

# برآورد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم جراحات ناشی از حوادث شغلی: مطالعه موردي در یکی از صنایع پالایشی ایران در سال ۱۳۹۶

عاطفه محمدی نژاد<sup>۱</sup>، سید باقر مرتضوی<sup>۲\*</sup>، احمد جنیدی جعفری<sup>۳</sup>، امیرعباس مفیدی<sup>۴</sup>

## چکیده

مقدمه: جراحات ناشی از حوادث شغلی می‌تواند هزینه قابل توجهی برای اقتصاد کشور داشته باشد. دسترسی به اطلاعات جراحات شغلی در کشورهای در حال توسعه به دلیل ضعف سیستم‌های گزارش‌دهی و ثبت معمولاً به‌طور کامل میسر نیست که در نتیجه باعث می‌شود برآورد دقیق هزینه‌های این حوادث دشوار باشد. هدف از این مطالعه برآورد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از جراحات شغلی در یکی از صنایع پالایشی ایران است.

روش بررسی: این مطالعه مقطعی بر روی تمامی جراحات شغلی شامل جراحات سرپایی تا مرگ رخداده در سال ۹۴ صورت گرفت. داده‌ها بر اساس رویکرد پایین به بالا از طریق بررسی مستندات و پرسشنامه محقق ساخت جمع‌آوری شد. در نهایت هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم برای گروه‌های مختلف از جمله کارگران و خانواده‌هایشان، صنعت و جامعه به عنوان کل، محاسبه گردید. هزینه‌های مستقیم جراحات شغلی شامل هزینه‌های درمانی، هزینه‌های پرداخت از جیب و هزینه‌های مراقبت غیررسمی و هزینه‌های غیرمستقیم شامل هزینه‌های افت بهره‌وری، زمان ازدست‌رفته دیگر کارکنان و ارزش کار خانگی از دست‌رفته بود.

نتایج: هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از جراحات شغلی که در طول یک سال به جامعه وارد شده ۱۰۳,۳۸۵ میلیون ریال برآورد شد. هزینه‌های مستقیم جراحات شغلی منجر به وارد آمدن ۱۵۲,۱۴ میلیون ریال هزینه (۴۸ میلیون ریال به ازای هر نمونه) شده و هزینه‌های غیرمستقیم منجر به وارد آمدن ۸۹,۲۳۲ میلیون ریال هزینه (۳۰۸ میلیون ریال به ازای هر نمونه) به جامعه برآورد شده است. همچنین میانگین هزینه درمانی به ازای هر نمونه در جراحات منجر به مرگ ۱۲۵ میلیون ریال، در جراحات جدی ۹۲ میلیون ریال و در جراحات سرپایی ۷۸۰,۰۰۰ ریال محاسبه شده است.

نتیجه‌گیری: نتایج این بررسی نشان می‌دهد جراحات شغلی سالانه هزینه‌های قابل توجهی را به صنعت، کارگران و خانواده‌های آن‌ها وارد می‌کنند که درصد قابل توجهی از این هزینه‌ها را هزینه‌های غیرمستقیم تشکیل می‌دهد. این امر نشان‌دهنده جایگاه و اهمیت جراحات شغلی بوده و از این‌رو برای تضمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان در حوزه‌ها مرتبط با سلامت شغلی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اقتصادی، هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های غیرمستقیم، رویکرد پایین به بالا

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استاد گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استاد گروه بهداشت محیط، دانشکده علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

<sup>۴</sup> دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

\* نویسنده سئول: تلفن تماس: ۰۲۱۸۲۸۸۳۸۴۵، پست الکترونیک: mortazav@modares.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۲۱ تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۲۱

## مقدمه

صرف شده جهت انجام کمکهای اولیه در هنگام رخ دادن جراحت و همچنین زمان صرف شده جهت تحقیق و بررسی و رسیدگی‌های بعد از حادثه<sup>(۹)</sup>. افت بهرهوری، از دست دادن درآمد حال و آینده و غیره نیز در دسته‌بندی هزینه‌های غیرمستقیم قرار می‌گیرند<sup>(۱۰)</sup>. بر اساس اعلام سازمان بین‌المللی کار، کشورهای در حال توسعه مشکلات مربوط به اینی و بهداشت بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته دارند چرا که در کشورهای توسعه‌یافته مؤسساتی با سرمایه‌گذاری مالی نسبتاً خوب جهت جمع‌آوری اطلاعات مربوط به اینی و بهداشت وجود دارد که در کشورهای در حال توسعه نیست<sup>(۱۱)</sup>. همچنین دسترسی به اطلاعات مربوط به جراحات و بیماری‌های شغلی در کشورهای در حال توسعه کمتر بوده و این اطلاعات معمولاً قبل اعتماد نیستند و مسئله‌ای اساسی در این زمینه نقص در گزارش دهی (underreporting) است<sup>(۱۲)</sup>.

طبق بررسی انجام شده، در حال حاضر در کشور ایران، صنایع برآورد دقیقی از هزینه‌های حوادث ندارند. اطلاعات مربوط به جزئیات حادثه، اقدامات درمانی صورت گرفته و پیگیری‌های پس از حادثه، معمولاً در شرکت‌ها به طور متتمرکز در واحد اینی، بهداشت و محیط‌زیست ثبت نمی‌شود و برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به این جراحات باید به واحدهای مختلف صنعت و گاهی خارج از صنعت مراجعه کرد. این مسئله باعث می‌شود که مدیران سازمان از بار اقتصادی این حوادث اطلاع دقیقی نداشته باشند. پس می‌توان گفت برآورد هزینه‌های اقتصادی جراحات ناشی از حوادث شغلی از ارای جهت کاهش، کنترل و پیشگیری از وقوع حوادث شغلی خواهد بود<sup>(۱۳)</sup>. هدف از این بررسی محاسبه هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم جراحات ناشی از حوادث شغلی در طول مدت‌زمان یک سال در یکی از صنایع پالایشی ایران است.

## روش بررسی

این مطالعه به صورت مقطعی و بر روی تمامی جراحات شغلی رخداده در سال ۹۴ صورت گرفت. جامعه مورد بررسی شامل ۲۹۰ جراحت در طول یک سال بود. برای انجام بررسی، از رویکرد پایین به بالا (bottom-up approach) استفاده شد<sup>(۱۴,۱۳)</sup>. جهت دسته‌بندی و برآورد هزینه‌ها از روش‌های HSE انگلستان، لی و همکاران و اینمی کار

سالانه بسیاری از افراد در سراسر جهان در اثر بیماری‌ها و جراحات شغلی جان خود را از دست می‌دهند. بر اساس آمار برآورد شده، در سال ۲۰۱۷، مرگ‌ومیر مرتبط با کار به‌تنهایی مسئول ۵ درصد از کل مرگ‌ومیرها در جهان بوده و در هر سال ۲/۷۸ میلیون مرگ مرتبط با کار اتفاق می‌افتد که از این مقدار، حوادث شغلی ۱۴ درصد از کل عوامل مرگ‌ومیر را به خود اختصاص داده است<sup>(۱)</sup>. بر اساس آمارهای منتشر شده توسط سازمان تأمین اجتماعی در سال ۱۳۹۴، تعداد حادثه دیدگان ناشی از کار در مجموع ۱۸۷۸۶ نفر بوده است که از این تعداد ۱۰۸ مورد آن منجر به فوت و ۱۸۵ مورد آن منجر به از کارافتادگی کلی گردیده است<sup>(۲)</sup>. طبق مطالعه محمدفام و همکاران حوادث شغلی منجر به فوت در استان تهران در طول سه سال باعث وارد آمدن ۷۷۷ میلیارد ریال خسارت شده است<sup>(۳)</sup>. حوادث شغلی و جراحات ناشی از این حوادث، اثر منفی بر کارگران، کارفرمایان و در مجموع بر جامعه خواهند داشت<sup>(۴)</sup>. این جراحات علاوه بر رنج انسانی کارگر و خانواده‌ی وی، منجر به وارد آمدن هزینه‌های اقتصادی از جمله بازنشستگی پیش از موعد و تمایل به غیبت از کار کارگران و کارفرمایان می‌گردد<sup>(۵)</sup>.

برای محاسبه هزینه‌های حوادث شغلی، دسته‌بندی‌ها و تعاریف متفاوتی وجود دارد ولی اکثر محققان این هزینه‌ها در دو دسته هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های هستند که به‌آسانی قابل اندازه‌گیری هستند و به عنوان هزینه‌های بیمه‌ای ملموس آن یاد می‌شود<sup>(۶)</sup>. این بدان معناست که هزینه‌های ملموس حوادث در سیستم حسابداری به نحوی قابل ردیابی هستند و بنابراین با حداقل تلاش می‌توان آن‌ها را از سیستم حسابداری شناسایی و استخراج کرد<sup>(۷)</sup>. از جمله این هزینه‌ها می‌توان به هزینه‌های درمانی و هزینه‌های غرامت اشاره کرد<sup>(۸)</sup>. هزینه‌های غیرمستقیم، هزینه‌هایی هستند که اندازه‌گیری آن‌ها دشوارتر است و هزینه‌هایی که به دلیل مواردی مانند درمان مستقیم جراحت وارد می‌شوند و یا هزینه‌هایی که توسط بیمه پوشش داده می‌شوند در این دسته‌بندی قرار نمی‌گیرند<sup>(۹)</sup>. هزینه‌های غیرمستقیم وجود دارند اما داده مشخصی برای آن تعیین نشده است مانند ارزش زمان صرف شده توسط سرپرستان، مسئولان افراد مرتبط و دیگر کارکنان به دلیل پرداختن به حادثه، زمان

(جراحات جدی)، جراحات با زمان کاری ازدست رفته کمتر از ۲۴ ساعت (جراحات سرپایی) و جراحات منجر به مرگ است.

#### مرحله دوم: دسته‌بندی و کدگذاری جراحات:

در این مرحله جراحات شغلی بر اساس طبقه‌بندی ICD-10: بین‌المللی سازمان بهداشت جهانی، International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th کدگذاری شد (۲۲،۲۱). هدف از این طبقه‌بندی مقایسه نمونه‌ها از نظر میزان بروز جراحات در دسته‌های مختلف بر اساس نوع آسیب بود. در این دسته‌بندی نمونه‌ها بر اساس نوع جراحت (کوفتگی، دررفتگی، شکستگی و ...) و ناحیه آسیب‌دیده (سر، گردن، سینه، لگن و ...) در گروههای مشابه دسته‌بندی شدند (۲۳). این طبقه‌بندی به‌طورکلی شامل ۲۱ دسته جراحت و پیامد آسیب است (۲۴).

**مرحله سوم:** برآورد هزینه‌های مستقیم برای محاسبه هزینه‌های درمانی بر اساس روش HSE انگلستان، از فرمول کلی زیر استفاده شد (۲۰):

$$\text{رابطه ۱ - برآورد هزینه‌های درمانی (هزینه = کمیت * هزینه تعریفه خصوصی)}$$

اجزای تشکیل‌دهنده هزینه‌های مستقیم بر اساس مطالعات مختلف، شامل هزینه داروها و خدمات تشخیصی و درمانی (۲۳،۴)، هزینه‌های پرداخت مستقیم از جیب فرد (Out of pocket costs (OPC))، شامل هزینه‌های پزشکی و غیرپزشکی که توسط بیمه بازپرداخت نمی‌شوند (۲۵)، هزینه‌های مرابت غیررسمی (Informal caregiving) (۲۶) (منظور هزینه‌ایی است که به دلیل مرابت خانواده و اطرافیان از فرد در طول دوره جراحت وارد شده است) افراد حادثه‌دیده بود. جهت برآورد هزینه تعریفه‌های دارویی سازمان غذا و دارو در سال ۹۶ (۱۵)، تعریفه خصوصی خدمات پزشکی پرستاری بیمه پوشش‌دهنده شرکت موردنرسی در سال ۹۶، تعریفه آزاد تصویربرداری در سال ۹۶ (۲۷)، تعریفه پرستاری در منزل مصوب هیئت دولت در سال ۹۶ (۲۸) مورد استفاده قرار گرفت (سال ۹۶ سال انجام مطالعه است). لازم به ذکر است که تمامی هزینه‌ها بر اساس نرخ تنزیل بانک مرکزی، به سال ۹۶ برگردانده شد.

برای هر مورد جراحت، هزینه مربوط به داروهای تجویزشده در درمانگاه صنعت محاسبه گردید. بر اساس تعریفه هزینه‌های تشخیصی و درمانی هزینه خدمات پزشکی و پرستاری انجام‌شده در واحد درمانی نیز برای هر مورد

استرالیا و تومپا و همکاران استفاده شد (۱۸-۱۵). داده‌ها از طریق بررسی مستندات و مصاحبه ساختار نیافته در واحدهای مربوطه از جمله واحدهای ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست، درمانگاه، منابع انسانی، امور مالی و همچنین توزیع پرسشنامه محقق ساخت، جمع‌آوری شده و درنهایت هزینه‌های وارد به گروههای مختلف از جمله کارگران و خانواده‌هایشان، صنعت و جامعه به عنوان کل، محاسبه گردید (نمونه سوالات مصاحبه در پیوست ارائه شده است). جهت برآورد هزینه‌های پرداخت از جیب و مرابت غیررسمی پرسشنامه‌ای که به همین منظور طراحی شد. برای بررسی روایی صوری پرسشنامه طراحی شده، این پرسشنامه در اختیار متخصصان و صاحب‌نظران قرار داده شده و از لحاظ اینکه آیا پرسشنامه طراحی شده ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری متغیرهای موردنظر است یا خیر بررسی شد که مورد تأیید قرار گرفت.

همچنین برای سنجش پایایی از روش آزمون-باز آزمون استفاده شده و پرسشنامه با فاصله ۱۰ روز در اختیار ۱۰ نفر از گروه هدف قرار داده شد. ضریب همبستگی درون خوشه‌ای برابر با ۹۹ درصد به دست آمد، که قابل قبول است (۱۹)، برای محاسبه هزینه‌های غیرمستقیم، بر اساس رویکرد سرمایه انسانی، ابتدا زمان کاری ازدست رفته برای هر نمونه محاسبه شده و این زمان در میزان حقوق و دستمزد افراد ضرب شد. همچنین برای محاسبه افت بهره‌وری از منظر کارفرما از روش هزینه جایگزینی (اصطکاک) استفاده شد (۱۵). مراحل اصلی انجام بررسی شامل موارد زیر است:

**مرحله اول:** تخمین نرخ بروز جراحات شغلی برآورد هزینه‌های جراحات شغلی در دو مرحله اساسی شمارش موارد جراحت اتفاق افتاده در زمان موردنظر و هزینه‌یابی هرکدام از موارد جراحت انجام شد (۱۱). برای تخمین جراحات شغلی، بر اساس روش‌های ایمنی کار استرالیا و اداره ایمنی و بهداشت اجرایی HSE انگلستان، از رویکرد بروز استفاده شد (۲۰،۱۰). در مرحله اول اطلاعات مربوط به بروز جراحات شغلی از طریق مصاحبه و بررسی مستندات ثبت شده در واحدهای مختلف از جمله واحد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست، واحد بهداری و واحد منابع انسانی جمع‌آوری شد. جامعه مورد مطالعه جراحات ناشی از حوادث شغلی در طول سال ۹۴ بوده که شامل ۳ گروه جراحات با زمان کاری ازدست رفته بیشتر از ۲۴ ساعت

مزایای دریافتی سالانه هر فرد، حقوق و مزایای ازدسترفته در سال‌های آینده تا رسیدن به سن بازنیستگی برای هر فرد محاسبه گردید و درنهایت این مبالغ باهم جمع بسته شد.

جهت محاسبه حقوق و دستمزد ازدسترفته در سال‌های آتی، با در نظر گرفتن نرخ تنزیل ۲۰ درصد برای محاسبه میزان حقوق و دستمزد ازدسترفته تا رسیدن به سن بازنیستگی (۲۹,۳)، درصد افزایش حقوق سالانه افراد نیز معادل ۲۰ درصد در نظر گرفته شد؛ یعنی نرخ افزایش حقوق و نرخ تنزیل معادل هم در نظر گرفته شده و مجموع حقوق و دستمزد ازدسترفته در سال‌های آتی محاسبه شد. در مرحله بعد هزینه‌های مربوط به زمان کاری ازدسترفته دیگر کارکنان بر اساس روش HSE انگلستان محاسبه شد. این هزینه به دلیل در نظر گرفتن ارزش زمان کاری ازدسترفته دیگر کارکنان به دلیل اختلال در کار، اقداماتی از قبیل تحقیقات، بررسی‌ها جهت علت‌یابی و ثبت مستندات محاسبه گردید. جهت محاسبه این هزینه‌ها، در مورد زمان صرف شده کارکنان اداری، واحدهای درگیر در اقدامات پس از حادثه شناسایی شده، سپس بر اساس مصاحبه‌های ساختار نیافته، زمان صرف شده و تعداد افراد درگیر در اقدامات پس از حادثه به دست آمد. بر اساس متوسط حقوق دریافتی افراد واحدهای مربوطه، میزان این هزینه‌ها محاسبه گردید.

بر اساس مصاحبه‌ها و نظر کارشناسان صنعت و بررسی مطالعات، در مورد کارگران درگیر در حادثه به دلیل مواردی از جمله کمک کردن به فرد مجروح، توقف کار تا بازگشت کار به شرایط ایمن و دریافت مجوز جهت شروع مجدد کار از طرف واحد ایمنی بهداشت، در هر جراحت به طور متوسط ۲ نفر و هر نفر نصف شیفت کاری خود را از دست می‌دهد. برای محاسبه هزینه این مورد نیز زمان صرف شده در میانگین دستمزد فرد ضرب گردید. درنهایت هزینه ارزش کار خانگی (Home production) ازدسترفته محاسبه شد. منظور از هزینه ارزش کار خانگی ازدسترفته، میزان ارزش مالی نقش فرد در فعالیت‌های خانگی که به دلیل جراحت شغلی مختل شده است، است. برای برآورد هزینه‌های ارزش کار خانگی، ابتدا ۲ وظیفه برای هر فرد مشخص گردید که شامل مشارکت در فعالیت‌های خدماتی منزل و فعالیت‌های فنی و تعمیرات می‌باشد (۱۷). برای محاسبه هزینه‌های مشارکت در فعالیت‌های خدماتی منزل، به طور متوسط ۲ ساعت در هر روز، در تمامی موارد جراحت جدی در نظر گرفته شد. هزینه این فعالیتها بر اساس

جراحت محاسبه گردیده و همچنین بخشی از هزینه‌های بستری مربوط به کارکنان پیمانی از واحد منابع انسانی استخراج گردید که درنهایت این مقادیر با یکدیگر جمع بسته شدند. هزینه بیمه تكمیلی دریافتی افراد حادثه‌دیده معادل فرانشیز در نظر گرفته شده و بر اساس آن، هزینه‌های بستری و اقدامات تشخیصی درمانی خارج شرکت تخمين زده شد. در این مرحله بر اساس تصویب‌نامه هیئت‌وزیران، فرانشیز در موارد بستری معادل ۱۰ درصد و سهم سازمان بیمه‌گر ۹۰ درصد اعمال گردید (۲۹). آنالیز حساسیت برای فرانشیز ۵ درصد و ۳۰ درصد نیز اعمال شد.

محاسبه هزینه‌های پرداخت از جیب و هزینه‌های مراقبت غیررسمی با استفاده از پرسشنامه شامل هزینه‌های پزشکی و درمانی، داروها و خدمات پرستاری، تجهیزات و لوازم درمانی، هزینه مواد غذایی مصرف شده برای بهبود جراحت، زمان صرف شده جهت مراقبت از طرف خانواده و هزینه‌های رفت و آمد انجام شد. آنالیز حساسیت هزینه‌های پرداخت از جیب با مقادیر ۱۰ درصد و ۵۰ درصد از کل هزینه‌ها، انجام شد (۳۰). برای محاسبه هزینه مراقبت غیررسمی، تعداد ساعتهای مراقبت برای هر نمونه در متوسط تعریف پرستاری در منزل مصوب هیئت دولت ضرب شد (۲۸). آنالیز حساسیت برای روزانه ۱ و ۴ ساعت مراقبت و هزینه پرستاری در منزل (حداقل و حداقل زمان مراقبت ارائه شده)، اعمال شد. برای یکسان‌سازی هزینه‌ها، کلیه هزینه‌های محاسبه شده در سال ۹۴، بر اساس نرخ تنزیل ۱۶ درصد به هزینه در سال ۹۶ (سال انجام مطالعه) برگردانده شده و همچنین آنالیز حساسیت بر اساس تنزیل ۱۰ درصد و ۲۰ درصد بر این هزینه‌ها اعمال گردید (۲۷,۳).

#### مرحله چهارم: برآورد هزینه‌های غیرمستقیم

برای محاسبه هزینه‌های غیرمستقیم بر اساس روش HSE انگلستان، اینمی کار استرالیا و مطالعه‌لی، از روش سرمایه انسانی استفاده شد (۱۷-۱۵). جهت برآورد هزینه حقوق و دستمزد ازدسترفته در جراحات سرپایی، زمان کاری ازدسترفته برای رسیدگی‌های پزشکی تا بازگشت مجدد فرد به کار، معادل نصف شیفت کاری در نظر گرفته شد. برای جراحات جدی زمان کاری ازدسترفته افراد از واحد منابع انسانی به دست آمده، سپس این زمان در حقوق و دستمزد افراد ضرب شد. در موارد فوت، با توجه به سن افراد، تعداد سال‌های عمر مورد انتظار تا سن بازنیستگی برای هر فرد محاسبه گردید. سپس با استفاده از متوسط حقوق و

مختلف شامل کارگران و خانوادهایشان، کارفرما و بیمه و در نهایت جامعه به عنوان کل تفکیک شد (۲۰).

لازم به ذکر است اطلاعات کارکنان با رضایت و آگهی آنها به صورت محترمانه و بدون ذکر نام جمع‌آوری شد و این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه تربیت مدرس مورد تائید قرار گرفت.

### نتایج

در جدول ۱ دسته‌بندی جراحات شغلی بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی سازمان بهداشت جهانی، ICD-10، ارائه شده است. بررسی‌ها نشان داد که آسیب‌های واردہ به مج و دست بیشترین میزان تکرار را در طول یک سال به خود اختصاص داده است. لازم به ذکر است که سایر دسته‌بندی‌ها که موارد جراحت آن صفر بوده است در جدول قرار داده نشده است.

صاحبہ با مؤسسات و شرکت‌های ارائه‌دهنده این خدمات برای ۲ ساعت، ۱۵۰،۰۰۰ ریال اختصاص داده شد. سپس مجموع زمان ازدست‌رفته در این هزینه ضرب گردید. در مرحله بعد، بر اساس نظر شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات فنی و تعمیرات، به‌طور متوسط برای هر فرد ۲۰۰،۰۰۰ ریال در هر روز در نظر گرفته شده و این مبلغ در تعداد روزهای غیبت فرد ضرب شد. مجموع هزینه‌های هر دوسته فعالیت با یکدیگر جمع بسته شد. آنالیز حساسیت برای روزانه حداقل ۱ ساعت و حداقل ۳ ساعت مشارکت در فعالیت‌های منزل اعمال شد.

**مرحله پنجم:** دسته‌بندی هزینه‌ها بر اساس گروه متحمل هزینه

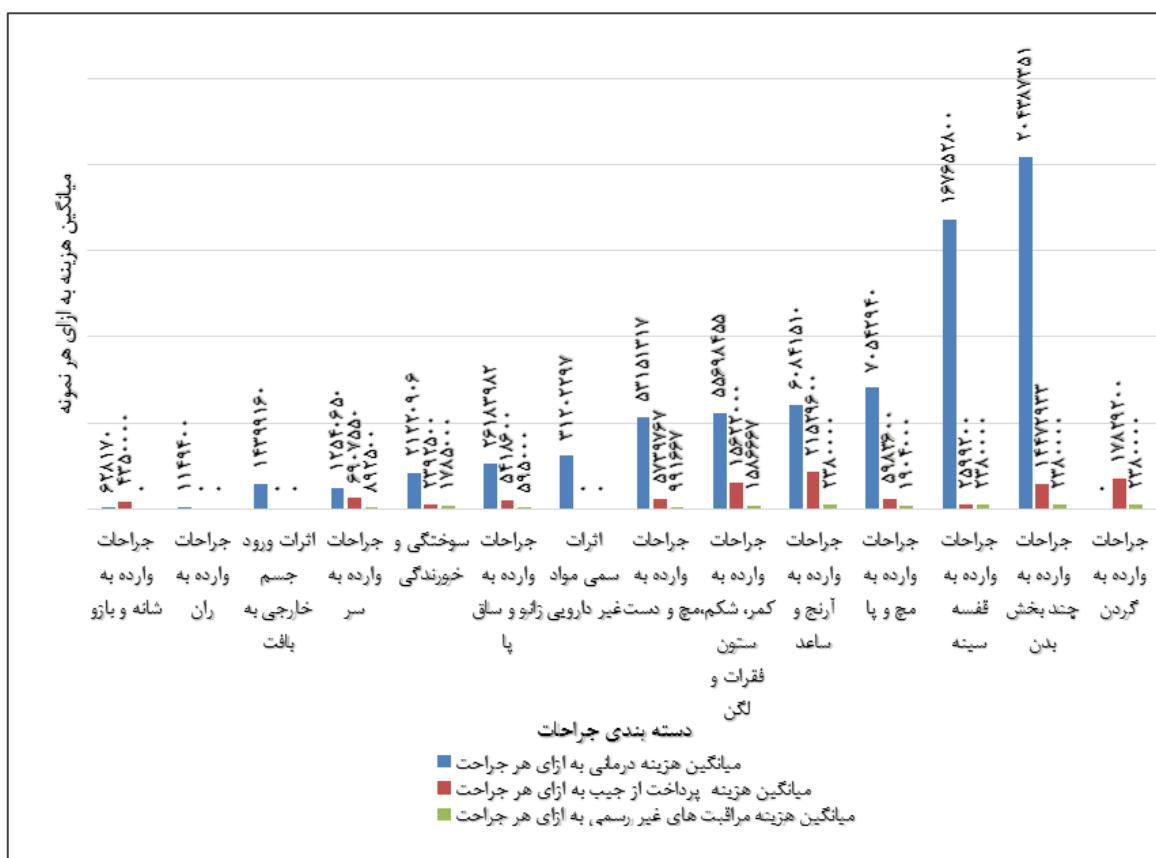
در نهایت توزیع هزینه‌ها بر اساس گروه متحمل هزینه روش HSE انگلستان، هزینه‌های وارد شده به گروه‌های

جدول ۱. دسته‌بندی جراحات شغلی و فراوانی جراحت در هر دسته بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی سازمان بهداشت جهانی ICD (۲۲)

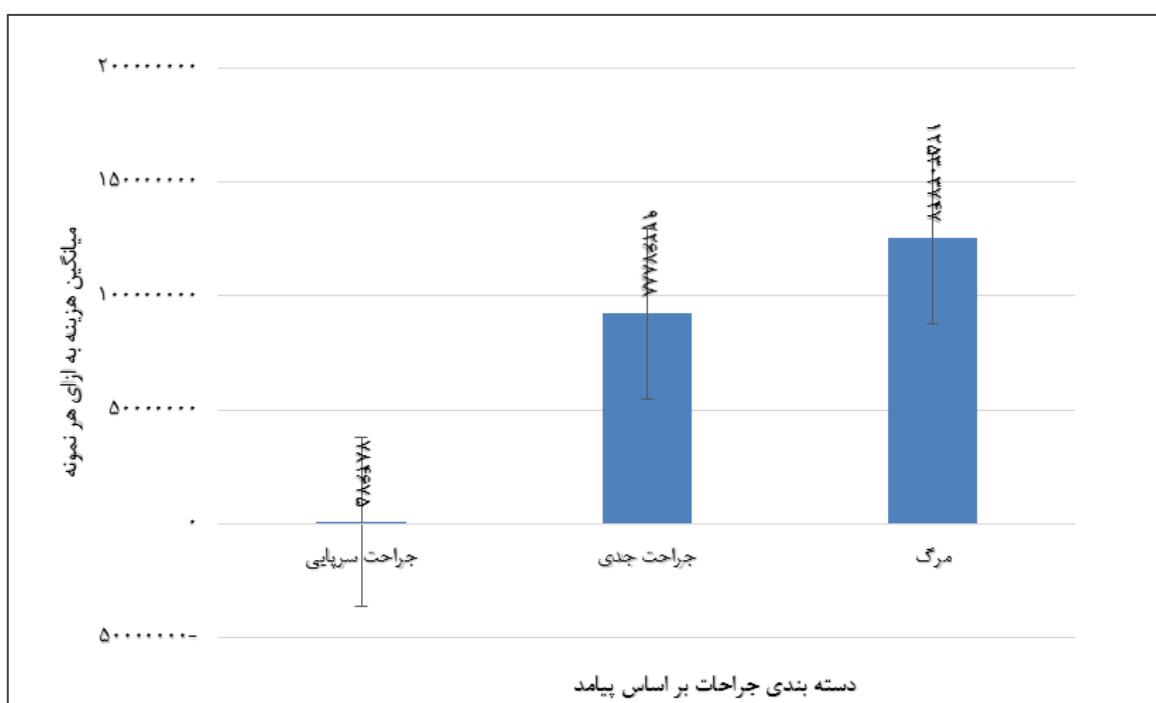
ردیف	موضوع کد	تعداد موارد	کد
۱	جراحات واردہ به قفسه سینه	۱	S20-S29
۲	جراحات واردہ به گردن	۱	S10-S19
۳	جراحات واردہ به شانه و بازو	۴	S40-S49
۴	جراحات واردہ به ران	۴	S70-S79
۵	جراحات واردہ به چند بخش بدن	۷	T00-T07
۶	جراحات واردہ به آرنج و ساعد	۱۱	S50-S59
۷	جراحات واردہ به کمر، شکم، ستون فقرات و لگن	۱۴	S30-S39
۸	اثرات ورود جسم خارجی به بافت	۱۹	T15-T19
۹	سوختگی و خورندگی	۱۹	T20-T32
۱۰	جراحات واردہ به زانو و ساق پا	۲۲	S80-S89
۱۱	جراحات واردہ به مج و پا	۳۳	S90-S99
۱۲	جراحات واردہ به سر	۳۴	S00-S09
۱۳	اثرات سمی مواد غیر دارویی	۵۴	T51-T65
۱۴	جراحات واردہ به مج و دست	۶۸	S60-S69

وارده به آرنج و ساعد بیشتر است، در حالی که کمترین هزینه به ازای هر نمونه مربوط به سوختگی و خورندگی است. بر اساس شکل ۲، بیشترین هزینه به ازای هر نمونه مربوط به جراحات با پیامد مرگ و کمترین هزینه به ازای هر نمونه مربوط به جراحات سرپایی است.

بر اساس شکل ۱، هزینه‌های درمانی به ازای هر نمونه در گروه جراحات واردہ به چند بخش بدن، بیشترین میزان هزینه مستقیم درمانی را به خود اختصاص داده است. در مورد هزینه‌های برآورد شده پرداخت از جیب بر اساس نوع جراحت نیز هزینه به ازای هر نمونه در گروه جراحات



شکل ۱. میانگین هزینه‌های درمانی، پرداخت از جیب و مراقبت غیررسمی هر نمونه بر اساس نوع جراح



شکل ۳. میانگین هزینه به ازای هر نمونه و انحراف معیار برای جراحات سرپایی (جراحات بازمان کاری ازدست رفته کمتر از ۲۴ ساعت)، جدی (جراحات با زمان کاری ازدست رفته بیش از ۲۴ ساعت) و مرگ.

سرمایه انسانی ۶۵،۷۹۱ میلیون ریال است. نتایج همچنین نشان می‌دهد که میزان هزینه‌های ارزش کار خانگی ازدست‌رفته با دلیل جراحت، ۲۰،۹۱۱ میلیون ریال است که این هزینه به کارگران و خانواده‌هایشان به صورت غیرمستقیم وارد شده است.

هزینه زمان ازدست‌رفته دیگر کارکنان شامل دو دسته هزینه است: ۱- زمان صرف شده کارکنان واحدهای درگیر در فعالیت‌های پس از حادثه، شامل واحدهای اینمی، بهداشت و محیط‌زیست، منابع انسانی، مالی و درمانگاه صنعت، ۲- هزینه زمان تلف شده همکاران و دیگر کارگران فرد حادثه‌دیده. میزان هزینه کارکنان اداری ۱،۷۱۱ میلیون ریال است. همچنین هزینه زمان ازدست‌رفته دیگر کارگران برابر با ۸۷ میلیون ریال است.

**مجموع هزینه‌های واردشده به گروه‌های متحمل هزینه**  
در نهایت هزینه‌های محاسبه شده، بر اساس گروه متحمل هزینه دسته‌بندی شده و هزینه نهایی واردشده به جامعه به عنوان کل در جدول ۳ آورده شده است:

در جدول ۲ میزان نهایی هزینه‌های غیرمستقیم آمده است. کل حقوق و دستمزد ازدست‌رفته کارگران جراحت‌دیده در موارد جراحت سرپایی، ۶۰ میلیون ریال هزینه درازای ۱۵۹ مورد جراحت است. به ازای هر جراحت سرپایی به طور متوسط ۳۸۰ هزار ریال هزینه واردشده است. در موارد جراحت جدی که منجر به از دست رفتن بیش از ۱ روز کاری شده‌اند، منجر به وارد آمدن ۶۲۲ میلیون ریال هزینه شده‌اند. ۱۲۵ مورد جراحت جدی، ۵ میلیون ریال هزینه به ازای هر نمونه دنبال داشته‌اند. در موارد مرگ، برآورد حقوق و دستمزد ازدست‌رفته بر اساس روش سرمایه انسانی و هزینه جایگزینی انجام شده است. بر اساس رویکرد سرمایه انسانی، مجموع سال‌های مشارکت اقتصادی ازدست‌رفته (سال‌های باقیمانده تا سن بازنشستگی)، برای ۶ مورد مرگ ناشی از کار، ۱۶۲ سال است. مجموع هزینه‌های ازدست‌رفته بر اساس میانگین دستمزد سالیانه و با در نظر گرفتن نرخ افزایش درآمد و نرخ تنزیل برابر بر اساس مطالعات یعنی میزان ۲۰ درصد محاسبه شده است. هزینه حقوق و دستمزد ازدست‌رفته درازای مرگ، بر اساس روش

جدول ۲. هزینه‌های غیرمستقیم محاسبه شده

عنوان هزینه	مجموع	هزینه به ازای هر نمونه (ریال)	حقوق و دستمزد ازدست‌رفته (ریال)
حقوق و دستمزد ازدست‌رفته در موارد جدی بر اساس رویکرد هزینه جایگزینی	۴۷،۴۸۵،۲۱۷	۷،۹۱۰،۸۷۰	
حقوق و دستمزد ازدست‌رفته در موارد جراحت سرپایی	۶۰،۴۶۷،۶۲۹	۳۸۰،۲۹۹	
هزینه زمان ازدست‌رفته دیگر کارگران	۸۷،۹۱۶،۶۲۶	۷۰۳،۳۳۳	
حقوق و دستمزد ازدست‌رفته در موارد جراحت جدی بر اساس رویکرد سرمایه انسانی	۶۲۲،۴۱۳،۲۸۹	۴،۹۷۹،۳۰۶	
هزینه زمان ازدست‌رفته کارکنان اداری	۱،۷۱۱،۲۸۱،۷۵۹	۵،۹۰۰،۹۷۲	
ارزش کار خانگی ازدست‌رفته	۲۰،۹۱۱،۰۰۰،۰۰۰	۱۵۹،۶۳۲،۰۶۱	
حقوق و دستمزد ازدست‌رفته در اثر مرگ بر اساس رویکرد سرمایه انسانی	۶۵،۷۹۱،۵۲۷،۵۱۰	۱۰،۹۶۵،۲۵۴،۵۸۵	

جدول ۳. مجموع هزینه‌های واردشده به گروه‌های متحمل هزینه

گروه‌های متحمل هزینه	کارفرما	کارگر و خانواده‌وی	بیمه	جامعه به عنوان کل
هزینه‌های درمانی	.	۲۹۷،۹۶۸،۳۲۹	۱۳،۲۰۱،۵۵۸،۱۶۰	۱۳،۷۲۴،۵۲۶،۴۹۰
هزینه‌های مراقبت غیررسمی	۷۱،۴۰۰،۰۰۰	.	.	۷۱،۴۰۰،۰۰۰
هزینه‌های پرداخت از جیب	۳۵۷،۰۰۹،۲۰۰	.	.	۳۵۷،۰۰۹،۲۰۰
مجموع هزینه‌های مستقیم	۴۲۸،۴۰۹،۲۰۰	۲۹۷،۹۶۸،۳۲۹	۱۳،۲۰۱،۵۵۸،۱۶۰	۱۴،۱۵۲،۹۳۵،۶۹۰
هزینه‌های حقوق و دستمزد ازدست‌رفته	۶۵،۷۹۱،۵۲۷،۵۱۰	۷۳۰،۳۴۶،۱۳۶	.	۶۶،۵۲۱،۸۷۳،۶۴۶
هزینه‌های ارزش کار خانگی ازدست‌رفته	۲۰،۹۱۱،۸۰۰،۰۰۰	.	۱،۷۹۹،۱۹۸،۳۸۵	۲۰،۹۱۱،۸۰۰،۰۰۰
هزینه‌های دستمزد ازدست‌رفته دیگر کارکنان	.	۱،۷۹۹،۱۹۸،۳۸۵	۱،۷۹۹،۱۹۸،۳۸۵	۱،۷۹۹،۱۹۸،۳۸۵
مجموع هزینه‌های غیرمستقیم	۴۲۸،۴۰۹،۲۰۰	۲۹۷،۹۶۸،۳۲۹	۱۳،۲۰۱،۵۵۸،۱۶۰	۱۴،۱۵۲،۹۳۵،۶۹۰
جمع هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم	۳۵۷،۰۰۹،۲۰۰	۷۱،۴۰۰،۰۰۰	۷۱،۴۰۰،۰۰۰	۷۱،۴۰۰،۰۰۰

۷/۴۸ درصد افزایش می‌یابند و اگر فرض کنیم این هزینه‌ها ۵۰ درصد از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند، هزینه نهایی محاسبه شده ۴۷/۴۸ درصد افزایش خواهد یافت. در مورد هزینه‌های بستری، با کاهش فرانشیز به ۵ درصد، میزان هزینه نهایی ۹۳/۲۱ درصد افزایش یافته و با افزایش فرانشیز به ۳۰ درصد، هزینه نهایی ۶۲/۱۴ درصد کاهش خواهد یافت. آنالیز حساسیت برای نرخ تنزیل و هزینه ارزش کار خانگی انجام شده که نتایج آن در جدول ۱۰ نشان داده شده است. بر اساس این تحلیل، میزان تأثیر نرخ تنزیل بر هزینه نهایی بدین صورت است که افزایش نرخ تنزیل به ۲۰ درصد میزان هزینه نهایی را ۱۴/۰ درصد افزایش داده و کاهش نرخ تنزیل به ۱۰ درصد، هزینه نهایی را ۰/۳۳ درصد کاهش می‌دهد. تأثیر ارزش کار خانگی در هزینه نهایی بدین صورت است که با افزایش ساعت مشارکت در فعالیت‌های خانگی به ۳ ساعت، هزینه نهایی ۳/۳ درصد افزایش یافته و اگر ساعت مشارکت در فعالیت‌های خانگی به ۱ ساعت کاهش یابد میزان هزینه نهایی نیز ۳/۳ درصد کاهش می‌یابد.

### هزینه‌های انتقالی (Transfer costs)

در برآورد هزینه‌های وارد شده به اجتماع، برخی هزینه‌ها که از یک گروه متحمل هزینه به گروه دیگر منتقل می‌شوند، در جمع‌بندی نهایی در نظر گرفته نمی‌شوند که این هزینه‌ها هزینه‌های انتقالی هستند (۳۱). از جمله این هزینه‌ها که در این بررسی محاسبه شد هزینه‌های غرامت و دیه بود که بیمه آن را پرداخت و کارگران دریافت نموده‌اند. دیه فرد کامل در موارد فوت در سال ۹۶ معادل ۲،۱۰۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده است (۲۵). هزینه دیه و غرامت معادل ۱۳،۴۵۶ میلیون ریال است.

### آنالیز حساسیت

فرضیات اتخاذ شده و تأثیر آن بر هزینه‌های نهایی در جدول ۴ نشان داده شده است. همان‌گونه که از جدول بر می‌آید، تأثیر فرضیات در بخش‌های مراقبت‌های غیررسمی و نرخ تنزیل بر هزینه نهایی کمتر از ۱ درصد است. در مورد هزینه‌های پرداخت از جیب اگر فرض کنیم این هزینه‌ها ۱۰ درصد از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند، هزینه‌های نهایی

جدول ۴. آنالیز حساسیت فرضیات اتخاذ شده در محاسبه هزینه‌ها

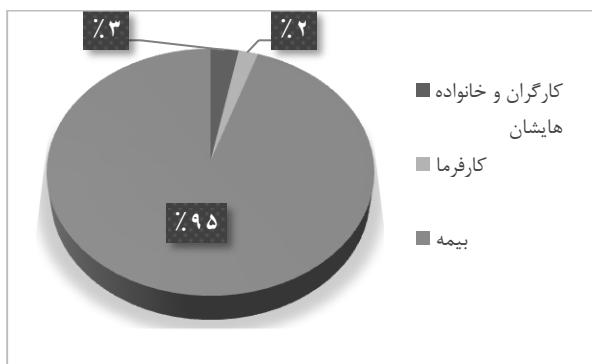
نوع هزینه / فرضیات	مقدار اتخاذ شده در هر فرض	هزینه نهایی	درصد تأثیر بروز
نرخ تنزیل	۱۰ درصد	۱۴،۱۱۵.۷۸۷.۵۵۵	-۰/۱۷
۲۰ درصد	۲۰	۱۴،۱۹۵.۸۶۳.۲۱۲	+۰/۱۱
مراقبت‌های غیررسمی	۱ ساعت مراقبت، ۱۴۰۰۰ ریال دستمزد ساعتی	۱۴،۱۲۱.۱۴۱.۶۳۸	-۰/۳۰
□	۱ ساعت مراقبت، ۲۰۰۰۰ ریال دستمزد ساعتی	۱۴،۱۳۳.۷۴۱.۶۳۸	-۰/۲۱
□	۴ ساعت مراقبت، ۱۴۰۰۰ ریال دستمزد ساعتی	۱۴،۰۹۰.۳۴۱.۶۳۸	+۰/۳۳
□	۴ ساعت مراقبت، ۲۰۰۰۰ ریال دستمزد ساعتی	۱۴،۰۵۹.۷۴۱.۶۳۸	+۰/۶۸
هزینه‌های پرداخت از جیب	۱۰ درصد از کل هزینه‌ها	۱۵.۲۲۲.۴۴۶.۰۰۲	۷/۴۸
هزینه‌های پرداخت از جیب	۵۰ درصد از کل هزینه‌ها	۲۰.۸۸۷.۷۰۳.۲۵۷	۴۷/۴۸
هزینه‌های بستری	فرانشیز ۵ درصد	۲۷.۳۶۴.۶۹۹۹.۷۹۸	۹۳/۲۱
هزینه‌های ارزش کار خانگی	فرانشیز ۳۰ درصد	۵.۳۶۲۰.۱۰۲.۸۶۴	-۶۲/۱۴
هزینه‌های ارزش کار خانگی	روزانه ۱ ساعت مشارکت در کارهای منزل	۸۶.۲۴۵.۴۷۲۰.۰۳۰	-۳/۳۴۸
هزینه‌های ازدست‌رفته	روزانه ۳ ساعت مشارکت در کارهای منزل	۹۲.۲۲۰.۲۷۲۰.۰۳۰	۳/۳۴۸
غیرمستقیم	۱۰ درصد	۸۸.۹۳۵.۸۲۰.۰۵۱۰	-۰/۳۳
غیرمستقیم	نرخ تنزیل	۸۹.۳۵۹.۵۳۶.۰۳۹	+۰/۱۴

هزینه‌های درمانی است. حدود ۹۷ درصد هزینه‌های مستقیم مربوط به هزینه‌های درمانی است. هزینه‌های پرداخت از جیب که ۲/۵ درصد و هزینه‌های مراقبت غیررسمی تنها ۰/۵ درصد از هزینه‌های کل را به خود اختصاص داده‌اند. این امر می‌تواند ناشی از تعداد کم نمونه برای پرسشنامه

### هزینه‌های نهایی

درنهایت هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم محاسبه شده، برحسب گروه‌های متحمل هزینه و دسته‌بندی نوع هزینه دسته‌بندی شد. همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، بیشترین میزان هزینه در میان هزینه‌های مربوط به

است. هزینه‌های ارزش کار خانگی ۲۳ درصد و هزینه‌های دستمزد از دست رفته دیگر کارکنان ۲ درصد از کل هزینه‌ها را به خود اختصاص داده است. در شکل ۶ توزیع هزینه‌های غیرمستقیم بر حسب گروه متحمل هزینه نشان داده شده است. همان‌گونه که از شکل برمی‌آید حدود ۹۷ درصد از هزینه‌های غیرمستقیم به کارگران و خانواده‌هایشان وارد شده و ۳ درصد باقی‌مانده به کارفرما وارد می‌شود.



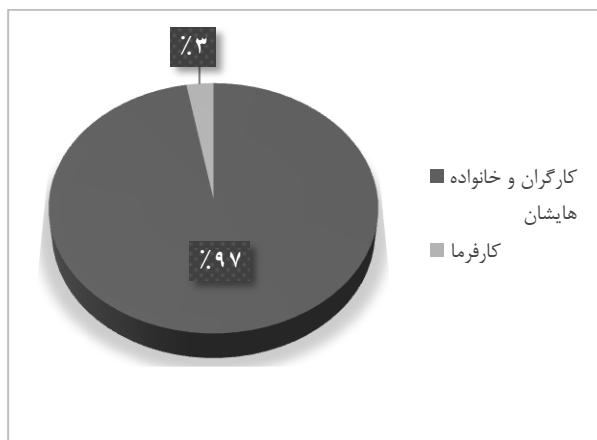
شکل ۵. توزیع هزینه‌های مستقیم بر حسب گروه‌های متحمل هزینه

پرداخت مستقیم از جیب و مراقبت غیررسمی و عدم دسترسی به اکثر نمونه‌ها باشد. بر اساس شکل ۴ در میان هزینه‌های مستقیم، بیشترین میزان هزینه به گروه بیمه با ۹۵ درصد از کل هزینه‌ها، وارد می‌شود. ۳ درصد از هزینه‌های مستقیم به گروه کارگران و خانواده‌هایشان و ۲ درصد به کارفرما وارد می‌گردد.

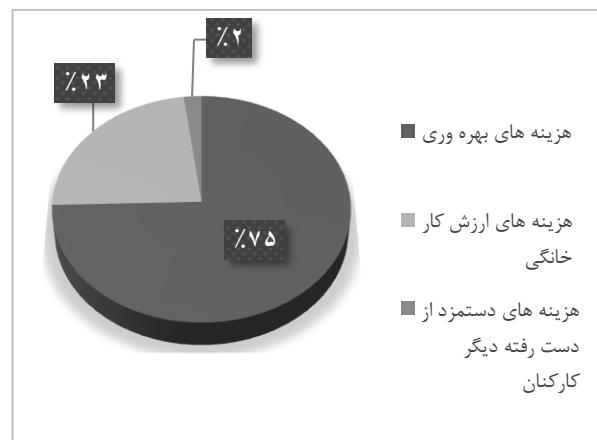
شکل ۵ نشان می‌دهد که بیش از ۷۴ درصد از هزینه‌های غیرمستقیم وارد شده، هزینه‌های افت بهره‌وری



شکل ۴. توزیع هزینه‌های مستقیم بر حسب نوع هزینه



شکل ۷. توزیع هزینه‌های غیرمستقیم بر حسب گروه متحمل هزینه



شکل ۶. توزیع هزینه‌های غیرمستقیم بر حسب نوع هزینه

غیرمستقیم نهایی شامل ۸۶ درصد هزینه غیرمستقیم و ۱۴ درصد هزینه مستقیم است.

### بحث

نتایج این مطالعه حاکی از آن است که به ازای تمامی ۲۹۰ جراحت رخداده در صنعت موربدبررسی، در مجموع ۱۴,۱۵۲ میلیون ریال هزینه مستقیم (۴۸ میلیون ریال به ازای هر نمونه)، ۸۹,۲۳۲ میلیون ریال هزینه غیرمستقیم (۳۰.۸ میلیون ریال به ازای هر نمونه) و مجموع ۱۰۳,۳۸۵ میلیون ریال (۳۵۶ میلیون ریال به ازای جامعه)

توزیع نهایی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم یافته‌ها نشان می‌دهد که در اثر ۲۹۰ جراحت رخداده در طول مدت یک سال، ۱۰۳,۳۸۵ میلیون ریال (۳۵۶ میلیون ریال به ازای هر نمونه) هزینه به جامعه وارد شده است. هزینه‌های مستقیم ناشی از این جراحات ۱۴,۱۵۲ میلیون ریال (۴۸ میلیون ریال به ازای هر نمونه) و هزینه‌های غیرمستقیم ۸۹,۲۳۲ میلیون ریال (۳۰.۸ میلیون ریال به ازای هر نمونه) تخمین زده شده است. در نتیجه همان‌گونه که از نتایج برمی‌آید توزیع هزینه‌های مستقیم و

هزینه جراحات سرپایی ۲۱۳،۲۵۰ ریال در سال ۱۳۸۷ بوده که با در نظر گرفتن نرخ تنزيل ۱۶ درصد، این هزینه معادل ۸۱۶،۹۸۱ ریال است که با نتایج این مطالعه هم خوانی دارد و همچنین به ازای هر جراحت جدی ۱۸،۳۷۰ ریال هزینه محاسبه شده که با در نظر گرفتن تنزيل ۱۶ درصد، معادل ۱۹،۰۸۴،۶۶۶ ریال است (۳۳). تفاوت ممکن است با دلیل تعداد نمونه کمتر، دسترسی داشتن به داده‌های پرونده‌های بیمارستانی افراد جراحت‌دیده، نوع پوشش بیمه و میزان فرانشیز برای هر نوع خدمت باشد که مقادیر متفاوتی دارد و در این بررسی دسترسی به آن وجود نداشت. در این بررسی، هزینه‌های پرداخت از جیب کارکنان ۲/۵ درصد از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهد. نتایج مطالعات دیگر نشان می‌دهد که میزان این هزینه بسته به نوع جراحت ممکن است از حدود ۱۰ درصد تا ۵۰ درصد متفاوت باشد. بر اساس مطالعه‌های و همکاران هزینه‌های پرداخت از جیب پزشکی برای کارگران جراحت‌دیده کمتر از ۱۰ درصد از کل هزینه‌های غرامت بوده است (۳۴). در این مطالعه به دلیل کم بودن نمونه‌ها و دسترسی نداشتن به تمامی نمونه‌های جراحت‌دیده، ۵۰ مورد پرسشنامه برای اندازه‌گیری این هزینه‌ها پر شد که مجموع این ۵۰ مورد، ۲/۵ درصد از کل هزینه‌های مستقیم را تشکیل می‌دهد. بر اساس مطالعه نوین و همکاران به ازای هر جراحت، میانگین هزینه‌های پرداخت از جیب افراد جراحت‌دیده در طول مدت بستری، بیشتر از ۳۷۰ دلار آمریکا است که طبق نرخ ارز بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، معادل ۷۰،۸۳۰،۰۰۰ ریال در سال ۹۶ و ۸،۷۴۸،۰۰۰ ریال در سال ۹۶ است که با نتایج این تحقیق یعنی ۷،۱۴۰،۱۸۴ ریال به ازای هر جراحت جدی هم خوانی دارد.

لازم به ذکر است افزایش تعداد نمونه‌ها، به طور مستقیم درصد هزینه‌های پرداخت از جیب و مراقبت‌های غیررسمی را تحت تأثیر قرار خواهد داد. همچنین این بررسی جراحات منجر به ناتوانی دائم و جراحات منجر به نقص عضو و ازکارافتدگی کلی را شامل نمی‌شود. درصد هزینه‌های مراقبت غیررسمی و پرداخت از جیب در این موارد ممکن است به دلیل مواردی مانند بیشتر شدن طول دوره درمان، نیاز به پرستاری دائمی و عدم بازگشت به کار سابق، درصد بیشتری را به خود اختصاص دهد.

#### هزینه‌های غیرمستقیم

هر نمونه به همراه داشته است. جراحاتی که بر اثر حوادث شغلی رخ می‌دهند، نشان‌دهنده بار اقتصادی قابل توجهی به کارفرمایان، کارکنان و جامعه هستند (۳۲). تحقیق حاضر با هدف تخمین هزینه‌های مستقیم ناشی از جراحات شغلی انجام‌شده تا سیاست‌گذاران اهمیت برنامه‌های ایمنی و بهداشت را درک کرده و در این زمینه تصمیمات لازم را جهت بهبود فعالیت‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای اتخاذ نمایند.

#### هزینه‌های مستقیم

نتایج بررسی نشان می‌دهد که متوسط هزینه‌های درمانی در جراحات جدی (قابل گزارش) به ازای هر شخص، ۹۲،۲۶۷،۰۰۰ ریال است. برخی مطالعات انجام‌شده در کشورهای دیگر از جمله مطالعه‌ای که توسط ریورا و همکاران در مکزیک انجام شد نشان می‌دهد که هزینه مستقیم درمانی جراحات شغلی، به ازای هر جراحت ۲۰۵۹ دلار آمریکا در سال ۲۰۰۹ معادل ۲۰۰،۰۷۳۰۰ ریال در سال ۱۳۸۸ و طبق نرخ ارز بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳)، برابر با ۷۶،۹۰۳،۶۵۰ ریال در سال ۱۳۹۶ بوده که با نتایج این تحقیق هم خوانی دارد. تفاوت‌ها ممکن است به دلیل تفاوت در نوع پوشش بیمه در کارکنان صنعت مورد بررسی، دسترسی نداشتن به داده‌های بیمارستانی تمامی افراد و یا تعداد کمتر نمونه‌های مورد بررسی باشد. همان‌گونه که در مطالعه ویرد و همکاران بیان شده است، هزینه‌های درمانی کشورها، بسته به سیستم‌های بهداشت و درمان فردی، ممکن است تفاوت چشمگیری داشته باشد (۵).

با توجه به خدمات پزشکی پرستاری ارائه شده بلافضله پس از حادثه، در درمانگاه صنعت، فاصله زمانی بین رخ دادن حادثه و رسیدگی به مجرحین وجود دارد. ممکن است این امر میزان هزینه‌های مستقیم را تحت تأثیر قرار دهد چرا که در صورت عدم امکان رسیدگی‌های پزشکی در سایر صنایع و افزایش زمان رساندن فرد به مراکز درمانی جهت رسیدگی‌های پزشکی، ممکن است شدت جراحت افزایش یافته و با توجه به بعد مسافت، میزان هزینه‌ها نیز افزایش یابد. پس در صورت تغییر صنعت و ساختار درمانگاه متفاوت، ممکن است میزان هزینه نیز تغییر کند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که به ازای هر جراحت سرپایی ۹۲،۲۶۷،۰۰۰ ریال و به ازای هر جراحت جدی ۷۸۴،۶۷۵ ریال است. بر اساس مطالعه کوپال و همکاران، میانگین

نتایج نشان داد که درمجموع در اثر ۲۳۲ مورد مرگ ناشی از کار، ۹۷ میلیون پوند هزینه به اقتصاد جامعه واردشده است که بر این اساس به ازای هر مرگ ناشی از کار، ۴۱۸,۰۰۰ پوند هزینه وارد می‌شود. همچنین درازای انگلستان، ۶۳۹ میلیون پوند هزینه واردشده که هزینه به ازای هر نمونه برابر با ۷۶۵ پوند است (۲۰). این هزینه‌ها با توجه به نرخ ارز بانک مرکزی جمهوری اسلامی (۱۳) معادل ۲۳۴۰۰ میلیون ریال به ازای هر مرگ و ۴۲ میلیون ریال به ازای هر جراحت جدی است. این هزینه‌ها بسیار بیشتر از هزینه‌های محاسبه شده در این بررسی است که ممکن است به دلیل تعداد نمونه‌های بیشتر بررسی شده در مطالعه اینمی و بهداشت انگلستان و تفاوت در دستمزدها و نوع پوشش بیمه‌های موجود در دو کشور باشد.

در بررسی انجام شده، میزان هزینه ارزش کار خانگی واردشده به گروه کارگران و خانواده‌هایشان، ۲۰۹۱۱ ریال هزینه و به ازای هر نمونه، ۱۵۹ میلیون ریال برآورد شده است. مطالعه‌ای که توسط لی انجام شد نشان داد که در اثر جراحات شغلی به ازای هر نمونه ۱۵۱ میلیون ریال هزینه به فرد جراحت‌دیده و خانواده‌ی واردشده که با نتایج این مطالعه هم خوانی دارد.

نتایج به دست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که هزینه زمان ازدسترفته کارکنان به دلیل تحقیقات و مستندسازی و اقدامات پس از حادثه در واحد HSE برابر با ۹۷۴ میلیون ریال است که به ازای هر حادثه ۴/۵ میلیون ریال است. مطالعه انجام شده توسط اینمی و بهداشت انگلستان نشان می‌دهد که هزینه‌های اداری به ازای هر نمونه، ۱۴,۴۳۱ پوند هزینه به کارفرما وارد آمده است که معادل ۸۱۷ میلیون ریال است. این میزان هزینه بسیار بیشتر از نتیجه به دست آمده در این مطالعه است که ممکن است به این دلیل باشد که بررسی انجام شده توسط اینمی و بهداشت انگلستان شامل جراحات و بیماری‌های شغلی است و یا دلیل تعداد بیشتر موارد جدی در مطالعه انگلستان و در نتیجه تحقیقات گسترشده‌تر بوده و یا ناشی از تفاوت دستمزدها و یا شرح وظایف متفاوت واحد HSE باشد.

هزینه‌های کلی اداری واردشده به صنعت در اثر جراحات شغلی برابر با ۱,۷۱۱ میلیون ریال و به ازای هر نمونه به طور متوسط ۶ میلیون ریال به ازای هر حادثه است.

بر اساس نتایج، به ازای هر جراحت منجر به مرگ، ۱۰,۹۶۵ میلیون ریال هزینه واردشده و ۲۷ سال مشارکت اقتصادی درازای هر نمونه، ازدسترفته است. در مطالعه‌ای که توسط محمد فام و همکاران انجام شد، هزینه بهره‌وری ازدسترفته به ازای هر فوت معادل ۳,۳۶۶ میلیون ریال در سال ۸۵ برآورد گردید (۲۳). با در نظر گرفتن نرخ تنزیل ۱۶ درصد، این هزینه معادل ۱۲,۸۰۰ میلیون ریال در سال ۹۴ است که با نتایج این بررسی هم خوانی دارد. همچنین در این مطالعه، تعداد سال‌های مشارکت اقتصادی ازدسترفته به ازای هر فوت، ۱۵/۸ سال بوده که کمتر از میانگین سال‌های مشارکت اقتصادی ازدسترفته در این پژوهش است. دلیل این امر می‌تواند ناشی از کم بودن تعداد متوفیان بررسی شده در این تحقیق و پایین بودن میانگین سنی متوفیان باشد.

طبق نتایج این بررسی، جراحات شغلی درمجموع منجر به تحمیل ۸۹۲۳۲ میلیون ریال هزینه غیرمستقیم کلی و ۳۰۷ میلیون هزینه غیرمستقیم به ازای هر نمونه شده است. در موارد جراحات جدی منجر به روز کاری ازدسترفته، این جراحات منجر به وارد آمدن ۶۲۲ میلیون ریال هزینه حقوق و دستمزد ازدسترفته کل و ۴,۹۷۹,۰۰۰ ریال هزینه دستمزد ازدسترفته به ازای هر جراحت شده‌اند. بر اساس مطالعه وائر و همکاران، هزینه روزهای ازدسترفته کاری در جراحات جدی کشنده به ازای هر نمونه ۴۲,۰۰۰ دلار به ازای هر نمونه در صنعت ساخت‌وساز در سال ۲۰۰۲ شده است. این مبلغ معادل ۱,۷۶۴,۰۰۰ ریال هزینه در سال ۹۶ است که بسیار بیشتر از هزینه تخمین زده شده در این مطالعه است. برای نمونه‌های سرپایی، بررسی وائر نشان می‌دهد که به ازای هر جراحت بدون روز کاری ازدسترفته، ۶۱۸ دلار هزینه واردشده معادل ۲,۵۹۵,۰۰۰ ریال در سال ۹۶ است که بسیار بیشتر از هزینه تخمین زده شده در این مطالعه برای جراحات سرپایی یعنی ۳۸۰,۰۰۰ ریال به ازای هر نمونه است. دلیل این تفاوت ممکن است به دلیل بالاتر بودن سطح دستمزدها در آمریکا و بیشتر بودن تعداد نمونه‌هایی است که جراحات شدیدتر و روز کاری تلف شده بیشتری به دنبال داشته‌اند (۲۴).

در بررسی که توسط اینمی و بهداشت انگلستان انجام شد هزینه‌های حقوق و دستمزد ازدسترفته در اثر جراحات شغلی رخداده در سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۶ محسوبه شده و

کردن پرسشنامه، دسترسی به داده‌های بیمارستانی، تعداد نمونه‌ها و نوع جراحات است. مطالعه ریچادرسون و همکاران بیان می‌کند که اکثر هزینه‌های حوادث در شرکت‌های بزرگ‌تر وارد می‌شود تا شرکت‌های کوچک‌تر چرا که وقتی حادثه‌ای در شرکت‌های بزرگ رخ می‌دهد فعالیت‌های رسمی بیشتری آغاز شده و افراد بیشتری تمايل دارند درگیر این فعالیت‌ها شوند، اقدامات اداری بیشتری در داخل صنعت باید انجام شود و سطوح سازمانی بیشتری درگیر می‌شوند (۳۸,۸). پروژه‌های بزرگ‌تر به طور کلی تعداد کارگران بیشتری را به کار می‌گیرند و درنتیجه جمعیت بیشتری مشغول به کارشده و انتظار می‌رود که جراحات هزینه‌های بیشتری در پروژه‌ها و صنایع بزرگ‌تر داشته باشند. یافته‌های مطالعه حاکی از آن است که ۲۴ درصد از افراد حادثه‌دیده از میان کارکنان رسمی و ۷۶ کارکنان پیمانی بوده است. پس می‌توان گفت بر اساس نوع قراردادها نیز ممکن است هزینه‌ها متفاوت باشد. در مواردی که کار بیشتری توسط افراد پیمانی انجام می‌شود ممکن است هزینه‌های غیرمستقیم بیشتری به دنبال جراحات شغلی وارد آید. مشارکت قراردادی‌های فرعی بیشتر در پروژه‌ها، سطوح مدیریتی بالاتر و پیچیده‌تری را می‌طلبند. در پروژه‌هایی با قراردادی‌های بیشتر، تعداد نفرات بیشتری در تحقیقات، بررسی‌ها و سایر اقدامات پس از حادثه درگیر می‌شوند که ممکن است هزینه‌های بیشتری را به دنبال داشته باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که هزینه‌ها ممکن است تحت تأثیر ساختار صنعت، نوع پوشش بیمه، تعداد نمونه‌ها، دسترسی به داده‌های بیمارستانی، نوع و شدت جراحة، پیامد جراحات، متفاوت باشد. متغیرهای بررسی شده در این مطالعه شامل هزینه‌های مراقبت غیررسمی، هزینه‌های پرداخت از جیب، هزینه‌های درمانی، هزینه‌های افت بهره‌وری، هزینه‌های ارزش کار خانگی و هزینه زمان ازدست‌رفته دیگر کارکنان هرکدام ممکن است هزینه نهایی را تحت تأثیر قرار دهد. در صورت بررسی تعداد بیشتر نمونه شامل طیف گسترده‌تری از جراحات با شدت و پیامد متفاوت، از جمله جراحات منجر به مرگ، از کارافتادگی و ناتوانی دائم، در صنایع دیگر با نوع پوشش بیمه و خدمات بهداری و درمانگاه متفاوت و همچنین در دسترس بودن

مطالعه‌ای که توسط اینمی شغلی استرالیا انجام شد نشان می‌دهد که هزینه‌های اداری واردشده به ازای هر نمونه معادل ۳,۰۰۰ دلار است که برابر ۱۴ میلیون ریال به ازای هر نمونه جراحات و بیماری شغلی است. تفاوت هزینه نشان‌دهنده اهمیت و سهم چشمگیر هزینه بیماری‌های شغلی در هزینه کل است.

### مجموع هزینه‌ها

مجموع هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از جراحات شغلی در این بررسی برابر با ۱۰۳,۳۸۵ میلیون ریال است. به ازای هر جراحات، ۳۵۶ میلیون ریال هزینه درمجموع به جامعه واردشده است.

بر اساس مطالعه وائز و همکاران هزینه مستقیم و غیرمستقیم جراحت به ازای هر نمونه ۲۷۰۰۰ دلار در سال ۲۰۰۲ است و متوسط هزینه هر مرگ ۴ میلیون دلار است. این رقم معادل ۱۱۳۴ میلیون ریال هزینه مستقیم و غیرمستقیم به ازای هر نمونه جراحت و ۱۶۸۰۰۰ میلیون ریال به ازای هر مرگ ناشی از کار است. نتایج بررسی هزینه‌های ناشی از جراحات و بیماری‌های شغلی که توسط اینمی شغلی استرالیا انجام شد نشان می‌دهد که به ازای هر جراحت به طور میانگین ۶۹,۶۵۰ دلار واردشده است که معادل ۲,۹۲۵ میلیون ریال هزینه است. این تفاوت می‌تواند به دلیل عدم وجود سیستم جامع ثبت و گزارش دهی تروما و در نتیجه دسترسی نداشتن به تمامی مؤلفه‌های هزینه‌ای همه‌ی نمونه‌ها باشد. همچنین تفاوت در سطح دستمزدها، ساعت‌کاری کارکنان و نوع پوشش بیمه از جمله موارد تأثیرگذار بر هزینه نهایی هستند. دسترسی به نمونه‌های بیشتر جراحت با طیف وسیع تری از شدت و پیامد، می‌تواند هزینه نهایی را به طور چشمگیر تحت تأثیر قرار دهد چراکه این مطالعه شامل موارد جراحت منجر به از کارافتادگی دائم ناست.

### توزیع هزینه‌ها

بررسی مطالعات نشان می‌دهد که نسبت هزینه‌های غیرمستقیم به هزینه‌های مستقیم از ۱:۱ تا ۲۰:۱ متفاوت است (۳۷,۳۶). این نسبت تحت تأثیر شناسایی و محاسبه هرکدام از اجزای تشکیل‌دهنده هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم است. همان‌گونه که نتایج این بررسی نشان می‌دهد هزینه‌های مستقیم ۱۴ درصد و هزینه‌های غیرمستقیم ۸۶ درصد از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند که این درصدها تحت تأثیر دسترسی به نمونه‌ها برای پر

جراحات شغلی می‌تواند موجب وارد آمدن هزینه به کارگران، کارفرمایان، دولت و جامعه شود. نتایج این بررسی نشان‌دهنده جایگاه و اهمیت جراحات شغلی بوده و از این‌رو برای تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان در حوزه‌ها مرتبط با سلامت شغلی می‌تواند مورد استفاده باشد. یافته‌های این مطالعه ممکن است درک مفاهیم مالی ناشی از حوادث کاری سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران را افزایش دهد و انگیزه‌ای برای انجام اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از وارد آمدن این هزینه‌ها باشد.

تمامی نمونه‌ها جهت پر نمودن پرسشنامه هزینه‌های پرداخت از جیب و مراقبت‌های غیررسمی، دسترسی به جزئیات پرونده‌های بیمارستانی، نوع و میزان خدمات تشخیصی درمانی ارائه شده، ممکن است هزینه نهایی تحت تأثیر قرار گیرد. هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم بر اساس عوامل متعددی از جمله نوع پوشش بیمه در کشورها و مناطق مختلف، نوع صنعت و به تبع آن میزان حقوق و دستمزد، ساعت‌کاری، ساختار صنعت برای رسیدگی‌های پس از حادثه، نحوه ثبت و گزارش دهی حوادث، متفاوت است.

### References

1. Hämäläinen P, Takala J, Kiat T. *Global estimates of occupational accidents and work-related illnesses 2017*. Finland: Workplace Safety and Health Institute. 2017;1-21.
2. Longo C, Bereza B. *A comparative analysis of monthly out-of-pocket costs for patients with breast cancer as compared with other common cancers in Ontario, Canada*. Current Oncology. 2011;18(1):e1.
3. Mohammadmam I, Zokaei H, Simaee N. *Epidemiological evaluation of fatal occupational accidents and estimation of related human costs in Tehran*. 2007:299-307.
4. Rohani JM, Johari MF, Hamid WHW, Atan H, Adeyemi AJ, Udin A. *Occupational Accident Direct Cost Model Validation Using Confirmatory Factor Analysis*. Procedia Manufacturing. 2015;2:286-90.
5. Weerd Md, Tierney R, Duuren-Stuurman Bv, Bertranou E. Estimating the cost of accidents and ill-health at work: a review of methodologies. 2014
6. Jallon R, Imbeau D, de Marcellis-Warin N. *Development of an indirect-cost calculation model suitable for workplace use*. Journal of safety research. 2011;42(3):149-64.
7. Lebeau M, Duguay P. *The Costs of Occupational Injuries*. The Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST); 2013.
8. Rikhardsso PM. *Accounting for the cost of occupational accidents*. Corporate Social Responsibility and Environmental Management. 2004;11:(۲)63-70.
9. Manuele FA. *Accident Costs Rethinking ratios of indirect to direct costs*. Professional Safety. 2011;56(1):39.
10. Australia SW. *The cost of work-related injury and illness for Australian employers, workers and the community*: 2008–09. Canberra: Safe Work Australia. 2012.
11. Organization IL, Organization IL. *Estimating the economic costs of occupational injuries and illnesses in developing countries: essential information for decision-makers*. International Labour Organization Geneva; 2012.
12. Mohammadmam I, Babaei M, Rafiei M, Farsi E. *Model for cost calculation of work - related accident*. Third national conference of safety engineering and HSE managment2010.
13. Leigh JP, Waehler G, Miller TR, McCurdy SA. *Costs differences across demographic groups and types of occupational injuries and illnesses*. American journal of industrial medicine. 2006;49(10):845-53.
14. Lebeau M, Duguay P. *The Costs of Occupational Injuries: A Review of the Literature*: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; 2013.
15. Commons C. *The Cost of Work-related Injury and Illness for Australian Employers, Workers and the Community*: 2012–13.
16. *Cost to Britain of workplace fatalities and self-reported injuries and ill health*,2013/14. 2015. [Available from [www.hse.gov.uk/statistics/](http://www.hse.gov.uk/statistics/)]

17. LEIGH J. *Economic burden of occupational injury and illness in the United States*. Milbank Quarterly. 2011;89(4):728-72.
18. Tompa E, Kalcevich C, McLeod C, Lebeau M, Song C, McLeod K, et al. *The economic burden of lung cancer and mesothelioma due to occupational and para-occupational asbestos exposure*. Occup Environ Med.oemed-2016-104173.
19. Mohammadbeigi A, Mohammadsalehi N, Aligol M. *Validity and Reliability of the Instruments and Types of MeasurementS in Health Applied Researches*. rafsanjan university of medical sciences. 2015.
20. *The costs to Britain of workplace injuries and work-related ill health in 2006/07*. 2011. [Available from: [www.hse.gov.uk/statistics/](http://www.hse.gov.uk/statistics/)]
21. *Classification of Diseases (ICD)*: WHO; [Available from:<http://www.who.int/classifications/icd/en/>.]
22. ICD-10 Version:2016 2016 [Available from: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en#/S00-S09>]
23. Carlos-Rivera F, Aguilar-Madrid G, Gómez-Montenegro PA, Juárez-Pérez CA, Sánchez-Román FR, Montandon D, et al. *Estimation of health-care costs for work-related injuries in the Mexican Institute of social security*. American journal of industrial medicine. 2009;52(3):195-201.
24. khodaverdi H. *Qualitative research methodology. Institute for Humanities and Cultural Studies*. 2008.
25. Mofidi A, Tompa E, Spencer J, Kalcevich C, Peters CE, Kim J, et al. *The economic burden of occupational non-melanoma skin cancer due to solar radiation*. Journal of occupational and environmental hygiene. 2018;1-11.
26. Kumthekar P, Stell BV, Jacobs DI, Helenowski IB, Rademaker AW, Grimm SA, et al. *Financial burden experienced by patients undergoing treatment for malignant gliomas*. Neuro-oncology practice. 2014;1(2):71-6.
27. Rezazadeh mehrjoo R, Bahadori s. *calculate discount rate in calculation of economic indicators Development plans of National Iranian Oil Company*.
28. Gharibi F, Heydari A, Zarei M. *The out of pocket cost percentage for health services by people in Kurdistan in 2009*. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2013.
29. Asady H, Mazloumi A, Zarif-Yeganeh M, Hosseini M, Haghshenas M, Hajizadeh-Moghadam P. *Financial estimate of productivity loss due to work-related deaths in Iran*. Health and Safety at Work. 2017;7(1):53-62.
30. Farhadi J, Faramarzi A. *investigation of national health accounts in Iran during the years 2001-2013*. statistics. 2016.
31. Atrkar Roshan S, Alizadeh s. *Estimate of economic costs of accidents at work in Iran*. Iran Occupational Health. 2015;12-8.
32. Mossink J, de Greef M. *Inventory of socioeconomic costs of work accidents*: Office for Official Publications of the European Communities; 2002.
33. kopal R, Abedi Z, Ghazi S, Mohammadfam E. *Estimating Financial Burden of Occupational Accidents on the Social Security Organization in Yazd*, 1387-88. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 1393.
34. Fayad R, Nuwayhid I, Tamim H, Kassak K, Khogali M. *Cost of work-related injuries in insured workplaces in Lebanon*. Bulletin of the World Health Organization. 2003;81(7):509-16.
35. Waehler GM, Dong XS, Miller T, Haile E, Men Y. *Costs of occupational injuries in construction in the United States*. Accident Analysis & Prevention. 2007;39(6):1258-66.
36. Feng Y, Zhang S, Wu P. *Factors influencing workplace accident costs of building projects*. Safety science. 2015;72:97-104.
37. Dorman P. *The economics of safety, health, and well-being at work*: an overview: ILO Geneva; 2000.
38. Rikhardsson PM, Impgaard M. *Corporate cost of occupational accidents: an activity-based analysis*. Accident Analysis & Prevention. 2004;36(2):173-82.

## ***Estimation of direct and indirect costs of occupational injuries: A case study in one of the refining industries in Iran in 2015***

**Mohamadinejad A<sup>1</sup>, Mortazavi SB<sup>2\*</sup>, Jonidi Jafari A<sup>3</sup>, Mofidi A<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Department of occupational health engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Occupational Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Department of Occupational Health, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

### **Abstract**

**Introduction:** Occupational injuries can impose a significant cost to the country's economy. In developing countries, it is usually difficult to get access to occupational injuries data mainly because the lack of appropriate reporting and recording system, and in these countries, making it difficult to accurately estimate the costs of these injuries. The purpose of this study is to estimate the direct and indirect costs of occupational injuries in one of the Iranian refining industries.

**Materials and Methods:** This cross-sectional study was performed on all occupational injuries, including outpatient injuries to deaths in 2015. Data was collected based on a bottom-up approach, by using the recorded documents and a researcher-made questionnaire. Lastly the direct and indirect costs for different stockholders, including workers and their families, industry and society as a whole, were calculated. Investigated direct costs of occupational injuries included The healthcare costs, out of pocket cost and informal caregiving and Indirect costs included productivity losses, reorganization and investigation costs and home production costs.

**Results:** It is estimated that occupational injuries impose 103,385 million Rials to the society over a year. Investigated direct costs of occupational injuries imposed 14,152 million Rials (48 million Rials per case). Indirect costs imposed 89,232 million Rials to the society (308 million Rials per case). Also the average healthcare cost per case for fatal injuries is estimate 125 million, for serious injuries 12 million Rials and for outpatient injuries 780,000 Rials

**Conclusion:** According to the results of the study, occupational injuries annually bring significant economic costs to the industry, workers and their families which a significant portion of these costs are indirect costs. These results indicates the status and importance of occupational injuries and therefore can be used by decision-makers and planners in occupational health-related issues.

**Keywords:** Bottom-up approach, Direct cost, Economic evaluation, Indirect cost

**This paper should be cited as:**

Mohamadinejad A, Mortazavi SB, Jonidi Jafari A, Mofidi A. ***Estimation of direct and indirect costs of occupational injuries: A case study in one of the refining industries in Iran in 2015***. Occupational Medicine Quarterly Journal 2020;11(4): 57-71.

**\*Corresponding Author:**

Email: [mortazav@modares.ac.ir](mailto:mortazav@modares.ac.ir)

Tel: +98 2182883845

Received: 11.06.2019

Accepted: 27.02.2020