۱

تحلیل حالات شکست در فرایند بعد از جراحی قلب باز با استفاده از تکنیک FMEA فازی و TOPSIS فازی و ارائه راهکارها

شیما تشرعی[۱]، علی جهان[۲]*، کامران قدس[۳]

تاریخ دریافت: ۹۷/۷/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۲

چکیده:

زمینه و هدف: *مهم‌ترین بخش مراقبت‌های ویژه بخش جراحی قلب باز است که به‌دلیل آسیب‌پذیربودن بیماران آن، کوچک‌ترین اشتباهی در جریان فرایند انتقال و نگهداری و ترخیص آن‌ها ممکن است صدمات جبران‌ناپذیری درپی داشته باشد. هدف از این پژوهش شناسایی ریسک‌های بالقوه در این بخش و پیشنهاد روش‌هایی برای حذف یا کاهش آن‌هاست.*

مواد و روشها: *در این پژوهش برای اولویت‌بندی عوامل خطر، روش FMEA به‌کار گرفته شده که یکی از روش‌های پرکاربرد در ارزیابی و مدیریت ریسک است؛ اما باتوجه‌به محدودیت‌هایی که متوجه این روش است و برای رفع آن‌ها و رسیدن به نتایجی دقیق‌تر، از روش‌های FMEA فازی و TOPSIS فازی نیز استفاده شده و نتایج به‌دست‌آمده از این سه روش با یکدیگر مقایسه شده‌اند.*

نتایج: *رویکرد پیشنهادی، در بخش قلب باز ICU-OH بیمارستان کوثر سمنان اجرایی شد و در نهایت ۱۹ عامل به‌عنوان اصلی‌ترین عوامل خطر شناسایی شدند؛ ضمناً برای تمامی عوامل خطر شناسایی‌شده راهکارهایی نیز تعیین شد که لازم است باتوجه به اولویت‌های تعیین‌شده پیگیری شوند.*

نتیجه‌گیری: *عوامل نبود پایش علائم همودینامیک، کم توجهی به ایمنی و امنیت بیمار و ناتوانی در تفسیر اختلالات پنل گازهای خونی شریانی، در رتبه‌های اول تا سوم حالات شکست قرار می‌گیرند و از اهمیت بالاتری نسبت به سایر عوامل خطر برخوردارند. به‌طورکلی با ارائهٔ آموزش و نظارت بیشتر بر روند کار پرستاران می‌توان عوارض ناشی از این عوامل را کاهش داد.*

کلمات کلیدی: *حالات شکست، جراحی قلب باز، تکنیک FMEA فازی، تکنیک TOPSIS فازی*

[۱] دانش آموخته کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران
[۲] دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران. (*نویسنده مسئول). ایمیل:a.jahan@semnaniau.ac.ir
[۳] دانشیار گروه جراحی قلب، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

مقدمه

امروزه در همهٔ برنامه‌های بهبود کیفیت، پیشگیری از خطا و رویکرد مدیریت ریسک پایه‌های اصلی در ایجاد و پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت در سازمان‌ها هستند(۱). مطالعات انجام شده در رابطه با امنیت و ایمنی در مراقبت‌های بهداشتی و سایر صنایع بارها نشان داده‌اند که خطای انسانی علت بسیاری از حوادث در سیستم‌های پیچیده است. بعضی از علل نارسایی انسانی از جمله حواس‌پرتی، مشغلهٔ فکری، سوءتفاهم اطلاعاتی و نداشتن توجه و دقت، در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و حتی دیگر صنایع به ایجاد خطا منجر می‌شود(۲). برای مثال، در کنترل ترافیک هوایی، ۸۰ تا ۹۰ درصد از حوادث ناشی از نقص عملکرد انسان به‌جای علل فنی بوده است.

خطاهای پزشکی و عوارض جانبی یکی از چالش‌های بزرگ سیستم‌های بهداشتی در سطح بین‌المللی است(۳, ۴). تقریباً از هر ده بیماری که به بیمارستان مراجعه می‌کنند، یک بیمار به عوارض جانبی دچار می‌شود که تقریباً ۵۰ درصد آن پیشگیری‌شونده است(۵). برای درمان خطاها بهینه‌سازی سیستم‌ها و فرایندهای کاری انسان‌های جایزالخطا راه‌حل بهتری است تا اکتفاکردن به سرزنش انسان‌های خطاکار(۶). با توجه به سبک زندگی امروزی و استرس‌ها و فشارهای روزانه، ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی از شیوع فراوانی برخوردار است و هر روزه آمار مبتلایان رو به افزایش است. اگرچه آمار دقیقی از تعداد مبتلایان به بیماری‌های قلبی در ایران در دست نیست، گزارش شده که در شهر تهران شیوع بیماری‌های قلبی عروقی و مرگ‌ومیر مربوط به آن از میزان ۲۰ تا ۲۵درصد کل مرگ‌ومیرها به ۳۵ تا ۴۰درصد رسیده است(۷).

یکی از درمان‌های اصلی و مهم در رابطه با این بیماری، جراحی قلب باز است. متعاقب بحث جراحی قلب باز، بحث مراقبت از بیمار در بخش ویژهٔ ICU-OH مطرح می‌شود که با توجه به در معرض خطر بودن این بیماران، بروز کوچک‌ترین خطایی به صدمات جبران‌ناپذیر منجر خواهد شد. به همین دلیل است که این بخش ریسک زیادی در بین سایر بخش‌ها دارد و نیازمند توجه بسیار از سوی پرسنل و کادر درمانی است. از این‌رو، ضرورت شناسایی و اولویت‌بندی خطاهای احتمالی که ممکن است در بخش مراقبت‌های ویژهٔ جراحی قلب باز (ICU-OH) از کادر درمانی یا سایر عوامل سر بزند، به وضوح حس می‌شود.

پژوهشگران از تکنیک فازی (۸) در بسیاری از زمینه‌ها از جمله حوزه سلامت، استفاده کرده اند. وانگ و همکاران برای ارزیابی عوامل خطر از متغیرهای زبانی (فازی) استفاده کردند و ریسک‌ها را با استفاده از روش دی‌فازی‌کردن مرکزی براساس مجموعهٔ سطح آلفا، رتبه‌بندی کردند(۹). کومرو مقاله ای ارائه کرد که در آن به‌منظور بهبود فرایند خرید در یک بیمارستان دولتی واقع در استانبول از نرم‌افزار FMEA فازی بهره گرفت(۱۰). کهرمان و همکاران برای اولویت‌بندی مشکلات بهداشتی از روش FMEA به همراه متغیرهای زبانی و فازی و از قوانین اگر- آنگاه استفاده کردند(۱۱).

جمشیدی و همکاران با تعریف چارچوبی جدید و جامع برای اولویت‌بندی مبتنی بر عوامل خطر با استفاده از روش FMEA فازی، انتخاب بهترین استراتژی نگهداری دستگاه‌های حساس در بیمارستان را پیشنهاد دادند(۱۲). کانسو و همکاران عوامل خطر در واحد استریلیزه‌کردن را در بیمارستانی با ظرفیت ۱۳۶ تخت‌خواب و دارای ۵ اتاق عمل در ترکیه با مقایسهٔ دو روش FMEA سنتی و FMEA فازی ارزیابی کردند(۱۳). نالین و تاناکورن با توجه به اهمیت بخش اورژانس و بهبود روند کار در این بخش، عوامل شکست را با استفاده از روش FMEA فازی ارزیابی و اولویت‌بندی کردند(۱۴). خشا و همکاران برای بهبود گردش کار در اتاق‌های عمل و به‌طور خاص رتبه‌بندی عوامل کنسلی جراحی‌ها در بیمارستان شریعتی تهران از روش FMEA فازی استفاده کردند(۱۵). رحیمی و همکاران حالات شکست را در فرایند جراحی قلب باز با استفاده از تکنیک HFMEA تحلیل کردند(۱۶).

عطار جان‌نثار نوبری ریسک‌های بالینی در بخش مراقبت های ویژه را با استفاده از روش FMEA ارزیابی کرد(۱۷). لاسکالیا و همکاران به‌منظور ایجاد سیستمی برای بیان احتمال موفقیت در رابطه با پیوند جزایر پانکراس از روش TOPSIS فازی استفاده کردند(۱۸). حمیدی و همکاران کیفیت خدمات الکترونیک بخش مراقبت‌های بهداشتی را با استفاده از روش TOPSIS فازی تحلیل کردند(۱۹).

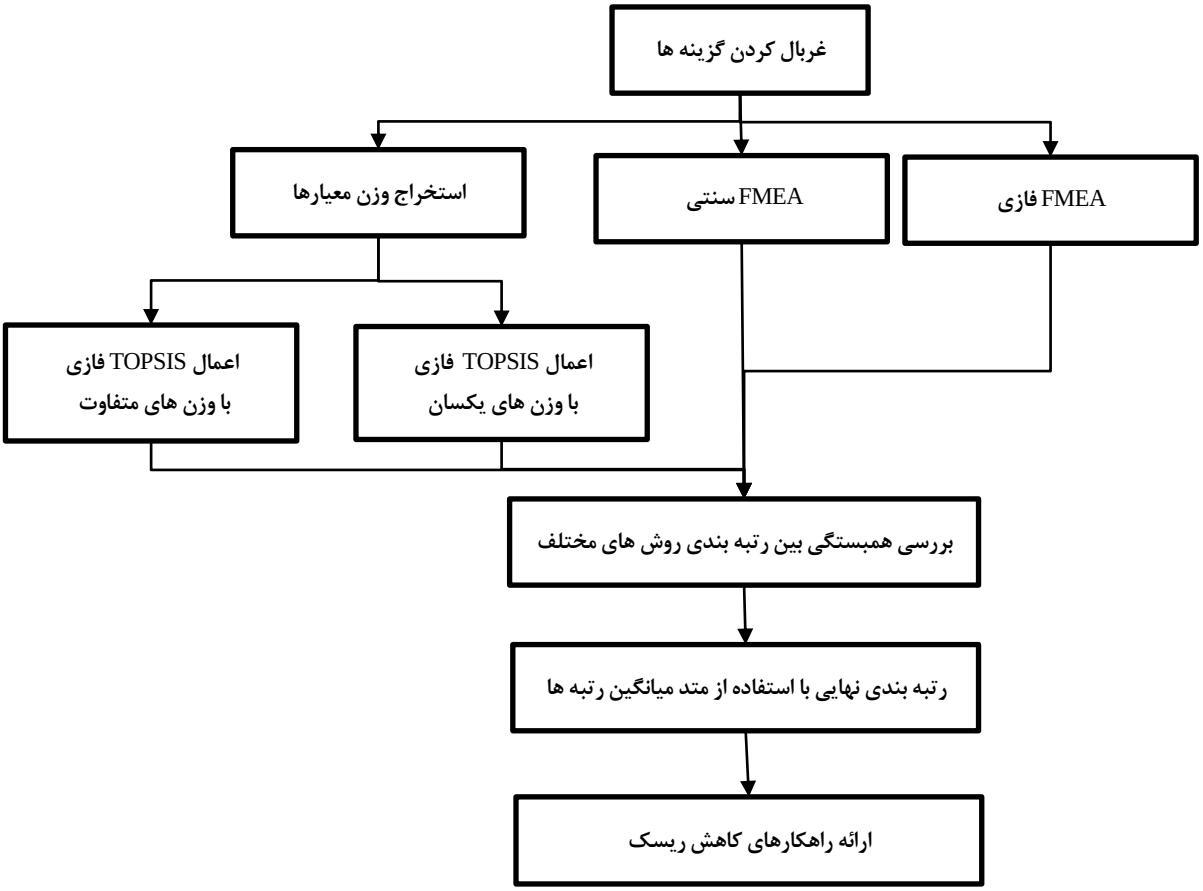
آنالیز ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که تاکنون برای فعالیت های فرایند بعد از جراحی قلب باز شامل انتقال بیمار از اتاق عمل به OH-ICU، مراقبت بیمار در این بخش و ترخیص بیمار، تحلیل حالات شکست انجام نشده است. هدف از این مطالعه شناسایی و رتبه‌بندی عوامل خطر در فرایند بعد از جراحی قلب باز با استفاده از سه روش مستقل و ارائهٔ راهکارهایی برای حذف یا کاهش ریسک‌های احتمالی است.

مواد و روش ها

روش گردآوری اطلاعات مورد نیاز در تحقیق حاضر تلفیقی از روش میدانی و کتابخانه ای است. این تحقیق به تحلیل حالات شکست فرایند بعد از جراحی قلب باز جهت ارایه اقدامات بهبود در کنترل و حذف ها آن در قلمرو مکانی بیمارستان کوثر سمنان در سال ۱۳۹۶ پرداخته است. در این

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

مطالعه گروهی تخصصی شامل: فوق‌تخصص جراح قلب، سرپرستار بخش ICU-OH و یک نفر از پرستاران بخش ICU-OH تشکیل شد. در مرحلهٔ بعد پس از اطلاع از روند فعالیت های مراقبتی برای بیمار بعد از جراحی قلب باز، با مشورت گروه مذکور و همچنین مطالعات میدانی، حالات شکست در فرایند مورد بحث شناسایی گردید. با توجه به اختلاف نظر اعضای گروه روی گزینه‌های پیشنهادی، تصمیم بر آن شد با بکارگیری روش عالم تبریز و همکاران(۲۰)، غربالگری گزینه ها انجام شود تا تعداد مختصر و مفیدی از عوامل خطر که به تأیید تمام اعضای گروه رسیده، حاصل شود. همچنین به‌دلیل بکارگیری روش TOPSIS فازی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها (علاوه بر FMEA)، وزن معیارها یعنی همان احتمال وقوع، شدت خطر، و احتمال عدم‌کشف خطر محاسبه گردید. شکل ۱ مراحل اجرای روش تحقیق را ارائه می‌دهد.



شکل ۱: مراحل اجرای تحقیق (توصیفی- مقطعی cross sectional و موردی)

روش FMEA

روشی تحلیلی در ارزیابی ریسک است که می‌کوشد تاحدممکن خطرهای بالقوهٔ موجود در محدوده ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می‌شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و رتبه‌بندی کند. روش FMEA تکنیکی است که برای اولین بار در ارتش آمریکا و در چارچوب استاندارد نظامی mil-p-1629 از آن استفاده شده است. در قالب این استاندارد خطاها یا اشکالات پیش‌آمده به‌لحاظ تأثیرگذاری آن‌ها در هدف نهایی و میزان ایمنی، پرسنل و تجهیزات، طبقه‌بندی می‌شوند(۲۱). اولین کاربرد رسمی این تجزیه‌وتحلیل تحت عنوان FMEA در صنایع هوافضای ایالات متحدهٔ آمریکا بود. درواقع آن زمان FMEA در قالب یک نوآوری برای پیشگیری از اشتباهات و خطاهای جبران‌ناپذیری مطرح شد که وقوع هریک از آن‌ها باعث خسارات هنگفت و اتلاف سرمایهٔ فوق‌العاده زیادی می‌شد. امروزه تکنیک FMEA در انواع گسترده‌ای از صنایع از جمله خودرو، هوافضا، حمل‌ونقل هوایی، الکترونیک، نرم‌افزار و مراقبت‌های بهداشتی به‌کار می‌رود. FMEA با استفاده از سه عامل وقوع (O)، کشف (D) و شدت (S)، خطر را شناسایی می‌کند. O نشان‌دهندهٔ تناوب خطرها و D بیانگر امکان پیش‌بینی خطرها قبل از وقوع آن‌هاست و S شدت خطر واردشده به سیستم را نشان می

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

دهد. سه پارامتر ورودی با استفاده از یک مقیاس ده‌درجه ای امتیازدهی می‌شوند؛ به‌طوری‌که مقادیر بیشتر نشان دهنده تأثیرات نامطلوب‌تر بر سیستم است. پارامتر خروجی تحت عنوان عدد اولویت ریسک (RPN) شناخته می‌شود. با توجه به دامنهٔ مقیاس‌گذاری، متغیرهای ورودی RPN می‌توانند مقادیری بین ۰ تا ۱۰۰۰ را اختیار کنند. پس از محاسبهٔ عدد، اولویت ریسک اقدامات اصلاحی برای شکست‌هایی که میزان RPN آن‌ها بیشتر از ۱۰۰باشد، انجام می‌گیرد(۱۳). اگرچه FMEA روش متداولی است که در اکثر سیستم‌ها از آن برای پیشگیری از رخ‌دادن خطرهای ممکن استفاده می‌شود، اشکالاتی به شرح زیر به این روش وارد است(۱۲, ۱۳):

- در FMEAی سنتی D، S و O دارای یک اهمیت فرض می‌شوند؛ درحالی‌که ممکن است درجهٔ اهمیت آن‌ها متفاوت باشد.
- ترکیب‌های مختلف از D، S و Oممکن است به RPNهایی با ارزش یکسان منجر شود؛ درحالی‌که حالت‌های شکست با RPN یکسان ممکن است به عوامل متفاوت خطر مربوط باشد.
- نظرهای کارشناسان مختلف نادیده گرفته می‌شود.

FMEA فازی

باتوجه‌به محدودیت‌هایی که متوجه روش سنتی است، پژوهشگران به فکر ارتقای این روش افتادند. یکی از راه حل‌های موجود برای رفع این ناکارآمدی‌ها ترکیب این رویکرد با منطق فازی است. در حالاتی که داده‌های کافی در دسترس نیست، یا داده‌ها به‌صورت عبارات و متغیرهای زبانی و ذهنی موجود است، منطق فازی ابزار مناسبی به شمار می‌آید(۲۲). سیستم مبتنی بر دانش فازی می‌تواند به طور کامل دانش و تخصص مهندسان را در آنالیز FMEA ترکیب کند(۲۳).

روش TOPSIS فازی

مبنای این روش، انتخاب گزینه‌ای است که کمترین فاصله را از جواب ایده‌آل و بیشترین فاصله را از جواب غیر ایده‌آل داشته باشد. در TOPSIS کلاسیک برای تعیین وزن معیارها و رتبه‌بندی گزینه‌ها از مقادیر دقیق و معین استفاده می‌شود؛ اما در بسیاری از مواقع تفکرات انسان با عدم‌قطعیت همراه است و این عدم‌قطعیت در تصمیم‌گیری تأثیرگذار است؛ به همین دلیل برای کار با داده‌های غیرقطعی باید از روش‌های ویژه‌ای استفاده کرد. منطق فازی رویکردی است که می‌توان در این‌گونه موقعیت ها آن را به‌کار گرفت. دراین‌حالت، عناصر ماتریس تصمیم‌گیری یا وزن معیارها یا هر دوی آن‌ها به‌وسیلهٔ متغیرهای زبانیِ ارائه شده با اعداد فازی، ارزیابی شده و بدین‌ترتیب بر مشکلات روش TOPSIS کلاسیک غلبه می‌شود.

یافته‌ها

این پژوهش در بخش ICU-OH بیمارستان کوثر سمنان از اردیبهشت ۱۳۹۶ آغاز شد و شش ماه به‌طول انجامید.

فاز ۱

گام ۱: کمیته‌ای سه‌نفره شامل فوق‌تخصص جراح قلب، سرپرستار بخش ICU و یک پرستار دیگر بخش تشکیل شد.

گام ۲: وزن هریک از تصمیم‌گیرندگان باتوجه‌به ویژگی های خبرگی آنان محاسبه شد. جدول ۳ وزن فازی و قطعی هریک از تصمیم‌گیرندگان را نشان می‌دهد.

گام ۳: فهرستی از گزینه‌های جمع‌آوری‌شدهٔ اولیه تهیه شد. تعداد گزینه‌های اولیه ۲۳ بود.

گام ۴: در این گام متغیرهای زبانی تعریف شد تا خبرگان با استفاده از آن‌ها گزینه‌ها را به‌لحاظ زبانی ارزیابی کنند. جدول ۱ این متغیرهای زبانی را نشان می‌دهد.

گام ۵: سه تصمیم‌گیرنده گزینه‌ها (ریسک‌ها) را براساس متغیرهای زبانیِ تعریف‌شده ارزیابی کردند که در جدول ۵ نشان داده شده است. گفتنی است که گزینه‌ها براساس احتمال وقوع ریسک (O)، شدت ریسک (S) و عدم‌تشخیص آن (Not-D) ارزیابی شدند.

جدول ۱: متغیرهای زبانی برای ارزیابی اهمیت گزینه‌ها (ریسک‌ها)

متغیرهای زبانی	اعداد فازی مثلثی
خیلی کم (VL) Very Low	(۰،۱،۳)
کم (L) Low	(۱،۳،۵)
متوسط (M) Medium	(۳،۵،۷)
زیاد (H) High	(۵،۷،۹)
خیلی زیاد (VH) Very High	(۷،۹،۱۰)

جدول ۲: متغیرهای زبانی برای ارزیابی اهمیت معیارها

متغیرهای زبانی	اعداد فازی مثلثی
خیلی کم (VL)	(۰،۰/۰،۱/۳)
کم (L)	(۰/۰،۱/۰،۳/۵)
متوسط (M)	(۰/۰،۳/۰،۵/۷)
زیاد (H)	(۰/۰،۵/۰،۷/۹)
خیلی زیاد (VH)	(۰/۷ ،۰/۹ ،۱)

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

جدول ۳: اوزان نهایی تصمیم گیرندگان

تصمیم گیرندگان	D_1	D_2	D_3	جمع
	مدیریت بخش ICU	فوق تخصص جراحی قلب	پرستار	
وزن فازی تصمیم گیرندگان	(۰/۸، ۰/۶، ۰/۴)	(۰/۹۲۵، ۰/۷۵، ۰/۵۵)	(۰/۶۵، ۰/۴۵، ۰/۲۵)	
غیر فازی سازی(قطعی کردن)	۰/۶۰۰	۰/۷۴۶	۰/۴۵۰	۱/۷۹۶
اوزان نهایی تصمیم گیرندگان	۰/۳۳۴	۰/۴۱۵	۰/۲۵۱	۱

جدول ۴: گزینه‌ها (ریسک‌های بعد از جراحی قلب باز) و نتایج ارزیابی آن‌ها توسط تصمیم‌گیرندگان

معیارها	O احتمال وقوع			S شدت			NOT-D عدم‌تشخیص		
	D_1	D_2	D_3	D_1	D_2	D_3	D_1	D_2	D_3
جابه‌جایی یا خارج‌شدن وسایل و اتصلات بیمار ازجمله لولهٔ تراشه، ارترلاین و... در هنگام انتقال بیمار به تخت ICU (A_1)	VL	VH	VL	VH	VL	H	VH	VH	VH
خارج‌شدن اتصالات از بدن بیمار (A_2)	H	L	L	VH	VH	L	L	VL	H
خون‌ریزی از ناحیهٔ عمل و کم توجهی پرسنل به این موضوع (A_3)	VH	VH	M	VH	L	M	VL	VL	M
کم توجهی به تغذیهٔ بیمار (A_4)	VL	H	M	M	H	H	VH	L	L
کم توجهی به بالانس مایعات در بدن (A_5)	VL	VH	L	H	VH	H	L	L	H
عدم‌نگهداری مناسب فراورده‌های خونی (A_6)	VL	M	M	VH	H	H	L	L	M
کم توجهی به استانداردهای دارودهی و عوارض داروها (A_7)	L	H	M	H	VH	H	M	VL	M
کم توجهی به علائم همودینامیک (A_8)	M	VL	H	VH	VH	VH	H	VL	M
عدم‌اطلاع از بیماری‌های زمینه‌ای بیمار (A_9)	H	VL	M	M	VH	H	M	VL	H
وجود اختلال در گازهای خونی شریانی (A_{10})	H	VL	H	VH	VH	VH	M	VL	H
برخورد نامناسب با بیمار و همراه او (A_{11})	L	H	VH	L	L	L	L	L	VL
کم توجهی به مراقبت‌های تنفسی بیمار (A_{12})	M	VL	L	H	H	H	VH	L	L
کم توجهی به تغییرات خلق و خو (A_{13})	H	M	VL	M	H	M	H	L	VL
عدم‌آگاهی پرسنل از اختلال در ریتم قلبی (A_{14})	M	M	VH	VH	VH	VH	M	L	VL
کم توجهی به انجام مشاورهٔ به‌موقع در ICU (A_{15})	H	M	M	H	M	H	H	VL	M
مغفول‌ماندن دستورات شفاهی پزشک (A_{16})	M	H	H	H	H	H	H	VH	M
کم‌توجهی به خواب و استراحت بیمار خصوصاً در زمان شب (A_{17})	VL	VH	M	M	L	M	M	M	M
کم توجهی به بهداشت عمومی بیمار (A_{18})	H	M	M	M	M	M	M	L	M
کم توجهی به نیازهای روحی و عاطفی بیمار (A_{19})	H	H	M	M	M	M	M	M	M
کم توجهی به چیدمان شیفت پرسنل از لحاظ توانایی پرسنل در مراقبت از بیمار (A_{20})	M	H	M	M	M	M	H	L	H
ایجاد تنش برای بیمار توسط پرسنل یا کادر درمان (A_{21})	VH	M	VL	M	H	M	H	M	H
کم توجهی به تنظیم به‌موقع دستگاه‌ها و تجهیزات (A_{22})	H	VH	H	M	VH	M	L	M	L
کم توجهی به نیازهای آموزشی بیمار هنگام ترخیص (A_{23})	L	H	L	M	M	L	H	H	H

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

فاز ۲

گام ۱: سطح‌بندی تعارضات، تجزیه‌وتحلیل سطوح سه‌گانهٔ تعارض و ارائهٔ راهکارهای جداگانه برای آن‌ها.

براساس تبادل نظر با مدیر مسئول پروژه سطوح تعارض بدین صورت تعیین شد که اگر سطح اختلاف‌نظر بین سه تصمیم‌گیرنده، ۳ و کمتر از آن باشد، تعارض در سطح پایین، اگر اختلاف‌نظر بین سه تصمیم‌گیرنده بین ۳ و ۶ باشد، تعارض در سطح متوسط و در غیر این صورت تعارض در سطح بالا قرار دارد، بطوریکه راهکارهای مدیریت تعارض نیز در هر سطح قابل تعریف است. چگونگی محاسبهٔ میزان تعارض برای گزینهٔ A_1 در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵: چگونگی محاسبهٔ میزان تعارض برای گزینهٔ A_1

نماد عددی متغیر زبانی	A_1	D_M	
۵	VH	D_1	
۱	VL	D_2	
۴	H	D_3	
محاسبهٔ میزان تعارض گزینهٔ A_1	۸ = (|۱-۵|) + (|۴-۵|) + (|۱-۴|)	۸	میزان تعارض

مطابق جدول ۵ تعارض برای گزینهA_1 در سطح بالاست که باید با استفاده از راهکارهای مناسب مدیریتی برای رفع تعارض گزینهٔ A_1 اقدام کرد. باتوجه‌به محاسبهٔ میزان تعارض برای تمام گزینه‌ها، نتایج به دست‌آمده حاکی از این است که در گزینهٔ A_1 بر سر معیار شدت خطر (S)، در گزینهٔ A_{11} و A_{14} بر سر معیار عدم‌کشف خطر (NOT-D) و در گزینهٔ A_{12}، A_{17} و A_{21} بر سر معیار احتمال وقوع (O) بین اعضای گروه تصمیم گیرنده در سطح بالایی تعارض وجود دارد. بر این اساس و طبق راهکارهای موجود برای رفع تعارض که در جدول آمده است، باید بین شخص ثالث و گروه تصمیم‌گیرنده تبادل نظر صورت گیرد. خروجی این تبادل نظر به این شرح است: گزینهٔ A_1 و A_{11} از بین گزینه‌ها حذف می‌شوند. گزینه‌های A_{12} و A_{14} حذف شده و گزینهٔ جدیدی با عنوان «کم توجهی به ایمنی و امنیت بیمار» به گزینه‌ها اضافه می‌شود و درنهایت، گزینه‌های A_{17} و A_{21} حذف شده و گزینهٔ «کم توجهی به ایجاد محیطی آرام و مناسب برای بیمار» جایگزین آن‌ها می‌شود. فهرست گزینه‌های نهایی و غربال‌شده در جدول مشخص است. تصمیم‌گیرندگان گزینه‌های جدید را که با A_{18} و A_{19} نشان داده شده‌اند، ارزیابی می‌کنند که در جدول ۶ مشهود است. با توجه به نظرهای تصمیم‌گیرندگان مشخص می‌شود که هیچ تعارضی در سطح متوسط و بالا در بین گزینه‌های پیشنهادی وجود ندارد.

جدول ۶: ارزیابی گزینه‌های پیشنهادشده توسط سه تصمیم‌گیرنده

معیارها / گزینه‌ها	O			S			NOT-D		
	D_1	D_2	D_3	D_1	D_2	D_3	D_1	D_2	D_3
کم توجهی به ایجاد محیطی آرام و مناسب برای بیمار	L	M	L	VH	M	VH	H	M	H
کم توجهی به وضعیت کلی بیمار عمل شده ازنظر معاینهٔ فیزیکی پس از عمل	L	L	L	H	VH	VH	M	VH	M

فاز ۳

در این فاز با استفاده از نظرهای خبرگان و با توجه به متغیرهای زبانی تعریف‌شده در جدول ۲، اهمیت سه معیار احتمال وقوع، شدت خطر و احتمال کشف‌نشدن خطر، ارزیابی شد و درنهایت وزن هریک از معیارها به‌دست آمد (جدول ۷).

جدول ۷: ماتریس تصمیم فازی

معیار	C_1	C_2	C_3
وزن فازی معیار	(۰/۹۶، ۰/۸۲، ۰/۶۲)	(۰/۹۰، ۰/۷۷، ۰/۵۷)	(۰/۶۲، ۰/۴۲، ۰/۲۵)

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

گروه تصمیم‌گیرنده معیارهای موجود را با استفاده از روش پیشنهادی وزن‌دهی کردند که در روش TOPSIS فازی از این معیارها استفاده می‌شود. در اجرای روش TOPSIS فازی، این نکته گفتنی است که یک بار رتبه‌بندی گزینه‌ها با اعمال وزن یکسان معیارها و بار دیگر با وزن متفاوت معیارها انجام شد.

رتبه‌بندی ریسک‌ها (حالات شکست)

رتبه بندی حالات شکست بخش مراقبت های ویژهٔ جراحی قلب باز با استفاده از روش های FMEA فازی و TOPSIS فازی انجام شد که نتایج آن را می‌توان در جدول ۸ مشاهده کرد. با مقایسهٔ نتایج رتبه‌بندی، عدم تطابق بین رتبه های محاسبه شده از طریق هریک از روش ها قابل مشاهده است. بنابراین برای دستیابی به رتبه‌بندی نهایی از روش میانگین رتبه ها (۲۴) استفاده شد و در نهایت نتایج رتبه‌بندی به تأیید خبرگان نیز رسید. جدول ۹ رتبه‌بندی نهایی عوامل خطر بخش مراقبت‌های ویژهٔ جراحی قلب باز را همراه با راهکارهای شناسایی شده برای کاهش ریسک نشان می دهد که لازم است با توجه به اولویت های مشخص شده پیگیری شوند. لازم به ذکر است که عبارت «کم توجهی» یا کلمهٔ «عدم» که در جداول ۴، ۶، ۸ و ۹ آمده، بیشتر به مفهوم «عدم‌توجه کافی» است، نه به این مفهوم که اصلاً توجه نمی شود یا نشده است.

جدول۸: رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها

کد خطا	حالت شکست	FMEA	FUZZY FMEA	FUZZY TOPSIS وزن معیار ها برابر	FUZZY TOPSIS وزن معیارها متفاوت	میانگین رتبه ها
۱	خارج‌شدن اتصالات از بدن بیمار	۱۳	۸	۱۳	۷	۱۰
۲	کم توجهی به مقدار خون‌ریزی بیمار پس از جراحی	۸	۲	۱۷	۱	۴
۳	کم توجهی به تغذیهٔ بیمار	۳	۱۵	۱۱	۱۶	۱۲
۴	کم توجهی به بالانس مایعات در بدن بیمار و عوارض اولیهٔ ناشی از جراحی	۱۶	۱۴	۱۲	۲	۱۱
۵	نبودپایش بیمار در حین تزریق فراورده‌های خونی	۵	۱۷	۶	۵	۷
۶	کم توجهی به استانداردهای دارودهی و عوارض داروها	۱	۱۱	۱۰	۱۰	۶
۷	کم توجهی علائم همودینامیک	۱۲	۳	۱	۸	۱
۸	عدم‌اطلاع از بیماری‌های زمینه‌ای بیمار	۶	۷	۴	۱۸	۸
۹	ناتوانی در تفسیراختلال در پنل گازهای خونی شریانی	۴	۱۲	۷	۴	۳
۱۰	کم توجهی به تغییرات شناختی و رفتاری بیمار	۹	۱۰	۱۹	۱۱	۱۵
۱۱	کم توجهی به انجام مشاورهٔ به‌موقع در ICU	۱۴	۵	۳	۱۷	۹
۱۲	مغفول‌ماندن دستورات کتبی یا شفاهی پزشک معالج	۱۵	۱	۸	۶	۵
۱۳	کم توجهی به نیازهای روحی وعاطفی بیمار	۱۱	۱۳	۱۵	۹	۱۴
۱۴	کم توجهی به چیدمان مناسب پرسنل مراقبت‌های ویژه	۱۸	۱۹	۱۴	۱۳	۱۶
۱۵	کم توجهی به تنظیم به‌موقع دستگاه‌ها و تجهیزات	۱۷	۱۶	۱۶	۱۹	۱۷
۱۶	کم توجهی به ایجاد محیطی آرام و مناسب برای بیمار	۷	۴	۹	۱۲	۶
۱۷	آموزش ناکافی بیمار و همراهان در هنگام ترخیص	۱۰	۹	۵	۱۵	۹
۱۸	عدم‌رعایت بهداشت و انتقال عفونت	۹	۶	۱۸	۱۴	۱۳
۱۹	کم توجهی به ایمنی و امنیت بیمار	۲	۱۸	۲	۳	۲

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

جدول ۹: رتبه بندی نهایی عوامل خطر بخش مراقبت های ویژه جراحی قلب باز و راهکارهای پیشنهادی

اولویت نهایی	حالات شکست بخش مراقبت های ویژه جراحی قلب باز	راهکار ها
۱	نبود پایش علائم همودینامیک	اطلاع از روش‌های متفاوت پایش همودینامیک به‌صورت تهاجمی و غیرتهاجمی، برقراری اتصالات درارتباط‌با مانیتورینگ نوار قلب و کنترل فشار خون به‌صورت تهاجمی و بررسی فشار ورید مرکزی، بررسی برون‌ده ادراری، بررسی نبض‌های محیطی و گرمی یا سردی اندام ها، انجام آزمایش‌ها برای نشان‌دادن حفظ برون‌ده قلبی، توانایی تفسیر دقیق داده‌های ناشی از ابزار تهاجمی و معاینهٔ فیزیکی و بالینی بیمار، فراهم‌کردن ابزارهای لازم برای بررسی دقیق و پایش همودینامیک.
۲	کم توجهی به ایمنی و امنیت بیمار	جلوگیری از سقوط بیمار، جلوگیری از ایجاد زخم بستر، جلوگیری از تزریق اشتباه خون و فراورده‌های آن به بیمار، ضدعفونی به طریق درست برای بیمار، دادن داروها براساس استانداردها، دفع مناسب وسایل و مواد عفونی، تأمین داروها و تجهیزات موردنیاز بیمار در تمام طول شبانه‌روز.
۳	نا توانایی در تفسیراختلالات در پنل گازهای خونی شریانی	برگزاری جلسات آموزشی به‌منظور بالابردن سطح علمی پرستاران برای تفسیر اختلالات گازهای خونی شریانی، اطلاع‌رسانی به پزشک مقیم در صورت مشاهدهٔ اختلالات گازهای خونی و کسب توانایی برای پی‌بردن به علت ایجاد این اختلال و همچنین توانایی در بهبود شرایط ایجادکنندهٔ این اختلال.
۴	کم توجهی به مقدار خون‌ریزی بیمار پس از جراحی	بررسی درن‌های موجود در فضای مدیاستن ازنظر خون‌ریزی، مانیتورینگ علائم همودینامیک بیمار، انجام آزمایش‌های پاراکلینیک و مشاهدهٔ علائم بیمار.
۵	مغفول‌ماندن دستورات کتبی یا شفاهی پزشک معالج	پرستار مسئول بلافاصله دستورات کتبی را علامت‌گذاری و وارد برگهٔ اجرای دستورات درمانی بیمار کرده و سرپرستار بخش تعداد دستورات و نحوهٔ اجرای آن را بازبینی کند، دو پرستار دستورات شفاهی پزشک را چه به‌صورت تلفنی و چه به‌صورت شفاهی تأیید و اجرا کنند و حتماً در برگهٔ گزارش پرستاری از واژه‌های TO (Telephon Order) و VO (Verbal Order) استفاده شود. پزشک در زمان ثبت دستورات شفاهی، زمان و تاریخ دستور را در پرونده ثبت کند.
۶	کم توجهی به استانداردهای دارودهی و عوارض داروها	در زمان دارودهی به بیمار right ۸ اعمال شود و بیمار ازطریق دو شناسهٔ نام و نام خانوادگی و کد ملی شناسایی شود، در زمان دادن دارو مخصوصاً داروهای انفوزیونی، به مدت‌زمان عرضهٔ دارو توجه شود، همچنین قبل، حین و بعد از دادن دارو (داروهای خاص) علائم حیاتی بیمار مانیتورینگ شود.
۷	کم توجهی به ایجاد محیطی آرام و مناسب برای بیمار	جلوگیری از ایجاد آلودگی صوتی که باعث مختل‌شدن آرامش بیماران می‌شود اعم از صدای زنگ تلفن، صدای بلندگوها و...، جلوگیری از ایجاد تنش و درگیری در این بخش، پخش موسیقی ملایم در صورت امکان، انجام تهویه و حفظ دمای مناسب در محیط.
۸	نبود پایش بیمار در حین تزریق فراورده‌های خونی	بررسی شرایط بیمار ازنظر احتیاج به فراورده‌های خونی و در صورت نیاز به آن‌ها تعیین گروه خونی و RH، رعایت مناسب زنجیرهٔ سرد خون، بررسی و چک‌کردن خون ازنظر شماره، رنگ، وجود لخته، حباب هوا و...، همچنین بررسی تطابق اطلاعات روی برگهٔ خون و مشخصات فردی بیمار به‌منظور جلوگیری از تزریق اشتباه خون، کنترل علائم حیاتی بیمار قبل از تزریق خون، تزریق خون در دقایق اولیه به‌آهستگی انجام شود و در ادامه در صورت مشاهده‌نشدن عوارض ناشی از آن می‌توان سرعت تزریق را افزایش داد، در حین تزریق خون باید به‌طور مداوم علائم حیاتی را کنترل کرد، در صورت بروز هریک از عوارض ترانسفوزیون خون تزریق خون قطع شود و نمونهٔ خون برای بررسی آزمایش‌های موردنظر به آزمایشگاه فرستاده شود و پزشک نیز در جریان ارسال خون قرار گیرد.

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

Published By Tehran University Of Medical Sciences: www.TUMS.ac.ir

اولویت نهایی	حالات شکست بخش مراقبت های ویژه جراحی قلب باز	راهکار ها
۹	عدم‌اطلاع از بیماری‌های زمینه‌ای بیمار	گرفتن شرح حال اولیه از بیمار و خانوادهٔ او توسط پزشک و پرستار و انجام آزمایش‌های تکمیلی برای تعیین بیماری ناشناخته در بیمار.
۱۰	عدم‌انجام مشاورهٔ به‌موقع در بخش مراقبت‌های ویژه	وجود پلن و طراحی برای انجام مشاورهٔ به‌موقع در بخش و پیگیری و اطلاع‌رسانی ازطریق پرستار و پزشک اینترن و اطلاع‌رسانی به مدیر و رئیس بیمارستان در صورت عدم‌انجام مشاوره.
۱۱	آموزش ناکافی بیمار و همراهان در هنگام ترخیص	استفاده از روش‌های چندگانه مانند ارائهٔ بروشورهای آموزشی (pan flat)، سی‌دی‌های آموزشی و ارائهٔ آموزش شخص‌به‌شخص توسط پرستار به بیمار و ارزیابی بازخورد این آموزش‌ها از بیمار و خانوادهٔ او.
۱۲	خارج‌شدن اتصالات از بدن بیمار	بررسی مداوم تمامی اتصالات بدن بیمار و اطلاع از کارکرد صحیح این اتصالات توسط پرستار.
۱۳	کم توجهی به بالانس مایعات در بدن بیمار و عوارض اولیهٔ ناشی از جراحی	بررسی مصرف مایعات و دفع مایعات، توجه به علائم ناشی از وجود عدم‌تعادل، توجه به علائم و انجام آزمایش‌های پاراکلینیک، معاینهٔ فیزیکی بیمار ازجمله بررسی برون‌ده ادراری و بررسی فشار ورید مرکزی.
۱۴	کم توجهی به تغذیهٔ بیمار	بررسی حجم تودهٔ بدن و میزان کالری موردنیاز بیمار و توجه به دریافت آن کالری و در صورت نیاز اعمال احتیاطات تغذیه‌ای متناسب با بیماری او، اجرای کامل دستورات مشاور تغذیه و ارزیابی بیمار ازنظر تحمل رژیم غذایی.
۱۵	عدم‌رعایت بهداشت و انتقال عفونت	شست‌وشوی منظم دست‌ها توسط پرستاران، اجرای روش‌های آسپتیک در پانسمان زخم‌ها، ایزولاسیون بیمار در صورت بروز عفونت، استفاده از PPE (ابزار حفاظت شخصی) بسته به نوع عفونت ایجادشده در بیمار، انتقال صحیح مواد عفونی در کیسه‌های زبالهٔ مخصوص، ضدعفونی‌کردن محیط اطراف بیمار.
۱۶	کم توجهی به نیازهای روحی و عاطفی بیمار	صحبت‌کردن با بیمار دربارهٔ وضعیت بیماری و روند درمان او، حضور خانواده و همراهان به‌صورت مداوم در کنار بیمار، وجود یک قاب عکس از خانواده در کنار بیمار در صورت عدم‌امکان حضور خانواده، حضور مداوم پرستاران در کنار بیمار و هم‌صحبتی با او.
۱۷	کم توجهی به تغییرات شناختی و رفتاری بیمار	رعایت آرامش برای بیماران، برقراری نور و صدای مناسب در بخش، برقراری امکان خواب مناسب برای بیماران، کنترل درد بیمار، توجه به نیاز تغذیه‌ای بیمار، قراردادن ساعت در مقابل بیماران برای توجه به گذر زمان در طول روز، وجود پنجره برای مشاهدهٔ تغییرات نور در طول شبانه‌روز، توجه به نیازهای دفع روده‌ای و ادراری.
۱۸	کم توجهی به چیدمان مناسب پرسنل مراقبت‌های ویژه	باتوجه‌به نیاز یک‌به‌یک حضور پرستار برای بیماران بخش مراقبت‌های ویژه، لازم است به تعداد این بیماران، پرسنل موردنیاز در اختیار بخش قرار داده شود، در بخش‌های ویژه باید از پرستارانی استفاده شود که حداقل سه سال سابقهٔ حضور در دیگر بخش‌ها را داشته باشند و در صورت توانایی مطلوب در مراقبت از بیمار و پس از گذراندن دوره‌های اختصاصی برای بخش‌های ویژه از آن‌ها در این بخش‌ها استفاده شود، بعد از حضور این افراد در این بخش‌ها بسته به توانایی فردی آن‌ها درخصوص مراقبت از بیماران خاص، در حین شیفت از این‌گونه افراد برای بیماران خاص استفاده شود.
۱۹	کم توجهی به تنظیم به‌موقع دستگاه‌ها و تجهیزات	کالیبراسیون و اطمینان از صحت کارکرد دستگاه‌ها به‌صورت دوره‌ای، موجودبودن وسایل موردنیاز به منظور استفاده به‌موقع در بخش مربوط در صورت خراب‌شدن ناگهانی دستگاه‌ها و تجهیزات، حضور ۲۴ساعتهٔ مهندس تجهیزات پزشکی برای رفع عیوب دستگاه‌ها و تجهیزات.

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

Published By Tehran University Of Medical Sciences: www.TUMS.ac.ir

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به میزان حساسیت بخش مراقبت‌های ویژهٔ جراحی قلب باز و به‌دلیل وضعیت خاص بیماران این بخش، بکارگیری تجهیزات ویژه و وجود پرسنل با مهارت و نیز بکارگیری رویکردهای پیشگیرانه برای جلوگیری از وقوع خطرها و اطمینان‌یافتن از ایمنی بیماران و کیفیت فرایندهای درمانی ضروری به‌نظر می‌رسد. از میان دستاوردهای این تحقیق بعضی مربوط به نوآوری در شناسایی و ارزیابی حالات خطا، چگونگی همگرایی و تجمیع دانش خبرگان و رتبه بندی دقیق‌تر حالات خطا بوده و بعضی دیگر مرتبط با چگونگی ارتقاء کیفیت مراقبت بعد از عمل جراحی قلب باز است. از جنبهٔ بهبود در روش، در این پژوهش سعی شده تا محدودیت‌های موجود در روش FMEA مرتفع شود. از این‌رو برای حذف مشکل یکسان‌بودن وزن‌های مربوط به معیارها از روش TOPSIS فازی بهره برده و برای به‌دست‌آوردن وزن معیارها و همچنین کاهش گزینه‌های غیرضروری از رویکرد پیشنهادی عالم تبریز و همکاران (۲۰) استفاده شد. همچنین برای بکارگیری متغیرهای زبانی به‌منظور ملموس‌بودن و درک‌پذیربودن اظهارنظرهای کادر درمانی و همچنین دستیابی به نتایجی واقعی‌تر، از روش FMEA فازی استفاده شد. در نهایت رتبه بندی از طریق سه روش FMEA سنتی، FMEA فازی، TOPSIS فازی با وزن معیار یکسان و همچنین با وزن معیار متفاوت انجام شد و با یکدیگر مقایسه شدند. باتوجه‌به عدم‌تطابق بین نتایج به‌دست‌آمده از روش‌های ذکرشده تصمیم بر آن شد که برای ارائهٔ رتبه‌بندی نهایی، روش میانگین رتبه‌ها به‌کار گرفته شود که درنهایت نتایج به‌دست‌آمده به‌تأیید کادر درمانی و پزشکان رسید. روش تلفیقی پیشنهادی در این پژوهش نواقص موجود در رویکرد سنتی یا منفرد (۱۱-۱۳, ۱۵, ۱۸, ۱۹) را ارتقا می‌بخشد، هرچند که در مقایسه با سایر حوزه‌ها از جمله علوم مهندسی، در حوزهٔ مراقبت‌های بهداشتی کمتر به روش‌های تحلیل و کاهش ریسک پرداخته شده است. همچنین این روش رویکردی گام‌به‌گام به طراحی استراتژی هایی برای بهبود مستمر است؛ به طوری که پزشکان و پرسنل کادر درمان قادر خواهند بود به صورت سیستماتیک کیفیت خدمات به بیمار را ارتقا دهند.

از لحاظ یافته‌های مربوط به مراقبت‌های ویژه پس از جراحی قلب باز برای اولین بار، نوزده حالت خطای شناسایی‌شده رتبه‌بندی شد که عوامل نبود علائم همودینامیک، کم توجهی به ایمنی و امنیت بیمار، ناتوانی در تفسیر اختلالات پنل گازهای خونی شریانی، کم توجهی به مقدار خون‌ریزی بیمار پس از جراحی و کم توجهی به دستورات کتبی یا شفاهی پزشک معالج، در رتبه های اول تا پنجم حالات خطا قرار گرفتند؛ اما در رویکرد FMEA تنها شناسایی و تحلیل حالات خطا کافی نیست، بلکه گام مهم دیگر ارائهٔ پیشنهادهای کاهش ریسک و استفاده از نتایج و عملیاتی‌کردن پیشنهادهایی است که بتواند در کاهش این حالات خطا مؤثر باشد. بعد از عمل جراحی، به‌منظور جلوگیری از فراموش‌شدن بعضی از آیتم‌هایی که باید در روند انتقال بیمار به بخش مراقبت‌های ویژه کنترل شود، بهتر است بررسی و پذیرش بیماران براساس چک‌لیست صورت گیرد. از تمهیدات لازم در حوزهٔ مراقبت از بیماران می‌توان به لزوم افزایش تعداد پرستاران و همچنین برگزاری کلاس‌های آموزشی و دوره‌ای به منظور ارتقای سواد علمی و عملی پرستاران و عملکرد مبتنی بر شواهد اشاره کرد. در نهایت، تبیین سازوکاری برای اطلاع پرستاران بخش مراقبت‌های ویژه از تمام جزئیات شرایط و وضعیت بیمار در اتاق عمل موضوع مهمی به‌نظر می‌رسد. مطالعه رحیمی و همکاران (۱۶) که به بررسی حالات شکست در فرایند جراحی قلب باز پرداخته، از نظر یافته ها مکمل این تحقیق است اما از نظر روش تحقیق متفاوت بوده و تنها شامل جداول شدت ریسک و احتمال وقوع می باشد. از محدودیت‌های موجود در این پژوهش، ارائهٔ احتمالی اطلاعات غیردقیق توسط کادر و پرسنل درمانی بر اثر دقت ناکافی است؛ اما باتوجه‌به اینکه از یک رویکرد تلفیقی برای تجمیع نظرها و نهایتاً رتبه‌بندی ریسک‌ها استفاده شد، تأثیر این محدودیت بر نتایج به‌حداقل رسید.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از بخشی از پایان‌نامه با عنوان «تحلیل حالات شکست در فرایند بعد از جراحی قلب باز با استفاده از تکنیک FMEA فازی و TOPSIS فازی» با کد رهگیری ۱۲۸۴۰۳۱۰۹۶۱۰۰۳ در مقطع کارشناسی‌ارشد مهندسی صنایع است که با همکاری پزشکان و کادر محترم درمانی بخش جراحی قلب مرکز آموزشی درمانی کوثر سمنان اجرا شده است.

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

References

1. Nagpal K, Vats A, Ahmed K, Smith AB, Sevdalis N, Jonannsson H, et al. A systematic quantitative assessment of risks associated with poor communication in surgical care. Archives of surgery. 2010;145(6):582-8.
2. Spath PL. Using failure mode and effects analysis to improve patient safety. AORN Journal. 2003;78(1):15-37.
3. Jabbari A, Khorasani E, Jazi M, Mofid M, Mardani R. The share of adverse events from patients' complaints: A case study. International Journal of Health System and Disaster Management. 2014;2(1):34-7.
4. Jabbari A, Khorasani E, Jafarian Jazi M, Mofid M, Mardani R. The profile of patients' complaints in a regional hospital. International journal of health policy and management. 2014;2(3):131-5.
5. Mazlom S, Hashemizadeh M, Dadpoor B, Ebrahimi M. Identification and assessment of common errors in the admission process of patients in the Central Emergency Department of Imam Reza Hospital applying the prospective approach of. Evidence Based Care. 2014;3(4):7-18 (In Persion).
6. Reason J. Human error: models and management. BMJ. 2000;320(7237):768.
7. Dalir Z, Vahdat Feizabadi E, Mazlom S, Rajaee Khorasani A. The Effect of short-term cardiac rehabilitation program on anxiety and depression in patients after coronary artery bypass surgery. Evidence Based Care. 2013;3(3):33-42.
8. Zadeh LA. Fuzzy sets. Information and Control. 1965;8(3):338-53.
9. Wang Y-M, Chin K-S, Poon GKK, Yang J-B. Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean. Expert Systems with Applications. 2009;36(2, Part 1):1195-207.
10. Kumru M, Kumru PY. Fuzzy FMEA application to improve purchasing process in a public hospital. Applied Soft Computing. 2013;13(1):721-33.
11. Kahraman C, Kaya İ, Şenvar Ö. Healthcare Failure Mode and Effects Analysis Under Fuzziness. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal. 2013;19(2):538-52.
12. Jamshidi A, Rahimi SA, Ait-kadi D, Ruiz A. A comprehensive fuzzy risk-based maintenance framework for prioritization of medical devices. Applied Soft Computing. 2015;32:322-34.
13. Dağsuyu C, Göçmen E, Narlı M, Kokangül A. Classical and fuzzy FMEA risk analysis in a sterilization unit. Computers & Industrial Engineering. 2016;101:286-94.
14. Chanamool N, Naenna T. Fuzzy FMEA application to improve decision-making process in an emergency department. Applied Soft Computing. 2016;43:441-53.
15. Khasha R, Sepehri MM, Khatibi T, Soroush AR. Fuzzy FMEA Application to Improve Workflow in Operating Rooms. Journal of Industrial Engineering. 2013;47(2):135-47.
16. Rahimi Z, Farhanchi A, Farhani deljoo F, Saqhei E, Manafi B. Analysis of F ailure Modes in Cardiac Surgery Process using HFMEA Technique. Hakim Health Systems Research Journal. 2014;17(2):118-26(In Persian).
17. Attar Jannesar Nobari F, Yousefinezhadi T, Behzadi Goodari F, Arab M. Clinical Risk Assessment of Intensive Care Unit using Failure Mode and Effects Analysis. Hospital. 2015;14(2):49-59(In Persian).
18. La Scalia G, Aiello G, Rastellini C, Micale R, Cicalese L. Multi-Criteria Decision Making support system for pancreatic islet transplantation. Expert Systems with Applications. 2011;38(4):3091-7.
19. Hamidi N, Gheibdoust H, Ramezanian M. Application of Network Analysis and Fuzzy Topsis to Analyze Electronic Service Quality of Health Care Industry. Journal of Health Administration. 2014;17(55):17-28(In Persian).
20. Alam Tabriz A, Hamidi N, Pooyanfar F. A New Approach in Fuzzy Multi Attribute Group Decision Making. Journal of Development & Evolution Mnagement. 2014;1393(16):1-13[In Persian].
21. Carlson C. Effective FMEAs: Achieving safe, reliable, and economical products and processes using failure mode and effects analysis: John Wiley & Sons; 2012.
22. Khasha R, Sepehri MM, Khatibi T. A fuzzy FMEA approach to prioritizing surgical cancellation factors. Int J Hosp Res. 2013;2(1):17-24.
23. Liu H-C, Liu L, Liu N. Risk evaluation approaches in failure mode and effects analysis: A literature review. Expert Systems with Applications. 2013;40(2):828-38.
24. Ataei M. Multi-criteria decision making. Shahrood: Shahrood university of technology; 2010. 333 p.

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]

Analysis of failure modes and solutions in the process of post open-heart surgery using Fuzzy FMEA and Fuzzy TOPSIS Techniques

Tasharoei SH[1], Jahan A[2]*, Ghods K[3]

Submitted: 2018.10.15 Accepted: 2019.3.13

Abstract

Introduction: Intensive Care Unit (ICU) in hospitals is one of the most sensitive and costly units which is really important due to safety and health of patients during their stay in these units. Hence, considering the potential risks in this unit, treatment operations for eliminating or decreasing risks are very important. Among these intensive care units, the most important one is the open-heart surgery unit which may have irreparable damages due to vulnerability of these patients in the process of their transfer, care, and discharge. The present study aims to identify the potential risks and offer solutions for eliminating or decreasing them.

Method: In this research, we used Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method, which is a very useful method for evaluating and managing the risks, to prioritize risk factors. Due to some limitations of the method, fuzzy FMEA and fuzzy TOPSIS methods were also used in order to have more precise results and then the results were compared with each other.

Results: The suggested approach was implemented in ICU-OH (open-heart) unit of Kowsar hospital in Semnan. Finally, nineteen factors were recognized as major risk factors. Also, corrective actions were determined for all detected risks that can be pursued according to their priorities.

Conclusions: Factors including not observing hemodynamic signs, not considering patient safety and security, and inability to interpret arterial gas valve abnormalities are the three top risk factors that can be addressed through training and having more control on nurses.

Keywords: Failure modes, Open heart surgery, Fuzzy FMEA technique, Fuzzy TOPSIS technique

[1] M.Sc. of Industrial Engineering, Islamic Azad University, Semnan Branch, Semnan, Iran
[2] Associate Professor in Industrial Engineering, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran. Corresponding author. Email: jahan@semnaniau.ac.ir
[3] Associate Professor in Department of Cardiac Surgery, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

[Downloaded from jhosp.tums.ac.ir on 2024-07-16]