

## اپیدمیولوژی پنج ساله و برآورد حوادث در کارگران ساختمانی یزد بر اساس مدل سری‌های

### زمانی تا سال ۱۳۹۰

دکتر عباس بهرامپور<sup>۱\*</sup>، رضا جعفری‌ندوشن<sup>۲</sup>، جواد وطنی‌شعاع<sup>۲</sup>

#### خلاصه

مقدمه: حوادث ناشی از کار به عنوان یکی از مهم‌ترین دلایل معلولیت‌ها و مرگ در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته شناخته شده‌اند. در میان مشاغل و فعالیت‌های مختلف، صنعت ساختمان‌سازی یکی از خطرناک‌ترین صنایع در جهان است که میزان خطرات و زیان‌های ناشی آن تا حدی ناشناخته باقی مانده است. علاوه بر حوادث ناشی از کار، کارگران ساختمانی با عوامل بیماری‌زا از قبیل آزبست، سیلیس، فیوم‌ها و سر و صدا نیز در محیط‌های کاری روبرو هستند. هدف از پژوهش حاضر بررسی اپیدمیولوژیکی و تعیین مدل برآورد حوادث ناشی از کار تا سال ۱۳۹۰ در شهر یزد می‌باشد.

روش: این پژوهش، یک مطالعه توصیفی - تحلیلی و تعیین مدل توزیع است و پرسش‌نامه این پژوهش حاوی متغیرهایی از قبیل سن، شغل، نوع حادثه و عضو حادثه‌دیده و نتیجه حادثه می‌باشد.

یافته‌ها: در این پژوهش ۲۴۷ کارگر ساختمانی حادثه‌دیده در شهرستان یزد طی پنج سال مورد بررسی قرار گرفتند. بیشتر افراد حادثه‌دیده سابقه کاری کمتر از یک سال داشتند (۳۴/۸ درصد) و ۱۲/۵۵ درصد سابقه کاری بالای ۲۰ سال داشتند. فوت افراد بهره‌مند از بیمه نسبت به افراد بدون بیمه به طور معنی‌داری کمتر بود ( $P < 0/01$ ). بیشترین نوع حادثه سقوط (۴۸/۵۸ درصد) و کمترین نوع حادثه خفگی (۲ درصد) بود. دست و پا با اختصاص ۲۷/۵۳ درصد به خود دارای بالاترین درصد فراوانی اعضای آسیب‌دیده بوده و پس از آن آسیب‌دیدگی سر ۲۲/۲۷ درصد بود. رابطه میان نتایج حوادث در صنعت ساختمان‌سازی با نوع شغل افراد معنی‌دار بوده ( $P < 0/01$ ) و میان عضو حادثه‌دیده با نتیجه بوجود آمده رابطه معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/01$ ). حادثه در سر در ۵۱/۶۱ درصد موارد منجر به مرگ شده است. پس از بررسی مدل‌های مختلف مشخص گردید مدل سری زمانی از مرتبه دوم نزدیک‌ترین مدل به روند داده‌های موجود می‌باشد و اگر روند فعلی ادامه داشته باشد در سال ۱۳۹۰ حوادث سالانه در این حرفه از مرز ۳۰۰ مورد در سال خواهد گذشت.

نتیجه‌گیری: مدل تطابق داده شده تغییر در روند موجود را جهت پیشگیری پیشنهاد می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: حوادث، تحلیل سری‌های زمانی، کارگران ساختمانی

۱- استاد آمار حیاتی، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان  
\* نویسنده مسؤل، آدرس: گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، پردیزه دانشگاه علوم پزشکی کرمان، جاده هفت باغ، کرمان • آدرس پست الکترونیک: abahrampour@yahoo.com

## مقدمه

در سایه پیشرفت علمی و نوآوری‌های فنی انسان به رفاه و آسایش روزافزون دست یافته است ولی به همان اندازه با خطرهای بیشتری روبرو شده است. هر سال میلیون‌ها حادثه ناشی از کار در دنیا اتفاق می‌افتد که سبب صدمه به افراد و زیان‌های اقتصادی می‌گردد (۱). حوادث به عنوان یکی از مهم‌ترین دلایل معلولیت و یا مرگ در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته شناخته شده‌اند (۲). حادثه واقعه‌ای برنامه‌ریزی نشده و بعضاً صدمه‌آفرین یا خسارت‌رسان است که انجام، پیشرفت یا ادامه طبیعی یک کار یا فعالیت را مختل می‌سازد و همواره در اثر یک عمل یا کار نایمن یا شرایط نایمن و یا ترکیبی از آن دو به وقوع می‌پیوندد. در دهه‌های اخیر بروز حوادث فاجعه بار متعدد نشان داده‌است که پیامدهای ناشی از نادیده گرفتن اصول ایمنی و رسیدن انرژی‌های ناخواسته به عناصر آسیب‌پذیر می‌تواند به تهدید عناصر انسانی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی بیانجامد و همچنین قادر است موجودیت فرد را نیز زیر سؤال ببرد (۳). حوادث شغلی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر سلامت عموم جامعه دارند.

در مطالعه Dong ذکر شده که طبق مطالعه تا کالا ۱۲۰ میلیون حادثه شغلی در سال ۱۹۹۳ به وقوع پیوسته که ۲۱۰ هزار فوت در بر داشته است. به عبارت دیگر روزانه ۵۰۰ نفر در محل کار خود بر اثر حادثه شغلی جان سپرده‌اند. پژوهش در سال‌های بعد نیز نشان می‌دهد که این روند رو به افزایش است، به طوری که در انگلستان در سال ۱۹۹۷، ۱۷ میلیون روز کاری به علت حوادث از میان رفته است (۴).

در کشور ما سالیانه مبالغ زیادی برای غرامت‌های دستمزد ناشی از ایام بیماری و نقص عضو ناشی از حوادث کار هزینه می‌گردد و خساراتی نیز به نیروی انسانی فعال جامعه وارد می‌شود (۱).

در میان مشاغل و فعالیت‌های مختلف، صنعت ساختمان‌سازی یکی از خطرناک‌ترین صنایع در جهان است (۵). در هنگ کنگ فعالیت ساختمان‌سازی از پرمخاطره‌ترین مشاغل به شمار می‌رود و بروز حوادث در فعالیت‌های مختلف ساختمان‌سازی دلیل عمده مرگ و میر و بیماری‌زایی در این کشور محسوب می‌شود (۶،۷).

علاوه بر حوادث ناشی از کار، کارگران ساختمانی با عوامل بیماری‌زا از قبیل آزبست، سیلیس، فیوم‌ها و سر و صدا و سایر عوامل خطرزا در محیط‌های کاری مواجه هستند و با این وجود اکثر کارگران مزبور از امکانات سرویس‌های رفاهی و بهداشتی ضعیفی برخوردار می‌باشند. منحنی رده سنی که بیشترین آسیب را دیده‌اند ۲۹-۲۰ سال ذکر شده است (۸،۹).

در پژوهش دیگری که بر روی کارگران ساختمانی در شهر رفسنجان انجام شده‌است بیشترین آسیب‌دیدگان در بخش جوشکاری ساختمان کار می‌کردند و دارای سابقه کار کمتر از ۵ سال بوده و علت بیشتر حوادث نیز بی‌احتیاطی و عدم استفاده از وسایل ایمنی گزارش شده‌است (۱۰).

در مطالعه قنبری و حلوائی بیشترین حادثه در افراد با سابقه کار کمتر از یک سال و کمترین در افراد با سابقه بالای ۲۰ سال ذکر شده است (۱۱،۱۲). همچنین در مطالعه Colak مهم‌ترین علت حادثه بی‌احتیاطی و پس از آن عدم وجود حفاظ مناسب ذکر شده است (۱۳).

پژوهش‌های زیادی در رابطه با حوادث شغلی در صنعت ساختمان انجام شده است و در اکثریت آن‌ها عوامل مؤثر بر آسیب‌های شغلی مشخص شده‌اند. از جمله این عوامل نوع حادثه (۱۴-۱۹)، منبع حادثه (۱۴،۱۹)، ماه حادثه (۱۸)، تجربه کارگر (۱۴،۲۰،۲۴)، سن کارگر (۱۸-۲۱، ۱۴،۱۵) و علت آسیب (۲۲،۲۳،۲۵، ۱۸-۲۰) بوده‌است که در این

پژوهش علاوه بر توزیع عوامل فوق مدل برآورد با استفاده از سری زمانی نیز تعیین شده است. با توجه به این که ۹-۱۲ درصد از کارگران کشور ما در این بخش فعالیت نموده و مطالعات اپیدمیولوژیک شغلی در این زمینه محدود می باشد، مطالعه حاضر برآن است تا با بررسی عوامل جمعیتی و عواملی از قبیل زمان، علت و نتیجه حادثه بر فرایند حوادث ساختمانی به طور مؤثری مدیریت نماید. از آنجا که یکی از عوامل مؤثر در برنامه ریزی و خصوصاً پیشگیری از حوادث در آینده برآورد توزیع و تعیین الگو و مدل آنها می باشد لذا در این پژوهش برای اولین بار با استفاده از سری های زمانی مدلی برای حوادث تعیین گردیده است.

#### روش بررسی

این پژوهش، یک مطالعه توصیفی- تحلیلی و مدل سازی است و تمام کارگران ساختمانی که طی سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ (پنج سال) دچار حادثه شغلی شده و گزارش مستند آن در اداره کار و امور اجتماعی شهر یزد به ثبت رسیده بود مورد مطالعه قرار گرفتند. جامعه مورد مطالعه شامل ۲۴۷ نفر بوده و داده های مورد نیاز بر اساس اهداف پژوهش و با استفاده از یک پرسش نامه جمع آوری شده است.

پرسش نامه این پژوهش حاوی متغیرهایی از قبیل تاریخ حادثه، زمان حادثه، نوبت کاری، سن، شغل، سابقه کار، تحصیلات، وضعیت بیمه، تأهل، نتیجه حادثه، عضو حادثه دیده، نوع حادثه و علت حادثه بوده است. داده ها پس از ورود به نرم افزار آماری minitab توسط آمار توصیفی، آزمون آماری مربع کای، سری های زمانی (time series) بخش تحلیل روند (Trend Analysis) مورد تجزیه و تحلیل و برآورد قرار گرفته است و از مدل سری زمانی برای برآورد حوادث استفاده گردیده است.

روش برازش و منحنی بر داده ها به ویژه داده های سالیانه این است که تابع ساده ای چون منحنی چند جمله ای (خطی، توان دوم، توان سوم و ...) یک منحنی گمپرتز (Gompertz) یا یک منحنی لجستیک را برازش می کنیم. منحنی گمپرتز:

$$\ln x_t = a - br^t$$

و منحنی لجستیک:

$$x_t = a / [1 + b \exp(-ct)]$$

می باشند. بدیهی است وقتی زمان به اندازه کافی زیاد شود این منحنی ها به یک مقدار مجانبی میل می کنند. برای هر دوی این منحنی ها تابع برازنده شده یک اندازه گیری از روند را فراهم می نماید و باقیمانده ها، تفاوت بین مشاهدات و مقادیر متناظر منحنی برازنده شده می باشند، برآوردی از نوسانات موضعی را فراهم می کنند.

#### نتایج

در این پژوهش ۲۴۷ کارگر ساختمانی حادثه دیده در شهرستان یزد طی پنج سال مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سن حادثه دیدگان ۳۲ سال بوده که حداقل ۱۲ و حداکثر ۷۱ سال سن داشتند.

آمار حوادث در نیمه دوم ماه و مخصوصاً ۱۰ روز آخر ماه درصد بالایی را به خود اختصاص داده به طوری که ۴۵ درصد حوادث در دهه آخر ماه رخ داده بود. نسبت حوادث در تابستان در مقایسه با سایر فصل ها بالاتر بوده است (۳۱/۵۸ درصد).

میزان حوادث اتفاق افتاده از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ با یک روند نسبی ثابتی افزایش داشته است که از جمله ۲۸/۳۴ درصد از کل حوادث ۵ ساله در سال ۱۳۸۳

جدول ۱: توزیع توأم حوادث برحسب شغل

شغل	عضو حادثه دیده	سر	دست و پا	کمر و گردن	قلب و ریه	سایر	جمع
کارگر ساده	(۲۰)۲۳	(۲۶/۱)۳۰	(۱۸/۳)۲۱	(۸۷)۱۰	(۲۶/۹)۳۱	(۱۰۰)۱۱۵	
استاد بنا	(۲۱/۳)۱۰	(۲۳/۴)۱۱	(۲۵/۵)۱۲	(۲۱/۳)۱۰	(۸/۵)۴	(۱۰۰)۴۷	
مقنی	(۸/۳)۱	(۰)۰	(۳۳/۳)۴	(۸/۳)۱	(۵۰)۶	(۱۰۰)۱۲	
راننده و اداری	(۳۰)۳	(۵۰)۵	(۱۰)۱	(۰)۰	(۱۰)۱	(۱۰۰)۱۰	
آرمانور بند	(۲۱/۴)۳	(۲۸/۶)۴	(۳۵/۷)۵	(۰)۰	(۱۴/۲)۲	(۱۰۰)۱۴	
جوشکار و تعمیرات	(۱۲/۵)۱	(۲۵)۲	(۲۵)۲	(۱۲/۵)۱	(۲۵)۲	(۱۰۰)۸	
دیگر	(۹/۸)۴	(۳۹/۱)۶	(۲۴/۴)۱۰	(۹/۷)۴	(۱۷/۱)۷	(۱۰۰)۴۱	
جمع	۴۵	۶۸	۵۵	۲۶	۵۳	۲۴۷	

\* ارقام داخل پرانتز درصدها تا یک رقم اعشار

بیشترین میزان حوادث در کارگران ساده رخ داده است (۴۶/۵۶ درصد) که یکی از علل آن را می‌توان کار غیر اصولی، نایمن و بعضاً سخت ذکر کرد.

بیشترین افراد حادثه‌دیده سابقه کاری کمتر از یک سال داشتند (۳۴/۸ درصد) و ۱۳/۴ درصد افراد که دچار حادثه شده‌اند سابقه کاری بالای ۲۰ سال داشتند (جدول ۲).

بیشترین علت منجر به حادثه را سقوط تشکیل می‌داد (۴۸/۵۸ درصد) و کمترین علت منجر به حادثه (۲ درصد) مربوط به خفگی بود (جدول ۳).

در این پژوهش حوادث اتفاق افتاده بیشتر منجر به

اتفاق افتاده ولی در سال ۱۳۸۴ با کاهش اندکی مواجه بوده است.

میزان حوادث رخ داده در شیفت صبح (۷۲/۸۷ درصد) بیش از میزان حوادث اتفاق افتاده در شیفت عصر بود. نسبت افراد آسیب‌دیده در گروه سنی ۲۹-۲۰ سال بیش‌ترین (۳۸/۱ درصد) و گروه سنی ۳۹-۳۰ سال کمترین (۲۱/۵ درصد) بود.

بیشترین میزان حوادث در افرادی رخ داده است که دارای سطح تحصیلات ابتدایی بوده‌اند (۳۳/۲۰ درصد) و متأهلین بیشتر دچار حادثه شده‌اند (۶۳/۹۷ درصد).

جدول ۳: توزیع فراوانی افراد حادثه‌دیده بر حسب نوع حادثه اتفاق

افتاده (n=۲۴۷)

نوع حادثه اتفاق افتاده	فراوانی	درصد
سقوط	۱۲۰	۴۸/۵۸
برخورد اشیاء	۶۸	۲۷/۵۳
ریزش	۳۵	۱۴/۱۷
خفگی	۵	۲/۰۲
سایر	۱۹	۷/۶۹

جدول ۲: توزیع فراوانی افراد حادثه‌دیده بر حسب سابقه

کار (n=۲۴۷)

سابقه کار	فراوانی	درصد
زیر یک سال	۸۶	۳۴/۸۲
۱-۴ سال	۶۲	۲۵/۱۰
۵-۹ سال	۳۶	۱۴/۵۷
۱۰-۱۹ سال	۳۲	۱۲/۹۶
۲۰ سال به بالا	۳۱	۱۲/۵۵

ساختمان‌سازی با نوع شغل افراد معنی‌دار بوده ( $P < 0/001$ ) که نشان می‌دهد بیشترین میزان حوادث منجر به فوت در کارگران ساده رخ داده (۵۱/۶۱ درصد) و جراحات، شکستگی اعضا و نقص عضو در کارگران ساده بیشتر از سایر شغل‌های فعال در صنعت ساختمان‌سازی است (۴۹/۲۸ درصد و ۳۱/۹۱ درصد).

سابقه کار با نتایج حوادث در این مطالعه دارای رابطه معنی‌دار نمی‌باشند ( $P = 0/272$ ) و بیشترین میزان مرگ، جراحات و شکستگی و قطع عضو در افراد با سابقه کار زیر یک سال اتفاق افتاده است.

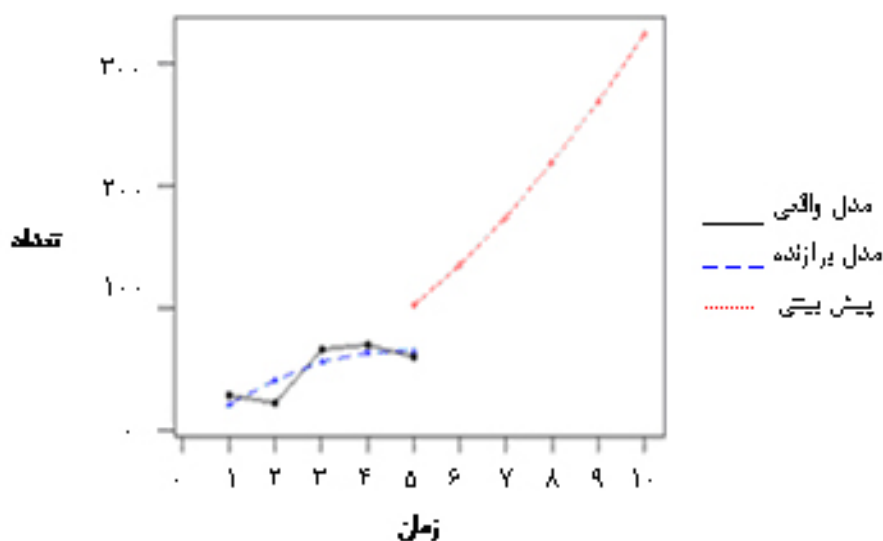
جراحات و شکستگی شده است (۵۵/۸۷ درصد) و میزان فوت ناشی از حوادث ساختمانی ۲۵/۱ درصد و ۱۹/۰۳ درصد نیز باعث نقص عضو شده است.

رابطه میان نتیجه حادثه با سن کارگران مشغول در صنعت ساختمان‌سازی معنی‌دار نبود ( $P = 0/188$ ) و بیشترین میزان حادثه منجر به فوت (۳۲/۲۶ درصد)، نقص عضو (۵۳/۱۹ درصد) و جراحات، شکستگی (۳۵/۵۱ درصد) در گروه سنی ۲۰ تا ۲۹ سال رخ داده بود. اگر چه رابطه معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ را دارا نمی‌باشد ولی مقدار P نشان‌دهنده آن است که این نتیجه به بیش از ۸۱ درصد از جامعه قابل تعمیم است. رابطه میان نتایج حوادث در صنعت

### تحلیل روند برای فراوانی

مدل روند از مرتبه دوم

$$\hat{Y}_t = -66 + 30.77143 * t - 2128.571 * t^2$$



نمودار ۱: مدل برآورد حوادث از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ با استفاده از میزان حوادث سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ را نشان می‌دهد

ابتدایی می‌باشند میزان جراحات و شکستگی (۳۶/۹۶ درصد) بالا است و بیشترین میزان نقص عضو و قطع عضو در کارگرانی اتفاق افتاده که تا مقطع راهنمایی تحصیل نموده بودند (۳۶/۱۷ درصد).

همچنین در این پژوهش سطح سواد کارگران با نتایج حوادث ساختمانی دارای رابطه معنی‌دار بود ( $P < 0/001$ ). بیشترین میزان فوت (۳۸/۷۱ درصد) در افراد بی‌سواد اتفاق افتاده است و در کارگرانی که دارای تحصیلات مقطع

استاد بنا (۱۹/۰۳ درصد) تشکیل می‌دهند. بالا بودن فروانی حادثه در کارگران ساده می‌تواند به دلایلی از قبیل نداشتن تجربه کافی، عدم آموزش و نظایر آن باشد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بالاترین فراوانی حادثه در افرادی که سابقه کاری کمتر از یک سال داشته‌اند بوده است (۸/۳۴ درصد) و کمترین مقدار، مربوط به افرادی است که سابقه کاری بالای بیست سال داشته‌اند (۱۲/۵۵ درصد) که با نتایج پژوهش حلوانی و همکاران مشابه می‌باشد (۱۲).

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بیشترین فروانی نتیجه حوادث مربوط به جراحت و شکستگی بوده است (۵۵/۸۷ درصد) و پس از آن حوادث منجر به فوت بیشترین درصد حوادث را تشکیل می‌دهند (۲۵/۱ درصد) که نشان‌دهنده شدت خسارت ایجاد شده توسط حوادث ساختمانی می‌باشد که با نتایج پژوهش Colak و همکاران که بیشترین درصد نتایج حوادث آنها نیز جراحت و شکستگی (۹۴/۵ درصد) بوده است (۱۳) هماهنگی دارد.

همان‌گونه که از نتایج این پژوهش استنباط می‌شود بالاترین فراوانی علت بروز حادثه بی‌احتیاطی بوده است (۴۸/۵۸ درصد) و نقص یا عدم وجود حفاظ مناسب دومین علت بروز حوادث بوده است (۲۸/۷۴ درصد) که با نتایج مطالعه Colak و همکاران همخوانی دارد (۱۳).

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و سایر پژوهش‌ها، اهمیت و نقش آموزش اصول و موازین ایمنی به افراد شاغل در این حرفه بیشتر احساس می‌شود به عبارتی دیگر با اجرای برنامه‌های صحیح و کارآمد، آموزش ایمنی و بهداشت و تأکید بیشتر بر رعایت آئین‌نامه‌های حفاظت می‌تواند بیش از ۵۰ درصد حوادث ناشی از حرفه ساختمان‌سازی را پیشگیری نمود.

از طرفی نقص یا عدم وجود حفاظ مناسب بخش قابل ملاحظه‌ای از حوادث را باعث شده‌اند (۲۸/۷۴ درصد). در پژوهشی که توسط Colak و همکاران در ترکیه انجام شده ۱۴/۴ درصد از مرگ‌های ناشی از حوادث به دلیل نقص یا عدم تدابیر ایمنی کافی بوده است (۱۳). در این پژوهش بر خلاف پژوهش Liao که بیشترین آسیب را در رده سنی بالای ۵۵ سال ذکر کرده است (۲۴) بیشترین آسیب در

در این برآورد میان وضعیت تأهل کارگران (مجرد و متأهل) با نتایج حوادث رابطه‌ای معنی‌دار وجود ندارد ( $P=0/41$ ). بیشترین میزان فوت، شکستگی و قطع عضو در افرادی روی داده است که متأهل بوده‌اند.

وضعیت بیمه افراد با نتیجه حوادث دارای رابطه معنی‌داری می‌باشد ( $P<0/001$ ) به عبارتی میزان فوت در افرادی که بیمه نبوده‌اند بیشتر بوده است (۶۱/۲۹ درصد) ولی شکستگی و قطع عضو در افرادی که بیمه نبوده‌اند شیوع بیشتری دارد (۶۲/۳۲ و ۷۲/۳۴ درصد).

میان عضو حادثه‌دیده با نتیجه ناشی از حادثه رابطه معنی‌داری وجود دارد ( $P<0/001$ ). حادثه در سر با ۶۱/۵۱ درصد منجر به فوت شده است و حادثه در کمر و گردن با ۳۴/۷۸ درصد باعث شکستگی و جراحت شده است و حادثه در دست و پا با ۵۷/۴۵ درصد باعث قطع عضو و نقص اعضاء شده است. در این پژوهش میان نوع حادثه با نتیجه حادثه رابطه معنی‌داری به دست نیامد.

پس از آزمون مدل‌های مختلف بر داده‌های حوادث همان‌گونه که ملاحظه می‌شود مدل مرتبه دوم با معادله  $Yt=6.6+30.7143t-3.28571t^2$  بر حوادث تطابق دارد که خط چین مدل و خط مممتد داده‌ها می‌باشد که خیلی به هم نزدیک هستند و تقارب برقرار است. با استفاده از مدل مذکور و تابع برازش برآورد انجام شده جهت پیش‌بینی میزان رخ داد حوادث از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ احتمال می‌رود در صورتی که روند فعلی ادامه داشته باشد حوادث اتفاق افتاده در سال ۱۳۹۰ به بالاتر از ۳۰۰ مورد در سال برسد.

### بحث و نتیجه‌گیری

حوادث ثبت شده موارد کم اهمیت و جزئی را شامل نمی‌شود به عبارتی آن بخش از حوادث ساختمانی مورد مطالعه قرار گرفته است که از نظر آسیب افراد و هدر رفتن نیروی فعال اهمیت بالایی داشته‌اند.

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد در حدود ۳۸٪ افراد حادثه‌دیده در گروه سنی ۲۰-۲۹ سال قرار گرفته‌اند که با یافته‌های محسنی و همکاران همخوانی دارد.

بر اساس نتایج این پژوهش بیشترین فراوانی افراد حادثه‌دیده را کارگران ساده (۴۶/۶ درصد) و پس از آن

دستورالعمل‌های حفاظتی و بهداشتی و پیگیری آن از جانب مراکز ذیصلاح که بتواند باعث کاهش حوادث ناخوشایند شود ضروری است.

ارائه و تدوین برنامه‌های آموزشی از طریق مسیرهای ارتباطی از جمله رادیو، تلویزیون و روزنامه‌های محلی و ملی و آموزش قبل از کار نیز می‌تواند تا اندازه‌ای باعث رعایت ایمنی در محل کار و ایجاد یک فرهنگ ایمنی در محیط‌های کاری از جمله ساختمان‌سازی شود.

رده‌ی سنی پایین یعنی ۲۰ تا ۲۹ سال بود. در مجموع از نتایج این مطالعه و برآورد انجام شده در مورد ۳۰۰ حادثه چنین استنباط می‌شود که علاوه بر آموزش و تشویق کارگران به استفاده از وسائل ایمنی و نظارت بر عملکرد کارگران جوان و کم سابقه، با تأکید بر احترام به قوانین و آیین‌نامه‌های حفاظتی و بهداشتی، به میزان قابل ملاحظه‌ای می‌توان حوادث مزبور را کاهش داد (۱۲،۱۳).  
با توجه به مدلی که بر حوادث تطابق داده شد تدوین

## 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

Bahrampour A., Ph.D.<sup>1\*</sup>, Jafari Nodoushan R., B.Sc.<sup>2</sup>, Vatani Shooa J., B.Sc.<sup>2</sup>

1. Associate Professor of Biostatistics, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

2. Master student of Occupational Health, School of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

\* Corresponding author, e-mail: abahrampour@yahoo.com

(Received 22 July 2008 Accepted 22 Oct. 2008)

### Abstract

**Background & Aims:** Occupational accidents are known as one of the most important causes of disabilities and mortality in developed and developing countries. Construction industry is one of the most high risk occupations which its hazardous are not known completely. In addition to occupational accidents, construction workers are faced many diseases factors such as asbestos, silicon, fumes and noises. The aim of this research was an epidemiological study and determination of a model for estimating accidents of instructor industry by the year 2011 in Yazd city.

**Methods:** This study is a descriptive, analytical and distribution modeling. The questionnaire contained the variables of age, occupation, type of accident, injured part and the results of accident.

**Results:** In this research 247 construction workers injured along five years in Yazd were studied. Most of the injured workers had worked less than one year (34.8%) and 12.55% had worked more than 20 years. Fatal rate of workers with no insurance was significantly more than those who had insurance ( $p < 0.01$ ). The most prevalent accident was falling (48.58%) and the less was choking (2%). The highest level of injury was in hands and feet (27.53%) followed by head injury (22.27%). The relationships of accident results with occupation and also part of body were statistically significant ( $P < 0.001$ ). More than 51% of head injuries lead to death. After testing many models, time series model of quadratic form was found to be the closest model to the trend of data.

**Conclusion:** According to time series model estimation, with this trend the rate of occupational injuries would be more than 300 cases by the year 2011 and this recommends serious measures for prevention.

**Keywords:** Accidents, Time Series Analysis, Construction Workers

## References

1. Choobineh AR, Amirzadeh F. General Occupational Health. 6<sup>th</sup> ed., Shiraz, Shiraz University of Medical Sciences, 1382; P359 [Persian].
2. Majori S, Bonizzato G, Signorelli D, Lacquaniti S, Andreetta L, Baldo V. Epidemiology and prevention of domestic injuries among children in the Verona area (north –east – italy ). *Ann Ig* 2002; 14(6): 495 – 502.
3. Al Khatib A, Maqdadi R, Habash R, Aliyan G, Khofash F, Grayesh S. Work injuries in building construction, metal shaping and food production sectors in Jericho District in the palestinian territory. 2005; 11(5-6):1018-28.
4. Dong W, Vaughan P, Sullivan K, Fletcher T. Mortality Study Of Construction workers in the UK. *Int J Epidemiol* 1995; 24(4): 750-57.
5. Yu T.SI, Cheng F.F.K, Tse S.L.A, Wong T.W. Assessing the provision of occupational health services in the construction industry in Hong Kong. *Occupational Medicine* 2002; 52(7): 375-82.
6. Wong TW. Occupational injuries among construction workers in Hong Kong. *Occup Med* 1994; 44(5): 247-52.
7. Arndt V, Rothenbacher D, Daniel U, Zschenderlein B, Schuberth S, Brenner H. All-cause and cause specific mortality in a cohort of 20000 construction workers (result from a 10 year follow up). *Occup Environ Med* 2004; 61(5). 419-25.
8. Arndt V, Rothenbacher D, Daniel U, Zschenderlein B, Schuberth S, Brenner H. Construction work and risk of occupational disability: a ten year follow up of 14474 male workers. 2005; *Occup Environ Med* 2005; 62(8): 559-66.
9. Mohammadfam I. Survey of work events and related factors in aluminum product factory of Iran in 1378. *J Kordestan Univ* 2001; 19( ): 18-32 [Persian].
10. Vazirinejad R, Esmaili A, Kazemi M. Survey of Construction Events in Rafsanjan City. *J Rafsanjan Med Sci* 2006; 4(5): 326-31 [Persian].
11. Ghanbari M, Saboor B, Sefidkar H, Survey of Work Events in industries and working places of social securing organization of Kermanshah 2001-2003. Proceedinas of the 4<sup>th</sup> conference of occupational health, Iran, Hamadan.
12. Halvani Gh.H, Aminipoor M.R, Survey of work Events in Factories of social securing organization in Yazd City. *Tolooe Behdasht J* 2004; 2: 9-17 [Persian].
13. Colak B, Etiler N, Bicer U. Fatal occupational injuies in the construction sector in Kocaeli, Turkey, 1990-2001. *Ind Health* 2004; 42(4): 424–30.
14. Chi C.F, Chang T.C, Hung K.H. Significant industry-source of injury accident type for occupational fatalities in Taiwan. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2004; 34(2): 77-91.
15. Jeong BY. Occupational deaths and injuries in the construction industry. *Appl Ergon* 1998; 29(5):



- 355-60.
16. Larsson T.J, Field B. The distribution of occupational injury risks in the Victorian construction industry. *Safety Science* 2002; 40(5): 439-56.
  17. Arboleda C.A., Abraham D.M. Fatalities in trenching operations – analysis using model of accident causation. *J Constr Engrg and Mgmt* 2004; 130(2): 273-80.
  18. Huang X, Hinze J. Analysis of construction worker fall accidents. *J Constr Engrg Mgmt* 2003; 129(3): 262-71.
  19. Hinze J, Huang X, Terry L. The nature of struck-by accidents. *J Constr Engrg Mgmt* 2005; 131(2): 262-8.
  20. Chi CF, Chang TC, Ting HI. Accident Patterns and Prevention measures for fatal occupational falls in the construction industry. *Applied Ergonomics* 2005; 36(4): 391-400.
  21. Sawacha E, Naoum S, Fong D. Factors affecting safety performance on construction sites. *International Journal of Project Management* 1999; 17(5): 309-15.
  22. Rabi AZ, Jamous LW, Abudhaise B.A., Alwash R.H. Fatal occupational injuries in Jordan during the Period 1980 through 1993. *Safety Science* 1998; 28(3): 177-87.
  23. Toole TM. Construction site safety roles. *J Constr Engrg and Mgmt* 2002; 128: 203-10.
  24. Liao C.W, Perng Y.H. Data mining for occupational injuries in the Taiwan construction industry *Safety Sciences* 2008; 46(7): 1091-102.