

## جو ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل و ارتباط آن با آگاهی کارکنان اتاق عمل از خطرات دود جراحی: یک مطالعه مقطعی

امید زادی آخوله<sup>۱\*</sup>، عباس داداش‌زاده<sup>۲</sup>، آپسان جودی<sup>۳</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** دود جراحی که در اثر استفاده از دستگاه‌هایی با حرارت بالا مانند الکتروکوتر و اسکالپل اولتراسونیک که جهت برش و انعقاد بافت در حین جراحی استفاده می‌شوند، ایجاد می‌گردد، به‌عنوان تهدید جدی برای سلامتی پرسنل اتاق عمل به حساب می‌آید. مطالعات مختلف جو ایمنی محیط کار را به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین علل بروز یا پیشگیری از خطرات شغلی معرفی کرده است. این مطالعه با هدف بررسی جو ایمنی درک شده در اتاق‌های عمل و ارتباط آن با آگاهی کارکنان اتاق عمل از خطرات دود جراحی انجام شده است.

**روش بررسی:** این مطالعه‌ی توصیفی-مقطعی از فروردین ۱۴۰۰ تا تیرماه ۱۴۰۱ و در اتاق‌های عمل ۲۶ بیمارستان دولتی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تبریز در استان آذربایجان شرقی انجام شد. در این پژوهش ۳۹۶ تکنولوژیست اتاق عمل و هوشبری با نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای وارد مطالعه شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه‌ی جمعیت‌شناختی، پرسش‌نامه‌ی جو ایمنی و پرسش‌نامه‌ی آگاهی از خطرات دود جراحی بود. داده‌ها پس از گردآوری با استفاده از نرم‌افزار SPSS آنالیز شدند.

**یافته‌ها:** دانش کارکنان اتاق عمل در خصوص خطرات دود جراحی با میانگین و انحراف معیار  $9/82 \pm 4/32$  (دامنه ۰ تا ۲۱) در سطح متوسط برآورد گردید. میانگین نمره آگاهی از خطرات دود جراحی در تکنولوژیست‌های اتاق عمل  $11/1 \pm 4/56$  (به‌صورت معنی‌داری بیشتر از تکنولوژیست‌های هوشبری  $8/75 \pm 4/1$ ) بود ( $P=0/02$ ). وضعیت جو ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل با میانگین و انحراف معیار  $62/15 \pm 11/1$  (دامنه ۱۹ تا ۹۵)، در سطح متوسط ارزیابی شد. نتایج تحلیل رگرسیون خطی نشان می‌دهد که تاثیر جو ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل در افزایش آگاهی کارکنان اتاق عمل از خطرات دود جراحی معنی‌دار است ( $P=0/001$ ). به‌طوری‌که با افزایش یک نمره به نمره کل جو ایمنی درک‌شده، نمره آگاهی به اندازه  $0/201$  افزایش می‌یابد.

**نتیجه‌گیری:** جو ایمنی اتاق عمل می‌تواند پیش‌بینی‌کننده‌ی آگاهی از خطرات دود جراحی در بین کارکنان اتاق عمل باشد، بنابراین توصیه می‌شود راهکارهایی از قبیل آموزش پرسنل در خصوص خطرات دود جراحی و نحوه‌ی پیشگیری از آن، ایجاد محیط حمایتی مناسب برای پرسنل و در اختیار قرار دادن امکانات حفاظتی مناسب جهت جلوگیری از قرار گرفتن اعضای تیم جراحی و بیهوشی در معرض دود جراحی، صورت گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** محیط ایمن، دود جراحی، اتاق عمل، خطرات شغلی

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۶/۱

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۹/۴

\* نویسنده مسئول:

امید زادی آخوله:

مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریوی دانشگاه

علوم پزشکی تبریز

Email:

zadio@tbzmed.ac.ir

۱ مربی، مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲ استادیار گروه پرستاری داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۳ دانشجوی کارشناسی‌ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

## مقدمه

اتاق عمل، محیطی منحصر به فرد جهت انجام درمان‌های جراحی و در عین حال همراه با خطرات بالقوه‌ی فراوانی برای پرسنل و بیماران است که یکی از این مخاطرات، مواجهه با پدیده‌ای به نام «دود جراحی» است. دود جراحی در اثر استفاده از دستگاه‌هایی با حرارت بالا مانند الکتروکوتر (Electrocautery)، لیزر (LASER) و اسکالپل اولتراسونیک (Ultrasonic Scalpel) ایجاد می‌گردد که جهت برش و کوآگولاسیون (انعقاد) بافت در حین اعمال جراحی استفاده می‌شوند (۱ و ۲). در اثر استفاده از این دستگاه‌ها، دمای سلول‌های بافت تا نقطه جوش بالا رفته و با افزایش فشار داخل سلول، غشا پاره شده و محتویات داخل سلول به شکل ذرات میکرونی پخش می‌شود (۳). طبق برآورد سازمان بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا، هر ساله حدود ۵۰۰ هزار نفر از کادر درمان، در معرض دود جراحی قرار دارند و از این بین، جراحان و پرستاران اتاق عمل بیشتر از دیگران در مواجهه با دود جراحی هستند (۴). دود جراحی علاوه بر آب و بخار شامل ترکیبات دیگری نظیر باقیمانده‌های سلولی، مواد شیمیایی، ذرات خون و بافت‌ها، ویروس‌ها و باکتری‌ها نیز هست (۵ و ۶). با تجزیه دود جراحی بالغ بر ۱۵۰ نوع ماده شیمیایی حاصل می‌شود که از آن جمله می‌توان به بنزن، هیدروژن سیانید، فرمالدهید، بیواترسول‌ها، استاللدئید و تولوئن اشاره کرد که درجات مختلفی از سمیت را دارند؛ علاوه بر آن مطالعات آزمایشگاهی صورت گرفته حاکی از آن است که بنزن و فرمالدهید دارای خاصیت سرطان‌زایی نیز هستند (۷ و ۸). تحقیقات مختلف نشان داده که قرار گرفتن طولانی مدت در معرض دود جراحی، باعث ایجاد مشکلات تنفسی (برونشیت مزمن، آسم، آمفیزم)، هایپوکسی، تهوع و استفراغ، سرفه، سرگیجه و سردرد، تحریک و التهاب راه‌های هوایی، تحریک چشم‌ها و اشک ریزش، اختلالات قلبی عروقی، آنمی و لوسمی می‌شود (۹). همچنین خطر انتقال ویروس پاپیلوما‌ی انسانی (HPV)، ویروس نقص ایمنی اکتسابی (HIV)، هپاتیت B، هپاتیت C و مایکوباکتریوم توبریکولوزیس از طریق استنشاق دود ناشی از جراحی برای کارکنان اتاق عمل وجود دارد (۱۰-۱۲). بنابراین دود جراحی به عنوان یک عامل خطر و تهدید جدی برای سلامتی پرسنل اتاق عمل به حساب می‌آید؛ چرا که این افراد به طور میانگین ۷ ساعت در روز، ۵ روز در هفته و در سرتاسر دوره‌ی چندساله در معرض مواد شیمیایی حاصل از این دود قرار دارند (۱۳ و ۱۴). براساس مطالعات صورت گرفته، تخمین زده شده است که تاثیر روزانه‌ی دود جراحی بر هر یک از پرسنل اتاق عمل، معادل استعمال ۲۷ تا

۳۰ سیگار بدون فیلتر می‌باشد (۱۵). Ball و Gilder در مطالعه‌ی خود مشاهده کردند که کارکنان اتاق عمل که به صورت طولانی مدت در معرض دود جراحی قرار دارند، دو برابر بیشتر از مردم عادی دچار مشکلات تنفسی نظیر برونشیت و عفونت‌های تنفسی می‌شوند (۱۶). دود جراحی علاوه بر پرسنل، برای بیماران نیز خطرناک است. تحقیقات انجام شده نشان داده که در بیمارانی که جراحی لاپاراسکوپی می‌شوند، ممکن است دود جراحی از طریق پرتوئن جذب شود که به صورت افزایش مونوکسیدکربن در خون و ادرار خود را نشان می‌دهد و باعث سردرد، تهوع و استفراغ و افزایش طول اقامت بیمار در بخش مراقبت‌های پس از بیهوشی می‌شود (۱۷).

بنابراین جهت افزایش ایمنی شغلی، کارکنان اتاق عمل باید اطلاعات صحیح و کافی از عوارض دود جراحی و روش‌های پیشگیری از آن داشته باشند تا بتوانند خود و بیماران را از نظر ایجاد مشکلات سلامتی ناشی از دود جراحی محافظت نمایند (۱۰). میزان آگاهی پرسنل اتاق عمل در خصوص عوارض دود جراحی، در دو مطالعه بررسی گردیده است و یافته‌های آن‌ها حاکی از این است که اکثریت آن‌ها دارای اطلاعات ضعیفی بوده و دانش عمومی و تخصصی آن‌ها در این زمینه رضایت‌بخش نبوده است (۵ و ۸).

مطالعات متاآنالیز صورت گرفته در زمینه‌ی مخاطرات شغلی، جو ایمنی را به عنوان یکی از اصلی‌ترین علل بروز یا پیشگیری از خطرات شغلی معرفی کرده است. در مطالعه‌ی Christian و همکاران نشان داده شد که جو ایمنی رابطه‌ی نزدیکی با مخاطرات و آسیب‌های شغلی و همچنین عملکرد ایمنی افراد دارد (۱۸). جو ایمنی (Safety Climate) مقیاسی از ارزش‌ها، نگرش‌ها و درک افراد از ایمنی در سازمان است و نشان‌دهنده‌ی میزان مورد توجه قرار گرفتن ایمنی و سلامت شاغلان در سطوح بالای مدیریت می‌باشد (۱۹). در مطالعه‌ای که توسط معمارباشی و همکاران انجام شده است، رابطه‌ی بین جو ایمنی و مخاطرات شغلی به اثبات رسیده است، به طوری که در جو ایمنی مناسب، خطرات شغلی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۲۰). جو ایمنی را می‌توان به عنوان یک ابزار جهت مدیریت پیشگیرانه از خطرات شغلی استفاده نمود. یعنی می‌توانیم با بررسی مداوم و بهبود جو ایمنی از بروز آسیب‌ها و بیماری‌های شغلی پیشگیری نماییم (۲۱ و ۲۲). با توجه به اهمیت سلامت پرسنل اتاق عمل که یکی از ارکان اصلی نظام سلامت هستند و به دلیل وضعیت نامناسب استانداردهای ایمنی در برابر خطرات دود جراحی در اتاق‌های عمل (۲۳)، احتمالاً قرار گرفتن در معرض

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش، شامل ۳ بخش داده‌های جمعیت‌شناختی، پرسش‌نامه‌ی ارزیابی میزان آگاهی از خطرات دود جراحی در اتاق عمل و پرسش‌نامه‌ی جوّ ایمنی بود.

۱. پرسش‌نامه اطلاعات جمعیت‌شناختی یک فرم پژوهشگر ساخته بود، شامل: اطلاعات فردی از جمله: سن، جنس، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات، سابقه کار و نوع تخصص.

۲. بخش دوم پرسش‌نامه نیز ۲۱ سوال سه گزینه‌ای (بله، خیر و نمی‌دانم) بود در مورد آگاهی از عوارض دود جراحی. پاسخ صحیح به هر سوال، ۱ امتیاز داشت و به پاسخ غلط یا نمی‌دانم، امتیازی تعلق نمی‌گرفت. برای به دست آوردن نمره نهایی، امتیازات با یکدیگر جمع بسته شدند. بر این اساس، محدوده‌ی نمره‌ها بین ۰ تا ۲۱ بود. در ادامه، نمره‌ها به سه گروه طبقه‌بندی شدند که بر مبنای آن‌ها، نمره‌ی ۰ تا ۶/۹۹ به عنوان آگاهی ضعیف، ۷ تا ۱۳/۹۹ به عنوان آگاهی متوسط و ۱۴ تا ۲۱ به عنوان آگاهی خوب تفسیر گردید. این ابزار توسط خوشدل سرکاریزی و همکاران (۵) طراحی و استاندارد شده است و با توجه به مطالعات آن‌ها از روایی و پایایی لازم برخوردار است (آلفای کرونباخ: ۰/۸۰). همچنین پایایی این ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ در مطالعه‌ی دیگر، ۰/۸۷ گزارش شده است (۴).

۳. مقیاس جوّ ایمنی پرستاران، توسط قاسمی و همکاران طراحی و اعتبارسنجی شده است. این مقیاس مشتمل بر ۱۹ گویه می‌باشد که هر یک بر اساس مقیاس لیکرت از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) امتیازدهی می‌شود. این مقیاس دارای چهار بُعد است که بُعد اول تعهد مدیریت به ایمنی (۵ گویه)، بُعد دوم فشارکاری درک‌شده توسط فرد (۵ گویه)، بُعد سوم محیط حمایتی (۴ گویه) و بُعد چهارم آموزش ایمنی (۵ گویه) نام‌گذاری شد. روایی و پایایی ابعاد پرسش‌نامه‌ی جوّ ایمنی نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی گردید. مقادیر آلفای کرونباخ برای بُعد اول ۰/۸۵، برای بُعد دوم ۰/۸۴، برای بُعد سوم ۰/۸۸ و برای بُعد چهارم ۰/۷۷ به دست آمد که نشان از پایداری درونی مناسب و قابل قبول پرسش‌نامه‌ی مورد نظر داشت. طیف نمره‌های کلی جوّ ایمنی بین ۱۹ تا ۹۵ (۱۹) تا ۴۴/۹۹، سطح ضعیف، ۴۵ تا ۶۹/۹۹، سطح متوسط و ۷۰ تا ۹۵ سطح خوب) می‌باشد (۲۴).

روش گردآوری داده‌ها به صورت حضوری بود، به طوری که پس از کسب اجازه از شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و کسب مجوز از کمیته منطقه‌ای اخلاق در پژوهش (IR.TBZMED.REC.1400.194)، پژوهشگر با

دود جراحی بسیار شایع است؛ بنابراین آگاهی از خطرات دود جراحی می‌تواند هشدار باشد برای کارکنان اتاق عمل تا در راستای ایجاد محیطی عاری از دود، بیشتر تلاش نمایند که این فاکتور (آگاهی از خطرات دود جراحی) تا حدودی می‌تواند با جوّ ایمنی محیط کار در ارتباط باشد؛ از این رو مطالعه‌ی حاضر به عنوان اولین مطالعه در ایران با هدف تعیین ارتباط جوّ ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل و آگاهی کارکنان اتاق عمل از خطرات دود جراحی در بیمارستان‌های دولتی استان آذربایجان شرقی انجام شده است.

## روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر یک پژوهش توصیفی-مقطعی است که از فروردین ۱۴۰۰ تا تیرماه ۱۴۰۱ در بیمارستان‌های دولتی استان آذربایجان شرقی به انجام رسیده است و جامعه‌ی پژوهش در این مطالعه را دو گروه شغلی تکنولوژیست‌های اتاق عمل (surgical technologists) و هوشبری (Anesthesia technologists) تشکیل دادند.

برای تعیین حجم نمونه، در این مطالعه از جدول مورگان استفاده گردید. با توجه این که جمعیت کل تکنولوژیست‌های اتاق عمل و هوشبری شاغل در ۲۶ بیمارستان دولتی مورد مطالعه ۲۱۰۰ نفر گزارش شده بود، با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و دقت نمونه‌گیری  $d$  برابر با ۵٪، حجم نمونه ۳۳۰ نفر محاسبه شد که با احتساب ۲۰ درصد احتمال ریزش، در نهایت ۴۰۰ نفر برآورد گردید. نمونه‌گیری از بین تکنولوژیست‌های اتاق عمل و هوشبری بیمارستان‌های دولتی آذربایجان شرقی به صورت تقسیم سهم انجام شد. بدین صورت که پس از محاسبه‌ی حجم نمونه با کمک جدول مورگان و آگاهی از تعداد کل پرسنل شاغل در بخش‌های اتاق عمل بیمارستان‌های مورد مطالعه، تعداد نمونه‌ی هر مرکز به دست آمد. به این ترتیب که تعداد نمونه‌ی برآورد شده را تقسیم بر تعداد کل جمعیت کارکنان نموده و کسر حاصل را در تعداد کارکنان اتاق عمل هر مرکز ضرب کرده تا تعداد نمونه‌های هر مرکز مشخص شود. از محاسبه‌ی سهم هر مرکز، به صورت تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی، اقدام به نمونه‌گیری شد. معیارهای ورود به مطالعه، شامل داشتن حداقل یک سال سابقه کار در اتاق عمل و حداقل مدرک کاردانی برای تکنولوژیست‌های اتاق عمل و هوشبری بود. پاسخ‌گویی ناقص به سوالات پرسش‌نامه (کمتر از ۸۵ درصد سوالات) و داشتن سمت اجرایی و مدیریتی معیارهای خروج از مطالعه بودند.

و نام خانوادگی بین شرکت کنندگان توزیع شده و در مورد محرمانه بودن اطلاعات به شرکت کنندگان اطمینان داده شد.  
 داده‌ها پس از جمع‌آوری در نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آمار توصیفی، آزمون رگرسیون خطی، آزمون آنالیز واریانس و تی مستقل آنالیز گردید و  $P < 0/05$  به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

از ۴۰۰ نفر شرکت‌کننده در مطالعه، ۴ نفر به علت پاسخ‌گویی ناقص به پرسش‌نامه‌ها از مطالعه خارج شدند و بنابراین ۳۹۶ نفر نمونه‌های نهایی این مطالعه را تشکیل دادند.

مراجعه به واحدهای مربوط و معرفی خود، جهت تعیین افراد واجد شرایط ورود به مطالعه، لیست کارکنان اتاق عمل را از دفاتر پرستاری و مسئولان بیمارستان‌های مربوط اخذ نموده و جهت نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای استفاده شد. پژوهشگر در طول روزهای هفته (شنبه تا پنجشنبه) و سه شیفته کاری صبح و عصر و شب به منظور دسترسی به تمام کارکنان به بیمارستان‌ها مراجعه می‌کرد و پس از بیان اهداف مطالعه به صورت فردی و اخذ رضایت‌نامه از آن‌ها، پرسش‌نامه در اختیار افراد واجد شرایط قرار داده می‌شد و با صرف مدت زمان لازم که متناسب با درخواست کارکنان با توجه به حجم کاری و سرعت در پاسخ‌دهی بود، پرسش‌نامه‌ها توسط تکنولوژیست‌ها تکمیل و در نهایت توسط پژوهشگر جمع‌آوری می‌شد. به منظور رعایت موازین اخلاقی، پرسش‌نامه‌ها بدون ذکر نام

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک شرکت‌کنندگان و ارتباط آن با جو ایمنی درک شده و آگاهی از فطرات دود جراحی

متغیرها	فراوانی	درصد	جو ایمنی	P	دود جراحی	P
<b>گروه شغلی</b>						
تکنولوژیست اتاق عمل	۲۳۰	۵۸/۱	۶۱/۳±۱۱/۳	۰/۲	۱۱/۱±۴/۵۶	۰/۰۲
تکنولوژیست هوشبری	۱۶۶	۴۱/۹	۶۳/۷±۱۱/۱		۸/۷۵±۴/۱	
<b>جنسیت</b>						
مرد	۱۵۳	۳۸/۶	۶۱/۹±۱۱/۲	۰/۷	۱۰/۱±۴/۳۹	۰/۴۵
زن	۲۴۳	۶۱/۴	۶۲/۷±۱۱/۰۶		۹/۷۳±۴/۳	
<b>وضعیت تاهل</b>						
متاهل	۱۵۳	۳۸/۶	۶۲/۱±۱۱/۲	۰/۹	۹/۷±۴/۴	۰/۶
مجرد	۲۴۳	۶۱/۴	۶۲/۳±۱۱/۱		۹/۸۹±۴/۳	
<b>سطح تحصیلات</b>						
کاردانی	۱۵	۳/۸	۶۳/۳±۱۱/۳		۹/۳±۴/۳	۰/۱
کارشناسی	۳۲۵	۸۲/۱	۶۱/۷±۱۱/۱	۰/۷۵	۹/۷±۴/۴	
کارشناسی ارشد	۵۶	۱۴/۱	۶۳/۱±۱۱/۳		۱۰/۲±۴/۳۵	
متغیرهای کمی	میانگین ± انحراف معیار		جو ایمنی	P	دود جراحی	P
			(نتایج رگرسیون خطی)		(نتایج رگرسیون خطی)	
سن	۲۷/۳±۴/۹۶		UnStd B: -۰/۰۶۳	۰/۶۳	UnStd B*: ۰/۰۵	۰/۷۱۲
			AdjR <sup>2</sup> : -۰/۰۰۵		AdjR <sup>2</sup> **: -۰/۰۰۶	
			Std Error: ۰/۱۵۳		Std Error***: ۰/۱۲۳	
			UnStd B: -۰/۰۴۳		UnStd B: ۰/۰۷۳	
سابقه کار	۷/۳±۴/۲۶		AdjR <sup>2</sup> : -۰/۰۰۴	۰/۲۹۶	AdjR <sup>2</sup> : -۰/۰۰۵	۰/۵۴۱
			Std Error: ۰/۰۵۳		Std Error: ۰/۱۳۳	

\* unstandardized beta: ضریب بتای غیراستاندارد

\*\* Adjusted R squared: ضریب تعیین تعدیل شده

\*\*\* Standard Error: خطای معیار

میانگین و انحراف معیار سن مشارکت کنندگان  $27/3 \pm 4/96$  سال بود. همچنین میانگین و انحراف معیار سابقه کار مشارکت کنندگان  $7/3 \pm 4/26$  سال بود. ۲۳۰ نفر (۵۸/۱ درصد) از مشارکت کنندگان تکنولوژیست اتاق عمل و ۱۶۶ نفر (۴۱/۹ درصد) تکنولوژیست هوشبری بودند. اکثریت مشارکت کنندگان، مونث (۶۱/۴ درصد) و با سطح تحصیلات کارشناسی (۸۲/۱ درصد) بودند. مشخصات جمعیت شناختی به طور کامل

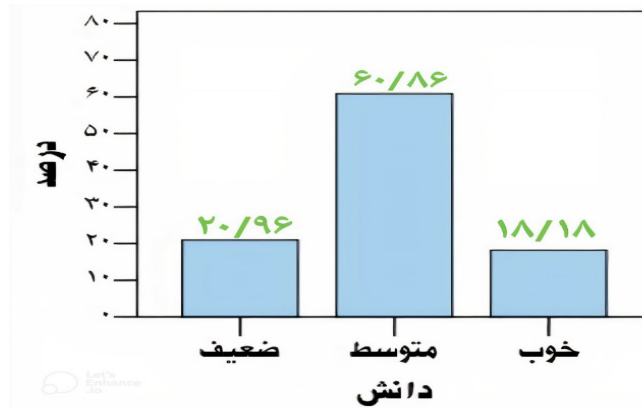
در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین نمره کل آگاهی از خطرات دود جراحی تنها با متغیر گروه شغلی ارتباط آماری معنادار داشت ( $P=0/02$ ) و با سایر متغیرهای جمعیت شناختی و شغلی رابطه‌ی معناداری نداشت؛ به طوری که میانگین نمره آگاهی از عوارض دود جراحی در تکنولوژیست‌های اتاق عمل ( $11/1 \pm 4/56$ ) بیشتر از تکنولوژیست‌های هوشبری ( $8/75 \pm 4/1$ ) بود (جدول ۱).

جدول ۲: سطح آگاهی کارکنان اتاق عمل از عوارض دود جراحی براساس سوالات پرسش‌نامه

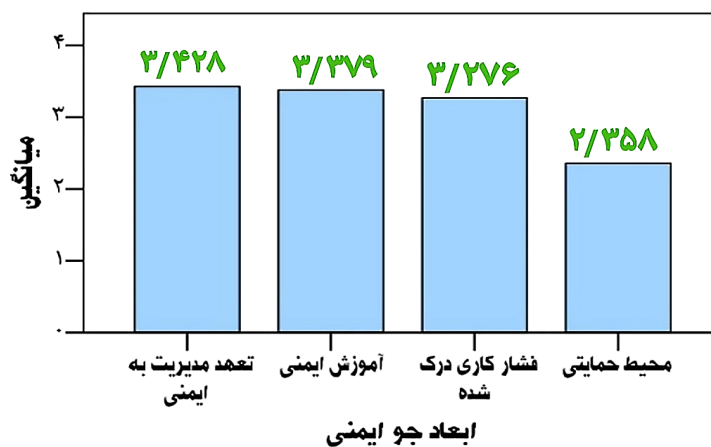
ردیف	گویه	بلی / خیر / نمی‌دانم		میانگین (۰-۱)	انحراف معیار
		تعداد (%)	تعداد (%)		
۱	آیا دود ناشی از دستگاه الکتروسرجری ترکیبی از چند گاز است؟	۲۸۲ (۷۱/۲)	۱۱۴ (۲۸/۸)	۰/۷۱	۰/۴۵
۲	آیا ترکیبات دود ناشی از دستگاه الکتروسرجری مضر و خطرناک است؟	۳۰۶ (۷۷/۳)	۹۰ (۲۲/۷)	۰/۷۷	۰/۴۱
۳	آیا استنشاق دود جراحی می‌تواند عوارض تنفسی همچون آمفیزم، برونشیت و آسیب‌های بینی را ایجاد کند؟	۱۲۰ (۳۰/۳)	۲۷۶ (۶۹/۷)	۰/۳۰	۰/۴۶
۴	آیا استنشاق دود جراحی می‌تواند هیپوکسی و سرگیجه ایجاد کند؟	۲۱۶ (۵۴/۵)	۱۸۰ (۴۵/۵)	۰/۵۴	۰/۴۹
۵	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند منجر به ایجاد دیابت شود؟	۱۱۴ (۲۸/۸)	۲۸۲ (۷۱/۲)	۰/۲۸	۰/۴۵
۶	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند عامل انتقال HIV باشد؟	۱۲۰ (۳۰/۳)	۲۷۶ (۶۹/۷)	۰/۳۰	۰/۴۶
۷	آیا استنشاق دود جراحی باعث افزایش خطر سرطان ریه می‌شود؟	۱۶۲ (۴۰/۹)	۲۳۴ (۵۹/۱)	۰/۴۰	۰/۴۹
۸	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند سردرد ایجاد کند؟	۱۹۲ (۴۸/۵)	۲۰۴ (۵۱/۵)	۰/۴۸	۰/۵۰
۹	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند بیماری‌های قلبی عروقی ایجاد کند؟	۱۰۲ (۲۵/۸)	۲۹۴ (۷۴/۲)	۰/۲۵	۰/۴۳
۱۰	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند سرگیجه ایجاد کند؟	۱۸۶ (۴۷)	۲۱۰ (۵۳)	۰/۴۶	۰/۴۹
۱۱	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند عوارض پوستی مانند درماتیت ایجاد کند؟	۹۶ (۲۴/۲)	۳۰۰ (۷۵/۸)	۰/۲۴	۰/۴۲
۱۲	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند عوارض گوارشی مانند کولیت ایجاد کند؟	۱۷۴ (۴۳/۹)	۲۲۲ (۵۶/۱)	۰/۴۳	۰/۴۹
۱۳	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند منجر به ایجاد تهوع و استفراغ شود؟	۲۴۰ (۶۰/۶)	۱۵۶ (۳۹/۴)	۰/۶۰	۰/۴۸
۱۴	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند باعث انتقال HPV شود؟	۲۱۰ (۵۳)	۱۸۶ (۴۷)	۰/۵۳	۰/۴۹
۱۵	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند کم‌خونی ایجاد کند؟	۱۹۸ (۵۰)	۱۹۸ (۵۰)	۰/۵۰	۰/۵۰
۱۶	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند لوسمی ایجاد کند؟	۱۹۲ (۴۸/۵)	۲۰۴ (۵۱/۵)	۰/۴۸	۰/۵۰
۱۷	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند ضعف و خستگی ایجاد کند؟	۱۹۲ (۴۸/۵)	۲۰۴ (۵۱/۵)	۰/۴۸	۰/۵۰
۱۸	آیا تماس چشم با دود جراحی می‌تواند باعث سوزش چشم و تولید اشک شود؟	۲۱۰ (۵۳)	۱۸۶ (۴۷)	۰/۵۳	۰/۴۹
۱۹	آیا تماس چشم با دود جراحی می‌تواند باعث کاهش بینایی و دوبینی شود؟	۹۰ (۲۲/۷)	۳۰۶ (۷۷/۳)	۰/۲۲	۰/۴۱
۲۰	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند باعث سوزش گلو شود؟	۲۱۶ (۵۴/۵)	۱۸۰ (۴۵/۵)	۰/۵۴	۰/۴۹
۲۱	آیا تماس با دود جراحی می‌تواند انتقال ویروس هپاتیت را به همراه داشته باشد؟	۲۷۱ (۶۸/۴)	۱۲۵ (۳۱/۶)	۰/۶۸	۰/۴۶
<b>میانگین کل</b>				<b>۹/۸۲</b>	<b>۴/۳۲</b>

انحراف معیار  $9/82 \pm 4/32$  (دامنه ۰ تا ۲۱) در سطح متوسط برآورد گردید.

با توجه به نتایج جدول ۲، میانگین نمره دانش کارکنان اتاق عمل در خصوص خطرات دود جراحی با میانگین و



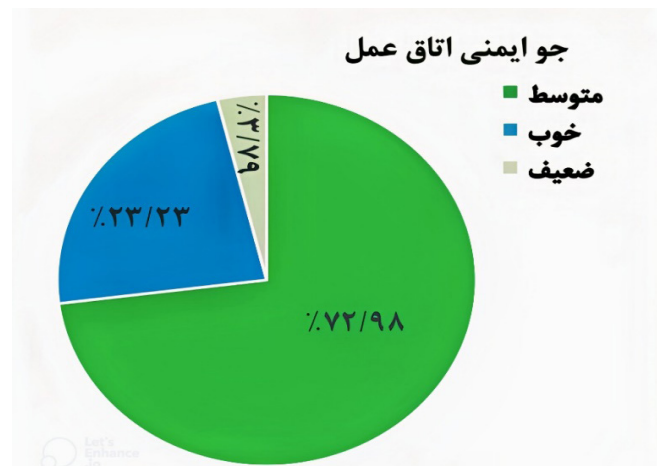
نمودار ۱: فراوانی سطح آگاهی کارکنان اتاق عمل از عوارض دودبهرامی براساس سه سطح فوب، متوسط و ضعیف همچنین طبق نمودار ۱، ۶۰/۸۶ درصد از مشارکت کنندگان، درصد نیز دانش خوب در خصوص عوارض و خطرات دود سطح دانش متوسط، ۲۰/۹۶ درصد دانش ضعیف و ۱۸/۱۸ جراحی داشتند.



نمودار ۲: میانگین ابعاد مختلف جو ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل

نتایج نمودار دو نشان می‌دهد که در بین ابعاد مختلف جو ایمنی، وضعیت جو ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل با میانگین و انحراف معیار بعد تعهد مدیریت به ایمنی با میانگین و انحراف معیار  $3/428 \pm 0/52$  و بعد محیط حمایتی با میانگین و انحراف معیار  $2/358 \pm 0/65$ ، به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین را از دیدگاه کارکنان اتاق عمل به دست آوردند. به طور کلی

وضعیت جو ایمنی درک‌شده در اتاق‌های عمل با میانگین و انحراف معیار  $3/379 \pm 0/11$  (دامنه ۱۹ تا ۹۵)، در سطح متوسط ارزیابی شد. میانگین نمره کل جو ایمنی درک‌شده با هیچ کدام از متغیرهای جمعیت شناختی و شغلی رابطه‌ی معناداری نداشت (جدول ۱).



نمودار ۳: فراوانی وضعیت جو ایمنی درک‌شده در اتاق عمل براساس سه سطح فوب، متوسط و ضعیف

طبق نمودار ۳، ۷۲/۹۸ درصد از مشارکت کنندگان وضعیت جو ایمنی در اتاق‌های عمل را در سطح متوسط، ۲۳/۲۳

درصد در سطح خوب و ۳/۷۹ درصد نیز در سطح ضعیف گزارش کردند.

جدول ۳: ارتباط بین جو ایمنی درک شده با آگاهی از خطرات دود جراحی در کارکنان اتاق عمل

P-value	t	ضرایب استاندارد نشده		عرض از مبدا
		B	Standard error	
۰/۰۰۱	۱۴/۴	....	۳/۱۲	۴۶۳
۰/۰۰۱	۹/۶	۰/۲۷۵	۰/۰۵	۰/۲۰۱

نشان داده‌اند که مهم‌ترین فاکتور تعیین‌کننده‌ی سطح ایمنی در یک سازمان، میزان تعهد مدیریت سازمان به ایمنی می‌باشد و هیچ اقدامی در ارتقای سطح ایمنی بدون وجود این فاکتور موثر نخواهد بود (۳۰). در مطالعه‌ی لطفی و همکاران نیز اصلی‌ترین موانع موجود جهت پیشگیری و مقابله با عوارض دود جراحی در اتاق‌های عمل، در بُعد مدیریتی (نبود خط‌مشی‌ها و دستورالعمل‌ها برای حمایت از استفاده از تجهیزات مکندگی دود و عدم حمایت مدیران از به‌کارگیری روش‌های مختلف جهت پیشگیری از خطرات دود جراحی) گزارش شد (۲۳). نگرش ادراک‌شده‌ی مدیریت در جهت ایمنی، یکی از دو بعد اولیه فرهنگ ایمنی است. مطالعات زیادی تاکید می‌کنند که تعهد مدیریت به ایمنی، عامل مهمی در افزایش آگاهی کارکنان و انجام رفتارهای کاری امن در محیط کار محسوب می‌شود. تعهد مدیریت به ایمنی، منعکس‌کننده‌ی آگاهی مدیریت از وجود مشکلات، عقیده‌شان در مورد کسب سطوح بالاتر ایمنی در سازمان، توانایی‌شان برای نشان دادن نگرش مثبت در جهت ایمنی و توانایی‌شان برای ارتقای فعالیت‌های ایمنی در همه سطوح در سازمان است (۳۱).

در مطالعه‌ی حاضر، دومین بُعد تاثیرگذار در جو ایمنی، بُعد آموزش ایمنی، گزارش شد. آموزش ایمنی باکیفیت و موثر منجر به افزایش سطح آگاهی افراد از خطرات شغلی آن‌ها، مزیت‌های استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و پیروی از دستورالعمل‌های ایمن می‌شود که در نهایت رفتار ایمنی افراد را ارتقا داده و احتمال حوادث شغلی را کاهش می‌دهد. آموزش ایمنی نقش بسیار بالایی در افزایش سطح دانش ایمنی افراد دارد (۳۲). در مطالعه‌ی معمارباشی و همکاران (۲۰) و لطفی و همکاران (۲۵)، بُعد آموزش ایمنی به‌عنوان مهم‌ترین بُعد تاثیرگذار در جو ایمنی اتاق‌های عمل معرفی شد. انتظار می‌رود که آموزش ایمنی منجر به افزایش نرخ رفتارهای ایمن در افراد گردد که البته در چندین مطالعه، صحت این ادعا اثبات شده است. در مطالعه‌ای که توسط Yao و همکاران (۳۳) صورت گرفت، مشخص گردید که برنامه‌های آموزش ایمنی نقش بسزایی در ارتقای رفتار ایمنی پرستاران و پیشگیری از آسیب‌های

برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. نتایج نشان داد که داده‌های جمع‌آوری شده توزیع نرمال داشتند ( $P > 0/05$ ).

با توجه به جدول ۳، نتایج تحلیل رگرسیون خطی نشان می‌دهد که تاثیر جو ایمنی درک شده در اتاق‌های عمل در افزایش آگاهی کارکنان اتاق عمل از عوارض و خطرات دود جراحی معنی‌دار است ( $P = 0/001$ ). به طوری که با افزایش یک نمره به نمره‌ی کل جو ایمنی درک شده، نمره‌ی آگاهی از خطرات دود جراحی در کارکنان اتاق عمل به اندازه‌ی ۰/۲۰۱ افزایش می‌یابد.

## بحث

یکی از اهداف مطالعه‌ی حاضر، بررسی وضعیت جو ایمنی درک شده در اتاق عمل بود. به طور کلی وضعیت جو ایمنی درک شده در اتاق‌های عمل با میانگین و انحراف معیار  $11/1 \pm 62/15$  (دامنه ۱۹ تا ۹۵)، در سطح متوسط ارزیابی شد که با نتایج مطالعه‌ی معمارباشی و همکاران (۲۰)، لطفی و همکاران (۲۵)، سرسنگی و همکاران (۲۶) و یارمحمدی و همکاران (۲۷) هم‌راستا می‌باشد. Mc-Caughey و همکاران (۲۸) در مطالعه‌ی خود، جو ایمنی را از دیدگاه کارکنان مراکز درمانی آمریکا، مطلوب ارزیابی کردند که با نتایج مطالعه‌ی حاضر هم‌راستا نیست. علت کمتر بودن نمره‌ی جو ایمنی در این مطالعه نسبت به مطالعه‌ی Mc-Caughey و همکاران می‌تواند این موضوع باشد که در کشورهای توسعه‌یافته توجه زیادی به ایمنی شغلی مشاغل مختلف شده و این موضوع باعث می‌شود که کارکنان احساس کنند که ایمنی آن‌ها در محیط کار اهمیت بالایی داشته و در نتیجه باعث بهبود جو ایمنی می‌شود.

در مطالعه‌ی حاضر تاثیرگذارترین بُعد در جو ایمنی اتاق عمل، بُعد تعهد مدیریت به ایمنی گزارش شد. در مطالعه‌ای که توسط مغنی‌باشی و همکاران، جهت بررسی جو ایمنی در مانگه‌های توانبخشی صورت گرفت، تعهد مدیریت به ایمنی به‌عنوان مهم‌ترین بُعد جو ایمنی شناسایی گردید (۲۹). به طور کلی تجارب

شغلی دارند. در مطالعه‌ی دیگری نیز مشخص شده که فراهم‌سازی تجهیزات ایمنی جدید جهت پیشگیری از آسیب‌ها و بیماری‌های شغلی، کارآمد نخواهد بود مگر این‌که در کنار آن کارگاه‌های آموزشی مناسب برگزار شود (۳۴). در طول جراحی‌هایی که از دستگاه‌های الکتروکوتتری و اسکالپل اولتراسونیک استفاده می‌شود و همراه با تولید دود است نیز پرسنل اتاق عمل باید در خصوص اقدامات حفاظتی اعم از نحوه‌ی استفاده از وسایل حفاظت شخصی (PPEs) شامل کلاه، عینک محافظ چشم (Goggles)، ماسک صورت (N95)، شیلد صورت و همچنین استفاده از ساکشن‌های با فیلتر in-line جهت مکش دود جراحی و استفاده از سیستم تهویه‌ی مناسب جهت تهویه‌ی هوای اتاق عمل، آموزش‌های لازم را دریافت کنند (۳۵ و ۲۳).

در بین ابعاد جو ایمنی، بُعد مربوط به محیط حمایتی کمترین میانگین را از دیدگاه کارکنان اتاق عمل داشت. این بعد نمایانگر نقش سرپرستان و همکاران بوده و اهمیت آن توسط بسیاری از مطالعات بر روی رفتار ایمنی، عملکرد ایمنی و نرخ حوادث و آسیب‌ها نشان داده شده است. به‌طور کلی، در محیط‌هایی که محیط حمایتی نامطلوبی نسبت به اقدامات ایمنی وجود دارد، افراد تمایلی به اتخاذ رفتار ایمنی و همچنین پیروی از دستورالعمل‌های ایمن کاری ندارند. در این محیط‌ها، رفتارهای ایمن یک فرد با تمسخر دیگر افراد روبرو خواهد شد و رفتارهای نایمن به‌عنوان نشان‌های از شجاعت محسوب می‌شوند (۳۶). در مطالعه‌ای که Vortman و همکاران (۳۷) در خصوص موانع پیشگیری از خطرات دود ناشی از الکتروکوتتری در اتاق‌های عمل انجام دادند، یکی از اصلی‌ترین موانع موجود از دیدگاه پرستاران اتاق عمل در خصوص تخلیه دود از فیلد جراحی به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه، مخالفت جراحان معرفی شد که دلیل این کار هم این بود که از دیدگاه جراحان ساکشن کردن دود باعث پایین آمدن سرعت عمل و نیز ایجاد سروصدا می‌شود.

یکی دیگر از اهداف مطالعه‌ی حاضر، بررسی وضعیت دانش کارکنان اتاق عمل در خصوص خطرات دود جراحی بود. به‌طور کلی وضعیت آگاهی از خطرات دود جراحی با میانگین و انحراف معیار  $9/82 \pm 4/32$  (دامنه ۰ تا ۲۱) در سطح متوسط گزارش شد که با نتایج مطالعه‌ی Arli هم‌راستا است (۳۸). Clark (۳۹) در سال ۲۰۰۲ در مطالعه‌ی خود نشان داد که سطح آگاهی از عوارض دود جراحی در میان جراحان پایین است. همچنین، Sudhindra و همکاران (۴۰) در سال ۲۰۰۰ میزان آگاهی جراحان از عوارض دود جراحی را در یکی از

بیمارستان‌های انگلستان ضعیف گزارش کردند. در ایران نیز مطالعه‌ی فریدونی و همکاران (۴۱) در شیراز و خوشدل سرکاریزی و همکاران (۵) در بیرجند نشان داد که میزان آگاهی پرستاران اتاق عمل و اعضای تیم جراحی در سطح ضعیف می‌باشد. از جمله دلایل تفاوت در نتایج؛ می‌توان به متفاوت بودن محیط کاری و آموزش‌های ارائه شده از سوی بیمارستان‌ها اشاره کرد. با توجه به استفاده‌ی زیاد از دستگاه الکتروکوتتری و اسکالپل هارمونیک در اتاق‌های عمل و در نتیجه تولید دود جراحی، انتظار می‌رود پرسنل اتاق عمل آگاهی بالاتری درباره‌ی خطرات دود جراحی و اقدامات مراقبتی در هنگام مواجهه با آن داشته باشند. با وجود این نتایج این مطالعه نشان داد که میزان آگاهی در رابطه با خطرات دود جراحی در سطح متوسطی قرار دارد که در مقایسه با سروکار داشتن زیاد پرسنل اتاق عمل با آن، این سطح از آگاهی، مطلوب نیست.

مطالعه‌ی حاضر اولین پژوهش در زمینه‌ی ارتباط سنجی میان جو ایمنی درک شده در اتاق عمل و آگاهی کارکنان اتاق عمل از عوارض و خطرات دود جراحی است. نتایج پژوهش نشان داد که میان این دو متغیر ارتباط معناداری وجود دارد. بدین معنی که بهبود جو ایمنی در اتاق‌های عمل سبب افزایش آگاهی کارکنان اتاق عمل از خطرات دود جراحی می‌شود. پژوهشی که به‌طور مستقیم با این نتایج همسو باشد یافت نشد، اما مطالعاتی هستند که می‌توان چنین نتایجی را از آن‌ها به‌دست آورد. در مطالعه‌ی Smith و همکاران (۴۲) در کشور ژاپن مشاهده شد که جو ایمنی بیمارستان تاثیر مثبتی در کاهش آسیب‌های نیدل استیک در بین پرستاران دارد. همچنین مطالعه‌ی معمارباشی و همکاران نشان داد که میان جو ایمنی درک شده توسط پرستاران و بروز حوادث شغلی در بخش‌های اتاق عمل ارتباط معکوس معناداری وجود دارد (۲۰). مطالعه‌ی Christian و همکاران (۱۸) نیز نشان داد که جو ایمنی رابطه‌ی نزدیکی با حوادث و آسیب‌های شغلی و همچنین عملکرد ایمنی افراد دارد. رابطه‌ی مثبت جو ایمنی و رفتار ایمنی و همچنین رابطه‌ی منفی بین جو ایمنی و نرخ آسیب‌ها و حوادث در مطالعه‌ی Nahrgang و همکاران (۴۳) نشان داده شده است. همچنین در مطالعه‌ی متآنالیز دیگری که توسط Beus و همکاران (۴۴) انجام شده است، رابطه‌ی بین جو ایمنی و حوادث به اثبات رسیده است.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به این نکته اشاره کرد که چون تحقیق حاضر مربوط به کارکنان اتاق عمل بیمارستان‌های دولتی استان آذربایجان شرقی می‌باشد، تعمیم نتایج آن به سایر بیمارستان‌ها خصوصاً بیمارستان‌های



بیماران پرخطر، ایجاد محیط حمایتی مناسب برای پرسنل و در اختیار قرار دادن امکانات حفاظتی مناسب جهت جلوگیری از قرارگرفتن اعضای تیم جراحی و بیهوشی در معرض دود جراحی را پیاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌هایی در نقاط دیگر هم انجام گیرد و به‌منظور صحت یافته‌های پژوهش، خصوصاً در موارد به‌کارگیری یافته‌ها در موقعیت بالینی، علاوه بر استفاده از پرسش‌نامه، روش‌های دقیق همچون مشاهده و مصاحبه‌ی ساختاریافته نیز به‌کار برده شود.

## تشکر و قدردانی

این مقاله مصوب شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز (شماره طرح: ۶۶۶۸) و با کد اخلاق IR.TBZMED.REC.1400.194 است. بدین وسیله از حمایت مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریوی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و کلیه کارکنان مشارکت‌کننده در این تحقیق تشکر می‌شود.

## References

- Ostapovych U & Vortman R. Implementing a surgical smoke evacuation policy and procedure: A quality improvement project. *AORN Journal* 2022; 115(2): 139-46.
- Li CI, Chou YH, Pai JY, Chen CH & Chiang MC. Investigating surgical smoke in otolaryngology operating rooms. *Scientific Reports* 2022; 12(1719): 1-9.
- Yan L, Liu Y, Zhang J, Chen X, Li J & Zhu X. In vivo and in vitro study of the potential hazards of surgical smoke during cervical cancer treatment with an ultrasonic scalpel. *Gynecologic Oncology* 2022; 164(3): 587-95.
- Khoshdel-Sarkarizi H, Baradaran R, Nourmohammadi E, Khajavian N, Vafisani F, Attari SS, et al. Surgical team's knowledge of electrocauterization smoke complications in several educational hospitals in Mashhad, Iran, in 2014. *Navid No Journal of Medical Sciences* 2019; 22(70): 59-66 [Article in Persian].
- Khoshdel-Sarkarizi H, Amouzeshi A, Amouzeshi Z & Unesi Z. Surgical team' knowledge about electrocautery smoke complications in the educational hospitals in Birjand, 2011. *Journal of Surgery and Trauma* 2014; 2(1): 17-20.
- Rodger D. The case for compulsory surgical smoke evacuation systems in the operating theatre. *Clinical Ethics* 2022; 17(2): 130-5.
- Williams K. Guidelines in practice: Surgical smoke safety. *AORN Journal* 2022; 116(2): 145-59.
- Kalantari S, Chehrehgosha M, Royani Z, Seyedghasemi N & Mehdinejad MH. Determination of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene compounds in surgical smoke and its relationship with body mass index and duration of surgery. *Journal of Clinical and Basic Research* 2022; 6(2): 36-44.
- Ilce A, Yuzden GE & Yavuz-Van-Giersbergen M. The examination of problems experienced by nurses and doctors associated with exposure to surgical smoke and the necessary precautions. *Journal of Clinical Nursing* 2017; 26(11-12): 1555-61.
- Lotfi M, Sheikhalipour Z, Zamanzadeh V, Aghazadeh A & Zadi Akhuleh O. Observance of preventive standards against COVID-19 transmission in operating rooms: A cross-sectional study. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2021; 25(1): 100212.

غیردانشگاهی، مراکز و سازمان‌های دیگر با محدودیت مواجه است. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه استفاده گردیده که جنبه‌ی خودگزارش‌دهی دارد. از این رو ممکن است جواب‌های نادرست بر پاسخ‌ها تاثیر بگذارد. همچنین نبود تحقیقی مشابه پیرامون ارتباط آگاهی از خطرات دود جراحی با جوّ ایمنی جهت مقایسه‌کردن و تفسیر نتایج از مواردی بود که تحقیق حاضر را با مشکل مواجه ساخت.

## نتیجه‌گیری

باتوجه به نتایج، بین آگاهی از خطرات دود جراحی و جوّ ایمنی محیط‌کار ارتباط معنی‌دار وجود دارد و جوّ ایمنی، آگاهی کارکنان اتاق‌عمل از خطرات دود جراحی را پیش‌بینی می‌کند. بنابراین شایسته است که مدیران جهت افزایش جوّ ایمنی در اتاق‌عمل، راهکارهایی از قبیل آموزش پرسنل در خصوص خطرات و نحوه‌ی پیشگیری از انتقال بیماری از طریق دود جراحی، خصوصاً در جراحی

11. Seipp HM, Wild M, Sticher J, Maier-Hasselmann A, Esters J, Steffens T, et al. Influence of two different operating room ventilation systems on the surgical smoke exposure of surgeons. *Journal of Building Engineering* 2022; 52(1): 104423.
12. Okoshi K, Hida K, Kinoshita K, Morishima T, Nagai Y, Tomizawa Y, et al. Measurement of particulate matter 2.5 in surgical smoke and its health hazards. *Surgery Today* 2022; 52(9): 1341-7.
13. Borsetti M, Patane L, Germano S, Rivarossa F & Cavalieri E. Minimizing operating room personnel exposure to surgical smoke with an easy and costless method. *Aesthetic Plastic Surgery* 2022; 46(2): 1011-2.
14. Hofer V & Kriegel M. Exposure of operating room surgical staff to surgical smoke under different ventilation schemes. *Indoor Air* 2022; 32(1): e12947.
15. Michaelis M, Hofmann FM, Nienhaus A & Eickmann U. Surgical smoke—Hazard perceptions and protective measures in German operating rooms. *International Journal of Environmental Research Public Health* 2020; 17(2): 515.
16. Ball K & Gilder RE. A mixed method survey on the impact of exposure to surgical smoke on perioperative nurses. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2022; 26(1): 100232.
17. Matta I, Lagana AS, Ghabi E, Bitar L, Ayed A, Petousis S, et al. COVID-19 transmission in surgical smoke during laparoscopy and open surgery: A systematic review. *Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies* 2022; 31(5): 690-7.
18. Christian MS, Bradley JC, Wallace JC & Burke MJ. Workplace safety: A meta-analysis of the roles of person and situation factors. *Journal of Applied Psychology* 2009; 94(5): 1103-27.
19. Ghasemi F, Kalatpour O, Moghimbeigi A & Mohhamadfam I. A path analysis model for explaining unsafe behavior in workplaces: The effect of perceived work pressure. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2018; 24(2): 303-10.
20. Memarbashi E, Mohammadzadeh F, Boroujeny ZA, Lotfi M, Khodayari MT, Nasiri E, et al. The relationship between nurses' safety climate in the operating room and occupational injuries: A predictive correlational study. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2021; 24(1): 100206.
21. Halvani Gh & Mehri F. Investigating the relationship between nurses' safety atmosphere and patient safety culture in Yazd hospital. *Journal of Environmental Science Studies* 2022; 7(3): 5402-14[Article in Persian].
22. Vaezi M, Amini K & Ghahremani Z. Investigation of the safety climate of nurses' working in medical-surgical units of teaching hospitals. *Journal of Ilam University of Medical Sciences* 2022; 30(1): 74-84[Article in Persian].
23. Lotfi M, Sheikhalipour Z, Zamanzadeh V, Aghazadeh AM, Khordeforoush H, Rahmani P, et al. Attitude, preventive practice and perceived barriers among perioperative and anesthesia nurses toward surgical smoke hazards during the COVID-19 outbreak. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2022; 26(1): 100234.
24. Ghasemi F, Akbari Ha, Akbari He & Adibzadeh A. Designing and validating a questionnaire for assessing the safety climate among nurses. *Journal of Military Medicine* 2018; 20(5): 488-99[Article in Persian].
25. Lotfi M, Zadi-Akhuleh O, Judi A & Khodayari MT. Turnover intention among operating room nurses during the COVID-19 outbreak and its association with perceived safety climate. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2022; 26(1): 100233.
26. Sarsangi V, Khalevandi AA, Zarei E, Abouee-Mehrizi E, Salim-Abadi M & Honarjoo F. Attitude of the nurses of kashan educational hospitals toward workplace safety climate in 2014. *Journal of Community Health* 2017; 8(1): 18-27[Article in Persian].
27. Yarmohammadi H, Sohrabi Y, Salimi H, Mohammadi A & Mohammadi E. The attitude of nurses in hospitals of Kermanshah towards safety climate. *Occupational Hygiene and Health Promotion Journal* 2020; 3(4): 309-18[Article in Persian].

28. Mc-Caughey D, Delli-Fraire JL, Mc-Ghan G & Bruning NS. The negative effects of workplace injury and illness on workplace safety climate perceptions and health care worker outcomes. *Safety Science* 2013; 51(1): 138-47.
29. Moghribashi E, Faraji-Khiavi F, Ravanbakhsh M & Haghhighizadeh MH. Study of safety climate in rehabilitation clinics in Ahwaz city. *Safety Promotion and Injury Prevention* 2015; 3(1): 43-8[Article in Persian].
30. Yang F, Huang Y, Tao J, Reniers G & Chen C. Visualized analysis of safety climate research: A bibliometric data mining approach. *Safety Science* 2023; 158(1): 105973.
31. Rahimi-Pordanjani T & Mohammadzade-Ebrahimi A. The effect of employees' management commitment to safety and consciousness on unsafe performance: The mediating role of safety self-efficacy. *Journal of Health and Safety at Work* 2015; 4(4): 69-80[Article in Persian].
32. Draghici A, Dursun S, Basol O, Boatca ME & Gaureanu A. The mediating role of safety climate in the relationship between transformational safety leadership and safe behavior—The case of two companies in Turkey and Romania. *Sustainability* 2022; 14(14): 8464.
33. Yao WX, Wu YL, Yang B, Zhang LY, Yao C, Huang CH, et al. Occupational safety training and education for needlestick injuries among nursing students in China: Intervention study. *Nurse Education Today* 2013; 33(8): 834-7.
34. Rafiei S, Kalhor R, Shahsavari S & Souri S. Investigating the relationship between nurses' personality traits and their safety behaviors in Qazvin hospitals: The mediating role of safety motivation. *Journal of Health and Safety at Work* 2021; 11(4): 645-60[Article in Persian].
35. Merajikhah AM, Imani B, Khazaei S & Bouraghi H. Impact of surgical smoke on the surgical team and operating room nurses and its reduction strategies: A systematic review. *Iranian Journal of Public Health* 2022; 51(1): 27-36.
36. Malakoutikhah M, Jahangiri M, Alimohammadlou M, Faghihi SA & Kamalinia M. The factors affecting unsafe behaviors of Iranian workers: A qualitative study based on grounded theory. *Safety and Health at Work* 2021; 12(3): 339-45.
37. Vortman R, Wendler MC & Mc-Pherson S. A Delphi technique study to understand nurses' knowledge and concerns regarding surgical smoke. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2021; 24(1): 100193.
38. Arli SK. Knowledge of the operating room team members about surgical smoke safety. *International Journal of Caring Sciences* 2020; 13(1): 489-97.
39. Clark SC. Are surgeons aware of the dangers of diathermy?. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2002; 84(5): 369.
40. Sudhindra TV, Joseph A, Hacking CJ & Haray PN. Are surgeons aware of the dangers of diathermy? *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2000; 82(1): 31-2.
41. Fereidouni A, Vizesfar F, Ghanavati M & Tavakol R. Knowledge about the effects of electrosurgery smoke among operating room nurses during COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2021; 24(1): 100189.
42. Smith DR, Muto T, Sairenchi T, Ishikawa Y, Sayama S, Yoshida A, et al. Hospital safety climate, psychosocial risk factors and needlestick injuries in Japan. *Industrial Health* 2010; 48(1): 85-95.
43. Nahrgang JD, Morgeson FP & Hofmann DA. Safety at work: A meta-analytic investigation of the link between job demands, job resources, burnout, engagement, and safety outcomes. *Journal of Applied Psychology* 2011; 96(1): 71-94.
44. Beus JM, Dhanani LY & Mc-Cord MA. A meta-analysis of personality and workplace safety: Addressing unanswered questions. *Journal of Applied Psychology* 2015; 100(2): 481-98.

# Perceived Safety Climate in Operating Rooms and Its Relationship with the Awareness of the Operating Room Staff about the Surgical Smoke Hazards: A Cross-Sectional Study

Omid Zadi Akhuleh<sup>1\*</sup> (M.S.), Abbas Dadashzadeh<sup>2</sup> (Ph.D.), Aysan Judi<sup>3</sup> (B.S.)

1 Instructor, Tuberculosis and Lung Disease Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2 Assistant Professor, Department of Medical-Surgical Nursing, School of Nursing and Midwifery, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

3 Master of Sciences Student in Critical Care Nursing, School of Nursing and Midwifery, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

## Abstract

Received: 23 Aug. 2022

Accepted: 25 Nov. 2022

**Background and Aim:** Surgical smoke (SS), is caused by the use of high temperature devices such as electrocautery, laser and ultrasonic scalpel, which are used for cutting and coagulation of tissue during surgery, is considered as a serious threat to the health of operating room (OR) personnel. Various studies have identified the workplace safety climate as one of the main causes of the occurrence or prevention of occupational hazards. This study was conducted with the aim of Perceived Safety Climate (PSC) in ORs and its relationship with the awareness of the OR staff about the SS hazards.

**Materials and Methods:** This cross-sectional study was conducted from April 2021 to July 2022 in the ORs of 26 public hospitals affiliated to Tabriz University of Medical Sciences. In this research, 396 surgical and anesthesia technologists were included in the study by stratified random sampling. Data were collected using a demographic questionnaire, PSC questionnaire and awareness about the hazards of SS questionnaire and analyzed using SPSS software

**Results:** The knowledge of the OR staff regarding the hazards of surgical smoke was evaluated at a moderate level with a mean and standard deviation of  $9.82 \pm 4.32$  (range 0 to 21). The average knowledge score of surgical technologists ( $11.1 \pm 4.56$ ) regarding the hazards of surgical smoke was significantly higher than the average score of anesthesia technologists ( $8.75 \pm 4.1$ ) ( $P=0.02$ ). The PSC in the OR was evaluated at moderate level with a mean and standard deviation of  $62.15 \pm 11.1$  (range 19 to 95). The results of linear regression analysis showed that the effect of PSC in increasing the awareness of OR staff about the hazards of SS was significant ( $P=0.001$ ). By increasing one score to the total score of the PSC, the awareness score increases by 0.201.

**Conclusion:** The safety climate of the OR can predict the awareness of the hazards of SS among OR staff. It is recommended to adopt strategies such as educating personnel about the hazards of SS and how to prevent it, creating a suitable supportive environment for personnel, and providing suitable protective facilities to prevent OR staff from being exposed to SS.

**Keywords:** Safe Workplace, Surgical Smoke, Operating Room, Occupational Hazards

\* Corresponding Author:

Zadi Akholeh O

Email:

zadio@tbzmed.ac.ir