فصلنامه بهداشت و ایمنی کار جلد ۹/ شماره ۳/ پاییز ۱۳۹۸ صفحات ۲۱۲-۲۲۰

شناسایی خطاهای انسانی در استفاده از دستگاه ونتیلاتور نوزادان با استفاده از روش تجزیه و تحلیل پیش بینانه خطا در استفاده

سمانه سالاری[۱]، مریم فرخ زاد[۱]، آرش خلیلی[۲]، ایرج محمد فام[۳*]

[۱] گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

[۲] مربی، مرکز تحقیقات مراقبت مادر و کودک، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

[۳] گروه مدیریت HSE، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۱، تاریخ پذیرش: ۹۷/۸/۹

چکیده

مقدمه: امروزه حوادث یکی از ریسک فاکتورهای مهم انسانی و اقتصادی کشورها محسوب می شود. علت ماشه ای اغلب حوادث، خطاهای انسانی می باشد. در بخش درمان، بروز خطاهای انسانی به صدمه و مرگ و میر بیماران و خدشه دار شدن کادر و مراکز درمانی منجر می گردد. این خطاها می توانند در حوزه تشخیص، تجویز دارو، درمان و هم چنین استفاده از دستگاه ها و تجهیزات درمانی بروز پیدا کنند. به همین دلیل شناسایی، ارزیابی و مدیریت خطاهای انسانی در این بخش از اهمیت بحرانی برخوردار است. هدف اصلی این مطالعه شناسایی و ارزیابی خطاهای کادر درمانی در استفاده از دستگاه ونتیلاتور در بخش نوزادان بیمارستان های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی همدان بود.

روش کار: پژوهش حاضر یک مطالعه نوع کیفی است که در سال ۱۳۹۶، با استفاده از روش «تجزیه و تحلیل پیش بینانه خطاها در استفاده» انجام شده است. داده های لازم در مورد دستگاه ونتیلاتور از طریق بررسی اسناد، مشاهده و مصاحبه با اپراتورها جمع آوری گردید. آنالیز وظایف با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی انجام شد. شناسایی انواع خطاهای احتمالی در شش دسته کلی خطاهای برنامه ریزی، عملی، بازبینی، بازیابی، ارتباطی و انتخاب صورت گرفت. تعیین علل بروز، امکان بازیابی و برآورد ریسک متناظر با خطاها با استفاده از توان مندی های روش تجزیه و تحلیل پیش بینانه خطا در استفاده انجام شد.

یافته ها: فراوان ترین خطای انسانی شناسایی شده از نوع خطا در عمل (۷۲/۷%) و کم ترین نوع خطا از نوع خطای ارتباطی (۳/۰۳ درصد) بود. بیش ترین خطاهای عمل، خطای فراموش کردن اجرای وظیفه و انجام اشتباه آن بود. مهم ترین علت خطاهای شناسایی شده از نوع سهو و لغزش (۴۲/۴%) و رفتار اشتباه مبتنی بر دانش (۱۲/۱ درصد) تعیین گردید. ردیابی ۷۹/۷ درصد از خطاهای شناسایی شده غیرمحتمل و دور از ذهن ارزیابی شد. پیامد ۵۴/۵۳ درصد خطاهای شناسایی شده از نوع فاجعه بار و شدید بود.

نتیجه گیری: باتوجه به این که ریسک حوادث درمانی از نوع غیرقابل قبول محسوب می شود، لازم است قبل از استفاده از هر نوع تجهیز جدید، انواع خطاهای احتمالی در هنگام استفاده از آن ها شناسایی شده و درجه ریسک هر خطا مشخص گردد. از آن جایی که اصلاح و یا جایگزینی تجهیزات خریداری شده در بخش های درمانی دشوار می باشد، ضرورت به کارگیری روش های مناسب و روزآمد شناسایی خطاهای انسانی در فازهای طراحی و خرید تجهیزات بیش از پیش مشخص می شود. در مورد خطاهای با سطح ریسک غیرقابل قبول ضروری است. با تعیین نوع و میزان عوامل دخیل در سطح ریسک های یاد شده، اقدامات پیشگیرانه مناسب طراحی و پیاده سازی می گردد.

کلمات کلیدی: *خطای انسانی، PUEA، ونتیلاتور، نوزادان*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *mohammadfam@umsha.ac.ir*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

مقدمه

جنبه های مختلف شغلی و پیچیدگی شغل های مختلف روی عمل کرد کاری و رفتار افراد اثر گذاشته و می تواند منجر به وقوع اعمال ناایمن شود. اعمال ناایمن یکی از عوامل ماشه ای در بروز حوادث و مشکلات مرتبط با سلامتی می باشند(۱-۳). در حال حاضر سهم خطاهای انسانی در بروز حوادث ۷۰ تا۹۰ درصد گزارش شده است(۴). این خطاها علت بسیاری از حوادث در حیطه ی پزشکی محسوب شده اند که می توانند منجر به از دست دادن جان بسیاری از بیماران شوند. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت از هر ۱۰ بیمار یک نفر تحت تاثیر خطای انسانی قرار می گیرد (۵). خطاهای پزشکی به ازای هر بیمار ۱/۹ مورد در روز است (۶). در آمریکا سالیانه، یک میلیون نفر در اثر خطاهای پزشکی دچار مشکل می شوند (۷). هزینه ناشی از این خطاها۱۰ میلیارد دلار در سال است (۸). خطاهای انسانی در حیطه پزشکی شامل خطا در تشخیص، تجویز دارو، درمان و کاربرد تجهیزات پزشکی می باشد (۷).

دستگاه های مورد استفاده در بخش های درمانی جزء تجهیزات بحرانی محسوب می گردند. بروز هر نوع اشتباه و خطا در استفاده از این دستگاه می تواند به سلامتی بیماران آسیب زده و روند درمانی آن ها را مختل سازد. یکی از تجهیزات پرکاربرد در بیمارستان ها ونتیلاتور است(۹, ۱۰) ونتیلاتور دستگاهی است که با هدف ایجاد و تامین یک فشار بیش از حد معمول طراحی شده است. بیمار توسط یک ماسک و لوله به ونتیلاتور متصل شده و دستگاه با تامین فشار لازم به باز نگه داشتن راه های هوایی بیمار کمک می کند و کار تنفس را برای بیمارانی که به‌طور موقت یا دایم دچار مشکلات تنفسی هستند تسهیل می نماید (۱۱, ۱۲). در این فرایند کاربران دستگاه ونتیلاتور نقش مهمی در ارایه خدمات به مددجویان خواهند داشت (۱۰). ونتیلاتور در درمان طیف وسیعی از بیماران استفاده شده و یکی از تجهیزات مهم و حیاتی به ویژه در بخش مراقبت های ویژه محسوب می شود (۱۰, ۱۳). برای ارایه خدمات ایمن و با کیفیت، علاوه بر این که پرستاران باید دانش تخصصی مورد نیاز را در طول زندگی حرفه ا ی خود کسب و حفظ نمایند، ونتیلاتور طراحی شده نیز، باید طراحی صحیح داشته و رابط کاربری مناسب در آن مد نظر قرار گرفته باشد (۱۳, ۱۴).

یکی از بخش های مهم در مراکز درمانی، بخش نوزادان می باشد. عموماً ۵-۳ درصد از نوزادان به مراقبت های حمایتی پیشرفته نیاز دارند (۱۳). ارایه مراقبت های نامناسب موجب بروز مشکلات متعدد در نوزادان می شود که شرایط رشد و تکامل آنان را به مخاطره می اندازد (۱۳, ۱۵). یکی از دستگاه های پرکاربرد در این بخش، ونتیلاتور می باشد.

با توجه به مطالب یاد شده بروز خطا در استفاده از دستگاه ونتیلاتور در بخش نوزادان می تواند به پیامدهای فاجعه باری منتهی گردد. بنابراین شناسایی و کنترل خطاهای انسانی اهمیت دو چندانی پیدا می کند. نکته ی اساسی این است که بر اساس نتایج مطالعات مختلف، بسیاری از خطاها قابل پیش گیری هستند. بر اساس مطالعات انجام شده، حدود ۷۰ درصد از خطاهای پزشکی قابل پیش گیری می باشند (۷). یکی از راه کارهای اساسی ارتقاء ایمنی تجهیزات در حیطه پزشکی، تلاش در جهت شناسایی و مقابله با بروز خطاهای انسانی می باشد. روش های متعددی برای ارزیابی خطاهای انسانی وجود دارد (۱۶, ۱۷).

هدف مطالعه حاضر، شناسایی، ارزیابی و کنترل خطاهای انسانی در کاربرد دستگاه ونتیلاتور مورد استفاده در بخش نوزادان بیمارستان های آموزشی همدان با استفاده از روش تجزیه و تحلیل پیش بینانه خطا[1] می باشد. این روش، روشی توسعه یافته، کامل و یک ابزار تحلیلی پیش گیرانه برای آنالیز خطای کاربرد تجهیزات مخصوصاً تجهیزات پزشکی می باشد که در سال ۲۰۱۵ توسعه داده شده است. بر خلاف دیگر روش های خطای انسانی، روش PUEA طراحی رابط کاربری و هم چنین ارتباط بین دستگاه و کارکنان را با هدف کاهش یا حذف خطاهای انسانی بررسی می نماید (۱۸).

1- Predictive Use Error Analysis

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

شکل(۱)- الگوریتم مراحل روش PUEA

جدول (۱) - نمایش سطوح کارکرد و عملیات

سطح۱: آنالیز کارکرد
چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر یکی از عملیات را حذف یا ناقص انجام دهد؟
چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر خطایی در ترتیب و توالی عملیات انجام دهد؟
چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر عملیات/ وظایف را به درستی در زمانی اشتباه انجام دهد؟
سطح۲: آنالیز عملیات
چه کارهایی از کاربر می تواند باعث اشتباه در این عملیات گردد؟
چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر این عملیات را در زمان اشتباه انجام دهد؟

روش کار

ابزار اصلی مورد استفاده در این مطالعه روش PUEA بود که مراحل اجرای آن در شکل (۱) ارایه شده است:

در این پژوهش در مرحله اول از طریق مصاحبه با پرستاران و سرپرستاران دستگاه ونتیلاتور مدل sle4000 infant ventilator جهت مطالعه انتخاب شد. دلیل اصلی انتخاب فراوانی بالای این دستگاه در بیمارستان های مورد مطالعه بود. دستگاه ونتیلاتور از طریق مشاهده کارکرد دستگاه توسط کاربران، مصاحبه با کاربران، مطالعه دستورالعمل های مرتبط و فیلم های آموزشی کار با ونتیلاتور به طور کامل مورد بررسی قرار گرفت. سپس کلیه وظایف و زیر وظایف اپراتور در هر یک از مراحل کار با دستگاه مشخص گردید. به این ترتیب وظایف برای ارزیابی، انتخاب و درجه بندی شدند. در نهایت با توجه به نظر خبرگان، کاربران با تجربه دستگاه ونتیلاتور و افراد دارای دانش آنالیز ریسک و سیستم های انسان– ماشین، از بین وظایف مشخص شده مواردی که از نظر ایمنی بیمار مهم و حیاتی هستند، جهت مطالعات خطاهای انسانی انتخاب شدند.

در مرحله ی دوم، برای آنالیز وظایف از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. در مرحله ی سوم با استفاده از توان مندی های روش PUEA، یک روند پرسشی برای شناسایی خطاهای استفاده به کار گرفته شد. پرسش ها به دو سطح تقسیم می شدند: سطح یک، پرسش های در ارتباط با کارکرد (Function) و سطح دو، پرسش های در ارتباط با عملیات (Operation) بودند (جدول ۱).

پرسش های سطح یک شامل: ۱. چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر یکی از عملیات را حذف کرده یا ناقص انجام دهد؟ ۲. چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر خطایی در ترتیب و توالی هر عملیات انجام دهد؟ ۳. چه اتفاقی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

جدول (۲) - طبقه بندی علت خطا بر اساس سیستم مدل سازی خطای عمومی

علت خطا	توضیح
گذشت زمان، سپری شدن - Lapse (L)	کوتاهی حافظه، فراموشی ذهنی، چرا من این عمل را انجام می دهم؟ فراموشی در برنامه ریزی یا اجرا
لغزش Slip	عدم توجه در طول اجرا، عملیات به درستی برنامه ریزی شده اما به درستی اجرا نمی گردد. "طرح درست، اجرا نادرست"
رفتار اشتباه مبتنی بر قاعده	در طول حل مشکلات با موقعیت های مشابه رخ می دهد، به کارگیری نادرست از قوانین و قاعده ها، به عنوان مثال به کارگیری نادرست از قوانین درست شناخته شده، در تصمیم گیری، "طرح ریزی نادرست، اجرای صحیح
رفتار اشتباه مبتنی بر دانش	به وظایفی اشاره دارد که نیازمند فعالیت های حل مساله است و با توجه کامل به فعالیت ها انجام گرفته یا به عبارتی تصمیم گیری های اشتباه بر اساس نتیجه گیری های خود که برگرفته از دانش قبلی و قواعد شناخته شده می باشد. "نتیجه گیری اشتباه، اجرای صحیح"
تخطی/ نقض	عملی به عمد انجام دادن، یا در واقع انجام عملی که قوانین یا دستورالعمل فعلی را دچار نقض می کند. این عمل خطا می تواند به علت صرفه جویی در وقت، حذف بازرسی های ایمنی و...باشد.

جدول (۳)- برگه کار PUEA برای آنالیز خطای کار با دستگاه ونتیلاتور

خطا	نوع خطا	علت خطا	پیامد اولیه خطا	پیامد ثانویه خطا	ردیابی خطا	بازیابی خطا	پیش گیری از پیامد خطا	پیش گیری از خطای استفاده
یکی از عملیات در چک کردن دستگاه انجام نشود.	C2	L	استریل نبودن دستگاه و امکان انتقال میکروب به بیمار	۳	۳	ندارد	ندارد	قابل کشف در چک روزانه توسط مسوول شیفت
آب موجود در ظرف زیر پورت O2 و Air قبل از شروع تخلیه نشود.	A8	L	انتقال میکروب به بیمار	۳	۳	ندارد	ندارد	قابل کشف در راندهای سوپروایزر یا چک روزانه توسط مسوول شیفت
تیوپ دم به chamber متصل نشود.	A8	S	رطوبت موجود در هوای ورودی گرفته نخواهد شد	۴	۴	ندارد	ندارد	آلارم دستگاه (بعد از چند دقیقه)
کاربر تنظیمات patient option را ناقص انجام دهد.	A9	S	عدم تناسب بین کار دستگاه و نیاز بیمار	۱	۴	ندارد	ندارد	دستگاه در هنگام accept نهایی عمل نکرده و start نمی‌شود

خواهد افتاد اگر کاربر هر عملیات/ وظایف را به درستی اما در زمانی اشتباه انجام دهد؟

پرسش های سطح دو شامل: ۱. چه کارهایی از کاربر می تواند باعث اشتباه در هر عملیات گردد؟ ۲. چه اتفاقی خواهد افتاد اگر کاربر هر عملیات را در زمان اشتباه انجام دهد؟

در مرحله ی چهار در مورد وظایف منتخب و خطاهای پیش بینی شده، برای هر خطای شناسایی شده، ۸ مورد شامل نوع خطا، علت خطا، پیامد اولیه ی خطا، پیامد ثانویه ی خطا، ردیابی خطا، بازیابی خطا، پیش گیری از پیامد خطای استفاده و پیش گیری از خطای استفاده مورد بررسی قرار گرفت.

علت هر خطا بر اساس تئوری مدل SRK راسمون و سیستم مدل سازی خطای عمومی[۲] شامل سهو[۳]، لغزش[۴]، اشتباه مبتنی بر قاعده، رفتار اشتباه مبتنی بر دانش و تخطی مشخص گردید (جدول ۲).

پس از تعیین پیامد اولیه و مستقیم هر خطا، پیامد ثانویه و ردیابی خطا، امکان وجود بازیابی خطا، پیش گیری از پیامد خطای استفاده و پیش گیری از خطای استفاده برای هر یک از خطاهای مشخص شده، تعیین شد. در مرحله ی نهایی ماتریس، برای ارایه نتایج نیمه کمی مورد استفاده قرار گرفت به طوری که در ماتریس مجموعه خطاهای کاربرد، براساس روش هایی که خطا

2- Generic Error-Modeling System
3- Lapse
4- Slip

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

شماره، طبقه بندی یا درجه بندی شده است، نشان داده می شود. ماتریس هایی که تولید می شوند به اهمیت ماتریس در هدف کلی استفاده از روش PUEA بستگی دارد. به طور کلی ماتریس در ارزیابی و تحلیل مناسب خطاها و در اولویت بندی راه کارهای پیشنهادی بسیار کمک کننده می باشد.

یافته ها

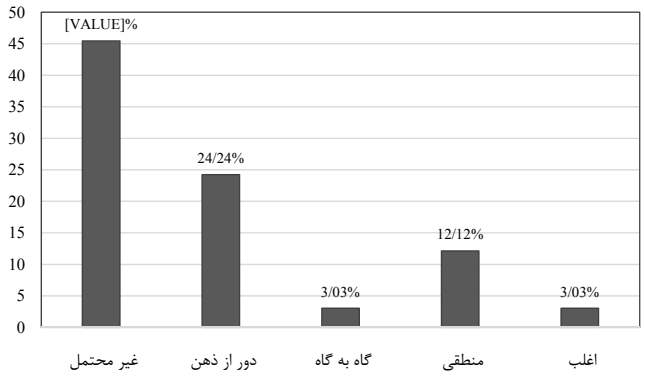
یافته های مطالعه در برگه کار اختصاصی روش PUEA جمع آوری شد. بخشی از این یافته ها در جدول (۳) ارایه شده است.

در بررسی صورت گرفته، از میان ۵۶ خطای شناسایی شده، ۳۳ خطا که از نظر تاثیر بر سلامت بیمار مهم و حیاتی هستند، مورد آنالیز قرار گرفت. ۷۲/۷۲ % خطاهای شناسایی شده از نوع خطا در عمل، ۱۲/۱۲ % خطای انتخاب، ۹/۰۹ % خطای بازبینی و برنامه ریزی و ۳/۰۳ % خطای ارتباطی بوده است. مهم ترین خطاهای عمل بر اساس فراوانی شامل فراموش کردن اجرای وظیفه(A_8) ، اشتباه انجام دادن وظیفه (A_7)، اجرای ناقص وظیفه (A_9)، تنظیمات اشتباه حین انجام وظیفه (A_5)، انجام یک وظیفه بیش تر یا کم تر از حد لازم (A_4) و اجرای یک عمل خیلی زودتر یا دیرتر از موقع لزوم (A_1) بوده است.

طبقه بندی خطاها بر اساس علت، نشان داد که مهم ترین علل خطاها به ترتیب سهو و لغزش (۴۲/۴۲ %)، رفتار اشتباه مبتنی بر دانش(۱۲/۱۲ %) و تخطی(۳/۰۳ %) بوده است. بر اساس ردیابی خطا، فراوان ترین خطاها از نوع غیر محتمل است و کم ترین آن ها مواردی است که در اغلب اوقات قابل شناسایی می باشد (شکل۲).

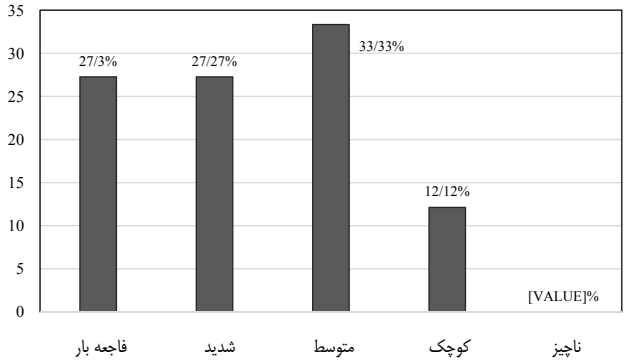
پیامدهای اولیه در خطاهای پیش بینی شده، شامل استریل نبودن دستگاه و امکان انتقال میکروب به بیمار، عدم کارکرد دستگاه هنگام قطع جریان برق، عدم تأمین هوای کافی و مطلوب برای نوزاد، کارکرد نامناسب دستگاه، کالیبراسیون نامناسب، عدم تناسب بین کار دستگاه و نیاز بیمار، تنظیم نادرست دبی، حجم و فشار هوای ورودی، عدم تناسب حالت (Mode) دستگاه با نوزاد، عدم کشف نقص در منحنی های دبی، حجم و فشار و عدم تأمین اکسیژن کافی برای نوزاد بوده است. از نظر پیامدهای ثانویه پیش بینی شده، بیش ترین خطاها به پیامد متوسط و کم ترین آن ها به پیامد کوچک منتهی می شود (شکل ۳).

بررسی ها نشان داد در ۴۲/۴۲ % موارد خطاها قابل بازیابی نبودند. برای ارزیابی خطاها، علل و پیامدهای آن از ماتریس های دو بعدی نظیر ماتریس های پیامد خطا-نوع خطا، ردیابی خطا- نوع خطا، پیامد خطا- ردیابی خطا، پیامد خطا- علت خطا و علت خطا- نوع خطا استفاده شده است. نمونه ای از ماتریس دو بعدی در جدول (۴) ارایه شده است. همان طور که در این ماتریس دیده می شود، خطاهای عمل بیش ترین خطاهای کاربرد بوده است که منجر به پیامد فاجعه بار می شوند.



شکل (۲)- درصد خطا بر حسب ردیابی خطا

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]



شکل (۳)- درصد خطا بر حسب پیامد ثانویه

جدول (۴)- ماتریس هم بستگی پیامد خطا- نوع خطا

پیامد خطا / نوع خطا	فاجعه بار	شدید	متوسط	کوچک	ناچیز
برنامه ریزی	۰	۰	۱	۰	۰
عمل	۶	۹	۴	۲	۰
بازبینی	۰	۰	۲	۱	۰
بازیابی	۰	۰	۰	۰	۰
انتخاب	۲	۰	۱	۱	۰
ارتباطی	۱	۰	۰	۰	۰

بحث

در این مطالعه اساساً سه هدف اصلی دنبال شده است: هدف اول تعیین سلسله مراتب وظایف و عملیات در استفاده از دستگاه ونتیلاتور، هدف دوم شناسایی خطاهای وظایف و هدف سوم آنالیز خطاها با توجه به ماتریس های روش PUEA بوده است.

نتایج نشان داد، اغلب خطاهای انسانی که می توانند رخ دهند، از نوع خطا در عمل می باشند. بعد از خطا در عمل، خطای انتخاب و پس از آن خطای بازبینی به عنوان بیش ترین میزان خطاها پیش بینی شدند. تعداد کمی از خطاهای پیش بینی شده خطای ارتباطی و خطای برنامه ریزی بود. در شناسایی و ارزیابی خطاهای انسانی در یک دانش کده دندان پزشکی، تعداد ۹۰ خطا شناسایی شده است که خطاهای عمل، بازدید، انتخاب، بازیابی و ارتباطی به ترتیب بیش ترین تا کم ترین درصد خطا را به خود اختصاص داده است (۱۹). از طرفی در مطالعه محمدفام که خطاهای انسانی با استفاده از روش SHERPA در عملیات جراحی کاتاراکت بررسی شده است، نیز عمده خطاهای شناسایی شده از نوع خطا در عمل(۵۰/۹۴) بوده و خطاهای بازبینی و انتخاب در رتبه دوم و سوم قرار داشته است (۲۰). نتایج مطالعه مظلومی (۲۱) و مطالعه کرمانی (۲۲) که خطاهای پزشکی را مورد بررسی قرار داده اند نیز هم راستا با نتایج به دست آمده می باشد. در پژوهش حاضر کالیبره نکردن ونتیلاتور و اتصال اشتباه تیوپ ها از جمله خطاهای عمل دارای پیامد فاجعه بار می باشند. هم چنین در بررسی وقوع خطاهای پزشکی در استان مازندران، ۳۳ مورد از ۴۸۸ خطای ساختاری مربوط به کالیبره نبودن تجهیزات و ۱۳۵ مورد از میان ۱۴۳۹ خطای ساختاری-تکنیکی مربوط به اتصال نادرست تیوب ها گزارش شده است (۲۳). این امر نشان دهنده ی اهمیت خطاهای عمل در حیطه پزشکی و استفاده از تجهیزات پزشکی می باشد. بنابراین لازم است اقداماتی در جهت کاهش خطاهای عملیاتی توسط کاربران صورت گیرد. آموزش در بدو شروع به کار و

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

تشکیل جلسات آموزش ادواری برای کاربران ونتیلاتور، کاهش نوبت کاری پرستاران و به طور کلی کاربران ونتیلاتور و تهیه ی «دفتر گزارش تغییر و تحول شیفت» می تواند شرایطی را برای کاهش خطاهای عملی و حتی خطاهای ارتباطی فراهم کند. امروزه جهت کاهش خطاها، بر روی فرآیند انتقال یا تحویل شیفت تمرکز شده است، چرا که بررسی ها نشان داده اند ۷۰% تمامی خطاهای پزشکی در شیفت ها به علت عدم برقراری ارتباط خوب و ۵۰ % این خطاها در طی تحویل شیفت بوده است (۲۴). انحرافات منجر به خطای انسانی می تواند علل مختلف داشته باشند. مطالعات نشان می دهند سهو و اشتباهات مربوط به تغییر وتحویل شیفت، هم چنان منبع اصلی خطاهای پزشکی باقی مانده (۲۴, ۲۵) و سهل انگاری در مراقبت های پرستاری دلیل۳۴/۱۴ درصد خطاها بوده است (۲۶). در مطالعه حاضر نیز سهو و لغزش کاربران، علت اصلی ایجاد خطا بوده است. علت این امر می تواند ماهیت کار در بخش های مراقبت ویژه و سختی کار، استفاده از واژه های مبهم در دستگاه ونتیلاتور و استرس باشد. نتایج نشان داد ۱۲/۱۲% از خطاها به علت عدم توجه به منحنی ها، نشان گرها و آلارم های دستگاه رخ می دهند. هم چنین برخی از انواع این خطاها به علت عدم آگاهی کاربر و نداشتن دانش کافی است که می تواند به علت به کارگیری نیروهای کم تجربه و کارکنان تازه کار باشد. در بررسی عوامل وقوع خطاهای پزشکی از بین ۱۴۳۹ خطای ساختاری-تکنیکی، ۱۹۱ خطا مربوط به تازه کار بودن کارکنان، ۲۴۹ خطا مربوط به کمبود آگاهی و ۳۰۸ خطا مربوط به نداشتن مهارت آن ها گزارش شده است (۲۳).

در این مطالعه عدم تبادل مناسب اطلاعات بین پرستار و پزشک، خطای پیش بینی شده با پیامد فاجعه بار می باشد. یافته های تحقیقات نشان داده است که با افزایش میزان ارتباط پرستاران و پزشکان، عمل کرد پزشکان افزایش می یابد (۲۴). به نظر می رسد با آموزش مهارت های ارتباطی، این افزایش کارایی در مورد پرستاران نیز صادق خواهد بود.

در بررسی انجام شده، ۴۵/۴۵% از خطاها فاقد بازیابی خطا بودند. در شناسایی و ارزیابی خطاهای پزشکی توسط مظلومی و همکاران، ۴۱/۴% از خطاها (۲۱) و در مطالعه دستاران و همکاران، ۴۰٪ خطاها (۱۹) فاقد بازیابی گزارش شده است. در بسیاری از مطالعات به تکرارپذیری خطاها اشاره شده است که می تواند به علت عدم ردیابی خطا باشد (۲۳). در مطالعه ای دیگر از لحاظ احتمال وقوع، ۱۸/۸% از کل خطاها در طبقه مکرر و محتمل قرار داشته است (۱۹).

در ونتیلاتور مورد بررسی آلارم ها با هدف بازیابی خطا طراحی شده اند اما تأثیر به سزایی در کاهش خطای پرستاران نداشته است. براساس نتایج این مصاحبه و سایر مطالعات، این امر می تواند به علت بی توجهی و عدم تمرکز پرستاران و کاربران دستگاه باشد (۲۳, ۲۷, ۲۸). در این پژوهش استریل نبودن دستگاه و امکان انتقال میکروب به بیماران به علت عدم تعویض فیلتر یک بار مصرف از پیامدهای پیش بینی شده با امکان شناسایی غیرمحتمل بوده است. بنابراین ضروریست در صورت استریل برچسب یا اعلامیه ای جهت اطلاع کارکنان شیفت های بعدی به دستگاه نصب گردد. هم چنین در مطالعه جعفری و همکاران که ارزیابی ریسک دستگاه ونتیلاتور را به روش FMEA انجام داده اند نیز بالاترین عدد اولویت ریسک مربوط به عدم تعویض به موقع فیلتر بوده است (۲۹).

نتیجه گیری

ریسک اجتماعی حوادث تهدید کننده سلامتی بالاخص سلامت نوزادان و کودکان، جزء ریسک های غیر قابل قبول محسوب می شوند. بروز این گونه حوادث علاوه بر تبعات انسانی می تواند به پیامدهای اجتماعی نیز بیانجامد. بنابراین هدف گذاری برای کاهش میزان و شدت حوادث در بخش های درمانی از اهمیت به سزایی برخوردار است. از آن جایی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

که بخش قابل توجهی از این حوادث به دلیل بروز خطاهای انسانی در هنگام استفاده از تجهیزات درمانی رخ می دهد، لازم است قبل از خرید، طراحی و به کارگیری این نوع تجهیزات، تعامل دستگاه های یاد شده با اپراتورهای مربوطه مورد مطالعه قرار گرفته و با شناسایی و ارزیابی خطاهای انسانی احتمالی، اقدامات پیش گیرانه مناسبی طراحی و اجراء شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی به شماره ۹۶۱۰۱۲۶۵۵۸ است که توسط معاونت تحقیقات و فن آوری دانش گاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان تصویب و با شناسه اخلاقی IR.UMSAH.REC.1396.696 تایید شده است. حمایت های انجام شده قابل تقدیر می باشد.

REFERENCES

1. Zare A, Yazdani Rad S, Dehghani F, Omidi F, Mohammadfam I. Assessment and analysis of studies related human error in Iran: A systematic review. Health and Safety at Work. 2017;7(3):267-78.
2. Mohammadfam I, Movafagh M, Soltanian A, Salavati M, Bashirian S. Identification and evaluation of human errors among the nurses of coronary care unit using CREAM techniques. Iranian Journal of Ergonomics. 2014;2(1):27-35.
3. Mohammadfam I, Movafagh M, Bashirian S. Comparison of standardized plant analysis risk human reliability analysis (SPAR-H) and cognitive reliability error analysis meth-ods (CREAM) in quantifying human error in nursing practice. Iranian journal of public health. 2016;45(3):401-2.
4. Mazloumi A, Kazemi Z, Mehrdad R, Helmi Kohneh Shahri M, Pour Hossein M. Validity and reliability of WRQoL-2 questionnaire for assessment of nurses' quality of work life. Health and Safety at Work. 2017;7(2):143-52.
5. Donaldson LJ, Fletcher MG. The WHO World Alliance for Patient Safety: towards the years of living less dangerously. Medical Journal of Australia. 2006;184(10):S69.
6. Fontan J-E, Maneglier V, Nguyen VX, Brion F, Loirat C. Medication errors in hospital: computerized unit dose drug dispensing system versus ward stock distribution system. Pharmacy World & Science. 2003;25(3):112-7.
7. mohammadfam I, Saidi, chiman. Evaluating human errors in cataract surgery using the SHERPA technique Journal of Ergonomics. 2015;2(4):41-7.
8. David G, Gunnarsson CL, Waters HC, Horblyuk R, Kaplan HS. Economic measurement of medical errors using a hospital claims database. Value in Health. 2013;16(2):305-10.
9. Jafari H, Moradi R, Bahman ziari N, Yazdi H, Jannesari A, Rahmani K. Usage of FMEA to Review the Risk Asso ciated With Ventilators in Al-Zahra Hospital of Isfahan Journal of Healthcare Management 2015;6(3):21-8.
10. Bucknall TK. Medical error and decision making: learning from the past and present in intensive care. Australian Critical Care. 2010;23(3):150-6.
11. Azoulay E, Citerio G, Bakker J, Bassetti M, Benoit D, Cecconi M, et al. Year in review in Intensive Care Medicine 2013: II. Sedation, invasive and noninvasive ventilation, airways, ARDS, ECMO, family satisfaction, end-of-life care, organ donation, informed consent, safety, hematological issues in critically ill patients. Intensive care medicine. 2014;40(3):305-19.
12. Kollef MH. What is ventilator-associated pneumonia and why is it important? Respiratory care. 2005;50(6):714-24.
13. Hosseinzadeh Z, Kadivar M, Seyedfatemi N, Zolfaghari M, Mehran A. The Impact of Virtua l-Based Education On Nurses' Psychological Empowerment in The Level II Neonatal Care Unit Iranian Journal of Medical Education. 2017;17:102-15.
14. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, John RES, Prentice D, Sauer S, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. Critical care medicine. 1997;25(4):567-74.
15. Jensen EA, DeMauro SB, Kornhauser M, Aghai ZH,

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

Greenspan JS, Dysart KC. Effects of multiple ventilation courses and duration of mechanical ventilation on respiratory outcomes in extremely low-birth-weight infants. JAMA pediatrics. 2015;169(11):1011-7.
16. Norris B. Human factors and safe patient care. Journal of Nursing Management. 2009;17(2):203-11.
17. Liljegren E. Increasing the Usability of Medical Technology. Methodological Considerations for Evaluation: Chalmers University of Technology; 2004.
18. Bligård L-O, Osvalder A-L. Predictive use error analysis–Development of AEA, SHERPA and PHEA to better predict, identify and present use errors. International Journal of Industrial Ergonomics. 2014;44(1):153-70.
19. Daresan S, Hasheminejad N, Shahrvan A, Banshi MR, Faghihi Zarandi A. Identification and assessment of human errors in the Endodontic Department of Postgraduate Dental School of Kerman University of Medical Sciences using SHERPA method Occupational Health Journal of Hamadan. 2015;2(4).
20. Mohammadfam I, Saeidi C. Evaluating human errors in cataract surgery using the SHERPA technique. Journal of Ergonomics. 2015;2(4):41-7.
21. 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 Occupational Medicine Quarterly Journal. 2013;5(3):67-78.
22. Kermani A, Mazloumi A, NaslSeraji J, GhasemZadeh F. Identification and evaluation of human errors using SHERPA technique among nurses at emergency ward of an educational hospital in Semnan city, Iran. occupational Medicine Quarterly Journal 2013;4(4):29-43.
23. Malekzadeh R, Amirkhanloo A, Sarafraz S, Abedini E. Review of the system of voluntary reporting of medical errors in hospitals affiliated to Mazandaran University of Medical Sciences. Management Strategies in the Health System 2016;1(1).
24. Peters GA, Peters BJ. Medical errors and patient safety, human factors in medicine: Yaz; 2013. 496 p.
25. Mazlomi A, Kermani A, Generation G, Ghasemzadeh F. Identification and evaluation of human errors using the SHERPA method in emergency physicians working in Emam Hossein Ameri Al-Momeni Hospital in Semnan. Journal of Occupational Medicine.5(3):78-87.
26. Darabi F, Amolayi K, Esarazadegan M, Seifi F, Razelansari H, Darestani K, et al. Frequency of nursing and midwifery errors in reference files to Imam Reza Ali Kermanshah Hospital. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2009;13(3):1380-85.
27. Yousefi MS, Saeedi JA, Maleki M, Sarbakhsh P. Evaluation of the Effective Factors on Nurses' Mistakes at Different Shifts in the Internal and Surgical Departments of Educational Hospitals Affiliated to Shahid Beheshti University of Medical Sciences in Tehran. Journal of Nursing and Midwifery Faculty. 2012;24(86):27-34.
28. Bigzad M, Hemmati Z. Nursing errors and associated factors in the cases referred to the Committee on mortality since Shahrekord University of Medical Sciences from 2006 to 2008. Clinical Journal of Nursing and Midwifery 2013;4(2):52-8.
29. Jafari H, Moradi R, BahmanZiari N, Yazdi H, Jannesari A, Rahmani K. Usage of FMEA to reveiw the risk associated with ventilators in Al-Zahra hospital of Isfahan. Journal of Healthcare Management. 2015;6(3):21- 8.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]

Journal of Health and Safety at Work *Volume 9, Issue 3, Autumn 2019*

Identification of Human Errors in the Use of Neonatal Ventilator Device by Predictive Use Error Analysis method

Samaneh Salari[1], Maryam Farokhzad[1], Arash Khalili[2], Iraj Mohammadfam[3,*]

[1] Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

[2] Department of Pediatric Nursing, Mother and Child Care Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

[3] Department of HSE, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

*Corresponding Author Email: *mohammadfam@umsha.ac.ir*

Received: 2018-11-27, accepted: 2018-10-31

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, accidents are regarded as a main risk factor for both human and economic of countries. The triggerring cause of most accident is human error. In the healthcare setting, human errors can lead to injuries and even death of patients and damage the reputation of healthcare staff. Human errors in healthcares can occur during various activities including diagnosis of a disease, drug administration, and also during the use of various appliances. Therefore, it is of critical importance to identify these errors and assess their risks. Accordingly, the main aim of the present study was to identify and assess human errors possible to occur during the use of the ventilator device in neonatal units of educational hospitals of Hamedan University of Medical Sciences.

Material and Methods: This qualitative study was conducted using PUEA technique in 2017. The required data associated with the function and operation of the ventilator were gathered by investingating documents, observing the operater while using it, and interviewing with the operator. Hierarchical task analysis (HTA) was used for determining the main tasks and subtasks performed for operating the device. The identified errors were categorized into seven groups, namely planning, functional, checking, retrieval, communication, and selection errors. The PUEA method was utilized in exploring the causes of errors, the possibility of error recovery, and associated risks.

Results: Functional error was the most prevalent one (72.7 %), whereas communication error was the least prevalent one (3.03 %). Omission and commission were the most frequent functional error. Moreover, 42.2 percent of errors had roots in lapse and slip and 12.1 percent were of knowledge-based type. Moreover, it was impossible for 79.7 percent of errors to be recovered. About 54.53 percent of errors had severe or catastrophic consequences.

Conclusion: As the risk of accidents occurring in healthcare organizations is unacceptable, it is a necessity to identify these errors and evaluate their risks. As it is costly to replace the purchased devices with less error prone devices, human error analysis should be performed in the design phase and before purchasing the devices. Moreover, errors with an unacceptable risk should be controlled based on their probable causes.

Keywords: *Human Error, PUEA, Ventilator, Neonatal*

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Salari S, Farokhzad M, Khalili A, Mohammadfam I. (2019). Identification of Human Errors in the Use of Neonatal Ventilator Device by Predictive Use Error Analysis method. Journal of Health and Safety at Work, 9(3): 212-220.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Health and Safety at Work. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution. License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-12]