

## ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در اعضای تیم جراحی سزارین یکی از بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران

سودابه خسروی<sup>۱</sup>، سید ابوالفضل ذاکریان<sup>۲\*</sup>، خدیجه ادبی باویل علیایی<sup>۳</sup>، کمال اعظم<sup>۴</sup>، ابوالفضل علیاری<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۲

### چکیده:

**زمینه و هدف:** ارزیابی قابلیت اطمینان انسان شامل استفاده از روش‌های کمی و کیفی جهت پیش‌بینی سهم انسان در بروز خطا می‌باشد لذا بکارگیری تکنیک‌های ارزیابی قابلیت اطمینان در محیط‌های کاری حساس جهت پیشگیری و محدود ساختن پیامدهای ناشی از خطاها لازم است. بهداشت و درمان یکی از حوزه‌های با ریسک بالا محسوب می‌شود. با توجه به بالا بودن آمار انجام عمل سزارین در کشور، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در طول این عمل انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش یک مطالعه توصیفی از نوع کیفی بوده که به صورت مقطعی با استفاده از تکنیک EMEA انجام شد. در این مطالعه ابتدا با روش تحلیل سلسله مراتبی وظایف، فرآیند عمل به وظایف و زیر وظایف تقسیم شد. سپس براساس دستورالعمل EMEA برگه کار برای تمامی پرسنل اتاق عمل تکمیل گردید.

**نتایج:** در مجموع ۱۲۶ خطا، شامل ۴۰ خطا (۳۱.۷۵٪) مربوط به فعالیت‌های پرستار سیار، ۳۴ خطا (۲۶.۹۸٪) مربوط به فعالیت بیهوشی و ۳۳ خطا (۲۶.۱۹٪) مربوط به فعالیت‌های پرستار دست شسته و ۱۹ خطا (۱۵.۰۸٪) مربوط به فعالیت‌های جراح، شناسایی شدند. به طور کلی خطاهای مبتنی بر مهارت، بیشترین میزان (۵۱.۵۹٪) و خطاهای مبتنی بر قضاوت، کمترین میزان (۱.۵۹٪) را تشکیل می‌دادند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج بدست آمده، برای وظایف سه گروه شغلی پرستار سیار، پرستار دست شسته و کارشناس بیهوشی، خطاهای مبتنی بر مهارت (با بیشترین درصد فراوانی) و برای وظایف شغلی جراح، خطاهای مبتنی بر دانش (بیشترین درصد فراوانی) باید در اولویت کنترل خطاها قرار بگیرند.

**کلمات کلیدی:** قابلیت اطمینان، خطای پزشکی، سزارین، اتاق عمل

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران، (\*نویسنده مسوول)، آدرس الکترونیکی:

zakerian@tums.ac.ir

<sup>۳</sup> استادیار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

<sup>۴</sup> اعظم، کمال، دانشیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

<sup>۵</sup> ابوالفضل علیاری، دانشجوی دکترا مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، دانشگاه آزاد تهران جنوب، تهران، ایران

**مقدمه:**

از آغازین لحظه های پیدایش تمدن، عموم مردم به این نکته آگاه بودند که همه در معرض خطا و اشتباه غیر عمدی هستند. با توسعه صنعت مدرن، تلاش های آگاهانه جهت کاهش خطاها به کارگرفته شد. ارزیابی قابلیت اطمینان انسان، اصطلاحی رایج برای طبقه بندی روش ها و مدل هایی است که برای پیش بینی وقوع خطاهای انسان به کار می روند. در واقع روشی برای ارزیابی ریسک خطاهای انسانی و کاهش آسیب پذیری سیستم ها می باشد (۱). ارزیابی قابلیت اطمینان برای صنایع پرخطر و با تکنولوژی بالا برای جبران محدودیت های طبیعی عملکرد انسان به طور گسترده به کار رفته است. به عبارت دیگر ارزیابی قابلیت اطمینان انسان شامل استفاده از روش های کمی و کیفی برای ارزیابی سهم انسان در خطر می باشد. قابلیت اطمینان می تواند تعاریف مختلفی داشته باشد. HOLLANAGEL، قابلیت اطمینان را نبود مغایرت های ناخواسته در عملکرد فرد تعریف می کند. در حالی که سایرین قابلیت اطمینان را اندازه گیری عملکرد بدون شکست در طول زمان تعریف کردند. در سیستم های سلامت، قابلیت اطمینان اینگونه تعریف می شود، قابلیت اندازه گیری یک فرآیند، روش یا خدمات بهداشتی برای انجام عملیات از پیش تعیین شده در زمان مورد نظر و تحت شرایط موجود (۲).

در سیستم های امروزی انسان به عنوان طراح، برنامه ریز و کاربر سیستم، نقش مهمی در ایمنی سیستم دارد. رفتار یک کاربر با یک سیستم پیچیده، پتانسیل بروز خطا و اشتباهاتی را دارد که می تواند عملکرد آن را تحت تاثیر قرار دهد. خطا نتیجه محدودیت های فیزیولوژیک و روان شناختی انسان بوده و بطور قابل ملاحظه ای پیچیده است. خطای انسانی به معنی انحراف عملکرد فرد از وظایف مشخص شده می باشد که این انحرافات از حد قابل قبول سیستم فراتر رفته و بر کارایی سیستم اثر منفی داشته باشد (۳). بررسی ها نشان داده است که وقوع خطای انسانی در نتیجه ترکیبی از عوامل مختلف از قبیل عوامل انسانی، عوامل مدیریتی و سازمانی، پیچیدگی وظایف و روش های انجام کار، شرایط محیطی، طراحی تجهیزات و دستگاه ها، نحوه آموزش افراد، عدم نظارت و یا عدم وجود دستورالعمل های کاری مناسب رخ می دهد (۴). اهمیت و نقش خطاهای انسانی در بروز حوادث بسیار آشکار بوده و از طرف دیگر نتایج فاجعه بار ناشی از عدم بررسی خطای انسانی در هنگام محاسبه ریسک کاملاً ثابت شده است. برای کاهش احتمال بروز خطا و پیشگیری از حوادث باید از ابزارهای مخصوص استفاده کرد. ارگونومی که سعی دارد شرایط را با توانایی ها و محدودیت های انسان هماهنگ سازد، همان ابزاری است که می تواند جهت دستیابی به این هدف به ما کمک کند و با کاهش احتمال خطای انسان،

قابلیت اطمینان کارکنان را بالا ببرد. با استفاده و بکارگیری اصول ارگونومی می توان به کاهش خطای انسانی و افزایش قابلیت اطمینان انسان کمک کرد (۲۲).

تاکنون مطالعات پراکنده ای در ایران و سایر کشورها جهت ارزیابی قابلیت اطمینان در اعمال جراحی انجام شده است. خطاهای مربوط به مشاغل پزشکی در جهان و کشور ما ایران، نسبت به سایر مشاغل کم تر مورد بررسی قرار گرفته است (۵). بررسی های مختلف در سطح جهان نشان دهنده این است که بروز خطاهای انسانی در این مشاغل هزینه های سنگینی را ایجاد نموده است. با توجه به حساسیت و اهمیت مشاغل گروه پزشکی، بروز یک خطای به ظاهر ساده می تواند موجب مرگ یک نفر یا عده ای از افراد گردد (۶). خطاهای پزشکی یک مشکل جهانی می باشند بطوری که براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) از هر ۱۰ بیمار یک نفر تحت تاثیر خطای انسانی قرار میگیرند. سالیانه در حدود ۹۸۰۰۰ مرگ ناشی از خطاهای پزشکی در بیمارستان های آمریکا اتفاق می افتد. در حدود ۱۷ درصد پذیرش های بیمارستانی به یک رویداد نامطلوب منتهی می شوند (۷). مساله مهمی که در مورد خطاهای انسانی در پزشکی بایستی بر آن تاکید شود، قابل پیش بینی و پیش گیری بودن این خطاهاست. براساس مطالعات انجام شده حدود ۷۰ درصد خطاهای پزشکی قابل پیشگیری هستند (۸). در تحقیقات اخیر در مورد خطاهای پزشکی متوجه شدند که اغلب خطاها به علت نقص سیستم ساختاری رخ می دهد مثلاً برای اینکه یک عمل جراحی اشتباه انجام شود افراد بسیاری باید مرتکب خطا شوند تا اینکه یک حادثه اتفاق بیفتد و در این زمینه نمیتوان یک فرد را مقصر دانست (۹).

خطاهای پزشکی در تمام دنیا یکی از چالش های مهمی است که نظام سلامت همه کشورها با آن دست به گریباندند. آنها بیانگر مسائل جدی در بهداشت و درمان و تهدیدی برای ایمنی بیماران محسوب می شوند (۱۰). در این راستا بهترین راه پیشگیری از خطاهای پزشکی، شناسایی خطاها، شناسایی علل ریشه ای و سیستمی آنها و اصلاح سیستم جهت جلوگیری از تکرار این خطاهاست. علی رغم پیشرفت های قابل توجه در فناوری و مهارت های مراقبت سلامت هنوز هم بسیاری از بیماران در اثر خطاهای پزشکی دچار آسیب یا مرگ می شوند (۱۳، ۱۴). بسیاری از روش هایی که برای توسعه در سازمان های با قابلیت اطمینان هستند، جهت استفاده برای حداقل رساندن عوارض جانبی خطا به مراقبت های پزشکی و آموزش پزشکی نیز معرفی شده اند. مطالعات ثابت کرده اند تجزیه و تحلیل خطاهای انسانی در مرحله قبل از وقوع حوادث می تواند از بروز بسیاری از این خطاها جلوگیری نماید (۱۵).

های رایج جهت ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در محیط های کاری مختلف است. هیلن و همکاران (۲۰۱۰) این تکنیک را برای خطاهای تجویز دارو در بخش داخلی به کار بردند و نشان دادند که استفاده از نتایج این روش در بهبود فرآیند تجویز دارو موثر است (۲۷). همچنین مطالعه ای که توسط دنهام و همکاران با استفاده از این تکنیک در عملیات بی هوشی انجام شد، نشان دهنده کارایی بالای این تکنیک جهت ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در حیطه عملیات پزشکی می باشد (۱۷). با استفاده از این تکنیک خطاهای بالقوه موجود در سیستم شناسایی شده و پیامدهای احتمالی خطاها مورد ارزیابی قرار می گیرد (۱۶). راهکارهای کنترلی که با استفاده از این روش ارائه می شود، می تواند منجر به پیشگیری یا کاهش بروز خطاها شود. تکنیک EMEA شامل پنج مرحله به شرح زیر می باشد:

در مرحله اول از روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی وظایف یا (HTA) (Hierarchical Task Analysis) جهت شناسایی وظایف و زیروظایف شغلی پرسنل استفاده شد. ساختار این تکنیک به گونه ای است که هدف نهایی در نظر گرفته شده و جهت دستیابی به آن، وظیفه به اجزای کوچکتر تقسیم می شود. زیروظیفه های شغلی تا حد انتظار توصیف می شوند. انتهای ترین جزء که قابل تقسیم بیشتر نیست جهت آنالیز استفاده می شود. در واقع این روش توصیفی از وظایف برحسب عملیات (فعالیت هایی که فرد برای دستیابی به اهداف سیستم انجام می دهد) و طرح کار (چگونگی و ترتیب اجرای هر یک از عملیات) است. در مطالعه حاضر این مرحله براساس مشاهدات ثبت شده از روند کار و اظهارات پرسنل اتاق عمل انجام شد (۲۸).

مرحله دوم شامل شناسایی خطاهای انسانی (Human Error Identification) است. پس از تعیین وظایف و زیروظایف شغلی، به ترتیب کوچکترین زیروظیفه که همان آخرین زیروظیفه شناسایی شده می باشد، وارد کاربرد EMEA شد. سپس خطاهای احتمالی که در هر دسته از وظایف ممکن است رخ دهد شناسایی گردید (۲۸).

در مرحله سوم تکنیک، تعیین حالات خطا (Error Modes Determination) صورت گرفت. در این مرحله طبقه بندی حالات خطا برپایه مکانیزم روانشناختی خطا در چهار سطح زیر انجام گرفت (۱۸).

الف) سطح مبتنی بر مهارت: در این سطح فعالیت ها آنقدر تمرین و تکرار شده اند که به صورت خودکار و بدون نیاز به هوشیاری زیاد انجام می شوند. خطاهایی مانند بی توجهی و یا لغزش حافظه در این سطح از رفتارهای انسان رخ می دهند.

عمل جراحی یک سرویس درمانی مهم است که ۴۰ درصد از هزینه های بیمارستان را به خود اختصاص می دهد (۲۹). بخش جراحی یک محیط بیمارستانی یک بخش بسیار حساس و مهم محسوب می شود، زیرا عملکرد این بخش در ارزیابی کیفیت ارائه خدمات به بیماران و رضایت آنها بسیار موثر است (۳۰). با توجه به احتمال بالای وقوع خطا در اتاق عمل و پیامدهایی که برای بیماران به همراه دارد، ارزیابی قابلیت اطمینان تیم جراحی می تواند در شناسایی خطاهای بالقوه سیستم و ارائه راهکارهایی جهت کاهش بروز خطاها موثر باشد (۳۱).

در سال های اخیر زایمان سزارین بسیار شایع شده و تعداد زیادی از زنان باردار مایل به استفاده از این روش هستند. طبق بررسی ها شایعترین عمل در اعمال جراحی زنان مربوط به عمل سزارین است (۳۲). اگر چه سازمان جهانی بهداشت توصیه می کند که حداکثر ۱۵ درصد از تولدها به روش سزارین انجام شوند، اما شیوع عمل سزارین در بسیاری کشورها بیش از این مقدار است. چنان که حدود ۳۰ درصد از تولدها در آمریکا و ۴۶ درصد تولدها در چین به روش سزارین انجام می گیرد. در ایران نیز گرایش زیادی به تولد نوزاد به روش سزارین وجود دارد. ایران پس از برزیل دومین کشوری است که بیشترین آمار سزارین را به خود اختصاص داده است (۳۲). با توجه به این نکته که طبق بررسی های انجام شده، ارزیابی های اندک و پراکنده ای از قابلیت اطمینان انسان در جراحی سزارین صورت گرفته است و با نگاهی به مطالب و آمار فوق، اهمیت موضوع و ضرورت انجام مطالعه در زمینه جراحی سزارین به وضوح مشخص می گردد. این رو مطالعه حاضر در سال ۱۳۹۶ به منظور ارزیابی دقیق قابلیت اطمینان انسان در اعضای تیم جراحی سزارین در بیمارستان جامع زنان شهر تهران صورت گرفت.

## مواد و روش ها:

مطالعه حاضر از نوع کیفی بوده و به صورت مقطعی در بازه زمانی خرداد تا شهریور ۱۳۹۶ جهت ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در کارکنان اتاق های عمل بیمارستان جامع زنان شهر تهران انجام شد. افراد شرکت کننده در مطالعه پرسنل اتاق عمل و ماموریت عمل جراحی سزارین بود. جمعیت مورد مطالعه به روش سرشماری انتخاب شدند. بدین صورت که در اتاق های عمل بیمارستان جامع زنان تعداد ۱۱ جراح و ۱۶ پرستار (سیار و دست شسته)، ۱ متخصص بیهوشی و ۵ کارشناس بیهوشی فعالیت می کنند و همگی در مطالعه شرکت داده شدند.

روش مورد استفاده در این پژوهش تکنیک EMEA (Error Modes and Effect Analysis) بود. این تکنیک یکی از روش

در مرحله پنجم ارایه راهکارهای کنترلی (providing countermeasure) صورت گرفت. هدف از این مرحله ارایه راهکارهایی جهت کاهش خطاها یا پیشگیری از آنها می باشد (۲۸).

به منظور اطمینان از صحت وظایف و خطاهای شناسایی شده، داده های جمع آوری شده در اختیار جراحان و پرسنل اتاق عمل قرار گرفت. پس از اخذ نظرات افراد، داده ها مورد بازبینی قرار گرفته و اصلاحات لازم اعمال گردید.

### یافته ها:

در این مطالعه در مجموع ۶۱ وظیفه، شامل ۱۹ وظیفه برای جراح، ۱۴ وظیفه برای پرستار دست شسته، ۱۴ وظیفه برای پرستار سیار و ۱۴ وظیفه برای کارشناس بیهوشی شناسایی شد. تعداد زیروظایف شناسایی شده در مجموع ۲۶۸ مورد می باشد. پس از تکمیل برگه های کار تعداد ۱۲۶ خطای انسانی شامل ۴۰ خطا (۳۱.۷۵٪) مربوط به فعالیت های پرستار سیار، ۳۴ خطا (۲۶.۹۸٪) مربوط به فعالیت بیهوشی و ۳۳ خطا (۲۶.۱۹٪) مربوط به فعالیت های پرستار دست شسته و ۱۹ خطا (۱۵.۰۸٪) مربوط به فعالیت های جراح مشخص شد. نمونه ای از برگه های کار تکمیل شده در جدول ۱ نشان داده شده است. (جدول شماره ۱)

ب) سطح مبتنی بر قاعده و قانون: در این سطح، فعالیت ها در سطح بالاتری از هوشیاری و شناخت انجام می شوند و شخص آنها را براساس الگو یا قانون انجام می دهد. خطاهای انسانی که در این سطح رخ می دهند مربوط به کاربرد اشتباه دستورالعمل یا استفاده از یک روش درست در زمان نادرست می باشد.

ج) سطح مبتنی بر دانش: این سطح از رفتار هنگامی که فرد خود را در معرض موقعیتی کاملا جدید می یابد و معمولا در شرایط ناآشنا بروز می کند. در این شرایط عکس العمل فرد تابع دانش وی می باشد. خطاهای انسانی که در این سطح رخ می دهند مربوط به تحلیل غلط و اشتباه در برآورد موقعیت است.

د) سطح مبتنی بر قضاوت: این سطح از رفتار مربوط به شرایط غیرعادی و اورژانسی است. زمانی که مشکلی پیش می آید و فرد معتقد است که تنها راه حل زیر پا گذاشتن قوانین جهت جلوگیری از آسیب بیشتر به سیستم است. خطاهایی که در این سطح رخ می دهند مربوط به انتخاب فرد در اجرا نکردن دستورالعمل ها است.

مرحله چهارم تکنیک شامل تعیین پیامد خطاها (Error Effect Determination) است (۲۸). در این مرحله پیامدهای احتمالی هریک از خطاها شناسایی شد. در مطالعه حاضر، این مرحله از کار براساس نظرات جراحان و پرسنل اتاق عمل صورت گرفت.

جدول ۱- نمونه تکمیل شده برگه کار تکنیک EMEA

وظیفه شغلی	توصیف خطا	حالت خطا	پیامد ناشی از خطا	راهکارهای کنترلی
۱-۲-۴	بررسی و تطابق پرونده به صورت ناقص انجام شود	مبتنی بر مهارت	انجام عمل اشتباه روی بیمار و عدم تطابق نام بیمار و نوع عمل	تنظیم چکلیست جهت بررسی تمام موارد مهم افزایش نظارت بر روند بررسی پرونده ها
۲-۶-۴	آنژیوکت به صورت نامناسب قرار داده شود	مبتنی بر قاعده و قانون	ایجاد وقفه در عمل جراحی و شل شدن اتصالات حین عمل جراحی احتمال بوجود آمدن صدمات جزئی	افزایش مهارت افراد از طریق آموزش مداوم و منظم

مبتنی بر قضاوت کمترین درصد خطاها را تشکیل می دهند. فراوانی خطاهای شناسایی شده در جدول ۲ نمایش داده شده است. (جدول شماره ۲)

در مجموع، ۵۱.۵۹٪ خطاها از نوع مبتنی بر مهارت، ۳۲.۵۴٪ خطاها از نوع مبتنی بر قاعده و قانون، ۱۴.۲۹٪ خطاها از نوع مبتنی بر دانش و ۱.۵۹٪ خطاها از نوع مبتنی بر قضاوت بودند که خطاهای مبتنی بر مهارت بیشترین درصد و خطاهای

جدول ۲- فراوانی و درصد انواع خطاهای شناسایی شده در اعضای تیم جراحی سزارین

مبتنی بر مهارت	مبتنی بر قاعده قانون	مبتنی بر دانش	مبتنی بر قضاوت	جمع
تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
۶۵ (۵۱.۵۹)	۴۱ (۳۲.۵۴)	۱۸ (۱۴.۲۹)	۲ (۱.۵۹)	۱۲۶ (۱۰۰)

دارند. همچنین کمترین درصد فراوانی خطاها در هر چهار گروه شغلی مورد بررسی خطاهای مبتنی بر قضاوت بود. چگونگی توزیع فراوانی نسبی خطاها به تفکیک گروه های شغلی مورد بررسی در جدول ۳ نشان داده شده است. (جدول شماره ۳)

بعلاوه نتایج بدست آمده نشان داد که در سه گروه شغلی پرستار دست شسته و سیار و کارشناس بی هوشی بیشترین فراوانی خطاها از نوع مبتنی بر مهارت استو برای وظایف شغلی جراح، خطاهای مبتنی بر دانش بیشترین درصد فراوانی را

جدول ۳- فراوانی نسبی انواع خطاهای شناسایی شده در اعضای تیم جراحی سزارین به تفکیک شغل

نوع خطا	مبتنی بر مهارت	مبتنی بر قاعده و قانون	مبتنی بر دانش	مبتنی بر قضاوت	جمع
نوع شغل	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)
جراح	۲(۱۰.۵۳)	۵(۲۶.۳۱)	۱۰(۵۲.۶۳)	۲(۱۰.۵۳)	۱۹(۱۰۰)
پرستار دستشسته	۱۷(۵۱.۵۱)	۱۲(۳۶.۳۶)	۴(۱۲.۱۲)	۰(۰)	۳۳(۱۰۰)
پرستار سیار	۲۴(۶۰)	۱۶(۴۰)	۰(۰)	۰(۰)	۴۰(۱۰۰)
کارشناس بیهوشی	۲۲(۶۴.۷۱)	۸(۲۳.۵۳)	۴(۱۱.۷۶)	۰(۰)	۳۴(۱۰۰)

مبتنی بر دانش در این گروه های شغلی می تواند صحیح باشد. در واقع جراح نیاز به برآورد ذهنی وضعیت بیمار و تحلیل مناسب حین جراحی دارد. در حالی که وظایف پرستار سیار و دست شسته بیشتر شامل اجرای دستورالعمل ها و نظارت بر وضعیت است. در واقع طبق این نتایج می بایست وظایف نظارتی پرستار دست شسته و سیار بیشتر مورد توجه قرار بگیرد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که خطاهای مبتنی بر مهارت بیشترین درصد خطاها را تشکیل می دهند. همچنین نتایج نشان داد، خطاهای مبتنی بر قضاوت کمترین درصد خطاها را تشکیل می دهند که با نتایج حاصل از مطالعه ای که توسط دیلر و همکاران در سال ۲۰۱۴ در سیستم های مراقبت سلامت انجام شد، مطابقت دارد (۱۹).

از مهم ترین عواملی که باعث بروز خطا در مراحل عمل سزارین می شوند، می توان به فقدان دانش کافی، کمبود توانایی در ساختار بندی شرح حال، عدم توجه و حواس پرتی، ارتباط ضعیف بین پرسنل و پایش نامناسب قبل از عمل اشاره کرد. به طور کلی تامین آموزش، برنامه ریزی مدون و توسعه و ارتقا وضعیت کارکنان می تواند در بهبود ارائه خدمات بالینی موثر باشد (۲۰).

نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان می دهد، بیشترین خطاها مربوط به عملیات تحویل گرفتن نوزاد (۷.۹۴٪) و کمترین خطاها مربوط به آماده سازی ترالی بی هوشی (۳.۱۷٪) می باشد. از عوامل موثر در بالا بودن درصد خطا در عملیات تحویل گرفتن نوزاد می توان به محدودیت زمانی جهت انجام این فعالیت اشاره کرد. تحویل نوزاد باید با سرعت بالا انجام شود که این امر سبب افزایش استرس افراد می شود. مطالعه ای که

همچنین نتایج حاصل از شناسایی خطاها نشان داد که خطاهای رایج و مهم پرسنل در اتاق عمل بر حسب نوع فعالیت شامل خطاهای مربوط به عملیات تحویل گرفتن نوزاد (۷.۹۴٪)، خطاهای مربوط به انجام بی حسی اسپینال (۶.۳۵٪)، خطاهای دارویی (۶.۳۵٪)، خطاهای ثبت گزارش در سیستم ثبت الکترونیک (۶.۳۵٪)، خطاهای مربوط به آماده کردن بیمار برای عمل (۵.۵۵٪) و خطاهای مربوط به آماده سازی ترالی بی هوشی (۳.۱۷٪) می باشد.

### بحث و نتیجه گیری:

در مطالعه حاضر قابلیت اطمینان انسان در اعضای تیم جراحی سزارین بیمارستان جامع زنان مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس نتایج این مطالعه، برای وظایف شغلی جراح خطاهای مبتنی بر دانش بیشترین درصد خطاها را تشکیل می دهند. از عوامل تاثیرگذار در بالا بودن درصد خطاهای مبتنی بر دانش برای جراح می توان به حساسیت شغل جراح و پیچیدگی وظایف اشاره کرد. وظایف شغلی جراح امکان مواجهه با شرایط جدید برای هر بیمار را فراهم می کند و جراح تحت چنین شرایطی باید بر هوشیاری و دانش خود متکی باشد. (جدول ۳) این یافته ها با مطالعه مشابهی که با همین روش توسط دنهام و همکاران در سال ۲۰۱۱ انجام شد، همخوانی دارد (۱۷).

طبق نتایج حاصل از جدول ۳، خطاهای مبتنی بر دانش در وظایف پرستار دست شسته و کارشناس بی هوشی در رتبه سوم قرار دارند و در وظایف مربوط به پرستار سیار کمترین درصد خطاها را تشکیل می دهند در حالی که در وظایف شغلی جراح، رتبه اول را دارند. با توجه به تفاوت نوع وظایف جراح و پرستار سیار و دست شسته، اختلاف درصد خطاهای

بیشتر در اتاق عمل، شفاف سازی وظایف و تهیه چک لیست متناسب با وظایف شغلی پرسنل، می تواند در افزایش قابلیت اطمینان در اعضای تیم جراحی موثر باشد.

بررسی ها نشان می دهد، روش های مشاهده ای ارزیابی قابلیت اطمینان انسان یک ارزیابی جامعی از کیفیت اعمال جراحی از طریق ثبت خطاها فراهم می کند. همچنین مراحل از عمل که خطا بیشتر تکرار می شود و همچنین پیامد خطاها را شناسایی می کند (۱۲). از این رو از طریق ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در اعضای تیم جراحی می توان خطاهای احتمالی در اعمال مختلف جراحی را شناسایی کرد. از طریق تعیین حالات خطا می توان خطاها را علت یابی کرد و جهت پیشگیری از وقوع آنها، اقدامات کنترلی متناسب با سطوح مختلف رفتار اتخاذ گردد. از طرفی تجزیه و تحلیل پیامد خطاها می تواند در شناسایی وظایف شغلی حساس و آسیب پذیر نسبت به بروز انواع خطاهای انسانی موثر باشد.

با توجه به اینکه خطاهای مبتنی بر مهارت، بیشترین درصد فراوانی خطاها را دارند لازم است نسبت به بقیه خطاها در اولویت برنامه های کنترلی قرار بگیرند. همچنین با توجه به اینکه ۳۱.۷۵٪ خطاها مربوط به وظایف پرستار سیار است، می بایست بازنگری جامعی در سیستم مدیریت، برنامه ریزی و نحوه فعالیت پرستاران سیار به عمل آمده و راهکارهایی جهت بهبود و ارتقای سیستم به منظور کاهش خطاها اعمال گردد.

با توجه به اینکه در حال حاضر برنامه اعتباربخشی و حاکمیت بالینی در بیمارستان ها در حال اجرا می باشد، مدیران محترم بیمارستان ها و محققین می توانند از روش های ارزیابی قابلیت اطمینان انسان جهت بررسی خطاها و کاهش آنها در این برنامه استفاده نمایند.

این پژوهش اولین مطالعه در کشور در زمینه ارزیابی قابلیت اطمینان انسان در عمل جراحی سزارین است. با توجه به حساسیت و شایع بودن این عمل، توجه به نتایج این مطالعه می تواند در کاهش بروز خطای انسانی در عمل های جراحی و افزایش قابلیت اطمینان در سیستم های سلامت کمک کننده باشد.

جهت انجام این پژوهش، محدودیت هایی وجود داشت که در نظر گرفتن آنها در مطالعات آتی سبب بهبود نتایج کار خواهد شد. محدودیت زمانی در خصوص حضور پژوهشگر در اتاق عمل و ثبت مستندات و عدم آشنایی کامل پرسنل اتاق عمل با روش کار و تازگی پژوهش برای آنها، نمونه ای از این محدودیت ها بودند.

توسط هالورسون در سال ۲۰۱۰ انجام شد، نشان داد که افزایش سرعت انجام کار، زمینه را برای بروز خطا فراهم می کند (۲۱).

همچنین نتایج این پژوهش نشان می دهد، خطاهای دارویی (۶.۳۵٪) جزء خطاهای رایج در پرسنل اتاق عمل محسوب می شود. مطالعه ای که توسط کلی درباره خطاهای مدیریت و تجویز دارو انجام شد، نشان داد تجویز دوزهای مختلف یک دارو، تجویز دوز غلط و عدم تجویز دوز استاندارد به عنوان فاکتورهای دخیل در بروز خطا هستند (۲۳). در مطالعه دیگری که به بررسی خطاهای دارویی در بین پرستاران پرداخته بود، بیشتر خطاهای شناسایی شده مربوط به اشتباه در روش دادن دارو و اشتباه در زمان دادن دارو بودند (۲۴). در این خصوص جانمایی و چیدمان مناسب داروها در قفسه های مستقر در اتاق عمل و برچسب گذاری دقیق آنها می تواند در کاهش بروز خطاهای دارویی موثر باشد. راهبردهایی از جمله افزایش دانش داروشناسی پرستاران، فراهم نمودن شرایط استاندارد و بهبود ارتباط بین پرستاران و پزشکان، برای محدود کردن خطاهای دارویی توصیه می شود (۲۵).

در مطالعه ای که در سال ۹۳ به بررسی خطاهای رایج در بی هوشی پرداخته بود، مشابه بودن شکل و اندازه آمپولها مهمترین دلیل خطا در تجویز دارو بوده است. استرس ناشی از وضعیت های اورژانسی موقعیت های خاص بیهوشی عامل مهمی در بروز خطا بوده است (۲۶). برای موقعیت های خاص بیهوشی رعایت مواردی مثل پروتکل تجویز دارو، مشاهده دقیق دارو در مرحله قبل از تزریق توسط دو نفر، محیط آرام و منظم، برنامه ریزی برای ثبت و گزارش هر خطا، توجه در برنامه آموزشی احتمالا کمک بیشتری در پیشگیری از خطا خواهد کرد.

در وظایف شغلی مورد بررسی در این مطالعه، بیشترین فراوانی مربوط به خطاهای مبتنی بر مهارت و خطاهای مبتنی بر قانون است (جدول ۳) لذا کاهش خطاهایی که در این سطوح رخ می دهند، در افزایش قابلیت اطمینان تیم جراحی نقش بسزایی دارد. همچنین لازم است خطاهای این سطوح نسبت به بقیه خطاها در اولویت برنامه های کنترلی قرار بگیرند. با توجه به حساسیت کار تیم جراحی و اهمیت رعایت دقت و حفظ آرامش توسط اعضای تیم حین عمل، از بین بردن فاکتورهایی که باعث حواس پرتی و عدم تمرکز در اعضای تیم می گردد ضروری است (۱۱).

به طور کلی راه کارهایی از قبیل افزایش مهارت پرسنل از طریق آموزش مداوم و منظم، طراحی مجدد تجهیزات، اصلاح دستورالعمل های کاری در صورت لزوم، برقراری نظم و انضباط

## References

- Hollanagel E. Human Reliability Assessment in Context. *Nuclear Engineering And Technology*.2005;37(2):159-66.
- Matthew F, Stephen E, Kathleen M. The High Reliability Pediatric intensive care unit. *Pediatric clinic of North America*.2013;60(3):563-80
- Helmrich L. On error management :Lessons from aviation. *British Medical Journal*.2000;320(18):781-85.
- Stanton NA, Harris D, Salmon PM, Demagalski JM, Marshall A, Young MS. Predicting design induced pilot errors using HET:A new formal human error identification method for flight decks.2006.
- Mazloumi A, Kermani A, Naslseraji J, Ghasemzadeh F. Identification and evaluation of human errors of physicians at emergency ward of an educational hospital in semnan city using SHERPA technique. *TKJ*.2013;5(3):67-78.[Persian].
- Fontan JE, Maneglier V, Nguyen VX, Brion F, Loirat C. Medication errors in hospitals: Computerized Unit Dose drug dispensing system versus ward stock distribution system. *Pharmacy World Science Journal*.2003;25(3):112-17.
- Weingart SN, Wilson RM, Gibberd RW, Harrison B. Epidemiology of medical error. *BMJ*.2000;320:774-7.
- Zhuan C, Smith SR, Keyes MA, Hicks RW, Cousins DD, Clancy CM. How useful are voluntary medication error reports :The case of warfarin-related medication errors. *Joint Commission journal on Quality and patient safety*.2008;34(1):36-45.
- Banja J. Medical errors 101: A Primer. *The case manager*.2005;16(3):57-90.
- Barach P, Johnson JK, Ahmed A. A Prospective observational study of human factors, adverse events and patient outcomes in surgery for pediatric cardiac disease. *The journal of thoracic and cardiovascular surgery*.2008;136(6):1422-28.
- Mohammadfam I, Saeidi C. Evaluating Human error in Cataract Surgery using the Sherpa technique. *Journal of Ergonomics*.2015;2(4):41-7.[Persian]
- Tang B, Hanna GB, Joice P. Identification and Categorization of Technical errors By Observational Clinical Human Reliability Assessment(ochra) during Laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg*.2004;139(11):1215-20.
- Ghaba DM, Howard SK. Patient Safety: fatigue among clinicians and the safety of patients. *New England Journal of Medicine*.2002; 347: 1249-55.
- Stefina P, Grovez M, Pafford L. Managing medication errors: A Qualitative Study. *Med Surg Nurs*.2005;14(3):174-8.
- Fabri PJ, Zayos-Castro JL. Human errors, not communication and systems, underlies surgical complications. *Surgery*.2008;144(4):557-65.
- Embrey D. Understanding human behaviour and error. *Human reliability Associates*.2005.
- Denham L, George H, Paul CW. Extending hierarchical task analysis to identify cognitive demands and information design requirements. *Applied ergonomics*. 2011;42(2):741-48.
- Cacciabue Pc. Guide to applying human factors methods: Human error and accident management in safety-critical systems. *Springer*;2013.
- Diller T, Helmrich G. The human factors analysis classification system applied to healthcare. *American journal of medical Quality*.2014;29(3):181-90.
- Krishnaraj C, Mohanasundram KM, Devadasan SR, Sivaram NM. Total failure mode and effect analysis: a powerful technique for overcoming failures. *International journal of productivity and quality management*.2012;10(2):131-47.
- Halverson AL, Casey JT, Anderson J. communication failure in the operating room. *Surgery*.2011;149(3):305-10.
- Mohammadfam I, Movafagh M, Sohanian A. Identification and evaluation of human errors among the nurses of coronary care unit using Cream technique.2014;2(1):27-35.[Persian]
- Kelly G. Medication administration errors and the pediatric population: A systematic search of literature. *Journal of pediatric nursing*.2010;25(6):555-65.
- Patrica M. Medication administration errors in nursing homes using an Automated medication dispensing system. *Journal of the American medical informatics association*. 2009;16(4):486-92.
- Nesami M, Esmaeili R, Tajri M. Frequency of non-injectable medication errors among publishers of ICU in mazandaran province. *Journal of rafsanjani university of medical sciences*.2016;15(2):151-64.[Persian]
- Nasiri E, Bonashi S, Akbari H, Heidari J. An investigation of common unintentional errors in anesthesia and its related factors in mazandaran province. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*.2014;122(4):401-5.[Persian]
- Heleen V, Teun G, Arnold V, Marc B, Jos A. Understanding handling of drug safety alerts: a simulation study. *International Journal of Medical informatics*.2010;79(5):361-69.
- Lehto M. Determining warning label content and format using EMEA. *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*. 2000;44(28):774-7.
- Khasha R, Sepehri MM, Khatibi T. A Fuzzy FMEA Approach to Prioritizing Surgical Cancellation Factors. *International Journal of Hospital Research*. 2013;2(1):17-24.
- Tranter MA, Gregoire MB, Fullam FA, Lafferty LJ. Can patient-written comments help explain patientsatisfaction with food quality?. *Journal of the AmericanDietetic Association*. 2009;109(12):2068-72.
- Habraken M, Van der Schaaf T, Leistikow I, Reijnders-Thijssen P. Prospective risk analysis of health careprocesses: A systematic evaluation of the use ofHFMEA in Dutch healthcare ergonomics.2009;52(7):809-19.
- Marlene M, Kenneth J, Steven L, Catherine Y, Jodi S. *Williams obstetrics*. Mc Grow-Hill Education/Medical;2014.

## Human Reliability Assessment in The Members of The Cesarean Section at a Teaching Hospital Affiliated to Tehran University of Medical Sciences

Khosravi S<sup>1</sup>, Zakerian SA<sup>2\*</sup>, Adabi Babil Aliaei KH<sup>3</sup>, Azam K<sup>4</sup>, Aliari A<sup>5</sup>

Submitted: 2017.10.18

Accepted: 2017.12.23

### Abstract

**Background:** Human reliability assessment consists of using quantitative and qualitative methods to predict human contribution to the occurrence of error; so, using reliability assessment techniques is necessary to prevent and limit the consequences of errors in sensitive work environments. Healthcare considers as the high-risk areas. With due attention to the high rates of cesarean section in Iran, this study aimed at evaluating human reliability during this operation.

**Materials and Methods:** This was a qualitative-descriptive study which was performed as a cross-sectional one using the EMEA technique. At first, the process of operation was divided into tasks and sub-tasks using the method of hierarchical task analysis. Then, according to the EMEA instructions, the work sheet was completed for all personnel in the operating room.

**Results:** A total of 126 errors, including 40 errors (31.75%) related to circular nurse activities, 34 errors (26.98%) related to anesthesia activities, 33 errors (26.19%) related to scrub nurse activities and 19 errors (15.08%) related to the activities of the surgeon, were identified. In general, skill-based errors (51.59%) and judgment-based errors (1.59%) were the highest and the lowest amount, respectively.

**Conclusion:** According to the study results, among three working groups, skill-based errors for circular and scrub nurses and anesthesiology expert with the most frequency, and knowledge-based errors for surgeon tasks, with the highest frequency should be considered as priorities to control errors.

**Keywords:** Reliability, Medical error, Cesarean section, Operating room

<sup>1</sup> MSc Student in Ergonomics, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, (\*Corresponding author), Email: zakerian@tums.ac.ir

<sup>3</sup> Assistant Professor, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Phd Student in HealthCare Administration, Azad University of South Tehran, Tehran, Iran