

## ارتباط سن و سابقه کار با آسیب های ناشی از حوادث شغلی در معادن و صنایع معدنی ایران طی سال های ۸۲-۱۳۹۰

**دکتر ماشاله عقیلی نژاد:** دانشیار و متخصص طب کار، مرکز تحقیقات طب کار دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. dr.maghilnejad@yahoo.com

**دکتر جلیل کوهپایه زاده:** دانشیار و متخصص پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات طب کار دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. jkuhpayeh@yahoo.com

**دکتر محمد کاظم نوری:** متخصص بهداشت حرفه ای و ایمنی، مرکز تحقیقات طب کار دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. mknoori@yahoo.com

\* **دکتر مجید گل آبادی:** متخصص طب کار، مرکز تحقیقات طب کار دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. (\*نویسنده مسئول) golabadi\_m@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۹

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۳۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** سالانه حدود ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی و تعداد زیادی ناتوانی های موقت یا دائمی ناشی از آنها در جهان رخ می دهد که قسمت عمده آنها قابل پیشگیری هستند. صنایع معدنی و فلزی جزو پرحادثه ترین صنایع دنیا به حساب می آیند. هدف ما در این مطالعه بررسی میزان بروز، ویژگی های سنی و سابقه کار در حوادث شغلی در معادن و صنایع معدنی ایران بود.

**روش کار:** در یک مطالعه گذشته نگر اطلاعات مربوط به حوادث شدید و مرگ های ناشی از کار در کارکنان سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) از فروردین سال ۱۳۸۲ تا پایان شهریور ۱۳۹۰ از پایگاه داده های حوادث شغلی آن سازمان استخراج گردید. ویژگیهای حادثه شامل نوع آن، عضو آسیب دیده، نتیجه حادثه و نیز سن و سابقه کار حادثه دیدگان در زیر گروه هایی دسته بندی شدند. سپس میزان بروز و ویژگی های حوادث در افراد براساس گروه های سن و سابقه کار بررسی گردید.

**یافته ها:** تعداد حوادث شدید گزارش شده در دوره مطالعه ۱۰۰۳۲ مورد و تعداد مرگ ۱۹۷ مورد بود. میانگین سن افراد حادثه دیده  $۳۳/۹ \pm ۸/۴$  سال و میانگین سابقه کار آنها  $۷/۷ \pm ۶/۶$  سال بود. سن ۷۶٪ حادثه دیدگان زیر ۴۰ سال بود. ۴۹/۹٪ از آنها سابقه کار کمتر از ۵ سال داشتند. شایع ترین نوع حادثه در کل حوادث، برخورد یا ضربه (۲۷٪) و به دنبال آن افتادن (۲۴/۱٪) بود. شایع ترین عضوهای آسیب دیده بدن اندام تحتانی (۳۳/۳٪) و اندام فوقانی (۳۳٪) بودند و غالباً شایع ترین نتیجه حادثه، کوفتگی و پیچ خوردگی (۴۲/۴٪) بود. در بین گروه های سنی و سابقه کار از نظر ویژگی های حوادث تفاوت هایی وجود داشت.

**نتیجه گیری:** حوادث شغلی در معادن و صنایع معدنی ایران در سنین پایین تر و در افراد کم سابقه فراوانی بالاتری دارد. گروه های خطر حوادث شغلی باید مورد توجه ویژه قرار گرفته و برنامه ریزی مناسب برای آنها انجام شود.

**کلیدواژه ها:** آسیب های شغلی، سن، سابقه کار، بروز، معدن کاری، صنایع فلزی.

### مقدمه

حوادث شغلی بار جهانی قابل توجهی دارند (۱). بر اساس آمارهای سازمان بین المللی کار (ILO=International Labor Organization) در سال ۱۹۹۹ یک سوم مرگ های مرتبط با کار در اثر حوادث اتفاق افتاده است (۲). همچنین آمارهای این سازمان نشان می دهد که سالانه حدود ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی در جهان اتفاق می افتد و میزان مرگ ناشی از حوادث شغلی، ۱۴ در یکصد هزار نفر بوده است (۴۰۳). حوادث شغلی در کشورهای در حال توسعه به

طور قابل توجهی بالاتر از کشورهای توسعه یافته است (۵). کشورهای در حال توسعه ۶۰ درصد از نیروی کار جهانی را دارا می باشند (۶). وضعیت ایمنی شغلی در کشورهای توسعه یافته بهتر از کشورهای در حال توسعه است. بر اساس اطلاعات آماری که توسط سازمان بین المللی کار منتشر شده است، تعداد مرگ در کشورهای توسعه یافته به طور متوسط ۴ در صد هزار نفر و در کشورهای در حال توسعه بالای ۱۰ در صد هزار نفر است (۷). بر اساس تخمین در کشوری مانند چین سالانه

معادن سرشار و صنایع مرتبط با آن طیف وسیعی از نیروی کار شاغل در این صنایع را دارا می باشد. پیشگیری از حوادث شغلی، اهمیت زیادی از نظر اقتصادی و اجتماعی برای ما دارد. شناخت این حوادث و علل مرتبط با آنها ما را در برنامه ریزی برای پیشگیری یا کاهش آنها یاری می نماید.

در این مطالعه ما بر آنیم که ضمن بررسی میزان بروز حوادث شغلی در معادن و صنایع فلزات اساسی تحت پوشش سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی کشور، ویژگی های سن و سابقه کار را در کارکنان حادثه دیده بررسی نماییم.

### روش بررسی

در یک مطالعه گذشته نگر اطلاعات تمام آسیب های شدید ناشی از کار و آسیب های منجر به مرگ که در پایگاه اطلاعات حوادث شغلی (Registry Data) سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران از فروردین ماه سال ۱۳۸۲ تا پایان شهریور ۱۳۹۰ ثبت شده بود، بررسی گردید. در این تحقیق آسیب هایی شدید در نظر گرفته شدند که باعث حداقل یک روز غیبت از کار شده باشند. مواردی وارد مطالعه شدند که در معادن یا صنایع ذکر شده اتفاق افتاده و اطلاعات آنها کامل بودند. اطلاعات سن، سابقه کار، میزان تحصیلات، نوع حادثه، عضو آسیب دیده و نتیجه حادثه جمع آوری شدند.

برای نشان دادن شاخص های اپیدمیولوژیک از فراوانی و فراوانی نسبی حوادث، از میزان بروز (IR=Incidence Rate) و میزان مرگ (FR=Fatality Rate) استفاده نمودیم. میزان بروز عبارت است از تعداد سالانه حوادث شدید ناشی از کار در هر ۱۰۰۰ نفر پرسنل در معرض خطر و میزان مرگ عبارت است از تعداد مرگ های سالانه ناشی از کار در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر پرسنل در معرض خطر.

سن افراد حادثه دیده در ۵ گروه، زیر ۲۰ سال، ۲۰-۲۹ سال، ۳۰-۳۹ سال، ۴۰-۴۹ سال و ۵۰ سال و بالاتر تقسیم شد. سابقه کار به گروه های کمتر از ۵ سال، ۵-۱۰ سال، ۱۱-۱۵ سال، ۱۶-۲۰

در حدود ۲ درصد تولید ناخالص ملی (GDP=Gross Domestic Production) از طریق حوادث محیط کار از بین می رود (۷). حوادث شغلی می توانند منجر به ناتوانی های دائمی و مرگ گردند، در عین حال با اقدامات مناسب قابل پیشگیری هستند (۸). شناخت حوادث شغلی و علل آنها نقطه شروعی برای دستیابی به راهکارهای مناسب برای پیشگیری است. سن و سابقه کار از عواملی هستند که می توانند در بروز حوادث شغلی تاثیرگذار باشند. در مطالعه ای در صنعت فولادسازی، در بررسی ۱۴ ساله، سابقه کاری پایین بیشترین ارتباط را با بروز حوادث شغلی داشت (۹).

جکسون گزارش کرده است که ۷۳ درصد از حوادث مرتبط با کار در جمعیت ۲۰-۴۴ سال اتفاق می افتد. در مطالعه آنها با افزایش سن به ویژه بعد از سن ۴۵ سال میزان حوادث کاهش داشت (۱۰).

در حالی که میزان بروز حوادث در سنین بالاتر کمتر است ولی باعث نتایج جدی تر می گردد. ۲۵ درصد موارد ناتوانی فیزیکی دائمی و ۵۴ درصد مرگ ها در افراد مسن تر دیده شده است (۱۱). علاوه بر تغییرات فردی، افراد مسن با مشکلات خاص سلامتی مثل کاهش مقاومت در مقابل سرما، شکستگی استخوانی، کاهش قدرت عضلانی و نقصان در توانایی های مفصلی و ذهنی مواجه هستند (۱۲).

در مطالعه ای که جهت بررسی ایمنی و سلامت شغلی در معادن روزمینی ترکیه انجام شد، گروه سنی ۱۸-۲۴ و ۲۴-۳۰ سال، ۵۵ درصد کل حوادث را به خود اختصاص داده بودند. کارگران زیر ۴۰ سال نسبت به کارگران سنین بالاتر خطر بیشتری برای بروز حوادث داشتند. تنه، سر و دست شایع ترین محل های آسیب بودند. کارکنان سن ۱۸-۳۰ سال بیشترین میزان خطر را نشان دادند. در این مطالعه حوادثی در نظر گرفته شد که منجر به از دست رفتن بیش از ۳ روز کاری شده بودند (۱۳).

صنایع معدنی و فلزی جزو پرحادثه ترین صنایع در دنیا هستند. کشور ما با توجه به دارا بودن

جدول ۱- وضعیت کلی اشتغال و حوادث شغلی در جمعیت مورد مطالعه

کل ساعات کارکرد (به میلیون)	میانگین سالانه تعداد شاغلین	تعداد تجمعی حوادث	میزان بروز سالانه حوادث (در هزار نفر)	تعداد تجمعی مرگ	میزان بروز سالانه مرگ (در صد هزار نفر)
۱۹۶۵/۶	۱۰۰۵۵۰	۱۰۰۳۲	۱۱/۸	۱۹۷	۲۳/۱

سال بود که ۴۱/۷٪ حادثه دیدگان در این گروه قرار داشتند. پس از آن ۳۴/۹٪ افراد در گروه سنی ۲۰-۲۹ سال قرار داشتند. میانگین سابقه کار افراد حادثه دیده ۷/۷ ± ۶/۶ سال بود. ۴۹/۹٪ حادثه دیدگان سابقه کار کمتر از ۵ سال داشتند. ۵۳/۵٪ حادثه دیدگان تحصیلات کمتر از دیپلم داشتند. شایع ترین نوع حادثه در کل حوادث، برخورد یا ضربه (۲۷٪) و به دنبال آن افتادن از سطح بالاتر یا در همان سطح (۲۴/۱٪) بود. بیشترین عضوهای آسیب دیده بدن اندام تحتانی (۳۳/۳٪) و اندام فوقانی (۳۳٪) و پس از آنها سر و گردن (۱۴/۹٪) بودند. شایع ترین نتیجه حادثه، کوفتگی و پیچ خوردگی (۴۲/۴٪) و به دنبال آن شکستگی و دررفتگی (۲۱/۱٪) بود. ۲ درصد حادثه دیدگان فوت کرده بودند و ۱/۳ درصد از آنها دچار قطع عضو شده بودند.

سال، ۲۱-۲۵ سال و بالاتر از ۲۵ سال دسته بندی شد. از نظر میزان تحصیلات به سه دسته تحصیلات زیر دیپلم، دیپلم و بالاتر از دیپلم تقسیم شدند. ویژگیهای حادثه شامل نوع حادثه، عضو آسیب دیده و نتیجه حادثه براساس معیارهای ILO دسته بندی شدند. با توجه به محدود بودن تعداد زنان حادثه دیده، از مطالعه خارج گردیدند.

اطلاعات با کمک نرم افزار SPSS نسخه ۱۳ تجزیه و تحلیل شدند. با استفاده از آمار توصیفی جداول فراوانی و شاخص های پراکندگی همچون میانگین و انحراف معیار به دست آمده و جهت مقایسه ها از آزمون کای-دو استفاده گردید. سطح معناداری برای کلیه آزمون ها در این مطالعه ۰/۰۵ و فاصله اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه حوادث شغلی در کارکنان معادن و صنایع فلزات اساسی تحت پوشش سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران در یک دوره زمانی ۸/۵ ساله مورد بررسی قرار گرفت. با در نظر گرفتن نفر ساعت کار انجام شده، تعداد تخمینی کارگران ۱۰۰۵۵۰ نفر در سال به دست آمد. کل حوادث شدید و خیلی شدید گزارش شده در این مدت، ۱۰۰۳۲ مورد و تعداد مرگ ها ۱۹۷ نفر بود. میزان بروز سالانه حوادث در کل جمعیت ۱۱/۸ در هزار نفر و میزان مرگ سالانه ناشی از حوادث در کل جمعیت ۲۳/۱ در صد هزار نفر بود (جدول ۱).

در نهایت ویژگی های ۹۲۸۲ حادثه که اطلاعات آنها کامل بود، بررسی گردید. جدول ۲ خلاصه ویژگی های فردی افراد حادثه دیده را نشان می‌دهد. میانگین سن افراد حادثه دیده ۳۳/۹ ± ۳۹-۳۰ سال بود. بزرگ ترین گروه سنی ۳۹-۳۰

جدول ۲- ویژگی های فردی جمعیت مورد مطالعه		
نام متغیر	فراوانی حوادث	درصد
گروه های سنی		
زیر ۲۰ سال	۹۲	۱
۲۰-۲۹ سال	۳۲۳۸	۳۴/۹
۳۰-۳۹ سال	۳۸۷۱	۴۱/۷
۴۰-۴۹ سال	۱۷۱۹	۱۸/۵
۵۰ سال و بالاتر	۳۶۲	۳/۹
سطح تحصیلات		
زیر دیپلم	۴۹۷۰	۵۳/۵
دیپلم	۳۶۲۹	۳۹/۱
بالاتر از دیپلم	۶۸۳	۷/۴
گروه های سابقه کار		
کمتر از ۵ سال	۴۶۲۸	۴۹/۹
۵-۱۰ سال	۱۹۵۱	۲۱
۱۱-۱۵ سال	۱۲۶۵	۱۳/۶
۱۶-۲۰ سال	۸۶۲	۹/۳
۲۱-۲۵ سال	۳۷۲	۴
بالاتر از ۲۵ سال	۲۰۴	۲/۲

جدول ۳- فراوانی و فراوانی نسبی هریک از انواع ویژگی های حادثه در گروه های سنی

نام متغیر	کل افراد	زیر ۲۰ سال	۲۰-۳۹ سال	۳۰-۳۹ سال	۴۰-۴۹ سال	۵۰ سال و بالاتر	p
نوع حادثه							<./۰۰۱
برخورد، ضربه یا تصادف	۲۵۰۲(٪۲۷)	۲۰(٪۲۱/۷)	۸۷۱(٪۲۶/۹)	۱۰۱۴(٪۲۶/۲)	۵۰۰(٪۲۹/۱)	۹۷(٪۲۶/۸)	
افتادن بر روی زمین	۲۲۳۶(٪۲۴/۱)	۱۹(٪۲۰/۷)	۷۳۷(٪۲۲/۸)	۹۴۸(٪۲۴/۵)	۴۲۷(٪۲۴/۸)	۱۰۵(٪۲۹)	
برخورد جسم رها شده	۱۷۰۴(٪۱۸/۴)	۱۲(٪۱۳)	۶۱۸(٪۱۹/۱)	۷۲۶(٪۱۸/۸)	۲۹۱(٪۱۶/۹)	۵۷(٪۱۵/۷)	
گیر افتادن بین دو جسم	۱۲۱۲(٪۱۳/۱)	۲۵(٪۲۷/۲)	۴۰۰(٪۱۲/۴)	۵۰۵(٪۱۳)	۲۲۶(٪۱۳/۱)	۵۶(٪۱۵/۵)	
سخت							
مواجهه با حرارت زیاد	۷۲۷(٪۷/۸)	۵(٪۵/۴)	۲۹۵(٪۹/۱)	۳۰۲(٪۷/۸)	۱۰۴(٪۶/۱)	۲۱(٪۵/۸)	
سایر حوادث	۹۰۱(٪۹/۷)	۱۱(٪۱۲)	۳۱۷(٪۹/۸)	۳۷۶(٪۹/۷)	۱۷۱(٪۹/۹)	۲۶(٪۷/۲)	
عضو آسیب دیده							./۰۰۱
سر و گردن	۱۳۸۶(٪۱۴/۹)	۱۹(٪۲۰/۷)	۵۰۴(٪۱۵/۶)	۵۴۹(٪۱۴/۲)	۲۵۹(٪۱۵/۱)	۵۵(٪۱۵/۲)	
سینه و شکم	۵۲۱(٪۵/۶)	۵(٪۵/۴)	۱۷۰(٪۵/۳)	۲۱۶(٪۵/۶)	۱۱۱(٪۶/۵)	۱۹(٪۵/۲)	
اندام فوقانی	۳۰۶۱(٪۳۳)	۳۶(٪۳۹/۱)	۱۰۶۳(٪۳۲/۸)	۱۲۹۳(٪۳۳/۴)	۵۴۸(٪۳۱/۹)	۱۲۱(٪۳۳/۴)	
اندام تحتانی	۳۰۹۲(٪۳۳/۳)	۲۶(٪۲۸/۳)	۱۰۸۰(٪۳۳/۴)	۱۳۲۵(٪۳۴/۲)	۵۴۶(٪۳۱/۸)	۱۱۵(٪۳۱/۸)	
کمر و ستون فقرات	۴۶۰(٪۵)	۲(٪۲/۲)	۱۵۲(٪۴/۷)	۲۱۶(٪۵/۶)	۷۶(٪۴/۴)	۱۴(٪۳/۹)	
ارگان های متعدد	۷۰۷(٪۷/۶)	۴(٪۴/۳)	۲۳۹(٪۷/۴)	۲۵۶(٪۶/۶)	۱۷۱(٪۹/۹)	۳۷(٪۱۰/۲)	
سایر موارد	۵۵(٪۰/۶)	۰(٪۰)	۳۰(٪۰/۹)	۱۶(٪۰/۴)	۸(٪۰/۵)	۱(٪۰/۳)	
نتیجه حادثه							<./۰۰۱
مرگ	۱۹۰(٪۲)	۷(٪۷/۶)	۶۸(٪۲/۱)	۵۵(٪۱/۴)	۴۲(٪۲/۴)	۱۸(٪۵)	
قطع عضو	۱۱۷(٪۱/۳)	۴(٪۴/۳)	۳۸(٪۱/۲)	۳۷(٪۱)	۲۷(٪۱/۶)	۱۱(٪۳)	
بریدگی و جراحی	۱۲۱۳(٪۱۳/۱)	۱۲(٪۱۳)	۴۴۲(٪۱۳/۷)	۴۵۳(٪۱۱/۷)	۲۲۸(٪۱۳/۳)	۷۸(٪۲۱/۵)	
شکستگی و دررفتگی	۱۹۵۵(٪۲۱/۱)	۳۲(٪۳۴/۸)	۶۷۹(٪۲۱)	۷۸۴(٪۲۰/۳)	۳۸۰(٪۲۲/۱)	۸۰(٪۲۲/۱)	
سوختگی	۱۱۶۳(٪۱۲/۵)	۱۰(٪۱۰/۹)	۴۳۲(٪۱۳/۳)	۵۱۵(٪۱۳/۳)	۱۸۲(٪۱۰/۶)	۲۴(٪۶/۶)	
کوفتگی و پیچ خوردگی	۳۹۳۷(٪۴۲/۴)	۲۱(٪۲۲/۸)	۱۳۳۲(٪۴۱/۱)	۱۷۲۸(٪۴۴/۶)	۷۳۴(٪۴۲/۷)	۱۲۲(٪۳۳/۷)	
ورود جسم خارجی به چشم	۱۹۴(٪۲/۱)	۱(٪۱/۱)	۶۸(٪۲/۱)	۸۳(٪۲/۱)	۳۴(٪۲)	۸(٪۲/۲)	
سایر موارد	۵۱۳(٪۵/۵)	۵(٪۵/۴)	۱۷۹(٪۵/۵)	۲۱۶(٪۵/۶)	۹۲(٪۵/۴)	۲۱(٪۵/۸)	

سابقه کار بالاتر از ۲۵ سال افتادن بر روی زمین (٪۳۲/۸) شایع ترین نوع حادثه بود. بیشترین شیوع آسیب اندام تحتانی در افراد با سابقه کار بالای ۲۵ سال (٪۳۵/۸) مشاهده شد. آسیب اندام فوقانی در گروه با سابقه کار ۱۶-۲۵ سال (٪۳۶) بالاترین شیوع را داشت. بیشترین شیوع آسیب ارگان های متعدد (٪۱۲/۷) در سابقه کار بالای ۲۵ سال مشاهده شد. مرگ، قطع عضو، بریدگی، جراحی، شکستگی و دررفتگی بیشترین شیوع را در گروه سابقه کار بالای ۲۵ سال داشت (جدول شماره ۴).

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود، گیر افتادن بین دو جسم سخت شایع ترین نوع حادثه در گروه زیر ۲۰ سال (٪۲۷/۲) بوده است. در افراد ۵۰ سال و بالاتر، افتادن بر روی زمین (٪۲۹) بالاترین نوع حادثه بود. آسیب به اندام فوقانی (٪۳۹/۱) و سر و گردن (٪۲۰/۷)، در گروه زیر ۲۰ سال شایع تر از گروه های دیگر دیده می شود. بالاترین نتیجه حادثه در افراد زیر ۲۰ سال شکستگی و دررفتگی (٪۳۴/۸) و در سایر گروه ها کوفتگی و پیچ خوردگی بود. مرگ و قطع عضو در افراد زیر ۲۰ سال و ۵۰ سال و بالاتر شایع تر از سایر گروه ها بود.

در جدول ۴ به بررسی ویژگی های حوادث در گروه های سابقه کار پرداخته شده است. در افراد با

جدول ۴- فراوانی و فراوانی نسبی هریک از انواع ویژگی های حادثه در گروه های سابقه کاری

نام متغیر	کل افراد	کمتر از ۵ سال	۵-۱۵ سال	۱۶-۲۵ سال	بالتر از ۲۵ سال	p
نوع حادثه						<./۰۰۱
برخورد، ضربه یا تصادف	۲۵۰۲(٪۲۷)	۱۱۹۷(٪۲۵/۹)	۹۰۱(٪۲۸)	۳۵۵(٪۲۸/۸)	۴۹(٪۲۴)	
افتادن بر روی زمین	۲۲۳۶(٪۲۴/۱)	۱۰۸۵(٪۲۳/۴)	۷۴۸(٪۲۳/۳)	۳۳۶(٪۲۷/۲)	۶۷(٪۳۲/۸)	
برخورد جسم رها شده	۱۷۰۴(٪۱۸/۴)	۸۸۹(٪۱۹/۲)	۵۶۸(٪۱۷/۷)	۲۰۹(٪۱۶/۹)	۳۸(٪۱۸/۶)	
گیر افتادن بین دو جسم سخت	۱۲۱۲(٪۱۳/۱)	۶۱۶(٪۱۳/۳)	۴۱۰(٪۱۲/۷)	۱۵۹(٪۱۲/۹)	۳۷(٪۱۳/۲)	
مواجهه با حرارت زیاد	۷۳۷(٪۷/۸)	۳۶۴(٪۷/۹)	۲۸۰(٪۸/۷)	۷۳(٪۵/۹)	۱۰(٪۴/۹)	
سایر حوادث	۹۰۱(٪۹/۷)	۴۷۷(٪۱۰/۳)	۳۰۹(٪۹/۶)	۱۰۲(٪۸/۳)	۱۳(٪۶/۴)	
عضو آسیب دیده						<./۰۰۱
سر و گردن	۱۳۸۶(٪۱۴/۹)	۶۹۷(٪۱۵/۱)	۵۳۲(٪۱۶/۲)	۱۴۱(٪۱۱/۴)	۲۶(٪۱۲/۷)	
سینه و شکم	۵۲۱(٪۵/۶)	۲۵۴(٪۵/۵)	۱۸۸(٪۵/۸)	۶۸(٪۵/۵)	۱۱(٪۵/۴)	
اندام فوقانی	۳۰۶۱(٪۳۳)	۱۵۱۳(٪۳۳/۷)	۱۰۴۱(٪۳۲/۴)	۴۴۴(٪۳۶)	۶۳(٪۳۰/۹)	
اندام تحتانی	۳۰۹۲(٪۳۳/۳)	۱۵۵۵(٪۳۳/۶)	۱۰۵۱(٪۳۲/۷)	۴۱۳(٪۳۳/۵)	۷۳(٪۳۵/۸)	
کمر و ستون فقرات	۴۶۰(٪۵)	۲۰۸(٪۴/۵)	۱۸۷(٪۵/۸)	۶۰(٪۴/۹)	۵(٪۲/۵)	
ارگانهای متعدد	۷۰۷(٪۷/۶)	۳۶۴(٪۷/۹)	۲۱۵(٪۶/۷)	۱۰۲(٪۸/۳)	۲۶(٪۱۲/۷)	
سایر موارد	۵۵(٪۰/۶)	۳۷(٪۰/۸)	۱۲(٪۰/۴)	۶(٪۰/۵)	۰(٪۰)	
نتیجه حادثه						<./۰۰۱
مرگ	۱۹۰(٪۲)	۱۱۰(٪۲/۴)	۴۹(٪۱/۵)	۲۱(٪۱/۷)	۱۰(٪۴/۹)	
قطع عضو	۱۱۷(٪۱/۳)	۵۸(٪۱/۳)	۳۹(٪۱/۲)	۱۴(٪۱/۱)	۶(٪۲/۹)	
بریدگی و جراحت	۱۲۱۳(٪۱۳/۱)	۶۱۴(٪۱۳/۳)	۴۱۲(٪۱۲/۸)	۱۵۷(٪۱۲/۷)	۳۰(٪۱۴/۷)	
شکستگی و دررفتگی	۱۹۵۵(٪۲۱/۱)	۱۰۰۹(٪۲۱/۸)	۶۳۹(٪۱۹/۶)	۲۶۴(٪۲۱/۴)	۵۳(٪۲۶)	
سوختگی	۱۱۶۳(٪۱۲/۵)	۵۷۲(٪۱۲/۴)	۴۵۹(٪۱۴/۳)	۱۱۴(٪۹/۲)	۱۸(٪۸/۸)	
کوفتگی و پیچ خوردگی	۳۹۳۷(٪۴۲/۴)	۱۹۱۳(٪۴۱/۳)	۱۳۷۶(٪۴۲/۸)	۵۷۱(٪۴۶/۳)	۷۷(٪۳۷/۷)	
ورود جسم خارجی به چشم	۱۹۴(٪۲/۱)	۹۶(٪۲/۱)	۷۴(٪۲/۳)	۲۴(٪۱/۹)	۰(٪۰)	
سایر موارد	۵۱۳(٪۵/۵)	۲۵۶(٪۵/۵)	۱۷۸(٪۵/۵)	۶۹(٪۵/۶)	۱۰(٪۴/۹)	

## بحث و نتیجه گیری

معدان و صنایع فلزات اساسی به ترتیب ۱۲ و ۱۴ در هزار نفر بوده است (۱۶). همچنین طبق آمار اداره کار آمریکا در سال ۲۰۱۰، میزان کلی بروز حوادث شغلی (با حداقل یک روز دوری از کار) در ۱۱/۸ در هزار نفر اعلام شد (۱۷). در مطالعه مهر پرور در مورد حوادث شغلی ثبت شده در اداره کار یزد، میزان بروز ۱۵/۶ در ۱۰۰۰ شاغل به دست آمد (۱۸). تحقیق دیگری در یکی از مجتمع های مس ایران طی سال های ۱۳۸۳-۱۳۸۴ که در آن ۵۶۱۶ نفر از کارکنان به مدت ۲ سال پیگیری شدند، نشان داد که ۱۸۳ حادثه به وقوع پیوسته است و میزان بروز حوادث طی ۲ سال به ترتیب ۲۱/۵ و ۱۴/۴ در هزار نفر بود (۱۹). در مطالعه ما میزان مرگ سالانه ناشی از حوادث در کل جمعیت ۲۳/۱ در صد هزار نفر بود. در پژوهشی که همالین در مورد تخمین حوادث

اعتقاد بر این است که تنها درصد کمی از حوادث شغلی گزارش می گردد (۱۴). در بسیاری از موارد فرد حادثه دیده از گزارش صرف نظر می کند و یا کارفرما به حادثه توجه کافی ندارد. با این حال طی سال های گذشته میزان بروز حوادث شغلی در کشورهای مختلف با تغییراتی همراه بوده است (۱۵). در مطالعه ما میزان بروز سالانه حوادث در کل جمعیت ۱۱/۸ در هزار نفر بود. نتایج ما با اطلاعات ملی بعضی دیگر از کشورها متفاوت است. بر اساس آمار ملی ترکیه در سال ۲۰۰۰ میزان بروز کلی حوادث شغلی ۱۴/۳ در هزار نفر گزارش شد (۶). در سال ۲۰۰۴ میزان بروز حوادث شغلی در معدان و صنایع فلزات اساسی ترکیه به ترتیب ۸۵/۲ و ۷۸/۳ در هزار نفر بوده است (۱۳). در آمار سال ۲۰۰۸ آمریکا، میزان بروز حوادث شغلی در

رگرسیون سابقه کار پائین تر از ۵ سال به طور معناداری با افزایش حوادث همراه بود؛ اما رابطه‌ای بین سطح تحصیلات و سن با وقوع حوادث مشاهده نشد (۲۰).

اورال و همکارانش در مطالعه ای که در معادن ترکیه انجام شد، نتیجه گرفتند که کارگران زیر سن ۴۰ سال نسبت به کارگران سنین بالاتر خطر بیشتری برای بروز حوادث دارند. تنه، سر و دست شایع ترین محل‌های آسیب بودند (۱۳). در مطالعه دکتر رودسری که در اورژانس های تهران انجام شد، ۷۴ درصد از آسیب دیدگان شغلی، سن زیر ۴۰ سال داشتند (۲۱).

سن یک فاکتور فردی است که می تواند مهارت‌های جسمانی و شناختی کارگران را تغییر دهد و توانایی آن‌ها را در اجرای وظایف شغلی تحت تاثیر قرار می دهد (۲۲). در تحقیقی که در معدن سنگ آهن انجام شد، ارتباط سن را با وقوع حوادث شغلی بررسی نمودند. در این مطالعه میزان بروز حوادث شغلی در گروه های مسن تر کمتر، اما شدت آسیب در آن‌ها بیشتر بود. از این پژوهش نتیجه گیری شد که کمتر بودن میزان حوادث در گروه های سنی بالاتر، ممکن است به علت عدم برابری در میزان مواجهه با خطر در بین گروه های سنی باشد. همچنین در افراد مسن تر اصول تعدیل شغلی به کار گرفته می شود (کارهای سبک تر محول می گردد) (۲۳).

با افزایش سن، ناتوانی های حسی و شناختی افزایش می یابد و اختلالات شناختی با افسردگی و دمانس (Dementia) مرتبط است و با افزایش افتادن (Falling) همراه است (۲۴ و ۲۵). در مقابل بزرگسالان جوان (سن زیر ۳۰ سال) به دلیل کم بودن دانش و تجربه کاری بیشتر در معرض خطر حوادث هستند (۲۶).

افزایش نیاز فیزیکی (Physical Job Demand) در افراد مسن تر، باعث ایجاد حوادث می گردد (۲۷). قدرت فیزیکی کمتر و ناتوانی کارگران مسن تر به این معنی است که خطر آسیب در آنها برای کارهایی که به قدرت بیشتر یا مهارت بیشتری نیاز دارد، بیشتر است (۲۸). از سوی دیگر، سن بالاتر اغلب با تجربه بالاتر همراه است، جایی که تجربه

شغلی در ۱۷۰ کشور دنیا انجام داد، میزان بروز مرگ ناشی از حوادث شغلی در ایران ۱۶/۸ در صد هزار نفر تخمین زده شده بود (۵). بر اساس آمار ملی ترکیه در سال ۲۰۰۰، میزان بروز مرگ ناشی از حوادث شغلی ۲۲/۳ در یک صد هزار نفر بود (۶). در سال ۲۰۰۴ میزان بروز مرگ ناشی از حوادث شغلی در معادن و صنایع فلزات اساسی ترکیه به ترتیب ۹۲/۹ و ۲۲/۲ در صد هزار نفر بوده است (۱۳).

در مطالعه ما، ۷۶ درصد حادثه دیدگان سن زیر ۴۰ سال و ۴۹/۹ درصد آنها سابقه کار کمتر از ۵ سال داشتند. در این مطالعه تفاوت هایی در ویژگیهای حادثه در گروه‌های سنی و سابقه کار مشاهده شد، به ویژه در دو انتهای طیف سنی و سابقه کار این تفاوت ها بارزتر بود. شایع ترین نوع حادثه در گروه زیر ۲۰ سال، گیر افتادن بین دو جسم سخت و در افراد ۵۰ سال و بالاتر، افتادن بر روی زمین بود. در حالی که در بقیه گروه‌های سنی برخورد، ضربه یا تصادف بیشتر بود. آسیب به اندام فوقانی و سر و گردن در گروه زیر ۲۰ سال شایع تر از گروه‌های دیگر دیده شد. وقوع آسیب به ارگان‌های متعدد با افزایش سن در گروه ها افزایش می یافت. شایع ترین نتیجه حادثه در افراد زیر ۲۰ سال شکستگی و دررفتگی و در سایر گروه‌ها کوفتگی و پیچ خوردگی بود. مرگ و قطع عضو که حاکی از حوادث شدیدتر است، در افراد زیر ۲۰ سال و ۵۰ سال و بالاتر بیشتر از سایر گروه‌ها بود.

در افراد با سابقه کار بالاتر از ۲۵ سال افتادن بر روی زمین شایع ترین نوع حادثه بود. بیشترین شیوع آسیب اندام تحتانی و آسیب ارگان‌های متعدد در افراد با سابقه کار بالای ۲۵ سال مشاهده شد.

مطالعات مختلفی وجود دارد که نتایج نزدیک به تحقیق ما را گزارش کرده اند. در مطالعه ای در مورد وقوع حوادث در یک کارخانه ذوب فولاد که حدود ۶۴ درصد کارگران در محدوده سنی ۳۰-۴۹ سال قرار داشتند و میانگین سن کارگران ۳۵/۷ سال با سابقه کار ۵/۷ سال بود، ۴۶ درصد از آنها ۵ سال یا کمتر سابقه کار داشتند. در آنالیز

نویسندگان مقاله از مدیریت و کارکنان محترم واحد بهداشت و ایمنی سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) به خاطر همکاری در اجرای این مطالعه تشکر می نمایند.

### منابع

1. Concha-Barrientos M, Nelson DI, Fingerhut M, Driscoll T, Leigh J. The global burden due to occupational injury. *Am J Ind Med.* 2005 Dec; 48(6):470-81.
2. Takala J. Introductory Report of the International Labour Office. Occupational Safety and Health Branch International Labour Office, Geneva 1999.
3. Takala J. Global estimates of fatal occupational accidents. *Epidemiology* 1999 Sep; 10(5):640-6.
4. Takala J. Indicators of death, disability and disease at work, Safe Work: The Global Program on Safety, Health and the Environment. African Newsletter on Occupational Safety and Health. 1999;9: 60-65.
5. Hamalainen P, Takala J, Saarela KL. Global estimates of occupational accidents. *Safety Science.* 2006;44:137-56.
6. Ergör OA, Demiral Y, Piyal YB. A significant outcome of work life: occupational accidents in a developing country, Turkey. *J Occup Health.* 2003; 45: 74-80.
7. Fan W. Chinese Occupational Safety Situation, Gap and Counter measure. China Coal Industry Publishing House; Beijing: 2003.
8. Unsar S, Sut N. General assessment of the occupational accidents that occurred in Turkey between the years 2000 and 2005. *Safety Science.* 2009;47: 614-19.
9. Zhang Z, Hu W, Zhou A. Epidemiological study of occupational injuries in one steel company. *Wei Sheng Yan Jiu.* 2003 Nov;32(6):613-5, 627.
10. Jackson LL. Non-fatal occupational injuries and illnesses treated in hospital emergency departments in the United States. *Inj Prev.* 2001;7 Supple 1:21-26.
11. Ozkan S, Kiliç S, Durukan P, Akdur O, Vardar A, Geyik S, et al. Occupational injuries admitted to the Emergency Department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2010 May;16(3):241-7.
12. Nakata A, Ikeda T, Takahashi M, Haratani T, Hojou M, Swanson NG, et al. The prevalence and correlates of occupational injuries in small-scale manufacturing enterprises. *J Occup Health.* 2006;48:366-76.
13. Ural S, Demirkol S. Evaluation of occupational safety and health in surface mines. *Safety Science* 2008;46: 1016-24.
14. Leigh JP, Marcin JP, Miller TR. An estimate

بالتر و ناتوانی ناشی از سن نقش متقابلی در ایجاد حادثه بازی می کنند (۲۹).

در بعضی مطالعات به نظر می رسد افتادن و آسیب به تنه و پا در افراد مسن شایع تر باشد، اما آسیب کمر به سن ارتباطی نداشته باشد (۲۲). افتادن جزء حوادث شغلی شایع است که عامل از دست رفتن مقدار زیادی از زمان کار و مرگ و میر بالا است. عواملی که در مکانیزم های افتادن دخیلند می توانند منشا خارجی یا فردی داشته باشند. بعضی از ویژگی های فردی خاص مثل سیگار کشیدن، مصرف الکل، کمبود تحرک، اختلالات خواب، نارضایتی از شغل با وقوع حادثه سقوط ارتباط داشتند (۳۰).

در تحقیقی که با هدف بررسی ارتباط سن، سابقه کار و شغل با بروز حوادث شغلی در یک دوره زمانی ۳ ساله در راه آهن فرانسه انجام شد، میزان بروز کلی حوادث در دوره مطالعه ۳۴/۱ در هزار نفر در سال بود. در این مطالعه میزان بروز حوادث با افزایش سن و افزایش سابقه کار کاهش می یافت. پس از تنظیم کردن عوامل محدودش گر و آنالیز رگرسیون، نتایج در مورد سابقه کار مجدداً تکرار شد. این مطالعه نتیجه می گیرد که افراد با سنین جوان تر و پیرتر و سابقه کار پائین تر در خطر انواع مختلف حوادث شغلی قرار دارند (۲۹).

مطالعه ما دارای محدودیت هایی بود. در این مطالعه ما بجز اطلاعات کارکنان آسیب دیده، به اطلاعات سایر کارکنان دسترسی نداشتیم و در نتیجه امکان آنالیزها و بررسی های بیشتر در زمینه عوامل مرتبط با حوادث نبود. پیشنهاد می گردد مطالعات بعدی در شرایط کنترل شده و با در نظر گرفتن فاکتورهای بیشتری انجام شود.

### تقدیر و تشکر

این مقاله بخشی از پایان نامه آقای دکتر مجید گل آبادی در مقطع دکترای تخصصی طب کار به راهنمایی آقای دکتر ماشاله عقیلی نژاد در سال ۱۳۹۱ و کد ۱۳۸۱ می باشد که با حمایت مرکز تحقیقات طب کار دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا شده است.

Health. 2008;81:379-89.

28. Chau N, Khlat M. The Lorhandicap Group. Strong association of physical job demands with functional limitations among active people: a population-based study in Northeastern France. *Int J Occup Environ Health*. 2009;82: 857-66.

29. N Chau, P Wild, D Dehaene. Roles of age, length of service and job in work-related injury: a prospective study of 446120 person-years in railway workers. *Occup Environ Med* .2010; 67: 147-153.

30. Gauchard GC, Chau N. Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study of the employees of a railway company. *Occup Environ Med*. 2003; 60:330-35.

of the U.S. Government's undercount of nonfatal occupational injuries. *J Occup Environ Med*. 2004 Jan; 46(1):10-8.

15. Shu-Chen Ho, Li-Yu Wang, Chi-Kung Ho, et al. Fatal occupational injuries in Taiwan, 1994-2005. *Occup Environ Med* .2010; 67: 251-5.

16. Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Survey of Occupational Injuries and Illnesses, in cooperation with participating State agencies. Incidence rates of nonfatal occupational injuries and illnesses by selected industries and case types, 2008.

17. Nonfatal Occupational Injuries and Illnesses Requiring Days Away From Work, 2010. <http://www.bls.gov/news.release/osh2.nr0.htm>. 2011.

18. Mehrparvar AH, Mir-Mohammadi SJ, Ghoveh MA, et al. (Barresie epidemiologic havadese shoghlie sabb shode dar ostane yazd dar salhaye 1386-87). *Faslname Elmi Takhasosie Tebbe Kar*. 2011;3(3): 54-62. (Persian)

19. VaziriNejad R, Esmaeeli A, MirTalebi M ,et al. (Barresie Borooze Salanehye havadese shoghli dar yeki az karkhanejate bozorge madane mese keshvar 1383-84: moarefie raveshi baraye arzyabie shedate havadese shoghli). *Rafsanjan Medical University Journal*. 2(8). (Persian)

20. Saha A, Kumar S, Vasudevan DM. Occupational injury surveillance: A study in a metal smelting industry. *Indian J Occup Environ Med*. 2007;11:103-7.

21. Roudsari BS, Ghodsi M. Occupational injuries in Tehran. *Injury*. 2005 Jan;36(1):33-9.

22. Cloutier E. The effect of age on safety and work practices among domestic trash collectors in Quebec. *Safety Science*. 1994; 17: 291-308.

23. Laflamme L, Menckel E, Lundholm L. The age-related risk of occupational accidents: the case of Swedish iron-ore miners. *Accid Anal Prev*. 1996 May; 28(3):349-57.

24. Ikeda M, Shigenobu K. The prevalence of mild cognitive impairment (MCI) among community-dwelling elderly: findings from the 2nd Nakayama study. *Seishin Shinkeigaku Zasshi*. 2003;105:381-386.

25. Gauchard GC, Deviterned, Guillemin F, et al. Prevalence of sensorial and cognitive disabilities and falls, and their relationships: a community-based study. *Neuroepidemiol*. 2006; 26:108-118.

26. Chau N, Gauchard G, Dehaene D ,et al. Contributions of occupational hazards and human factors in occupational injuries and their associations with job, age and type of injuries in railway workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007; 80:517-525.

27. Chau N, Bourgard E, Bhattacharjee A, et al. Associations of job, living conditions and lifestyle with occupational injuries in working population: a population-based study. *Int Arch Occup Environ*



## Association of age and work experience with work-related injuries in mining and mineral industries in Iran 2003 – 2011

**Mashallah Aghilinejad**, MD. Associated Professor of Occupational Medicine, Occupational Medicine Research center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. dr.maghilinejad@yahoo.com

**Jalil Kouhpayezade**, MD. Associated Professor of Social Medicine, Occupational Medicine Research center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. jkuhpayeh@yahoo.com

**Mohammad Kazem Noori**, MD., MPH of Occupational Health and Safety, Occupational Medicine Research center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. mknoori@yahoo.com

\***Majid Golabadi**, MD. Specialist of Occupational Medicine, Occupational Medicine Research center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (\*Corresponding Author) golabadi\_m@yahoo.com

### Abstract

**Background:** Based on estimations, each year about 250 million work-related injuries and many temporary or permanent disabilities occur which most are preventable. Mining and metal industries are among industries with high incidence of injuries in the world. The aim of this study was assessment of incidence of and age and work experience characteristics in work-related injuries in mining and mineral industries in Iran.

**Methods:** In a retrospective study data about severe non fatal and fatal work related injuries gathered from accident registry system of the governmental Iranian mining and mineral industries development & renovation organization (IMIDRO) between 2003 and 2011. Injury characteristics including injury types, injured body parts, injury outcome and also age and work experience categorized. Incidence rates and Injury characteristics assessed based on age and work experience groups in injured workers.

**Results:** 10032 work-related injuries and 197 deaths were reported in the mentioned period. Mean age of injured workers was 33.9 (SD=8.4) years and mean work experience was 7.7 (SD=6.6) years. Age in 76 percent of cases was less than 40 years. 49.9% of them had work experience less than 5 years. Most common accident type was trauma and impact (27%) followed by falls (24.1%). Most common injured parts were lower limbs (33.3%) and upper limbs (33%). Most common accident outcome was strain and sprain (42.4%). There were some differences between age and work experience groups.

**Conclusion:** Occupational injuries are more common in younger and less experienced workers. High risk workers should be recognized and suitable programs should be considered for them.

**Keywords:** Occupational injuries, Age, Work experience, Incidence, Metal industries, Mining.