافت مجوزهای لازم، کار در سرعت غیرایمن، حذف حفاظ‌های ایمنی، کاربرد روش‌های نایمن انجام کار، انتصاب نادرست کارکنان، خطر آتش‌سوزی، مخاطرات مرتبط با جامعه و محیط‌زیست اشاره نمود (۸). برای ارزیابی کمی حوادث، از شاخص‌های ضریب تکرار، شدت و شاخص شدت - تکرار حادثه استفاده شد. ضریب تکرار حادثه، معرف تعداد حوادثی است که

ناخالص ملی (ژاپن ۱۷٪ و انگلستان ۱۰٪). صرف هزینه‌های حوادث در صنایع ساختمانی می‌گردد (۶). طبق آمار اعلام شده از سازمان تأمین اجتماعی ایران به تفکیک کد فعالیت اقتصادی در سال ۱۳۹۱، در صنایع ساختمانی ۵۴۷۹ حادثه ناشی از کار به ثبت رسیده است که سهمی معادل ۲۶/۶۹٪ از کل حوادث ناشی از کار ثبت شده در کشور را دارد (۷).

صنایع ساختمانی به دلیل نرخ رخداد حوادث زیاد در طبقه‌بندی صنایع با ریسک بالا قرار دارند (۸). ایم و همکاران در مطالعه انجام شده نشان دادند که در میان ۴۳۳۳ حادثه منجر به فوت ثبت شده در صنایع ساختمانی کشور کره، در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۴، سقوط از ارتفاع با ۲۲۸۳ مورد (۵۲/۷٪)، فروریختن سازه ۴۱۷ مورد (۹/۶٪)، برق‌گرفتگی ۴۱۵ مورد (۹/۶٪)، برخورد با اشیاء ۳۷۴ مورد (۸/۶٪)، برخورد با وسایل نقلیه در محیط کارگاه-ها ۳۵۵ مورد (۸/۲٪)، گیر کردن میان اشیاء ۱۲۲ مورد (۲/۸٪)، آتش‌سوزی ۸۲ مورد (۱/۹٪)، سقوط به سطح هم‌تراز ۶۲ مورد (۱/۴٪) و انفجار با ۳۳ مورد (۰/۸٪) مرگ از دلایل اصلی حوادث شغلی منجر به فوت در صنایع ساختمانی است (۹). نتایج تحلیل حوادث در کشور اسپانیا نشان داد که از میان ۱۵۹۸۷۶۵ حادثه، ۹۸ درصد از حوادث از نوع حوادث سبک (پیامد ناچیز) و ۱/۸ درصد از حوادث، دارای پیامد جدی و ۰/۲ درصد از حوادث منجر به مرگ شاغلین شده است (۱۰).

در صنایع ساختمان‌سازی نرخ رخداد حوادث برای افراد در سنین پایین بیشتر بوده اما نرخ حوادث منجر به فوت در این گروه سنی کمتر است، زیرا در افراد جوان حوادثی مانند برخورد با اشیاء و ابزار دستی و یا سقوط به سطح هم‌تراز بیشتر است که این حوادث سبب ثبت روزهای کاری از دست رفته کمتری نسبت به افراد مسن می‌گردد. آنالیز حوادث ثبت شده در ۱۳۶۰۰۰ کارگر ساختمانی نشان داد که نرخ جراحت در اندام‌هایی مانند شانه و زانو در افراد بالای ۳۵ سال بیشتر است در حالی که نرخ صدماتی مانند پارگی پا در افراد مسن‌تر بیشتر است (۱۰).

در برنامه‌های مدیریت ریسک، برای تعیین احتمال وقوع حوادث و جراحات ناشی از آن، نیاز به آنالیز حوادث و تنظیم گسترده داده‌های مربوطه است. همچنین برای تهیه و اجرای برنامه‌های پیشگیرانه و نیز اجرای برنامه‌های ارتقاء ایمنی در هر صنعت، به شناسایی دلایل ریشه‌ای حوادث نیاز است. این اطلاعات از طریق تحلیل حوادث در هر صنعت و مجتمعی به‌دست می‌آید. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اپیدمیولوژی حوادث ناشی از کار و تعیین توزیع حوادث بر اساس فاکتورهای فردی، گروه‌های شغلی، عضو

باشد، آن کارگاه از نظر رعایت اصول ایمنی در وضعیت مطلوبی قرار دارد. جهت محاسبه ضریب تکرار (فرمول ۱)، شدت حادثه (فرمول ۲) و شاخص شدت - تکرار (فرمول ۳) در کارگاه‌های مورد مطالعه از فرمول‌های محاسباتی سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا استفاده گردید (۱۱).

منجر به از دست رفتن زمان کار در یک محدوده زمانی مشخص شده است. ضریب شدت حادثه، معرف روزهای کاری تلف شده به ازای رخداد حادثه است. شاخص شدت - تکرار حادثه نشان می‌دهد که به ازای هزار ساعت کار، ضریب تکرار و شدت حوادث چه تغییراتی داشته‌اند. در صورتی که ضریب تکرار حادثه در کارگاهی بین ۰ تا ۱۰ و شاخص شدت - تکرار حادثه زیر ۰/۱

$$\text{فرمول (۱)} \quad \frac{200000 \times \text{تعداد حوادث در مدت معین}}{\text{جمع کل ساعات مفید کار کارگران در همان مدت معین}} = \text{ضریب تکرار حادثه}$$

$$\text{فرمول (۲)} \quad \frac{200000 \times \text{تعداد روزهای تلف شده به علت حادثه در مدت معین}}{\text{جمع کل ساعات مفید کار کارگران در همان مدت معین}} = \text{ضریب شدت حادثه}$$

$$\text{فرمول (۳)} \quad \frac{1000}{2} (\text{ضریب شدت حادثه} \times \text{ضریب تکرار حادثه}) = \text{شاخص شدت - تکرار حادثه}$$

داد که میان تعداد حوادث ثبت شده در هر دو کارگاه و سن شاغلین رابطه معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.001$) و نرخ رخداد حوادث در میان شاغلین جوان بیشتر است. نتایج حاصل از آزمون کای دو حاکی از آن است که میان نرخ رخداد حوادث و سطح تحصیلات، وضعیت تأهل و همچنین وضعیت استخدامی شاغلین در دو کارگاه ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). نتایج آنالیز حوادث بر اساس نوع حادثه نشان داد که بیشترین تعداد حادثه از نوع برخورد با اشیاء با تعداد ۴۱۲ مورد (۴۵/۲٪) و کمترین آن از نوع برق‌گرفتگی با ۶ مورد (۰/۷٪) است. این دو نوع حادثه در هر دو کارگاه نیز بالاترین و پایین‌ترین نرخ رخداد را داشتند. بیشترین تعداد حادثه (۴۴۹ مورد معادل ۴۹/۰۷٪) مربوط به شغل قالب‌بندی و کمترین آن (۱۵ مورد معادل ۱/۶۴ درصد) مربوط به جوش کاران بود. تعداد حوادث ثبت شده در گروه‌های شغلی آرماتوربندی، برق‌کار، اپراتور ماشین‌آلات، بتن‌ریز، برشکار، تأسیسات، خدمات و تمیزکاری و نصاب پلکان در مجموع هر دو کارگاه به ترتیب ۱۶۱ (۱۷/۶٪)، ۶۲ (۶/۸٪)، ۴۵ (۴/۹٪)، ۴۱ (۴/۵٪)، ۳۸ (۴/۱٪)، ۲۹ (۳/۲٪)، ۴۵ (۴/۹٪)، ۳۰ (۳/۲٪) بود.

توزیع فراوانی حوادث بر اساس عضو آسیب‌دیده نشان داد که آسیب انگشتان دست با ۱۹۰ مورد (۲/۰۸ درصد) دارای بیشترین نرخ بود. فصل تابستان با ۳۳۴ مورد (۳۶/۵۰ درصد) و فصل پاییز با ۳۰۸ مورد (۳۳/۶۶ درصد) دارای بالاترین نرخ رخداد حوادث و فصل بهار با ۹۹ حادثه (۱۰/۸۲ درصد) پایین‌ترین نرخ رخداد را داشتند. در بین ماه‌های سال نیز ماه مرداد با ۱۵۲ مورد (۱۶/۶۱

جهت تحلیل داده‌ها و بررسی ارتباط میان فاکتورهای مرتبط با مشخصات دموگرافیک و توزیع حوادث از آزمون‌های توصیفی نرم افزار SPSS 16، آزمون کای اسکوئر و t مستقل استفاده گردید.

یافته‌ها:

بررسی آمار حوادث ثبت شده در سال ۱۳۹۰ نشان داد که در دو کارگاه شرکت ساختمان‌سازی مورد مطالعه، تعداد ۹۱۵ حادثه ثبت گردیده است. از این تعداد ۴۳۱ حادثه (۴۷/۱٪) مربوط به کارگاه شماره ۱ و ۴۸۴ مورد (۵۲/۹٪) مربوط به کارگاه شماره ۲ بود. میانگین سنی کل نمونه‌های مورد بررسی (۲۹/۸ سال)، میانگین سنی شاغلین در کارگاه ۱ (۳۱/۴ سال) و در کارگاه ۲ (۲۹/۳ سال) بود. بررسی‌های آماری با آزمون t مستقل نشان داد که میانگین سن کارگران مورد مطالعه در کارگاه ۱ با میانگین سن کارگران مورد مطالعه در کارگاه ۲ اختلاف معنی‌داری ندارد ($P = 0.251$) میانگین سابقه کار کل افراد مورد مطالعه (۴/۹۵ سال) نیز تقریباً مشابه میانگین سابقه کار افراد کارگاه ۱ (۵/۲ سال) و میانگین سابقه کار افراد کارگاه ۲ (۴/۹۲ سال) بود. نتایج آزمون آماری t مستقل نشان داد که دو گروه از نظر میانگین سابقه کار، اختلاف معنی‌داری نداشته و با هم همگن بودند ($P = 0.492$). میانگین سنی افراد حادثه دیده ۲۷/۱۹ سال و جوان‌ترین فرد حادثه دیده ۱۵ ساله و مسن‌ترین فرد حادثه دیده ۶۱ ساله بود. بیشترین تعداد حوادث ثبت شده برای گروه سنی ۱۵-۲۴ سال (۳۱۳ حادثه) و کمترین تعداد برای گروه سنی ۳۹-۶۱ سال بوده است. نتایج آزمون آماری کای اسکوئر نشان

نتایج توزیع حوادث بر اساس اعمال و شرایط نایمن نشان داد که کارگران جوان در گروه سنی ۱۸-۲۹ سال با ۲۵۰ مورد حادثه (۲۷/۳۲ درصد) در اثر ارتکاب عمل نایمن و ۷۱ مورد (۷/۷۶ درصد) در اثر شرایط نایمن و ۲۷ مورد (۲/۹۵ درصد) در اثر ارتکاب عمل نایمن در شرایط نایمن، بیشترین تعداد حوادث ثبت شده را داشتند. جدول ۱ نتایج آنالیز توزیع حوادث ثبت شده بر اساس گروه‌های سنی، سطح تحصیلات، وضعیت تأهل و وضعیت استخدامی شاغلین را نشان می‌دهد.

درصد) بالاترین و ماه فروردین با ۱۳ مورد (۱/۴۲ درصد) کمترین تعداد حادثه ثبت شده را به خود اختصاص داده بود. نتایج بررسی توزیع حوادث در روزهای مختلف هفته نشان داد که در هر دو کارگاه تعداد حوادث ثبت شده در روزهای دوشنبه و سه شنبه بیشتر از سایر روزها بوده و کمترین تعداد حادثه ثبت شده مربوط به روز جمعه است. با توجه به ساعت وقوع حوادث، بیشترین تعداد حوادث یعنی ۲۳۸ مورد (۰/۲۶/۰۱) بین ساعت ۱۰-۱۲ صبح و کمترین تعداد حادثه رخ داده (۸۳) مورد معادل ۹/۰۷ درصد) مربوط به ساعت ۷-۹ صبح بود.

جدول ۱. نتایج آنالیز توزیع حوادث ثبت شده بر اساس اطلاعات فردی و شغلی

متغیر	کارگاه ۱	P-Value	کارگاه ۲	P-Value
گروه سنی				
۱۵-۲۴	۱۵۳		۱۶۰	
۲۴-۲۹	۱۰۶	** < 0.001	۱۴۸	** < 0.001
۲۹-۳۹	۱۰۰		۹۸	
۴۰-۴۹	۷۲		۷۸	
سطح تحصیلات				
زیردیپلم	۸۴	** < 0.001	۵۳	** < 0.001
دیپلم	۶۳		۹۳	
دانشگاهی	۲۲		۳۲	
وضعیت تأهل				
مجرد	۹۴	۰/۱۲	۷۷	۰/۰۶
متأهل	۷۴		۱۰۲	
وضعیت استخدامی				
رسمی	۴		۴	
پیمانی	۳۱	** < 0.001	۳۳	** < 0.001
قراردادی	۶۵		۹۳	
روزمزد	۶۸		۴۹	

* معنادار در سطح خطای ۵ درصد

** معنادار در سطح خطای ۱ درصد

نوع حادثه و عضو حادثه دیده را نشان می‌دهد.

جدول ۲ نتایج توزیع حوادث ثبت شده بر اساس اعمال و شرایط نایمن و جدول ۳ نتایج آنالیز توزیع حوادث ثبت شده بر اساس

جدول ۲. نتایج توزیع حوادث ثبت شده بر اساس اعمال و شرایط ناایمن

متغیر	کارگاه ۱	P-Value	کارگاه ۲	P-Value	P-Value (بین کارگاه‌ها)
عمل ناایمن سال ۲۹-۱۸ سال ۳۹-۳۰ سال ۴۹-۴۰ سال ۶۱-۵۰	۱۳۴	** < 0.001	۱۱۷	** < 0.001	۰/۲۱
	۶۸		۸۹		
	۶۸		۷۳		
	۴۴		۵۳		
شرایط ناایمن سال ۲۹-۱۸ سال ۳۹-۳۰ سال ۴۹-۴۰ سال ۶۱-۵۰	۳۱	* / ۰.۲۲	۴۰	** / ۰.۰۰۴	۰/۹۶
	۲۷		۳۰		
	۲۵		۲۷		
	۱۱		۱۳		
عمل ناایمن در شرایط ناایمن سال ۲۹-۱۸ سال ۳۹-۳۰ سال ۴۹-۴۰ سال ۶۱-۵۰	۹	۰/۲۶	۱۸	** / ۰.۰۰۸	۰/۶۳
	۱۰		۱۳		
	۲		۸		
	۲		۳		

* معنادار در سطح خطای ۵ درصد

** معنادار در سطح خطای ۱ درصد

جدول ۳. نتایج آنالیز توزیع حوادث ثبت شده بر اساس نوع حادثه و عضو حادثه دیده

متغیر	کارگاه ۱	P-Value	کارگاه ۲	P-Value
عضو حادثه دیده	انگشت	** < 0.001	۷۵	** < 0.001
	چشم		۶۶	
	پا		۳۸	
	پشت		۵۱	
	سر		۲۶	
	ساق پا		۲۷	
	مچ پا		۱۰	
	بازو		۲۲	
	دست		۲۰	
	شانه		۷	
	زانو		۲۳	
	گردن		۹	
	سایر موارد		۵۷	
نوع حادثه	برخورد با اشیا	** < 0.001	۱۹۷	** < 0.001
	گیر کردن		۶۷	
	سر خوردن، سکندری خوردن		۳۹	
	سقوط به سطح همتراز		۳۳	
	سقوط به سطح غیرهمتراز		۳۱	
	برق‌گرفتگی		۲	
	تماس با اجسام داغ		۵	
سایر موارد	۵۷			
سایر موارد	۵۷		۶۵	

* معنادار در سطح خطای ۵ درصد

** معنادار در سطح خطای ۱ درصد

در کارگاه شماره ۱، تعداد ۱۴ مورد (۳/۲ درصد) از حوادث منجر به از دست رفتن ۶۳۲ روز کاری و در کارگاه شماره ۲، تعداد ۸ مورد (۱/۷ درصد) از حوادث منجر به از دست رفتن ۱۳۲ روز

جدول ۴. تعداد روزهای کاری از دست رفته در اثر حادثه

مجموع ۲ کارگاه			کارگاه شماره ۲			کارگاه شماره ۱			روزهای از دست رفته کاری
مجموع	درصد	تعداد	مجموع	درصد	تعداد	مجموع	درصد	تعداد	
۰	۷۲/۶	۶۶۵	۰	۷۷/۵	۳۷۵	۰	۶۷/۴	۲۹۰	۰
۵۲	۴	۳۹	۱۲	۲/۱	۱۰	۴۰	۶/۷	۲۹	۳-۱
۳۲۵	۸	۷۶	۱۲۵	۶/۷	۳۳	۲۰۰	۹/۸	۴۳	۱۳-۴
۷۶۴	۲	۲۲	۱۳۲	۱/۷	۸	۶۳۲	۳/۲	۱۴	>۱۴
-	۱۲/۳	۱۱۳	-	۱۱/۷	۵۸	-	۱۲/۶	۵۵	نامعلوم

ضرایب تکرار حوادث در هر دو کارگاه تفاوت زیادی نداشت، اما ضریب شدت حادثه در کارگاه ۱ حدود ۳/۵ برابر بیشتر از کارگاه ۲ بود (جدول ۵).

جدول ۵. ضریب تکرار و شدت حادثه در کارگاه‌های مورد مطالعه

کارگاه	تعداد کارگران	تعداد حوادث	روزهای کاری از دست رفته	ضریب تکرار	ضریب شدت	شاخص شدت-تکرار حادثه
کارگاه ۱	۷۲۶	۴۳۱	۸۷۲	۴۲/۵۵	۸۶/۰۹	۱/۹۱
کارگاه ۲	۷۷۴	۴۸۴	۲۶۹	۴۴/۷۱	۲۴/۸۵	۱/۰۵
مجموع	۱۵۰۰	۹۱۵	۱۱۴۱	۴۳/۶۶	۵۴/۴۵	۱/۵۴

بحث:

فراوانی حوادث در شاغلین با تحصیلات دانشگاهی در هر دو کارگاه، کمتر از افرادی با مدرک تحصیلی پایین‌تر بوده است ($P < ۰/۰۰۱$). شاغلین با تحصیلات زیر دیپلم در هر دو کارگاه بیشترین نرخ رخداد حادثه را داشته‌اند. نتایج مطالعه وطنی و همکاران و بهرامپور و همکاران نشان داد که با افزایش سطح تحصیلات، کاهش معنی‌داری در نرخ رخداد حوادث مشاهده می‌شود (۱۳، ۱۴ و ۱۵).

رابطه معنی‌داری میان فراوانی حوادث و نوع حادثه در هر دو کارگاه مشاهده گردید ($P < ۰/۰۰۱$). برخورد با اشیا و گیر افتادن میان تجهیزات از دلایل اصلی ایجاد آسیب در هر دو کارگاه ساختمان‌سازی بوده است. برق‌گرفتگی و تماس با اجسام داغ پایین‌ترین رتبه را در میان دلایل اصلی ایجاد حادثه داشته‌اند. نتایج مطالعه بهرامپور و همکاران در کارگاه‌های ساختمانی شهر یزد نشان داد که سقوط از ارتفاع، برخورد با اشیا و ریزش سازه از دلایل اصلی بروز حوادث در کارگران ساختمانی مورد مطالعه بوده است (۱۴). نتایج مطالعه حمید نشان داد که کار در ارتفاع، عدم وجود رویه‌های کاری ایمن و عدم استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی از دلایل اصلی ایجاد حادثه در شاغلین

مطالعه حاضر با هدف بررسی اپیدمیولوژی حوادث ناشی از کار در دو کارگاه یک شرکت ساختمان‌سازی انجام پذیرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که بالاترین نرخ رخداد حوادث در گروه سنی ۱۵-۲۴ سال (۳۴/۲٪) گزارش شده است ($P < ۰/۰۰۱$). نتایج مطالعه چاو و همکاران نشان داد که نرخ رخداد حوادث در افراد با سن پایین‌تر از ۳۰ سال بیش از سایر گروه‌های سنی است (۱۲). همچنین نتایج مطالعه وطنی و همکاران تأکید نمود که بیشترین نرخ رخداد حوادث در صنایع ساختمانی شهر کرمان در گروه‌های سنی پایین است. در مطالعه آنان بیشترین نرخ آسیب در گروه سنی ۱۶-۲۶ سال و ۲۷-۳۶ سال با نرخ ۳۶/۱۳٪ و ۳۷/۴۲٪ گزارش گردید (۱۳). در مطالعه بهرامپور و همکاران مشخص گردید که میانگین سنی کارگران ساختمانی حادثه‌دیده در شهر یزد در طی ۵ سال، ۳۲ سال بوده است که شاغلین حادثه‌دیده حداقل ۱۲ و حداکثر ۷۲ سال داشتند. همچنین نتایج مطالعه آنان نشان داد که ۳۸٪ از حوادث در گروه سنی ۲۰-۲۹ رخ داده است (۱۴).

دارند. نتایج دو مطالعه دیگر نیز در تأیید مطالعه حاضر نشان داده است که فصول پاییز و تابستان و شیفیت صبح، بالاترین نرخ رخداد حوادث را دارند (۱۳ و ۱۴).

نتایج مطالعه نشان داد که در سال ۱۳۹۰ بیشترین تعداد حادثه یعنی ۴۴۹ مورد (۴۹/۲٪ از حوادث) برای قالب‌بندها و ۱۶۱ مورد (۱۷/۶۰ درصد) برای آرماتوربندها روی داده است. جوش کاران و نصابان پلکان، کمترین میزان حوادث ثبت شده را داشته‌اند. نتایج مطالعه بهرامپور نشان داد که کارگران ساده در صنایع ساختمانی دارای بیشترین فراوانی حادثه بوده و پس از آن مشاغل استاد بنا، مقنی، راننده و اداری، آرماتوربند در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. مانند نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه آنان نیز شغل جوش کاری کمترین فراوانی ثبت حوادث را داشت (۱۴).

نتایج بررسی تعداد روزهای کاری از دست رفته در اثر حادثه نشان داد که از مجموع ۹۱۵ حادثه ثبت شده در هر دو کارگاه شرکت ساختمان‌سازی ۶۶۵ مورد از حوادث (۷۲/۶ درصد) منجر به از دست رفتن روز کاری نشده و کارگران حادثه دیده پس از مداوای سرپایی به فعالیت خود ادامه داده‌اند. ۲۲ مورد (۲/۴۰ درصد) از حوادث منجر به از دست رفتن ۱۴ روز کاری به ازای هر حادثه شده‌اند. این حوادث دارای پیامد شدید در مجموع سبب از دست رفتن ۷۶۴ روز کاری (۶۶/۹۶ درصد) شده‌اند. در کارگاه شماره ۱، ۴۳۱ حادثه (۴۷/۱۰ درصد) از کل حوادث منجر به اتلاف ۸۷۲ روز کاری (۷۶/۴۲ درصد) شده است. ضریب تکرار حادثه در کارگاه شماره ۲، ۵٪ بیش از ضریب تکرار حادثه در کارگاه شماره ۱ است، اما ضریب شدت حادثه در کارگاه شماره ۱، ۲۴۶٪ بیش از کارگاه شماره ۲ بوده است که همین موضوع سبب شده است تا تعداد روزهای کاری از دست رفته بر اثر حوادث دارای پیامد شدید در کارگاه شماره ۱ بیشتر شده و شاخص شدت - تکرار حادثه در کارگاه شماره ۱، ۸۱٪ بیش از کارگاه شماره ۲ باشد. نتایج بررسی ضرایب تکرار و شدت حادثه در کارگاه‌های ساختمان‌سازی شهر نیویورک نشان داد که ضریب تکرار حادثه برای کلیه حوادث گزارش شده به‌وسیله کارفرمایان ۴۲/۵۰ و ضریب شدت حادثه ۳/۸۲ بوده است که این ضرایب برای ۲۲۳۷ شاغل با ۴۳۳۳۷۴۲ ساعت کار گزارش شده است (۱۸). هر دو کارگاه شرکت ساختمان‌سازی مورد مطالعه از نظر رعایت اصول ایمنی در وضعیت خوبی قرار نداشته و این صنعت ساختمانی به دلیل وجود نرخ رخداد حوادث زیاد در طبقه‌بندی صنایع با ریسک بالا قرار دارد. جمعیت نسبتاً بالای شاغلین مورد مطالعه، تعیین نمونه‌های مورد بررسی بر اساس روش‌های معتبر آماری و نیز تقسیم کل نمونه‌ها به نسبت جمعیت شاغل در هر کارگاه از نقاط قوت مطالعه حاضر به شمار می‌آید. از

ساختمان‌سازی است (۸). نتایج مطالعه مهرپرور و همکاران نشان داد که گیرافتادگی بین تجهیزات، برخورد با اشیا و سقوط از دلائل اصلی ایجاد حوادث در مشاغل مورد مطالعه در شهر یزد بوده است (۱۶).

اعمال نایمن کارگران ساختمانی، دلیل اصلی بروز حوادث است. ۲۵۱ مورد حادثه در گروه سنی ۱۸-۲۹ سال که معادل ۲۷/۳٪ از حوادث است به دلیل انجام اعمال نایمن در هر دو کارگاه روی داده است ($P < 0/001$). در هر دو کارگاه ۲۷ حادثه در اثر ایجاد عمل نایمن در شرایط نایمن در گروه سنی ۱۸-۲۹ سال رخ داده است. همچنین در همین گروه سنی ۷۱ حادثه در اثر وجود شرایط نایمن در کارگاه‌های شرکت ساختمان‌سازی رخ داده است. در دو کارگاه مورد مطالعه، در تمام گروه‌های سنی، اعمال نایمن بیش از شرایط نایمن سبب به‌وجود آمدن حادثه شده‌اند که این نرخ در کارگاه شماره ۲ بیش از کارگاه شماره ۱ گزارش شده است. نتایج مطالعه طریق و همکاران نشان داد که عمل و شرایط نایمن از دلائل اصلی ایجاد حوادث در شرکت‌های ساختمانی است. همچنین نتایج مطالعه آنان نشان داد که عدم دانش کافی شاغلین نسبت به شغل و عدم آگاهی آنان از شرایط بروز حوادث، از جمله علل اصلی انجام عمل نایمن شاغلین است. عدم دانش کافی مدیر در مورد بهبود شرایط نایمن در محیط‌های کاری ساختمان‌سازی از جمله دلائل اصلی وجود شرایط نایمن در محیط‌های کاری ساختمان‌سازی است (۱۷).

رابطه معنی‌داری میان فراوانی حوادث و عضو حادثه دیده در هر دو کارگاه مشاهده گردید ($P < 0/001$). آسیب انگشتان دست با ۱۹۰ مورد (۲۰/۷۷ درصد) گزارش حادثه در هر دو کارگاه بیشترین فراوانی را از نظر عضو صدمه دیده داشتند و پس از آن چشم‌ها با ۱۳۲ حادثه (۱۴/۴۳ درصد) و پاها با ۸۷ حادثه (۹/۵۱ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. زانو و گردن در هر دو کارگاه از جمله اعضای بودند که کمترین فراوانی حادثه را داشتند. همچنین نرخ رخداد حادثه در انگشت در کارگاه شماره ۲ با ۱۱۵ مورد (۲۳/۷۶ درصد) بیش از نرخ رخداد حادثه در عضو انگشت در کارگاه شماره ۱ یعنی ۷۵ مورد (۱۷/۴۰ درصد) بوده است. نتایج بررسی اپیدمیولوژیک حوادث در مشاغل مختلف شهر یزد نشان داد که فراوانی آسیب وارده به قسمت‌های مختلف بدن به ترتیب به‌صورت آسیب به دست، تنه، اندام تحتانی، فوقانی، سر و صورت، چشم، گردن و گوش بوده است (۱۶).

نتایج توزیع حوادث بر اساس فصل، ماه، روز و ساعت وقوع نشان داد که فصول تابستان و پاییز، ماه مرداد، روزهای دوشنبه و سه شنبه و ساعت ۱۰-۱۲ صبح، بیشترین فراوانی وقوع حوادث را

حوادث، مربوط به مشاغل قالب‌بندی و آرماتوربندی و کمترین فراوانی مربوط به شغل جوش کاری بوده است. اعمال نایمن بیش از شرایط نایمن سبب رخداد حوادث شده‌اند و انگشتان دست، بیشترین فراوانی حادثه را از نظر عضو صدمه دیده داشته‌اند. هر دو کارگاه شرکت ساختمان‌سازی مورد مطالعه از نظر رعایت اصول ایمنی در وضعیت خوبی قرار نداشته و این صنعت ساختمانی به دلیل وجود نرخ رخداد حوادث زیاد در طبقه‌بندی صنایع با خطر بالا قرار دارد. تدوین برنامه‌های ملی پیشگیری از حوادث در صنایع ساختمانی امری ضروری به نظر می‌رسد.

محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌تواند به محدودیت زمانی در بررسی حوادث کارگاه‌های مربوطه در دوره یک‌ساله، محدودیت در نتیجه‌گیری نهایی و تفسیر دقیق داده‌ها به دلیل عدم ثبت برخی از اطلاعات مورد نیاز در فرم‌های بررسی حوادث و در نتیجه گذشته‌نگر بودن مطالعه اشاره نمود.

نتیجه‌گیری:

برخورد با اشیا و گیر افتادن میان تجهیزات از دلایل اصلی ایجاد آسیب در کارگاه‌های ساختمان‌سازی بوده و بیشترین فراوانی

References

- 1- Enshassi A, Mayer PE, Mohamed S, El-Masri F. Perception of construction managers towards safety in Palestine. *International Journal of Construction Management*. 2007;7(2):41-51.
- 2- Pinto A, Nunes IL, Ribeiro RA. Occupational risk assessment in construction industry—Overview and reflection. *Safety science*. 2011; 49(5): 616-24.
- 3- Choe S, Leite F, Seedah D, Caldas C. Evaluation of sensing technology for the prevention of backover accidents in construction work zones. *ITcon*; 2014.
- 4- Kartam NA, Bouz RG. Fatalities and injuries in the Kuwaiti construction industry. *Accident analysis & prevention*. 1998; 30(6): 805-14.
- 5- Colak B, Etiler N, Bicer U. Fatal occupational injuries in the construction sector in Kocaeli, Turkey, 1990-2001. *Industrial health*. 2004; 42(4): 424-30.
- 6- Gürçanlı GE, MÜNGEN U. Analysis of construction accidents in turkey and responsible parties. *Industrial health*. 2013;51(6):581-95.
- 7- Social Security Organization. Statistical report of occupational accidents. 2012.
- 8- Hamid A, Rahim A, Majid A, Zaimi M, Singh B. Causes of accidents at construction sites. *Malaysian journal of civil engineering*. 2008; 20(2): 242-59.
- 9- Im HJ, Kwon YJ, Kim SG, Kim YK, Ju YS, Lee HP. The characteristics of fatal occupational injuries in Korea's construction industry, 1997–2004. *Safety science*. 2009; 47(8): 1159-62.
- 10- Camino López MA, Ritzel DO, Fontaneda I, González Alcantara OJ. Construction industry accidents in Spain. *Journal of safety research*. 2008; 39(5): 497-507.
- 11- Velle JBR, Stephenson J. *Safety training methods: practical solutions for the next millennium*: John Wiley & Sons; 1995.
- 12- Chau N, Mur JM, Benamghar L, Siegfried C, Dangelzer JL, Français M, et al. Relationships between certain individual characteristics and occupational injuries for various jobs in the construction industry: A case-control study. *American journal of industrial medicine*. 2004; 45(1): 84-92.
- 13- Vatani SJ, Salasi M, Bahrapour A, Raei M, Asadi M, Jafari NR, Khaje H, Kamkar S. An epidemiological study of accidents among construction workers in Kerman. *Knowledge and Health*. 2011; 5(4): 32-6.
- 14- Bahrapour A, Nodoushan RJ, Shoa JV. Five-year epidemiological study and estimation of accidents distribution in construction industry workers in yazd city by the year 2011 by applying time series model. *Journal of Kerman university of medical sciences*. 2009; 16(2): 156-64.
- 15- Vatani SJ, Omidi L, Tayefe Rahimian R, Salasi M, Karchani M, An epidemiological study of fatal and non-fatal industrial accidents in Kerman, Iran. *Pajouda journal*. 2013; 8(26): 99-105.
- 16- Mehrparvar A, Mirmohammadi S, Ghovve M, Hajian H, Dehghan M, Nabi Meybodi R et al. Epidemiologic study of occupational accidents recorded in Yazd province in the years 2007-2008. *tkj*. 2012; 3 (3):54-62.
- 17- Abdelhamid TS, Everett JG. Identifying root causes of construction accidents. *Journal of construction engineering and management*. 2000; 126(1): 52-60.
- 18- US Bureau of Labor Statistics, *Handbook of Labor Statistics, Bulletin*. 1936.

An Epidemiological Study of Work- Related Accidents in a Construction Firm

Jafari MJ¹, Gharari M¹, Ghafari M¹, Omidi L^{2*}, Asadolah Fardi GR³, Akbarzadeh A²

Abstract

Background and Objective: The construction industries are considered as the high risk industries mainly because of their higher rate of accidents. The analytical data of the accidents play a significant role in risk management, safety promotion and preventive programs. The objectives of the present study was to describe the epidemiology of work related accidents and determine the distribution of accident based on personal factors, job groups, injured body part, unsafe actions and conditions in two sites of a construction firm in Tehran.

Materials and Methods: This cross sectional study was carried out in a construction firm in Tehran in 2011. All accidents recorded in previous year were studied. The required information was extracted based on the study design. Descriptive statistic tests, t-test, and chi square statistic test were applied to analyze the data and investigate the relationship between factors related to the distribution and structure of accidents.

Results: From 915 recorded accidents, 47.1% (431 accidents) were happened in site No.1 and 52.9% (484 accidents) were related to site No.2. Contact with objects and caught in or between the equipment were the main reason for the injuries. The highest accident frequency was related to reinforcement bar benders. Most accidents were caused by workers unsafe acts. Finger injuries were the most common injury among the employees.

Conclusion: Poor safety conditions were apparent in both sites and the studied firm can be classified as a high risk industry.

Keywords: Accidents, Analysis, Frequency, Site, Construction Industries.

1- Faculty of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Faculty of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Faculty of Engineering, University of Tarbiat Moalem, Karaj, Iran

* **Corresponding Author:**omidileila@yahoo.com