

## بررسی سطح ریسک سر خوردن و عوامل مؤثر بر آن در آشپزخانه های صنعتی شهر شیراز

مهدی جهانگیری<sup>۱</sup> - فاطمه رجبی<sup>۲</sup> - صابره دوستی<sup>۲</sup> - محمد قربانی<sup>۲</sup> - سعیده جعفری<sup>۳\*</sup>

saeedehjafari70@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۱۷

### چکیده

**مقدمه:** کارکنان شاغل در آشپزخانه ها به علت لغزندگی ناشی از آلاینده هایی مانند روغن، آب و مواد غذایی در معرض حوادث سر خوردن می باشند. این مطالعه با هدف بررسی شیوع و ارزیابی ریسک سر خوردن در آشپزخانه های صنعتی شهر شیراز انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه مقطعی بر روی ۳۲۲ مورد از آشپزخانه های صنعتی شهر شیراز که مایل به همکاری بودند، (تعداد کل رستوران ها ۱۳۰۳ مورد و روش نمونه برداری تصادفی ساده) انجام شد. برای ارزیابی ریسک سر خوردن از نرم افزار ارزیابی ریسک سر خوردن (SAT) که توسط اداره اجرایی ایمنی و بهداشت انگلیس (HSE) ارائه شده است، استفاده گردید. اطلاعات مربوط به شیوع حوادث سر خوردن با استفاده از یک پرسش نامه خودساخته جمع آوری گردید. برای اندازه گیری ضریب زبری از دستگاه زبری سنج مدل TQC-SP1560 استفاده شد. تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS-22 انجام گردید.

**یافته ها:** سطح ریسک سر خوردن در ۴۷ درصد آشپزخانه های مورد بررسی در سطح متوسط و در بقیه موارد در سطح پایین بود. سطح ریسک سر خوردن به طور معناداری در بین آشپزخانه های رستوران های سنتی بیش تر از فست فود ها به دست آمد. مقدار زبری سطوح اندازه گیری شده به طور میانگین ۴۱۹۱،۹۱ میکرومتر ( $\mu\text{m}$ ) بود که بیش ترین و کم ترین مقدار به ترتیب ۴۴۵۸،۲ و ۳۹۷۷،۳ میکرومتر برآورد شدند. در این مطالعه شیوع حوادث سر خوردن در افراد مورد مطالعه ۵۰،۳٪ گزارش شد و بیش تر حوادث رخ داده در آشپزخانه ها و مهم ترین علت حوادث نیز، کثیفی و مرطوب بودن کف بیان گردید.

**نتیجه گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد به علت تفاوت در نحوه و زمان سرویس دهی و نیز حجم کاری، سطح ریسک سر خوردن در آشپزخانه های رستوران های سنتی بیش تر از فست فود ها است. تقریباً در نیمی از اماکن طبخ مورد بررسی، ریسک سر خوردن در سطح متوسط به دست آمد که جهت کاهش آن، ضروری است مداخلاتی در خصوص نحوه کنترل نشتی ها و نظافت محیط کار، خصوصیات کفپوش و استفاده از کفش های ضد سر خوردن در آشپزخانه ها به عمل آید.

### کلمات کلیدی: آشپزخانه، رستوران، شیراز، ارزیابی ریسک، سر خوردن

- ۱- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
- ۲- کارشناس بهداشت حرفه ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
- ۳- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

### مقدمه

حوادث ناشی از کار سومین علت مرگ و میر در جهان محسوب می‌شوند و به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل خطر بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی در جوامع صنعتی و درحال توسعه معرفی شده‌اند (۱). حوادث ناشی از کار به دلیل هدف قرار دادن جمعیت جوان و فعال جامعه یکی از مهم‌ترین گروه حوادث را تشکیل می‌دهند (۲). یکی از حوادث نسبتاً شایع در اغلب محیط‌های کاری اعم از کارخانجات، محیط‌های اداری، بیمارستان‌ها، آشپزخانه‌ها و حتی مدارس و محیط‌های آموزشی سرخوردن، سکندری خوردن و سقوط (STF) است که می‌تواند باعث پیامدهایی از قبیل آسیب کمر، رگ به‌رگ شدن، کشیدگی، کبودی و خون‌مردگی، شکستگی، خراش، پارگی و حتی مرگ شود (۳-۵). حوادث سرخوردن، سکندری خوردن و سقوط عامل ۶ میلیارد دلار هزینه مستقیم غرامت حوادث شغلی در آمریکا تخمین زده می‌شوند (۶). در انگلیس نیز حوادث STF علت یک سوم آسیب‌ها و جراحات و بیش‌تر از یک پنجم غیبت‌های بیش‌از سه روز را به خود اختصاص داده است (۵، ۷). بر طبق بررسی‌های اداره ایمنی و بهداشت انگلستان (HSE)، ۲۵ درصد از حوادث در بخش تولید مربوط به حوادث سرخوردن، سکندری خوردن و سقوط (STF) است. این مقدار در صنایع غذایی بالاتر رفته و به حدود ۳۸ درصد، در بخش اداری به ۴۰-۴۵ درصد و به بیش‌از ۵۰ درصد در بخش‌هایی مانند آموزش و درمان می‌رسد (۸). طبق آمار، اکثریت (۶۰ درصد) سقوط‌ها در یک سطح و به دلیل سرخوردن و سکندری خوردن اتفاق می‌افتد. ۴۰ درصد باقی مانده ناشی از سقوط از ارتفاع می‌باشد (۹). بر طبق بررسی‌های اداره ایمنی و

بهداشت انگلستان (HSE) نیز اکثریت حوادث STF مربوط به سرخوردن بوده است (۷).

سکندری خوردن زمانی اتفاق می‌افتد که هنگام راه رفتن یا دویدن پای شخص با یک جسم برخورد نموده و تعادل خود را از دست بدهد که منجر به حرکت بدن به جلو و بیرون از بدن می‌شود (۱۰). سرخوردن نیز در مکان‌هایی که اصطکاک کم، بین کفش و سطح محل رفت و آمد وجود داشته باشد مانند سطوح مرطوب یا لغزنده، رخ می‌دهد که منجر به حرکت بدن به عقب می‌شود. سر خوردن و سکندری خوردن در نتیجه تغییر غیرمنتظره در تماس بین پا و زمین یا سطحی که در آن راه رفتن اتفاق می‌افتد، رخ می‌دهد که پیامدهای متفاوتی را به دنبال دارد (۱۱).

سکندری خوردن اغلب منجر به صدمه قسمت جلویی سر و صورت یا شکستگی دست و بازو و صدمات آرنج و زانو می‌شود اما سرخوردن باعث آسیب به پشت سر، صدمات گردن، کمر، ران و فتق مهره‌ها می‌شود. همان‌طور که پیامدهای این دو حادثه متفاوت است عوامل به وجودآورنده آن‌ها نیز متفاوت می‌باشد. در حالی که سرخوردن معمولاً به دلیل لغزنده بودن سطح به دلیل وجود موادی چون آب، یخ و روغن یا کاهش اصطکاک رخ می‌دهد، سکندری خوردن عمدتاً به دلایلی هم‌چون کاشی یا کفپوش شکسته یا ناهموار، برآمدگی در فرش، کفپوش‌های ترک خورده یا حفره دار، ارتفاع غیرطبیعی پله‌ها یا وجود هرگونه شیء انسدادی در مسیر رفت و آمد رخ می‌دهد (۱۲).

در ایران نیز بر اساس گزارش آماری حوادث ناشی از کار سال ۱۳۹۳ سازمان تامین اجتماعی از مجموع ۱۸۹۱۶ بیمه شده‌ای که در سال ۹۳، حادثه دیده‌اند بیش‌ترین آمار نوع حادثه، مربوط

به " سقوط کردن، لغزیدن" و "ضرب خوردگی" با ارقامی معادل ۳۵۳۲ (۱۷/۳۱٪) و ۳۰۰۵ (۱۴/۷۳٪) مورد حادثه می‌باشد (۱۳).

براساس تحقیقات پیشین، بیش تر مطالعات در رابطه با ارزیابی میزان لغزندگی در آزمایش گاه ها انجام شده و در محیط‌های کاری دیگر ارزیابی های کم تری گزارش شده است (۱۴). اندازه گیری اصطکاک بین کفش و سطح زمین یکی از معمول ترین روش‌های اندازه گیری میزان لغزندگی سطح محسوب می‌شود (۱۵). به طور کلی تصور می‌شود که سرخوردن در محیط‌هایی با ضریب اصطکاک کم تر، بیش تر اتفاق می‌افتد و میانگین ضریب اصطکاک (COF) اغلب به عنوان عاملی جهت ارزیابی پتانسیل ریسک سرخوردن در نظر گرفته می‌شود (۱۶).

در محیط های طبخ غذا وجود آلاینده‌هایی مانند روغن و آب معمول بوده و بدین جهت سطوح لغزنده که عامل اصلی در ریسک سرخوردن و سقوط به شمار می‌روند در این مکان ها به وفور ایجاد شده و می‌توانند پیامدهایی متعددی را به دنبال داشته باشند (۱۵). به عنوان مثال ۱۱ درصد سوختگی با روغن در رستوران های سنتی به سرخوردن نسبت داده شده است. علاوه بر این سرخوردن و سکندری خوردن در حین حمل بار به عنوان عامل مؤثر در صدمات ستون فقرات در بیش از ۳۰ درصد از تمام موارد گزارش شده است (۱۷). بررسی‌ها نشان می‌دهد آشپز، پیش خدمت و سرآشپزها در تمام رده های سنی بیش ترین تعداد سرخوردن، سکندری خوردن و سقوط را در بین مشاغل مختلف در رستوران‌ها و کافه‌ها داشته اند که مهم ترین علت آن چرب و لغزنده بودن سطوح و وجود موانع و عمده ترین پیامد آن بریدگی، شکستگی و سوختگی گزارش شده است (۱۸).

اگرچه مطالعات متعددی در خصوص ارزیابی ریسک در صنایع و سازمان ها انجام شده است (۱۹-۲۲)، ارزیابی ریسک سرخوردن به ندرت در مطالعات مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به پتانسیل شرایط موجود اماکن طبخ غذا در وقوع حوادث سرخوردن و نیز پیامدهای ثانویه ناشی از آن بر سایر حوادث شامل تماس با اجسام داغ و برنده و نیز نظر به رشد زیاد رستوران های سنتی و فست فودها در سطح شهرهای بزرگ، این تحقیق با هدف ارزیابی ریسک سرخوردن در اماکن طبخ غذا در شهر شیراز انجام شد.

### روش کار

این مطالعه در زمستان ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵ به صورت نمونه برداری تصادفی ساده از کلیه آشپزخانه‌های صنعتی شهر شیراز (۱۳۰۳ مورد) اعم از رستوران‌های سنتی و فست فودها انجام شد که مایل به همکاری و شرکت در این طرح بودند (۳۲۲ مورد).

به منظور اندازه‌گیری مقاومت در برابر لغزش، روش‌های آزمون متعددی وجود دارد که ضریب اصطکاک استاتیک و دینامیک را اندازه گیری می‌کنند اما در حال حاضر تنها چند روش که قابلیت اعتماد نتایج ایمنی آن ها ثابت شده است به عنوان روش‌های رسمی معرفی شده اند که از جمله آن ها می‌توان به آزمون پاندول (آونگ) مقاوم در برابر لغزش، آزمون با تستر لغزش دیجیتالی، سطوح شیب دار با قابلیت تغییر زاویه و... اشاره کرد که هر کدام در شرایط آزمایش گاهی یا محیط کاری میزان اصطکاک را محاسبه می‌کنند و توسط آژانس های بین المللی کشورها به عنوان روش های استاندارد تعیین

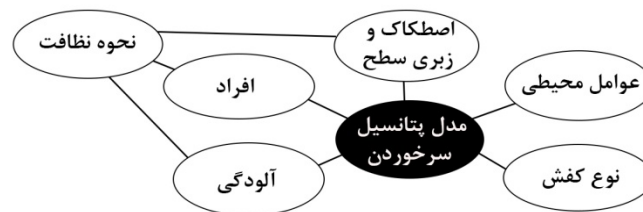
نوع کف، مقادیر زبری سطوح، نوع و میزان آلودگی سطح، منابع آلودگی بالقوه از قبیل نشی ها، نوع کفش، الگوی شست و شو و تمیزکردن سطح، تعداد تمیزکردن سطح، تعداد رخداد آلودگی سطح، نوع استفاده از سطح و عوامل محیطی است .

ضریب زبری سطوح مورد نیاز نرم افزار نیز با استفاده از دستگاه زبری سنج (توصیه شده توسط مؤسسه ایمنی و بهداشت انگلیس) مدل TQC-SP1560 با دقت  $5\mu m/0.2mil \pm$  در ۱۰ نقطه از هر بخش اندازه گیری و این ۱۰ مقدار وارد نرم افزار می شود و نرم افزار میانگین اندازه گیری ها را محاسبه کرده و به همراه سایر اطلاعات مربوط به محیط مورد ارزیابی (جدول ۷) که از طریق فرم (اطلاعات اماکن طبخ) جمع آوری شده بود جمع بندی می کند تا سطح ریسک سر خوردن در هر محل را به صورت عددی و در چهار سطح، ریسک پایین (۰ تا ۲۰)، متوسط (۲۱ تا ۳۰)، قابل توجه (۳۱ تا ۴۰)، و بالا (بیشتر از ۴۰) تعیین کند. علاوه بر تکمیل فرم اطلاعات اماکن طبخ (از قبیل نوع کف، نوع آلودگی، الگوی شست و شو و...)، شیوع حوادث سر خوردن افراد، محل حادثه، پیامد حادثه، عضو آسیب دیده و علت حادثه نیز در این اماکن از طریق چک لیست دیگری پرسیده شد. برای جمع آوری اطلاعات پس از کسب اجازه و جلب همکاری مسوولین مربوطه از اماکن طبخ بازدید

ایمنی سطوح عابر پیاده، خیابان ها، فرودگاه ها و... در نظر گرفته شده اند (۲۳-۲۵).

علاوه بر روش های اندازه گیری مقاومت سطح در برابر لغزش، سازمان HSE در سال ۲۰۰۵ با انتشار گزارشی از تحقیقات خود، تاثیر عوامل انسانی را در بروز و شدت حوادث سر خوردن و سکندری خوردن نشان داد. در گزارش منتشر شده نقش عواملی به جز اصطکاک سطح از قبیل نحوه نظافت و نگه داری کف، رطوبت کف کفش و... به عنوان عوامل تاثیرگذار در حوادث سر خوردن بررسی و سپس تحت عنوان نرم افزار ارزیابی ریسک سر خوردن (SAT) ارائه شد (۲۶). در این نرم افزار سطح ریسک سر خوردن بر اساس عوامل متعدد تاثیر گذار بر سر خوردن (شکل ۱) که توسط کاربر در طول یک ارزیابی وارد می شود، محاسبه می شود (۲۷).

در این مطالعه برای ارزیابی ریسک سر خوردن از نرم افزار ارزیابی ریسک سر خوردن (SAT) استفاده شد که توسط اداره اجرایی ایمنی و بهداشت انگلیس (HSE) ارائه شده است (۲۸). برای این کار ابتدا طی یک بررسی میدانی اطلاعات مورد نیاز نرم افزار در قالب یک فرم از بخش های پر خطر اماکن طبخ از نظر ریسک سر خوردن شامل راه پله ها، راهرو داخلی، سرویس بهداشتی و آشپزخانه گردآوری گردید. این اطلاعات شامل



شکل ۱. مدل پتانسیل سر خوردن در نرم افزار ارزیابی ریسک سر خوردن (SAT) ارائه شده توسط مؤسسه ایمنی و بهداشت انگلیس (HSE)

جدول ۱. اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی ریسک سرخوردن در نرم افزار SAT (۲۷)

متغیر	موضوعات مورد بررسی
جنس کف	سرامیک، موزاییک، چوب، شیشه، سنگ، لینولم و...
نوع الودگی	آب، خون، گردو غبار، روغن
نوع کفش	کفش غیر استاندارد، چکمه ایمنی، کفش ضد لغزش
نوع تمیز کردن	شست و شو با شیلنگ و فشار آب، تی کشیدن، ماشین های خودکار شست و شو، جارو کردن و ...
تعداد تمیز کردن	به طور پیوسته، یک بار در روز، یک بار در هفته و ...
عوامل محیطی	نور نا کافی، عوامل جوی مثل یخ زدگی، باران و برف و ...
ضریب زبری	میانگین ضریب زبری سطوح در ۱۰ نقطه

از کارکنان رستوران های سنتی و ۳۹/۲ در صد از کارکنان فست فودها اظهار کردند که حوادث رخ داده قابل پیش گیری بوده اند.

در جدول (۳) نتایج ارزیابی ریسک سرخوردن در آشپزخانه های مورد بررسی نشان داده شده است. همان طور که در این جدول مشاهده می شود از بین ۳۲۲ محل مورد بررسی، ریسک سرخوردن در ۱۵۲ محل در سطح متوسط و ۱۷۰ محل در سطح پایین می باشد که از این آمار در سطح ریسک متوسط تعداد ۱۰۰ مورد مربوط به آشپزخانه های رستوران های سنتی و ۵۲ مورد مربوط به فست فودها است و در سطح ریسک پایین از مجموع ۱۷۰ محل ۸۷ محل مربوط به آشپزخانه های رستوران های سنتی و ۸۳ محل مربوط به فست فودها بوده است. سطح ریسک سرخوردن به طور معنا داری در بین آشپزخانه های مربوط به رستوران های سنتی بیش تر از فست فودها در آزمون chi-square بود (pV=0.008, chi-square).

سابقه حادثه سرخوردن در رستوران های سنتی ۶۱،۷٪ و در فست فودها ۳۸،۳٪ به دست آمده (جدول ۲) که با توجه به این مقادیر شیوع سرخوردن در آشپزخانه های رستوران های سنتی ۱،۸ برابر فست فودها بوده است. همان طور که در جدول (۴)

و فرم اماکن و چک لیست مذکور تکمیل گردید. برای رعایت ملاحظات اخلاقی، پژوهش گر اهداف انجام پژوهش را برای افراد توضیح داده و به آنان اطمینان داده شد که چک لیست ها بدون نام بوده و اطلاعات محرمانه تلقی خواهند شد.

کلیه اطلاعات گردآوری شده در این مطالعه پس از ورود به نرم افزار SPSS-22 با استفاده از شاخص های آمار توصیفی شامل شاخص های میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد بسته به نوع متغیر (کیفی، کمی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### یافته ها

اطلاعات مربوط به حوادث سرخوردن در کارکنان اماکن طبخ مورد بررسی شامل ۱۸۷ رستوران سنتی و ۱۳۵ فست فود در جدول (۲) ارائه شده است. همان طور که مشاهده می شود در ۵۰٪ اماکن مورد بررسی حادثه سرخوردن رخ داده است. بیش تر حوادث رخ داده در محل آشپزخانه (۴۱،۶٪) و بیش ترین عضو آسیب دیده در اثر آن کمر (۱۸٪) و بیش ترین پیامد آن درد خفیف و آسیب های غیر قابل مشاهده بوده است. مهم ترین علت حوادث نیز، کثیفی و مرطوب بودن کف (۳۱،۱٪) گزارش شد. هم چنین ۶۰/۸ درصد

جدول ۲. اطلاعات مربوط به حوادث سر خوردن در کارکنان آشپزخانه های اماکن طبخ مورد بررسی

کل	فست فود		رستوران های سنتی		متغیر	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
۱۶۲	۶۲	۳۸,۳٪	۱۰۰	۶۱,۷٪	بله	سابقه حادثه سر خوردن
۱۶۰	۷۳	۴۵,۶٪	۸۷	۵۴,۴٪	خیر	
۱۱	۳	۲۷,۳٪	۸	۷۲,۷٪	راه پله ها	محل رخداد حادثه
۱۵	۴	۲۶,۷٪	۱۱	۷۳,۳٪	راهرو داخلی	
۱	۰	۰٪	۱	۱۰۰٪	سرویس بهداشتی	
۱۳۴	۵۵	۴۱٪	۷۹	۵۹٪	آشپزخانه	
۱	۰	۰٪	۱	۱۰۰٪	موارد دیگر	
۳۴	۱۴	۴۱,۲٪	۲۰	۵۸,۸٪	کبودی و ورم	پیامد حادثه
۱۵	۸	۵۳,۳٪	۷	۴۶,۷٪	رگ به رگ شدن و کشیدگی	
۵	۲	۴۰٪	۳	۶۰٪	شکستگی	
۸	۲	۲۵٪	۶	۷۵٪	بریدگی و پارگی	
۲	۱	۵۰٪	۱	۵۰٪	صدمه به مغز و بیهوشی	
۹۸	۳۵	۳۵,۷٪	۶۳	۶۴,۳٪	درد خفیف و آسیب های غیر قابل مشاهده	
۱۹	۷	۳۶,۸٪	۱۲	۶۳,۲٪	زانو	عضو آسیب دیده
۳۱	۸	۲۵,۸٪	۲۳	۷۴,۲٪	مچ پا و پا	
۱۹	۱۰	۵۲,۶٪	۹	۴۷,۴٪	مچ دست و آرنج	
۳	۳	۱۰۰٪	۰	۰٪	شانه	
۵۸	۲۳	۳۹,۷٪	۳۵	۶۰,۳٪	کمر	
۲۵	۹	۳۶٪	۱۶	۶۴٪	باسن	
۷	۲	۲۸,۶٪	۵	۷۱,۴٪	سر	
۱۰۰	۴۲	۴۲٪	۵۸	۵۸٪	کتیفی و مرطوب بودن کف	علل حوادث سر خوردن
۱۳	۵	۳۸,۵٪	۸	۶۱,۵٪	خطای انسانی	
۱	۰	۰٪	۱	۱۰۰٪	کف پوش نا مناسب	
۱۱	۲	۱۸,۲٪	۹	۸۱,۸٪	از دست دادن تعادل	
۲۰	۷	۳۵٪	۱۳	۶۵٪	نشستی ها و آلودگی ها	
۱	۰	۰٪	۱	۱۰۰٪	نا مرتب بودن محیط	
۲	۰	۰٪	۲	۱۰۰٪	عوامل جوی مثل یخ زدگی	
۱۴	۶	۴۲,۹٪	۸	۵۷,۱٪	کفش نا مناسب	
۱۵۸	۶۲	۳۹,۲٪	۹۶	۶۰,۸٪	بله	قابل پیش گیری بودن حادثه از نظر کارکنان
۴	۰	۰٪	۴	۱۰۰٪	خیر	

جدول ۳. ارتباط بین نوع محل طبخ غذا و ریسک سر خوردن در اماکن طبخ غذای مورد بررسی

* P- value	کل	سطح ریسک سر خوردن		تعداد	نوع محل طبخ (آشپزخانه)
		پایین	متوسط		
۰,۰۰۸	۱۸۷	۸۷	۱۰۰	تعداد	رستوران
	۱۰۰	۴۶,۵	۵۳,۵	درصد	
	۱۳۵	۸۳	۵۲	تعداد	فست فود
	۱۰۰	۶۱,۵	۳۸,۵	درصد	
	۳۲۲	۱۷۰	۱۵۲	تعداد	کل
	۱۰۰	۵۲,۸	۴۷,۲	درصد	

\* chi- square

جدول ۴. ارتباط بین سابقه حادثه سر خوردن و سطح ریسک سر خوردن در اماکن طبخ غذای مورد بررسی

* P- value	کل	سابقه حادثه سر خوردن		سطح ریسک سر خوردن
		خیر	بله	
۰,۴۳۱	۱۵۲	۷۲	۸۰	تعداد
	۱۰۰	۴۷,۴	۵۲,۶	درصد
	۱۷۰	۸۸	۸۲	تعداد
	۱۰۰	۵۱,۸	۴۸,۲	درصد
	۳۲۲	۱۶۰	۱۶۲	تعداد
	۱۰۰	۴۹,۷	۵۰,۳	درصد

\* chi-square

جدول ۵. ارتباط بین نوع محل طبخ و سابقه حادثه سر خوردن در اماکن طبخ غذای مورد بررسی

* P- value	کل	حادثه سر خوردن		نوع آشپزخانه
		خیر	بله	
۰,۱۸۱	۱۸۷	۸۷	۱۰۰	تعداد
	۱۰۰	۴۶,۵	۵۳,۵	درصد
	۱۳۵	۷۳	۶۲	تعداد
	۱۰۰	۵۴,۱	۴۵,۹	درصد
	۳۲۲	۱۶۰	۱۶۲	تعداد
	۱۰۰	۴۹,۷	۵۰,۳	درصد

\* chi-square

جدول ۶. مقادیر زبری سطوح اندازه گیری شده از طریق دستگاه زبری سنج مدل TQC-SP 1560 با دقت  $\pm 5\mu m/0.2mil$

کم ترین مقدار زبری اندازه گیری شده ( $\mu m$ )	بیش ترین مقدار زبری اندازه گیری شده ( $\mu m$ )	انحراف معیار مقادیر اندازه گیری شده	میانگین مقادیر زبری سطوح اندازه گیری شده ( $\mu m$ )	تعداد کل اندازه گیری ها
۳۹۷۷,۳	۴۴۵۸,۲	۹۸,۹۳	۴۱۹۱,۹۱	۳۲۲

سنتی و فست فودها آرایه شده است. همان طور که مشاهده می شود، بیش ترین درصد (۸۵,۷۱٪) جنس کف آشپزخانه ها از سرامیک بوده است که از این مقدار، ۳۵,۷۱ درصد مربوط به رستوران های سنتی و ۵۰ درصد مربوط به فست فودها گزارش شده است.

میزان آلودگی در ۳۹,۲۸٪ کل رستوران ها و فست فودها کم گزارش شده است و تنها در ۱۷,۰۸ درصد رستوران های سنتی و ۱۳,۰۴ درصد فست فودها میزان آلودگی متوسط گزارش شده است (جدول ۷).

مشاهده می شود، ارتباط معنا داری بین سابقه حادثه سر خوردن و سطح ریسک سر خوردن در اماکن مورد بررسی مشاهده نشد ( $p > 0.05$ , chi-square).

همان طور که در جدول (۵) مشاهده می شود، تعداد حادثه سر خوردن، در آشپزخانه های رستوران های سنتی (۱۰۰) بیش تر از فست فودها (۶۰) می باشد ولی این اختلاف از نظر آماری معنا دار نمی باشد ( $p > 0.05$ , chi-square).

در جدول (۶) اطلاعات ورودی به نرم افزار SAT به تفکیک آشپزخانه های رستوران های

جدول ۶. اطلاعات ورودی به نرم افزار SAT در خصوص عوامل موثر بر ریسک سر خوردن در اماکن طبخ مورد بررسی

کل	فست فود		رستوران		کل	درصد	مغز		وضعیت کفش	تعداد	درصد	فست فود		رستوران		تعداد	درصد	مغز	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد			تعداد	درصد				تعداد	درصد	تعداد	درصد				تعداد
۲۷۸۵	۹۰	۱۶,۲۶	۵۳	۱۱,۴۹	۳۷	۱۳,۴۹	کنترل انجام نمی شود	۳۷	۱۱,۴۹	۵۳	۱۹,۲۶	۵۰	۱۶,۱	۱۶۱	۳۵,۷۱	۱۱۵	۳۵,۷۱	وضعیت کفش	
۷۲,۱۴	۳۳۲	۳۴,۸۸	۱۱۲	۳۷,۲۶	۱۲۰	۳۷,۲۶	کفش غیر استاندارد	۱۲۰	۳۷,۲۶	۱۱۲	۳۴,۸۸	۱,۵۵	۴,۶	۵	۱۲,۷۳	۴۱	۱۲,۷۳	جنس کف	
۱۰۰	۳۲۲	۵۲,۱۸	۱۶۸	۴۷,۸۲	۱۵۴	۴۷,۸۲	تمیز کردن یا درجنت محلول در آب سپس شست و شو و خشک کردن	۱۵۴	۴۷,۸۲	۱۶۸	۵۲,۱۸	۱,۵۵	۴,۶	۵	۱۲,۷۳	۴۱	۱۲,۷۳	نوع تمیز کردن کف	
۱۸,۵۷	۶۰	۹,۲۸	۳۰	۹,۲۸	۳۰	۹,۲۸	هنگام کیف شدن	۳۰	۹,۲۸	۳۰	۹,۲۸	۵۰	۱۶,۱	۱۶۱	۳۵,۷۱	۱۱۵	۳۵,۷۱	تعداد دفعات	
۷۶,۴۲	۲۴۶	۳۷,۲۹	۱۲۰	۳۹,۱۳	۱۲۶	۳۹,۱۳	در فواصل منظم در طی روز	۱۲۶	۳۹,۱۳	۱۲۰	۳۷,۲۹	۱۸,۰۱	۵۸	۱۶,۱	۵۸	۱۶,۷۳	۴۱	۱۲,۷۳	تمیز کردن کف
۵	۱۶	۵	۱۶	۰	۰	۰	یک بار در روز	۰	۰	۱۶	۵	۱۳,۰۴	۴۲	۱۷,۰۸	۵۵	۱۷,۰۸	۶۴	۱۹,۸۷	تکرار آلودگی
۹۹,۲۸	۳۲۰	۴۹,۹۱	۱۶۱	۴۹,۳۷	۱۵۹	۴۹,۳۷	به تدریج پس از تمیز کردن	۱۵۹	۴۹,۳۷	۱۶۱	۴۹,۹۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	زیاد
۰,۷۱۴	۲	۰	۰	۰,۷۱۴	۲	۰,۷۱۴	خشیدن و هل دادن	۲	۰,۷۱۴	۲	۰,۷۱۴	۲۵,۸۸	۸۳	۲۱,۴۲	۶۹	۲۱,۴۲	۶۹	۲۱,۴۲	کم
۸۱,۴۲	۲۶۲	۳۳,۶	۱۰۸	۴۷,۸۲	۱۵۴	۴۷,۸۲	حاصل بار	۱۵۴	۴۷,۸۲	۱۰۸	۳۳,۶	۲۷,۹۵	۹۰	۳۴,۸۴	۸۰	۳۴,۸۴	۸۰	۳۴,۸۴	خیلی کم
۷۵,۷۱	۲۴۴	۲۸,۵۱	۹۲	۴۷,۲	۱۵۲	۴۷,۲	نور نا کافی	۱۵۲	۴۷,۲	۹۲	۲۸,۵۱	۳۲,۲۹	۱۰۴	۳۳,۵۴	۱۰۸	۳۳,۵۴	۱۰۸	۳۳,۵۴	متوسط
۳۳,۵۷	۱۰۸	۱۴,۳۲	۴۶	۱۹,۳۵	۶۲	۱۹,۳۵	صدای مزاحم	۶۲	۱۹,۳۵	۴۶	۱۴,۳۲	۱۸,۷	۶۰	۱۹,۸۷	۶۴	۱۹,۸۷	۶۴	۱۹,۸۷	کم
۵۰	۱۶۱	۲۲,۹۹	۷۴	۲۷,۰۱	۸۷	۲۷,۰۱	سایر عوامل حواس پرتی	۸۷	۲۷,۰۱	۷۴	۲۲,۹۹	۱۵,۷۸	۵۱	۹,۹۳	۳۲	۹,۹۳	۳۲	۹,۹۳	زیاد
۹۰,۷۱	۲۹۲	۴۷,۸۶	۱۵۴	۴۲,۸۵	۱۳۸	۴۲,۸۵	متوسط	۱۳۸	۴۲,۸۵	۱۵۴	۴۷,۸۶	۴۲,۱۲	۱۳۵	۳۷,۸۸	۱۲۲	۳۷,۸۸	۱۲۲	۳۷,۸۸	آب
۴۷,۱۴	۱۵۲	۱۸,۶۳	۶۰	۲۸,۵۷	۹۲	۲۸,۵۷	پایین	۹۲	۲۸,۵۷	۶۰	۱۸,۶۳	۴۲,۱۲	۱۳۵	۳۷,۸۸	۱۲۲	۳۷,۸۸	۱۲۲	۳۷,۸۸	روغن
۵۲,۸۵	۱۷۰	۳۲,۹۸	۱۰۶	۱۹,۸۷	۶۴	۱۹,۸۷		۶۴	۱۹,۸۷	۱۰۶	۳۲,۹۸	۴۲,۱۲	۱۳۵	۳۷,۸۸	۱۲۲	۳۷,۸۸	۱۲۲	۳۷,۸۸	تجهیزات شست و شو



بیش ترین نوع آلودگی محیط در کل رستوران های سنتی و فست فودها مربوط به روغن (۵۲,۷۹٪) بوده است (جدول ۷).

با توجه به جدول (۷)، بیش ترین عوامل آلودگی بالقوه، تجهیزات شست و شو و ابزار پخت و پز و بیش ترین وضعیت کفش مورد استفاده در کل رستوران ها و فست فودها غیر استاندارد بوده است. میانگین مقادیر اندازه گیری شده زبری سطوح با استفاده از دستگاه زبری سنج مدل TQC-SP 1560 با دقت  $\pm 5\mu m/0.2mil$  در جدول (۶) نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود میانگین اندازه گیری ها در ۳۲۲ محل مورد ارزیابی ۴۱۹۱,۹۱ میکرومتر به دست آمد که بیش ترین اندازه گیری ۴۴۵۸,۲ میکرومتر و کم ترین مقدار اندازه گیری شده ۳۹۷۷,۳ میکرومتر بوده است.

### بحث

نتایج نشان داد که از بین ۳۲۲ محل مورد بررسی، ریسک سرخوردن در ۱۵۲ محل در سطح متوسط و ۱۷۰ محل در سطح پایین بود که برای اماکن با سطح ریسک متوسط لازم است ضمن انجام تحقیقات بیش تر جهت شناخت عوامل و علت ها، اقدامات اصلاحی در آینده نزدیک به منظور کاهش ریسک به یک سطح قابل تحمل و قابل قبول انجام شود.

در این مطالعه شیوع حوادث سر خوردن در کارکنان آشپزخانه های مورد مطالعه ۵۰,۳٪ به دست آمد. مطالعه Jeong در کره جنوبی (۲۹) بر روی افراد حادثه دیده در ۴ نوع رستوران، شیوع حوادث سر خوردن و سقوط را ۲۵,۹٪ نشان داد که به میزان قابل توجهی کم تر از اماکن طبخ مورد بررسی در این مطالعه می باشد. دلیل این اختلاف را می توان

احتمالاً به تفاوت در فرهنگ غذایی و مواد مصرفی عموم مردم کره یعنی استفاده کم تر از روغن ها جهت سرخ کردن در نتیجه آلودگی کم تر محیط و حتی تفاوت در روش پخت و پز و ظروف مورد استفاده نسبت داد. از طرفی در مطالعه Jeong افراد مورد بررسی عمدتاً در محدوده سنی ۴۰ تا ۵۰ سال بودند ولی اغلب افراد حادثه دیده در اثر سرخوردن و سقوط، افراد تازه کار بودند و یا سابقه کاری کم تر از یک سال داشتند. این در حالی است که در این مطالعه بیش تر افراد مورد بررسی در محدوده سنی ۳۰-۴۰ سال قرار داشتند، که این موضوع می تواند در تفاوت شیوع حوادث سر خوردن در این دو مطالعه مؤثر باشد.

همان طور که در جدول (۲) مشاهده شد در این تحقیق بیش ترین شیوع حوادث سر خوردن در قسمت های مختلف مربوط به آشپزخانه (۴۱,۶ درصد) بود که این نتیجه با مطالعه Chang و همکاران (۱۴) در اماکن طبخ غذای تایوان و مطالعه Park و همکاران (۳۰) در کره جنوبی هم خوانی دارد. این موضوع را می توان چنین توجیه کرد که در آشپزخانه برخی نقاط از جمله محدوده اطراف سینک ظرف شویی (به دلیل شست و شوهای مکرر و نشت آب و مرطوب شدن کف آشپزخانه) و محدوده سرخ کردن غذا (به دلیل پاشش روغن)، لغزنده تر از سایر نقاط بوده و بیش تر مستعد حوادث سر خوردن هستند (۳۱).

در اماکن طبخ مورد بررسی در این مطالعه، ۴۷,۸۲ درصد رستوران های سنتی و ۵۲,۱۸ درصد فست فودها جهت شست و شوی محیط از دترجنت محلول در آب استفاده می کردند (جدول ۷) چون با توجه به نوع آلودگی آشپزخانه ها، اکثراً مواد چرب بوده و آب به تنهایی قادر به تمیز کردن این نوع

پیش گیری از لغزش در مکان های حساسی چون راه پله ها، پیاده روها و آشپزخانه ها باید از سطوح مقاوم در برابر لغزش (نظیر سرامیک و وینیل) استفاده شود. البته در شرایط خیس یا آلوده بودن باید تمهیدات لازم به منظور افزایش ضریب اصطکاک در نظر گرفته شود. این آزمایشات و استانداردها دلیل بیش تر بودن ریسک سرخوردن در رستوران های سنتی را (استفاده کم تر از سطوح سرامیکی) توجیه می کند.

براساس نتایج این مطالعه شانس ریسک متوسط در آشپزخانه های رستوران های سنتی ۱,۸ برابر فست فودها بود. بر اساس مقادیر زبری اندازه گیری شده، تمامی مقادیر زبری سطوح نزدیک به هم و میانگین آن ها ۴۱۹۱,۹۱ میکرومتر به دست آمد که نشان دهنده تفاوت چندانی در میزان زبری سطوح نمی باشد. هم چنین با توجه به اطلاعات جدول (۷) همان طور که مشاهده می شود در اغلب موارد از جمله نوع و میزان آلودگی، عوامل آلودگی بالقوه، نوع کفش، نوع و تعداد دفعات تمیز کردن کف و تکرار آلودگی درصدهای مربوط به رستوران های سنتی و فست فودها نزدیک به هم و تقریباً یکسان هستند. بنابراین علت بیش تر بودن شانس ریسک در آشپزخانه های رستوران های سنتی را باید در عوامل دیگری جست و جو کرد. دلیل این موضوع می تواند ناشی از تفاوت در نوع، نحوه و زمان سرویس دهی رستوران های سنتی در مقایسه با فست فودها باشد. به عنوان مثال رستوران های سنتی دارای مساحت و تعداد کارکنان بیش تری هستند و تنوع غذای آن ها از فست فودها بیش تر است. در نتیجه از روش های متعدد و متنوع تری برای پخت (آب پز کردن، سرخ کردن، کباب زدن و...) استفاده می کنند، و مواد اولیه بیش تری در آن ها مورد استفاده قرار می گیرد و شست و شوی ظروف در آن ها بیش تر خواهد

آلودگی ها نیست ( در ۵۲ درصد کل اماکن نوع آلودگی روغن بوده). به طور کلی غلظت پاک کننده یا دترجنت مورد استفاده و زمان ماند آن بر روی آلودگی از عوامل تاثیرگذار در پاک سازی مناسب آلاینده های سطح است (۳۲).

در این مطالعه تفاوت معناداری در الگوی شست و شوی محیط و سابقه سرخوردن در بین آشپزخانه های رستوران های سنتی و فست فودها مشاهده نشد. در ۳۹,۱۳ درصد آشپزخانه های رستوران های سنتی و ۳۷,۲۹ درصد فست فودها تمیز کردن کف در فواصل منظم در طول روز انجام می شود (جدول ۷). Verma و همکاران (۳۳) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که افزایش تعداد دفعات تمیز کردن کف با کاهش میزان سرخوردن در ارتباط است. به طور کلی سطحی ایمن تلقی می شود که خشک و تمیز باشد (۸). وجود الگوی منظم و مناسب جهت تمیز کردن و شست و شوی محیط یک عنصر حیاتی برای پیش گیری از حوادث سرخوردن به شمار می رود. سازمان HSE در سال ۲۰۱۵ پیشنهاد داد پاک سازی باید دو مرحله ای انجام شود، ابتدا استفاده از زمین شوی مرطوب سپس استفاده از زمین شوی خشک جهت جذب آب و رطوبت.

در این مطالعه ۳۵,۷۱ درصد کف آشپزخانه ها در رستوران های سنتی و ۵۰ درصد کف فست فودها از جنس سرامیک بود و در ۱۲ درصد دیگر رستوران های سنتی جنس سطح از سنگ بوده است (جدول ۷). بررسی های آزمایش گاهی نشان داده است سرامیک در مقایسه با موزاییک و گرانیت در برابر لغزش مقاوم تر است (۳۱, ۳۴, ۳۵). بر اساس استاندارد شماره ۱۹۱۰ اداره ایمنی و بهداشت شغلی (OSHA) و استاندارد های ASTM F1637-13 (۳۶)، ASTM F2965-13 (۳۷) و ASTM F2966-13 (۳۸) برای

شد. این عوامل باعث رطوبت و آلودگی های بیش تر در کف و تردد زیاد کارکنان می شوند که در نهایت حوادث سرخوردن و سقوط در رستوران های سنتی را افزایش می دهند. در بررسی که در سال ۲۰۱۵ در کره جنوبی (۲۹) انجام شد کلیه حوادث شغلی ۴ نوع رستوران ( کره ای، ژاپنی، چینی و غربی) با توجه به طبقه بندی کاری ( حمل، جابه جایی و ذخیره مواد، آماده سازی، پخت و پز با حرارت، پخت و پز سرد، سرو غذا و شست و شو) باهم مقایسه شدند و نتایج نشان داد نوع و شیوع حوادث هر رستوران با توجه به نوع غذاهای تولیدی، مواد اولیه مورد استفاده و روش پخت و پز متفاوت بوده و در نتیجه به اقدامات متفاوتی جهت پیش گیری از حوادث سرخوردن نیاز است.

در این مطالعه ارتباط معناداری بین سطح ریسک سرخوردن و شیوع حوادث سرخوردن یافت نشد. دلیل این موضوع احتمالاً می تواند ناشی از این باشد که ارزیابی ریسک شرایط حال حاضر را می سنجد ولی حوادث مربوط به گذشته است. هم چنین عدم گزارش دهی دقیق و ثبت حوادث سرخوردن کارکنان یا فراموشی حادثه به دلیل پیامدهای جزئی آن می تواند دلیل این امر باشد.

در این مطالعه در ۷۲٫۴٪ موارد کارکنان از کفش غیر استاندارد استفاده می کردند. کفش تنها محل تماس پا با زمین است و هر تغییری در آن بر روی ثبات بدن و کنترل تعادل فرد در حین راه رفتن اثر مستقیم می گذارد. ریسک سرخوردن و افتادن به جنس کفش، ویژگی های سطح راه رفتن و طراحی هندسی کف کفش مرتبط می باشد (۳۹). در مطالعه ای که Way Li و همکاران انجام دادند به منظور پیش گیری از سرخوردن و سقوط در رستوران های سنتی ضریب اصطکاک کف را در حالت آلودگی

با ۵ مایع و دو نوع کفش (آج دار و بدون آج) مورد آزمایش قرار دادند. نتایج آن ها نشان داد نوع کفش، نوع آلودگی و تقابل آن ها، در میزان اصطکاک سطح سهم به سزایی دارند. مطابق نتایج آن ها کفش نئولیت آج دار ضریب اصطکاک بالاتری در تمام شرایط آلودگی داراست (۴۰). قابل ذکر است که تمامی کفش های ایمنی ضد لغزش نیستند، درجه سایس و تمیزبودن کف کفش در درجه اصطکاک بین کفش و زمین، در طول عمر یک کفش مؤثر است و به منظور مقاومت در برابر لغزش در شرایط آلوده کف کفش باید دارای عاج های عمیق باشد (۸).

### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد علی رغم موارد مشابه در هر دو از جمله نوع و میزان آلودگی، عوامل آلودگی بالقوه، نوع و تعداد دفعات تمیز کردن کف، نوع کفش و تعداد دفعات رخداد آلودگی، به علت تفاوت در نوع، نحوه و زمان سرویس دهی و نیز حجم کاری، تعداد کارکنان و روش های انجام کار، سطح ریسک سرخوردن در آشپزخانه های رستوران های سنتی بیش تر از فست فود ها است. در ۴۷٪ کل اماکن طبخ مورد بررسی، ریسک سرخوردن در سطح متوسط به دست آمد که جهت کاهش آن، ضروری است مداخلاتی در خصوص عوامل مؤثر در ریسک سرخوردن به ویژه نظافت محیط کار، الگوی صحیح شست و شو و خشک کردن، کنترل نشی ها، خصوصیت کفپوش از نظر جنس و مقاومت، خطای انسانی و انتخاب کفش مناسب به عمل آید. همان طور که گفته شد کفپوش و سرامیک زبر شده نسبت به سنگ هایی مثل گرانیت مقاومت بیش تری در برابر لغزش از خود نشان می دهند و بنابر نتایج آزمایش ها و استاندارد های موجود استفاده از آن ها در مکان های حساسی مثل آشپزخانه ها بیش تر

کفش با مسیر راه رفتن افزایش یافته که منجر به بالا رفتن اصطکاک می‌شود (۳۹). با توجه به موارد بیان شده به نظر می‌رسد استفاده از کفش‌های ضد لغزش با شیارهای عمیق برای محیط‌ها و اماکنی از قبیل آشپزخانه‌ها که وجود رطوبت و آلاینده‌ها جزء لاینفک این گونه اماکن محسوب می‌شوند لازم و ضروری است.

### تشریح و قدردانی

بدین وسیله از همکاری کلیه اماکن تهیه و طبخ غذای شهر شیراز که در انجام مطالعه همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

توصیه می‌شوند. ضیایی و همکاران در مطالعه خود بیان کردند کفش با عمق شیار ۵ میلی متر کم ترین نوسانات در مفصل مچ پا را دارد. شیار عمیق‌تر در کف کفش می‌تواند باعث به بیرون رانده شدن مایعات لغزنده زیر کفش در حین راه رفتن بر روی سطوح لغزنده شده و سطح تماس کف کفش با مسیر راه رفتن را افزایش داده که این امر باعث افزایش ضریب اصطکاک و کاهش نوسانات مچ پا (به دلیل افزایش سطح اتکاء) و در نتیجه پایداری بهتر فرد در حین راه رفتن می‌شود. هم چنین بر روی سطح خشک نیز احتمالاً به دلیل به دام افتادن جریان هوا در شیارهای عمیق‌تر، سطح تماس کف

### REFERENCES

- Bakhtiyari M, Aghaie A, Delpisheh A, Akbarpour S, Zayeri F, Soori H, et al. An epidemiologic survey of recorded job-related accidents by Iranian social security organization (2001-2005). *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2012;11(3):231-46.
- Mousavi SME. Epidemiology and Etiology of Orthopedic Accidents During the Work. *Quarterly Journal of Rehabilitation*. 2002;3(1):29-34. eng %@ 1607-2960 % [2002].
- compsource. Top 10 Most Common Workplace Injuries The Workers Comp Experts: compsource; November 20, 2012 [cited 2013 26 september]. Available from: <http://compsourcetpa.com/top-10-most-common-workplace-injuries/>.
- Mustang WG. Slip, Trip, & Fall Statistics Week 13 –March 22, 2010 [cited 2013 19 september 2013]. Available from: <http://www.mustangeng.com/HSE/HSE/Pages/default.aspx>.
- Jahangiri M, Jafari S, Miri F, Keshavarzi S. Slip Risk Assessment in Different Parts of a Hospital in Shiraz University of Medical Sciences. *Journal of Ergonomics*. 2014;2(2):49-56.
- Courtney TK, Sorock GS, Manning DP, Collins JW, Holbein-Jenny MA. Occupational slip, trip, and fall-related injuries—can the contribution of slipperiness be isolated? *Ergonomics*. 2001;44(13):1118-37.
- Executive HaS. The assessment of pedestrian slip risk The HSE approach: HSE; autumn 2004 [cited 2013 21 SEPTEMBER]. Available from: [www.suyaphan.co.th/sefty/safe9.pdf](http://www.suyaphan.co.th/sefty/safe9.pdf).
- Lawrence J, Williams I. Slips, Trips And Falls On The Level. *European Operations: QBE*; 2006 February 2006. Report No.
- Collerton J, Kingston A, Bond J, Davies K, Eccles MP, Jagger C, et al. The personal and health service impact of falls in 85 year olds: cross-sectional findings from the Newcastle 85+ cohort study. *PloS one*. 2012;7(3):e33078.
- Ayres T, Kelkar R. Sidewalk potential trip points: A method for characterizing walkways. *International journal of industrial ergonomics*. 2006;36(12):1031-5.
- Grönqvist R, Chang W-R, Courtney TK, Leamon

- TB, Redfern MS, Strandberg L. Measurement of slipperiness: fundamental concepts and definitions. *Ergonomics*. 2001;44(13):1102-17.
12. Canadian Centre for Occupational Health and Safety Search HOAPCoH. Prevention of Slips, Trips and Falls 2013 [ August 10, 2016]. Available from: [https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety\\_haz/falls.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/falls.html).
  13. Farokhi F. The Statistical Report Work-Related Accidents In 1393. Social Security Organization.
  14. Chang W-R, Li KW, Huang Y-H, Filiaggi A, Courtney TK. Assessing floor slipperiness in fast-food restaurants in Taiwan using objective and subjective measures. *Applied ergonomics*. 2004;35(4):401-8.
  15. Chang W-R, Grönqvist R, Leclercq S, Myung R, Makkonen L, Strandberg L, et al. The role of friction in the measurement of slipperiness, Part 1: friction mechanisms and definition of test conditions. *Ergonomics*. 2001;44(13):1217-32.
  16. Grönqvist R, Abeysekera J, Gard G, Hsiang SM, Leamon TB, Newman DJ, et al. Human-centred approaches in slipperiness measurement. *Ergonomics*. 2001;44(13):1167-99.
  17. Leamon TB. The reduction of slip and fall injuries: Part II—The scientific basis (knowledge base) for the guide. Elsevier Ergonomics Book Series. 2000;1:183-8.
  18. Dienstbühl I, Michaelis R, Scharmentke M, et M-AB, Roskams N, Herpe SV, et al. Protecting workers in hotels, restaurants and catering: Dietmar Elsler — European Agency for Safety and Health at Work; 2008.
  19. Yarahmadi R, maridi P. Health, Safety and Environmental Risk Assessment in Laboratory Sites. *JHSW*. 2012; 2 (1) :11-26URL: <http://jhsw.tums.ac.ir/article-1-10-fa.htm>
  20. Hosseini S, Rezazadeh-Azari M, Taiefeh-Rahimian R, Tavakkol E. Occupational Risk Assessment of Benzene in Rubber Tire Manufacturing Workers. *International Journal of Occupational Hygiene*. 2014;6(4):220-6.
  21. Golbabehi F, Ghahri A, Mahdizadeh M, Ghiasuddin M. Risk assessment of welders' exposure to total fume in an automobile industry. *Journal of Health and Safety at Work*. 2012;1(1):9-18. eng %@2251-807X %[ 2012.
  22. Halvani GH, Khezri SM, Moghaddasi M, Bafghi MS. The Use of accident indicators for risk assessment monitoring in design and construction phase of pelletizing project, 2016-2017. *International Journal of Occupational Hygiene*. 2017;9(3).
  23. Jung K, Schenk H. Objectification and accuracy of the walking method for determining the anti-slip properties of floor surfaces. *Ceram Acta*. 1991;3(1):29-40.
  24. : British Standards Institution, "Road and airfield surface characteristics. Test methods. Method for measurement of slip/skid resistance of a surface. The pendulum test," BSI 2011, London, England.
  25. Ceramic Tile Institute Of America I. "Floor Safety Reports: No. 3,Endorsement of Portable Test Methods and Slip Prevention Standards for Existing Flooring 2001.
  26. Peebles L, Wearing S, Heasman T. Identifying Human Factors Associated With Slip And Trip Accidents,Research Report. 2005 382.
  27. Executive HaS. Slips Assessment Tool HSE. Available from: <http://www.hse.gov.uk/slips/sat/>.
  28. Heath and Safety Executive (HSE). Slips Assessment Tool, from: HcSA, <http://www.hse.gov.uk/slips/sat/>.
  29. Jeong BY, Shin DS. Characteristics of occupational accidents in Korean, Chinese, Japanese and Western Cuisine restaurants. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*. 2015.
  30. Park MH, Jeong BY. Characteristics of Occupational Accidents by Type of Parking Lot. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2015;34(5).
  31. Li KW, Chang W-R, Leamon TB, Chen CJ. Floor

- slipperiness measurement: friction coefficient, roughness of floors, and subjective perception under spillage conditions. *Safety Science*. 2004;42(6):547-65.
32. Health And Safety Executive HS. A recipe for safety, Health and safety in food and drink manufacture. www.hsebooks.co.uk Second edition, published 2015. 57 p.
  33. Verma SK, Chang WR, Courtney TK, Lombardi DA, Huang Y-H, Brennan MJ, et al. A prospective study of floor surface, shoes, floor cleaning and slipping in US limited-service restaurant workers. *Occupational and environmental medicine*. 2011;68(4):279-85.
  34. Nemire K, Johnson DA, Vidal K. The science behind codes and standards for safe walkways: changes in level, stairways, stair handrails and slip resistance. *Applied ergonomics*. 2016;52:309-16.
  35. Powers CM, Blanchette MG, Brault JR, Flynn J, Siegmund GP. Validation of walkway tribometers: establishing a reference standard. *Journal of forensic sciences*. 2010;55(2):366-70.
  36. F1637 A. Standard Practice for Safe Walking Surfaces. ASTM International, West Conshohocken. PA2013.
  37. F2965 A. Standard Guide for Selection of Walkway Surfaces and Treatments When Considering Aggressive Contaminant Conditions in Commercial and Industrial (Not Including Construction) Environments. ASTM International, West Conshohocken, PA2013.
  38. F2966 A. Standard Guide for Snow and Ice Control for Walkway Surfaces. ASTM International, West Conshohocken, PA2013.
  39. Ziaei M, Ghomshe T, Farhad S, Mokhtarinia HR, Maghsoudipor M, Hamzeiyan Ziyarani M. The effect of change in the design of shoe's sole on the human stability during walking. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2013;19(105):46-53.
  40. Chang CY, Li KW, Chen CC, editors. Variation of friction coefficient of floors under five liquid contamination conditions for prevention of slip & fall injuries in restaurants. *Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2015 IEEE International Conference on; 2015: IEEE.

## Slip risk assessment and factors associated with slip accident in commercial kitchens in Shiraz city

Mehdi Jahangiri<sup>1</sup>, Fatemeh Rajabi<sup>2</sup>, Sabereh Doosti<sup>2</sup>, Mohammad Ghorbani<sup>2</sup>, Saeedeh Jafari<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Occupational Health, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

<sup>2</sup> B.Sc. of Occupational Health, Student Research Committee, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

<sup>3</sup> M.Sc., Occupational Health Engineering Department, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### Abstract

**Introduction:** Kitchen workers are in danger of slip accident because of slippery surfaces created by contaminants like grease, water and food material. The aim of this study was to investigate the prevalence and slip risk assessment in cooking sites of Shiraz.

**Material and Method:** This cross-sectional study was conducted on 322 cases from commercial kitchens in traditional and fast food restaurants, located in Shiraz, Iran, who was willing to cooperate in the project. (The total number of restaurants was 1303 cases. And simple random sampling method was used). The risk of slips was assessed using Slip Assessment Tool (SAT), developed by Health and Safety Executive (HSE). Prevalence of slip accidents was investigated using a questionnaire among kitchens staffs. Roughness coefficient was measured using Roughness Meter TQC-SP1560. Data analysis was performed using SPSS-22 software.

**Result:** The level of slip risk was at moderate level in 47% of studied kitchens and others had low level of slip risk. Slip risk level in kitchens of traditional restaurants was significantly higher than fast foods. The average value of the measured surface roughness was obtained 4191/39  $\mu\text{m}$ . The highest and lowest, respectively 4458/2 and 3977/3  $\mu\text{m}$  were reported. The prevalence of slip accidents was reported to be 50.3%. Most of slip accidents was occurred in the kitchens, and when the floor was wet with water or contaminated with food products.

**Conclusion:** The results of this study showed that due to differences in the type, method and time of food services and also workload of personnel, slip risk in kitchens of traditional restaurants was higher than fast foods. Approximately, in 50% of studied kitchens, the level of slip risk was assessed as moderate. Some basic interventions in spillage control and cleaning procedures, floor surface characteristics and using slip-resistant shoes are required to reduce the risk of slip in kitchens.

**Key words:** Kitchen, Restaurants, Shiraz, Risk Assessment, Slip

\* Corresponding Author Email: [saeedehjafari70@gmail.com](mailto:saeedehjafari70@gmail.com)