خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۲۰ شماره ۲ تابستان ۱۴۰۲ (۱۲۲-۱۱۱)

مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا

ابوالفضل بابازاده رفیعی[۱]، طهمورث سهرابی[۲]، مجید معتمدی[۳]، محمد حسین درویش متولی[۴]

چکیده

سابقه و هدف

شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین خون می‌تواند جهت اجتناب از رخداد شکست‌هایی که ممکن است بر کل زنجیره تأمین اثر گذاشته و عملکرد آن را مختل نماید، مؤثر واقع گردد. هدف این پژوهش، شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی ـ تحلیلی، بر اساس پیشینه پژوهش و مصاحبه با ۷ نفر از خبرگان که دارای سمت مدیریت در مراکز انتقال خون بودند، ۳۷ ریسک شناسایی شدند. سپس با توزیع پرسشنامه محقق ساخته بین ۱۱۳ نفر از کارکنان مراکز انتقال خون، احتمال وقوع و شدت تأثیر ریسک‌ها بر اهداف ارزیابی و ارزش هر ریسک محاسبه شد و با استفاده از ماتریس ریسک، ۲۱ ریسک بحرانی انتخاب شدند. در نهایت ریسک‌ها با روش مقایسه زوجی و با استفاده از نرم افزار Expert choice ۱۱ وزن‌دهی و رتبه‌بندی شدند.

یافته‌ها

نتایج نشان داد سطح جمع‌آوری خون با وزن ۰/۴۱۷، بیشترین ریسک را در میان سطوح زنجیره تأمین خون دارا است. هم‌چنین ریسک‌های خطای برنامه‌ریزی جمع‌آوری خون (وزن=۰/۱۹۲)، عدم رعایت ایمنی در هنگام اهدای خون (وزن=۰/۱۲۴)، اطلاع رسانی‌های نادقیق و ایجاد هیجان کاذب (وزن=۰/۰۹)، خطای برنامه‌ریزی تقاضا (وزن=۰/۰۷۲) و کمبود خون (وزن=۰/۰۷۲) رتبه‌های اول تا پنجم را در بین ریسک‌های بحرانی به خود اختصاص دادند.

نتیجه گیری

سطح جمع‌آوری خون و در نتیجه میزان موجودی خون بیشترین ریسک را در شرایط پاندمی کرونا متحمل شدند که با برنامه‌ریزی در جهت اطلاع‌رسانی مناسب و جلوگیری از ایجاد هیجانات کاذب می‌توان تا حدود زیادی از تاثیرات منفی آن بر زنجیره تأمین خون کاست.

کلمات کلیدی: **ریسک، پاندمی ویروس کرونا، سلامت زنجیره تأمین خون**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

۱- دانشجوی دکترای مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- مؤلف مسئول: دکترای مدیریت صنعتی، استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، کدپستی: ۱۹۵۵۸۴۷۸۸۱
۳- دکترای مدیریت صنعتی، استادیار گروه مدیریت، واحد نوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، نوشهر، ایران
۴- دکترای مدیریت صنعتی، استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

مقدمه

مدیریت زنجیره تأمین خون از نگرانی‌های خاص برای بشر بوده و به دلیل این که عرضه خون نسبتاً نامنظم و غیر قطعی بوده و تقاضا نیز برای آن غیرقطعی است، انطباق عرضه و تقاضا به شیوه‌ای کارآمد، کاری پیچیده بوده و از این رو جمع‌آوری و مدیریت توزیع خون، که در قالب مدیریت زنجیره تأمین خون مطرح است، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق است که شرایط بحرانی مانند پاندمی کرونا بر این پیچیدگی افزوده است(۱).

ریسک و اختلال زنجیره تأمین از نگرانی‌های ذینفعان بوده و ارزیابی ریسک به دلیل پیچیدگی رو به رشد بازارها ضروری است(۲). مدیریت ریسک زنجیره تأمین به عنوان قدرت تیم‌های مدیریتی برای کمک مؤثر به انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی مشخص می‌شود و ارزیابی مؤثر ریسک‌ها در زنجیره تأمین می‌تواند منجر به بهبود آن گردد(۴، ۳). مدیریت ریسک زنجیره تأمین یک پارادایم جدید در زنجیره تأمین خون است که می‌تواند برای مدیریت خطرات در شبکه‌های عرضه و تقاضای پیچیده و پویا مورد بررسی قرار گیرد(۵). انواع ریسک در زنجیره تأمین خون می‌تواند مطابق با ریسک زنجیره تأمین سنتی که شامل جریان‌های فیزیکی، مالی، اطلاعاتی و ارتباطی است طبقه‌بندی شود(۹-۶). زیدیسین، ریسک در زنجیره تأمین را به عنوان «احتمال بالقوه یک حادثه یا عدم دسترسی به فرصت‌ها با عرضه ورودی که نتایج آن منجر به زیان مالی شرکت می‌شود» توصیف کرده است. می‌توان گفت ریسک احتمال بالقوه شکست بین اجزای زنجیره تأمین است که ممکن است بر روی جریان اطلاعات، مواد و پول در شبکه زنجیره تأمین تأثیر بگذارد. مدیریت ریسک زنجیره تأمین یک رویکرد پیشگیرانه برای مدیریت ریسک‌ها در زنجیره تأمین است تا از عواقب احتمالی غیرمنتظره جلوگیری شود(۱۰، ۱۱).

شیوع ویروس کرونا(COVID-19) از ووهان چین، و تبدیل آن به یک بیماری همه‌گیر جهانی، فشار زیادی را بر سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی در سراسر جهان وارد کرده است و حتی موجب بروز اختلال در زندگی روزمره انسان‌ها شده است(۳).

در حالی که تمرکز سیستم درمان در شرایط همه‌گیری معطوف به مهار آن است و احتمال کمی وجود دارد که این گروه از بیماران بستری به دلیل کرونا نیاز به تزریق خون داشته باشند و این که مداخلات بالینی غیر فوری معمولاً به تعویق می‌افتد در نتیجه تقاضا برای خون افزایش نمی‌یابد، ولی هنوز تعداد زیادی از بیماران هستند که برای حفظ زندگی خود نیاز به تزریق خون دارند؛ که از جمله موارد مصرف متعدد خون می‌توان عمل‌های جراحی، درمان سوختگی، شیمی درمانی، بیماران تالاسمی، هموفیلی و بیماران دیالیزی را نام برد(۱۲، ۱). در حالی که اطمینان از تأمین خون در زمان همه‌گیری کرونا از اهمیت بالایی برخوردار است، به موقع بودن و در دسترس بودن فرآورده‌های خونی با توجه به کاهش تعداد اهداکنندگان، چالش مهمی را در زنجیره تأمین خون به وجود می‌آورد و شناسایی ریسک‌های مؤثر بر آن و در نتیجه برنامه‌ریزی و اقدام برای جلوگیری از آن‌ها و نیز حداقل‌سازی تأثیرات مخرب این ریسک‌ها می‌تواند منجر به بهبود عملکرد زنجیره تأمین خون گردد(۱۲).

شرایط همه‌گیری با کاهش تعداد اهداکنندگان و کاهش در دسترس بودن امکانات جمع‌آوری مناسب، تأثیر بسیار منفی بر زنجیره تأمین خون داشته است(۱۴-۱۲). بنابراین برای خدمات مطلوب تأمین خون باید برای ارزیابی، برنامه‌ریزی و پاسخ مناسب به چالش‌ها و تدوین استراتژی‌های مناسب پس از انجام ارزیابی ریسک مبتنی بر داده اقدام کنند.

مطالعه ادبیات تحقیق بیانگر آن است که تاکنون مطالعه‌ای در خصوص شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا انجام نشده و جز معدودی مطالعه، مطالعه‌ای نیز در خصوص شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین خون ارایه نشده است(۱۶، ۱۵). در نتیجه انجام این تحقیق با در نظر گرفتن جریان انتقال خون از اهداکنندگان تا بیماران کلیه سطوح زنجیره تأمین خون و در نظر گرفتن شرایط پاندمی کرونا از جنبه‌های نوآوری تحقیق می‌باشد. این پژوهش با هدف شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا و رتبه‌بندی هر یک از این ریسک‌ها در شرایط پاندمی کرونا، انجام گرفت.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر، از منظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت تحقیق توصیفی- تحلیلی است که در آن از روش مقطعی استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق را مدیران و کارشناسان سازمان انتقال خون در شرق استان مازندران در سال ۱۴۰۰ تشکیل می‌دهند. برای برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد($n= ۱۶۰$ ، $p= ۰/۵$ و $q= ۰/۵$) که با توجه به سطح خطای پنج درصد، تعداد نمونه ۱۱۳ نفر برآورد گردید. نمونه‌گیری به روش هدفمند انجام شد و نمونه از کارکنان سازمان انتقال خون در استان مازندران که دارای سمت مدیریت و یا متخصصانی با مدرک تحصیلی بالاتر از کارشناسی و سابقه کاری بیش از پنج سال بوده در محدوده زمانی تحقیق در این سازمان مشغول به فعالیت بودند، انتخاب شدند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از ابزار مصاحبه‌های عمیق و نیمه ساختار یافته، پرسشنامه، اسناد و مدارک و مقالات مرتبط در حوزه تحقیق استفاده شد. روش گردآوری داده‌ها میدانی بود که برای پاسخ به سوالات زیر انجام گرفت:

ریسک‌های زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا کدامند؛ احتمال وقوع و تکرار هر یک از این ریسک‌ها چقدر است؛ و اهمیت و رتبه هر یک از این ریسک‌ها به چه میزان است؟

در مصاحبه از شیوه نیمه ساختار یافته استفاده شد و با توجه به این که انجام مصاحبه با مطلع‌ترین فرد از درجه اهمیت بالایی برخوردار است، از این رو تلاش شد تا مصاحبه با افرادی که بیشترین سابقه و تخصص را داشتند، صورت گیرد. در انتخاب خبرگان و متخصصان مربوطه معیارهای متعددی مد نظر قرار گرفت که در زمره آن‌ها می‌توان به حوزه‌های فعالیت، سابقه کاری و رتبه علمی اشاره نمود. در مصاحبه ابتدا محقق بر اساس مطالعه‌های کتابخانه‌ای سطوح زنجیره تأمین خون را در ۱۲ سطح طبقه‌بندی نمود(این سطوح در جدول ۲ ارایه شده است) و از مصاحبه شوندگان خواسته شد تا نظر خود را در ارتباط با ریسک‌هایی که هر یک از این سطوح در زمان همه‌گیری کرونا با آن مواجه می‌گردند، بیان کنند. این نظرات توسط مصاحبه‌کننده ثبت شد و پس از مصاحبه یک دسته‌بندی کلی از نظرات مصاحبه شوندگان به آن‌ها بازخورد داده شد و در نهایت پس از تایید از این اطلاعات برای انجام مراحل بعدی تحقیق استفاده شد. پس از مطالعه‌های کتابخانه‌ای و مصاحبه‌های انجام گرفته با خبرگان سازمان انتقال خون، ۳۷ عامل ریسک شناسایی شد که در ۱۳ دسته کلی شامل: جمع‌آوری خون، فرآوری خون، ذخیره‌سازی خون، توزیع خون، حمل و نقل خون، بانک خون، نیاز خون، تزریق خون، مالی، امنیت اطلاعات، همکاری، بهره‌وری کارکنان و اختلال تقسیم‌بندی شدند؛ سپس به منظور ارزیابی احتمال وقوع و شدت تأثیر ریسک‌ها از روش میدانی استفاده شد. برای پاسخ‌گویی به سؤالات از طیف لیکرت با درجات بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد استفاده شد که امتیاز مربوط به هر یک در جدول آمده است(جدول ۱).

جدول ۱: طیف امتیازدهی به شاخص‌ها

مقیاس	امتیاز مربوط به احتمال	امتیاز مربوط به شدت تأثیر
بسیار کم	۰/۱	۰/۰۵
کم	۰/۳	۰/۱۰
متوسط	۰/۵	۰/۲۰
زیاد	۰/۷	۰/۴۰
بسیار زیاد	۰/۹	۰/۸۰

برای انجام تحلیل کیفی ریسک‌ها، ارزش هر ریسک (Risk value = RV)، با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$(RV) = P \times I$

در این فرمول I شدت تأثیر ریسک بر اهداف و P مقدار احتمال وقوع ریسک است.

بر اساس ماتریس احتمال و شدت تاثیر ریسک‌هایی که در ناحیه قرمز قرار گیرند، دارای اهمیت زیادی هستند(جدول ۲).

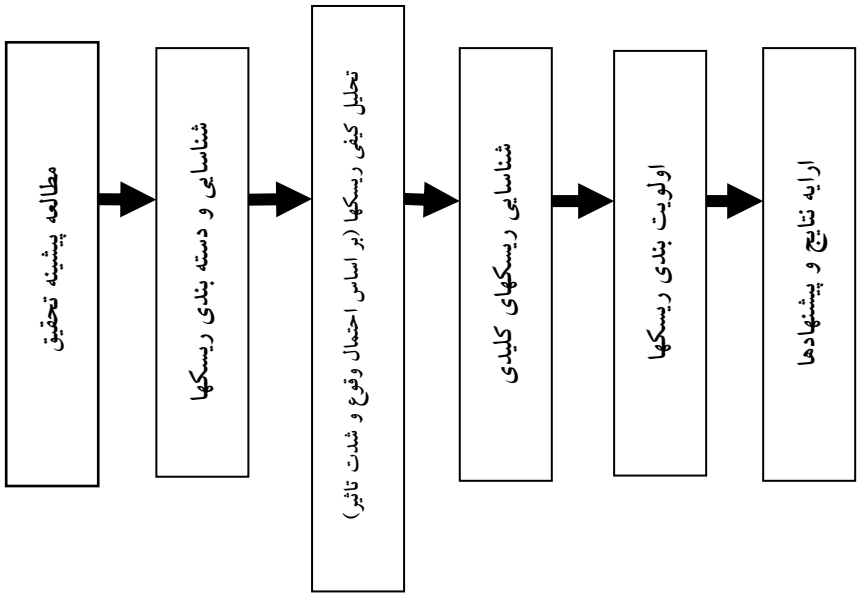
برای شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین خون از ماتریس ریسک و برای وزن‌دهی و رتبه‌بندی آن‌ها از روش مقایسه زوجی بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی و نرم‌افزار Expert choice استفاده شد.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

شدت تاثیر	احتمال وقوع				
	بعید	به ندرت	گاه به گاه	احتمالی	قطعی
فاجعه آمیز	۳-۱۵	۶-۷-۱۱-۱۶-۳۱	۱-۲-۸-۱۹-۲۱-	۱۲-۲۲-۲۴- ۳۵	۱۰
خطرناک	۳۴	۱۴-۱۸-۲۰-۳۲-۳۳	۴-۵-۲۶-۳۷	۳۰-۲۸	
متوسط		۱۷-۳۶-۲۷	۲۳-۲۹		
کم	۹-۱۳-۲۵				
قابل چشم پوشی					

نهایت ریسک ریسک بالا ریسک متوسط ریسک پایین ریسک خیلی پایین

جدول ۲: ماتریس ریسک زنجیره تامین خون در شرایط پاندمی کرونا



نمودار ۱: مراحل انجام تحقیق

در روش تحلیل سلسله مراتبی اگر نرخ ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد و به نتایج می‌توان اعتماد کرد. پس از مشخص شدن اولویت ریسک‌ها، می‌توان برنامه پاسخ‌گویی به ریسک‌ها را در راستای ارتقای فرصت‌ها و کاهش تهدیدهای مربوط به ریسک‌های مؤثر بر زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا ارائه کرد. تحلیل ریسک‌ها با توجه به اولویت ریسک‌های زنجیره تأمین خون انجام شد(نمودار ۱).

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

جدول ۳: نتایج محاسبات امتیاز ماتریس ریسک

ردیف	سطوح زنجیره تامین	شرح ریسک	احتمال وقوع	شدت تاثیر
۱	جمع آوری	خطا در برنامه‌ریزی برای جمع آوری خون	متوسط	خیلی زیاد
۲	جمع آوری	غربالگری ناموفق اهدا کنندگان	متوسط	خیلی زیاد
۳	جمع آوری	عدم رعایت استانداردهای خونگیری	کم	خیلی زیاد
۴	جمع آوری	عدم رعایت ایمنی در هنگام اهدای خون	متوسط	زیاد
۵	جمع آوری	اطلاع رسانی های نادقیق و اشتباه و ایجاد هیجان کاذب	متوسط	زیاد
۶	جمع آوری	کمبود مواد و تجهیزات	کم	خیلی زیاد
۷	فرآوری	کمبود کیت‌های تست های غربالگری عفونت های منتقله از راه خون	کم	خیلی زیاد
۸	فرآوری	خطای پیش بینی در تولید فراورده های خونی	متوسط	خیلی زیاد
۹	فرآوری	ایمنی دفع خونهای عفونی	خیلی کم	کم
۱۰	ذخیره سازی خون	سطح موجودی ناکافی خون	خیلی زیاد	خیلی زیاد
۱۱	ذخیره سازی خون	تقاضای ناکافی برای پاسخ به تقاضای بیمارستانها	کم	خیلی زیاد
۱۲	ذخیره سازی خون	کمبود در موجودی اضطراری	زیاد	خیلی زیاد
۱۳	ذخیره سازی خون	دفع ایمن واحدهای منقضی شده	خیلی کم	کم
۱۴	توزیع خون	خون رسانی نامناسب از نظر طول عمر خون	کم	زیاد
۱۵	توزیع خون	تخصیص نامناسب خون	خیلی کم	خیلی زیاد
۱۶	حمل و نقل خون	بسته بندی غیر استاندارد در تحویل خون و تاثیر آن بر کیفیت خون	کم	خیلی زیاد
۱۷	حمل و نقل خون	وسایل نقلیه غیر استاندارد حمل و نقل	کم	متوسط
۱۸	حمل و نقل خون	تاخیر در حمل و نقل	کم	زیاد
۱۹	بانک خون	خطای برنامه ریزی تقاضای بیماران برای خون	متوسط	خیلی زیاد
۲۰	بانک خون	تاخیر در ارسال خون اختصاص یافته به نقاط تقاضا	کم	زیاد
۲۱	بانک خون	خون ناکافی تخصیص داده شده به نقاط تقاضا	متوسط	خیلی زیاد
۲۲	بانک خون	کمبود خون	زیاد	خیلی زیاد
۲۳	بانک خون	خطای صف در رزرو خون	متوسط	متوسط
۲۴	بانک خون	سطح موجودی نامناسب خون	زیاد	خیلی زیاد
۲۵	بانک خون	ایمنی دفع واحدهای خونی منقضی شده	خیلی کم	کم
۲۶	نیاز خون	اعلام تقاضای بیش از مقدار واقعی	متوسط	زیاد
۲۷	نیاز خون	فوریت آزمایش سازگاری خون	کم	متوسط
۲۸	نیاز خون	استفاده نکردن از خون در نقاط تقاضا و منسوخ شدن آن	زیاد	زیاد
۲۹	تزریق خون	واکنش به تزریق خون	متوسط	متوسط
۳۰	تزریق خون	انتقال ویروس و باکتری توسط کارشناس تزریق خون	زیاد	زیاد
۳۱	مالی	تاثیر هزینه های مختلف نگهداری، کمبود و اتلاف	کم	خیلی زیاد
۳۲	مالی	عدم تخصیص بودجه مناسب به سازمان انتقال خون	کم	زیاد
۳۳	امنیت اطلاعات	بی ثباتی سیستم مدیریت اطلاعات و سیستم شبکه	کم	زیاد
۳۴	همکاری	عدم دسترسی به اشتراک گذاری اطلاعات بین مرکز خون و بیمارستان	خیلی کم	زیاد
۳۵	بهره وری‌کارکنان	کاهش بهره وری به دلیل ابتلای کارکنان یا خانواده آنها به کرونا	خیلی زیاد	زیاد
۳۶	بهره وری‌کارکنان	عدم دانش کافی کارکنان درباره تقاضا و تخصیص خون	کم	متوسط
۳۷	اختلال	آتش سوزی، قطعی برق، از کار افتادن تجهیزات، ایجاد بحران	متوسط	زیاد

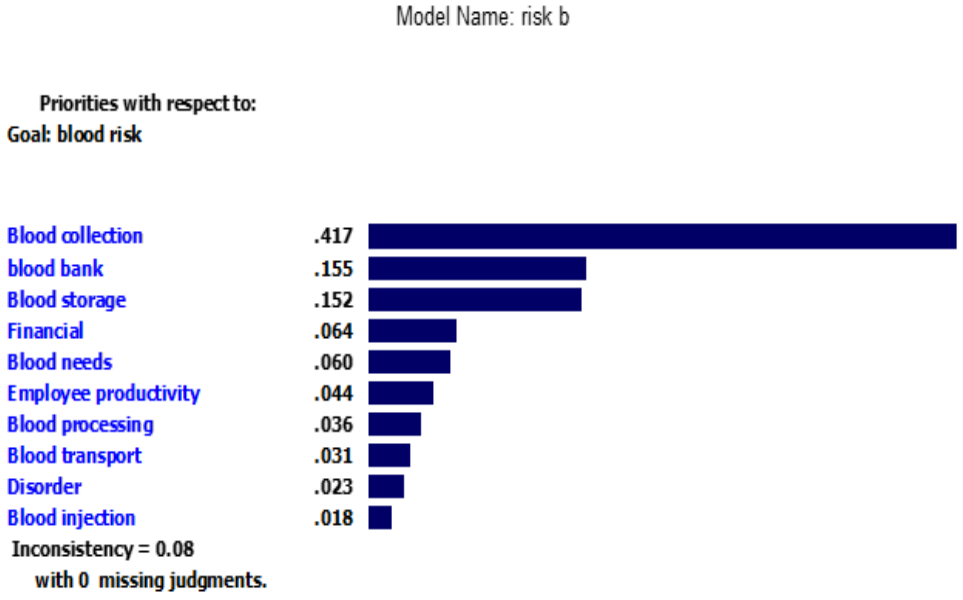
[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

یافته‌ها

در ابتدا از طریق مطالعه‌های کتابخانه‌ای و مصاحبه‌های انجام گرفته با مدیران سازمان انتقال خون، ۳۷ عامل ریسک شناسایی شد که در ۱۳ دسته کلی شامل: جمع‌آوری خون، فرآوری خون، ذخیره‌سازی خون، توزیع خون، حمل و نقل خون، بانک خون، نیاز خون، تزریق خون، مالی، امنیت اطلاعات، همکاری، بهره‌وری کارکنان و اختلال تقسیم‌بندی شدند؛ سپس احتمال وقوع و شدت تأثیر این ریسک‌ها بر اساس نظر کارشناسان مطابق جدول ۳ برآورد شد.

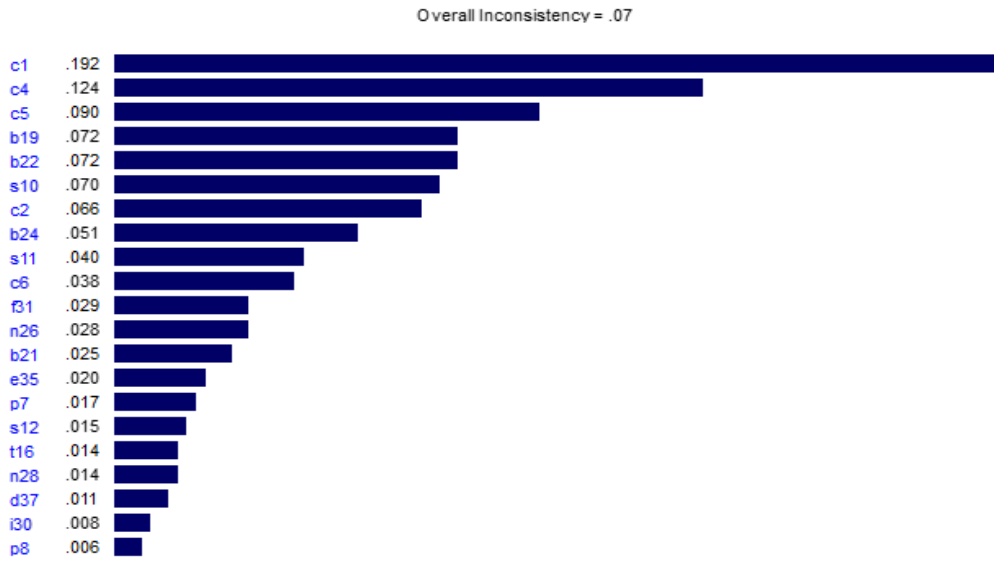
ارزیابی ریسک در پژوهش حاضر مبتنی بر ماتریس ریسک بود که ورودی آن اهمیت ریسک به دست آمده از ماتریس ریسک است. جهت ایجاد ماتریس ریسک از مدیران و کارشناسانی که در سازمان انتقال خون در استان مازندران فعالیت داشتند نظر سنجی به عمل آمد. دو بعد ماتریس ریسک شامل«احتمال وقوع رویداد» و «شدت تأثیر» است. محل قرار گرفتن نشانگرهای ریسک میزان اهمیت ریسک را نشان می‌دهد که این محدوده‌ها بر اساس پیشینه پژوهش و نظر خبرگان تعیین شد(جدول ۲).

پس از شناسایی شاخصه‌های تأثیرگذار در زنجیره تأمین خون، مهم‌ترین ریسک‌ها بر اساس ماتریس احتمال - شدت تاثیر، شامل ۲۱ ریسک بحرانی و بسیار بحرانی تعیین گردید(جدول ۲)، اولویت‌بندی ریسک‌ها طبق نظر خبرگان و با روش تحلیل سلسله مراتبی گروهی و با استفاده از نرم‌افزار Choice Expert انجام شد. با توجه به این که نرخ ناسازگاری پاسخ‌های خبرگان به ارزیابی‌ها و مقایسه‌های زوجی ۰/۰۸ شده و این عدد کوچک‌تر از ۰/۱ است، نشان می‌دهد در مقایسه‌های زوجی سازگاری وجود دارد. در سطوح زنجیره تأمین خون در شرایط همه‌گیری کرونا، ریسک‌های جمع‌آوری خون (وزن ۰/۷/۴۱)، بانک خون (وزن ۰/۱۵۵)، ذخیره‌سازی خون(وزن ۰/۱۵۲)، مالی(وزن ۰/۶۴)، نیاز خون(وزن ۰/۶۰) و بهره‌وری کارکنان(وزن ۰/۰۴۴) به ترتیب مهمترین ریسک‌ها هستند. اوزان ریسک-های سطوح مختلف زنجیره تأمین خون هم‌چنین وزن ریسک‌های بحرانی و بسیار بحرانی در سطوح مختلف زنجیره تامین خون در شرایط همه‌گیری کرونا در نمودار نشان داده شده‌اند(نمودارهای ۲ و ۳).



نمودار ۲: وزن ریسک‌های سطوح زنجیره تأمین خون در شرایط همه‌گیری کرونا

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]



نمودار ۳: رتبه و اوزان ریسک‌های بحرانی در زنجیره تأمین خون در شرایط همه‌گیری کرونا

بحث

در این تحقیق به شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا پرداخته شد. ابتدا از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با مدیران و کارشناسان ادارات انتقال خون در استان مازندران ریسک‌های مربوط به زنجیره تأمین خون، در ۱۳ دسته کلی شامل سطوح: جمع‌آوری خون، فرآوری خون، ذخیره‌سازی خون، توزیع خون، حمل و نقل خون، بانک خون، نیاز خون، تزریق خون، مالی، امنیت اطلاعات، همکاری، بهره‌وری کارکنان و اختلال تقسیم‌بندی شدند. با توزیع پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان، ارزش هر ریسک محاسبه شد و با توجه به ماتریس احتمال و تأثیر، مهم‌ترین ریسک‌ها شناسایی شدند. از میان این ریسک‌ها ۲۱ ریسک بحرانی و بسیار بحرانی برای زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا شناسایی شد و ریسک‌ها با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، وزن‌دهی و رتبه‌بندی شدند. بر اساس نتایج به دست آمده ریسک‌های خطای برنامه‌ریزی جمع‌آوری خون، عدم رعایت ایمنی در هنگام اهدای خون، اطلاع‌رسانی‌های نادقیق و اشتباه و ایجاد هیجان کاذب، خطای برنامه‌ریزی تقاضای بیماران برای خون، کمبود خون در بانک خون، سطح نامناسب موجودی خون در بخش ذخیره‌سازی خون و غربالگری ناموفق اهداکنندگان(دریافت کیسه خون کامل از اهداکنندگانی که سلامت‌شان تایید نشده است که در نتیجه خستگی و عدم آشنایی کارکنان از بیماری کووید ۱۹ می‌تواند اتفاق بی‌افتد)، رتبه‌های اول تا هفتم را در بین ریسک‌های بحرانی در زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا به خود اختصاص دادند.

در بین سطوح زنجیره تأمین، سطح جمع‌آوری خون با وزن ۰/۴۱۷ به طور معناداری بالاترین اهمیت را از نظر کارشناسان زنجیره تأمین خون به خود اختصاص داد. پاندمی کرونا یک اتفاق ناگوار بود که بشر و سیستم بهداشت و درمان را با مسایل و بحران‌های مختلفی در شئون مختلف زندگی مواجه کرد که تاکنون کمتر به این صورت فراگیر با آن مواجه شده بودند. یکی از این بحران‌ها در زنجیره تأمین خون اتفاق افتاد و برخلاف سایر بحران‌ها که قبلاً این زنجیره با آن روبرو می‌شد، این بار بحران کرونا سطح عرضه را درگیر نمود. محدودیت‌های عمومی وضع شده و عدم اطلاع صحیح سیستم بهداشت و درمان و اهداکنندگان از ویروس کووید ۱۹ به طور چشمگیری بر روی سطح عرضه فرآورده‌های خون تأثیر گذاشت و خطا در برنامه‌ریزی برای جمع‌آوری خون(با وزن ۰/۱۹۲) توزیع فرآورده‌های خون را با بحران مواجه نمود؛ با توجه به این که تاکنون هیچ گزارشی از انتقال

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

بیماری از طریق اهدای خون ارایه نشده ولی عدم رعایت ایمنی در هنگام اهدای خون(وزن ۰/۱۲۴) نیز می‌تواند منجر به انتقال بیماری به اهداکنندگان شده و با توجه به اهدای داوطلبانه خون در ایران تعداد اهداکنندگان را شدیداً تحت تأثیر منفی قرار دهد. در نتیجه توزیع فرآورده‌های خون را با بحران مواجه کند که از طریق سیاست‌گذاری متولیان این حوزه می‌توان بر آن غلبه نمود. هم‌چنین غربالگری ناموفق اهداکنندگان(وزن ۰/۰۶۶) در نتیجه خستگی و عدم آشنایی کارکنان از بیماری کووید ۱۹می‌تواند تأثیرات مخربی بر زنجیره تأمین بگذارد، که با توجه به اتخاذ معافیت‌ها و سؤالات جدید در پرسشنامه غربالگری اهداکنندگان در روز اهدا، احتمال انتقال ویروس در روز اهدا تقریباً به صفر می‌رسد(۱۴). در این راستا اطلاع‌رسانی‌های نادقیق و اشتباه و ایجاد هیجان کاذب (وزن ۰/۰۹۰) نیز همان‌طور که گفته شد می‌تواند بر ابعاد بحران بیفزاید. در شرایط کرونا با برنامه‌ریزی برای اطلاع رسانی صحیح و تبلیغات باید از رسانه برای پوشش اخبار سلامت استفاده نمود و همان‌طور که در تحقیق تایید شده، استفاده از شبکه‌های اجتماعی بیشترین تأثیر را بر انگیزش اهداکنندگان برای اهدای خون دارد و می‌تواند به مقدار زیادی از آثار مخرب اطلاع رسانی‌های اشتباه و ایجاد هیجان کاذب بر زنجیره تأمین خون در زمینه مدیریت توزیع فرآورده‌های خون بکاهد(۱۸، ۱۷). در این سطح کمبود مواد و تجهیزات(وزن ۰/۰۳۸) در رتبه دهم ریسک‌های بحرانی قرار گرفته است، که تحت تأثیر فشار مالی وارد شده بر سیستم بهداشت و درمان به وجود می‌آید و در صورت عدم حمایت لازم می‌تواند فرآیند انتقال خون را با بحران مواجه نماید. لازم به ذکر است ریسک پیش‌بینی زمانی رخ می‌دهد که عدم تعادل بین تحلیل تقاضا و عرضه خون وجود داشته باشد که به برنامه‌ریزی نادرست برای به دست آوردن خون منجر می‌شود.

خطای برنامه‌ریزی تقاضای بیماران برای خون (وزن ۰/۰۷۲)، کمبود خون (وزن ۰/۰۷۲)، سطح موجودی نامناسب خون (وزن ۰/۰۵۲) و خون ناکافی تخصیص داده شده به نقاط تقاضا (وزن ۰/۰۲۵) در سطح بانک خون در رتبه‌های سوم، چهارم، هشتم و سیزدهم ریسک‌های بحرانی قرار گرفتند. کمبود توزیع خون و خطای برنامه‌ریزی تقاضای بیماران برای خون منجر به کمبود خون در بانک خون می‌گردد که عدم برآورده‌سازی تقاضا برای بیماران نیازمند به محصولات مختلف خون را در پی دارد و با برنامه‌ریزی و تدوین استراتژی‌های بهینه در سطح جمع‌آوری خون، می‌توان از آثار مخرب این ریسک‌ها در این سطح و سایر سطوح زنجیره تأمین خون جلوگیری نمود.

در سطح ذخیره‌سازی خون ریسک سطح موجودی ناکافی خون (وزن ۰/۷۰) در رتبه ششم، تقاضای ناکافی برای پاسخ به تقاضای بیمارستان‌ها (وزن ۰/۰۴۰) در رتبه نهم و کمبود در موجودی اضطراری (وزن ۰/۰۱۵) در رتبه شانزدهم ریسک‌های بحرانی قرار گرفتند. ذخیره بیش از نیاز خون در یک تاریخ خاص نیز می‌تواند موجب گذشتن تاریخ مصرف فرآورده و هدر رفت خون گردد، همان طور که مقدار کم ذخیره خون نیز به بحران در توزیع خون منجر خواهد شد.

تأثیر هزینه‌های مختلف نگهداری، کمبود و اتلاف (وزن ۰/۰۲۹) در رتبه یازدهم ریسک‌های بحرانی قرار گرفته است. ریسک مالی زنجیره تأمین شامل ریسک پرداخت نامناسب می‌شود. این تعریف به عنوان تاخیر در پرداخت هزینه‌های تأمین خون است و ممکن است به هزینه فرصت اضافی برای عملیات بیشتر در وظایف تدارکات خون منجر شود. در ایران از ابتدای آبان سال ۱۳۹۴ بیمارستان‌ها برای محصولات سازمان انتقال خون، هزینه خون و فرآورده‌های آن مطابق تعرفه‌گذاری انجام شده، پرداخت می‌نمایند در حالی که قبل از این تاریخ هزینه‌ای برای دریافت خون پرداخت نمی‌کردند(۱۹). هزینه‌های حمل و نقل، هزینه‌های خارجی دیگری است که بیمارستان‌های ایران برای دریافت محصولات خون پرداخت می‌کنند. اما هزینه‌های داخلی متفاوت است مانند هزینه کمبود و هزینه نگهداری که هزینه نگهداری محصولات خون متفاوت است زیرا آن‌ها در شرایط متفاوت انبار و ذخیره می‌گردند؛ و عدم تعادل در عرضه و تقاضا می‌تواند هر یک از این هزینه‌ها را افزایش دهد و با مدل‌های بهینه‌سازی می‌توان سطح بهینه موجودی را محاسبه نمود که منجر به کاهش هزینه اتلاف

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

و کمبود می‌گردد(۱).

اعلام تقاضای بیش از مقدار واقعی (وزن ۰/۰۲۸) در رتبه دوازدهم قرار دارد، مقادیر تقاضای بیمارستان‌ها در دوره‌های مختلف زمانی بیشتر از نیاز واقعی آن‌ها است. این واقعیت توسط سازمان انتقال خون ایران بررسی و اثبات شده است. این ریسک در نتیجه عدم به اشتراک‌گذاری اطلاعات به طور مناسب بین مرکز خون و بیمارستان‌ها به وجود می‌آید و تعادل جریان را در شبکه مختل می‌کند.

کاهش بهره‌وری به دلیل ابتلای کارکنان یا خانواده آن‌ها به کرونا (وزن ۰/۰۲۰) با رتبه چهاردهم نیز از جمله ریسک‌هایی است که در نتیجه پاندمی کرونا به زنجیره تأمین خون وارد شده است. توجه به دستورالعمل‌های بهداشتی توسط کارکنان و انعطاف‌پذیری و حمایت سازمان از کارکنانی که خانواده‌شان درگیر ویروس شده‌اند، می‌تواند در کاهش این ریسک مؤثر واقع گردد.

کمبود کیت‌های آزمایش‌های غربالگری عفونت‌های منتقله از راه خون (وزن ۰/۰۱۷) با رتبه پانزدهم در سطح فرآوری خون قرار گرفت. با توجه به تمرکز سیستم بهداشت و درمان به بیماری کرونا و آثار مخرب این ویروس بر زنجیره تامین محصولات و ملزومات بهداشتی، کمبود کیت‌های آزمایش‌های غربالگری عفونت‌های منتقله از راه خون یکی از ریسک‌های بحرانی است که منجر به آسیب‌های جدی به زنجیره تأمین خون می‌گردد و عملکرد آن را مختل می‌کند. سازمان انتقال خون با پیش بینی تقاضا و استفاده از مدل‌های پیش‌بینی خون می‌تواند برنامه‌ریزی‌های لازم را در جهت تهیه و مقابله با کمبود آن انجام دهد.

بسته‌بندی غیر استاندارد در تحویل خون و تاثیر آن بر کیفیت خون(وزن ۰/۰۱۴) با رتبه هفدهم تنها ریسک بحرانی حمل و نقل است. ریسک حمل و نقل با عدم اطمینان در حمل و نقل خون مرتبط است. با توجه به تاخیر، نوسانات دما و بسته‌بندی غیر استاندارد در تحویل، اثر قابل توجهی بر کیفیت خون برای استفاده در زمان طولانی دارد.

استفاده نکردن از خون در نقاط تقاضا و تاریخ گذشته شدن آن(وزن ۰/۰۱۴) با رتبه هجدهم در سطح نیاز خون قرار دارد. درخواست خون بیشتر نسبت به تقاضای واقعی است و ممکن است منجر به فقدان خون برای توزیع به سایر بیمارستان‌ها در شبکه شود. هم چنین این ریسک تحمیل هزینه اتلاف به زنجیره تأمین خون را در پی دارد.

در ارتباط با ریسک آتش‌سوزی، برق رفتن، از کار افتادن تجهیزات، ایجاد بحران (وزن ۰/۰۱۱) با رتبه نوزدهم باید گفت این ریسک در نتیجه عدم اطمینان‌های مختلفی نظیر نارسایی برق، آتش‌سوزی و درست کار نکردن تجهیزات آزمایشگاهی در موجودی خون و ایجاد بحران مانند پاندمی کرونا بوجود می‌آید که با پیش‌بینی در جهت مهار آن می‌توان برنامه‌ریزی مناسب را انجام داد و استراتژی‌های مناسب را اتخاذ نمود.

انتقال ویروس و باکتری توسط کارشناس تزریق خون (وزن ۰/۰۱۱) با رتبه بیستم یکی از ریسک‌هایی است که تا قبل از بحران کرونا، زنجیره تأمین خون با آن مواجه نبوده است و رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی می‌توان تأثیر آن را کاهش داد.

خطای پیش‌بینی در تولید فرآورده‌های خونی(وزن ۰/۰۶) با رتبه بیست و یکم زمانی رخ می‌دهد که عدم تعادل بین تحلیل تقاضا برای فرآورده‌های خونی وجود داشته باشد و به برنامه‌ریزی نادرست برای تقاضای گروه‌های مختلف خونی منجر می‌شود.

در نهایت باید گفت که با توجه به محدودیت‌های عمومی وضع شده در شرایط پاندمی کرونا، سطح جمع‌آوری خون و در نتیجه سطوح درگیر با میزان موجودی و ذخیره‌سازی خون در سطوح مختلف زنجیره تأمین خون، بیشترین آسیب‌پذیری را متحمل می‌گردند. اهمیت این ریسک‌ها که در مقالاتی با عنوان بررسی ریسک‌های زنجیره تأمین خون در شرایط قبل از پاندمی کرونا مورد اشاره قرار گرفته بود، به کمک برنامه‌ریزی در جهت اطلاع رسانی مناسب و جلوگیری از ایجاد هیجانات کاذب و بهره‌گیری از شبکه‌های مختلف اطلاع رسانی می‌تواند عرضه خون توسط اهداکنندگان را مدیریت نموده و تا حدود زیادی تأثیرات منفی وارده بر زنجیره تأمین خون در شرایط بحران پاندمی کرونا را کاهش دهد(۲۳-

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

۲۰، ۱۶). برخی از ریسک‌ها نیز برای اولین بار در این تحقیق شناسایی شدند مانند عدم رعایت ایمنی در هنگام اهدای خون، انتقال ویروس و باکتری توسط کارشناس تزریق خون، اطلاع رسانی‌های نادقیق و اشتباه و ایجاد هیجان کاذب و کاهش بهره‌وری به دلیل ابتلای کارکنان یا خانواده آن‌ها به ویروس کرونا که باید توسط مدیران زنجیره تأمین خون مورد توجه قرار گرفته و اقدامات لازم برای مقابله با آثار مخرب آن‌ها از قبیل تدوین و رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی و برنامه‌ریزی برای افزایش آگاهی کارکنان و اهداکنندگان خون انجام گیرد.

از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به این که یافته‌های این پژوهش از طریق پرسشنامه و به صورت خود گزارش‌دهی به دست آمد و با توجه به این که در زمان تحقیق هنوز اطلاعات کامل و معتبری از انتقال ویروس کووید ۱۹ توسط خون در دست نبود، در نتیجه برخی از ریسک‌ها ممکن است از نظر محققان دور مانده باشد، اشاره کرد. محدودیت دیگر این تحقیق نیز این است که جامعه آماری تنها از بین مدیران و کارشناسان استان مازندران انتخاب شدند در حالی که ممکن است در مراکز انتقال خون سایر استان‌ها این ریسک‌ها از اهمیت متفاوتی برخوردار باشند، بنابراین در تعمیم نتایج به کل کشور باید جانب احتیاط را رعایت کرد، در نتیجه انجام این مطالعه بر روی جامعه گسترده‌تر به محققان پیشنهاد می‌گردد. هم چنین طراحی مدل ریاضی برای مدیریت ریسک زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا را با در نظر گرفتن ریسک‌های شناسایی شده در این تحقیق و نیز استفاده از مدل‌های پیش‌بینی برای تحلیل و مدیریت عرضه و تقاضای خون در شرایط پاندمی کرونا را می‌توان به عنوان تحقیقات آینده به محققان علاقه‌مند در این زمینه پیشنهاد نمود.

نتیجه‌گیری

شیوع پاندمی کرونا فشار زیادی را بر سیستم بهداشت و درمان از جمله زنجیره تأمین خون وارد کرده است. شناخت و بررسی ریسک‌های زنجیره تأمین می‌تواند جهت اجتناب از رخداد شکست‌هایی که ممکن است بر کل زنجیره تأمین اثر گذاشته و عملکرد آن را مختل نماید، مؤثر واقع گردد. نتایج تحقیق نشان داد که سطح جمع‌آوری خون و در نتیجه میزان موجودی خون بیشترین ریسک را در شرایط پاندمی کرونا متحمل می‌گردند که با برنامه‌ریزی در جهت اطلاع‌رسانی مناسب و جلوگیری از ایجاد هیجانات کاذب می‌توان تا حدود زیادی از تأثیرات منفی آن بر زنجیره تأمین خون کاست.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامه دکتری با عنوان طراحی مدل استوار مدیریت ریسک زنجیره تأمین خون در شرایط پاندمی کرونا با کد رهگیری 162488332 و با شناسه اخلاق IR.IAU.CTB.REC.1401.157 از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی مجوز گرفته است. نویسندگان مقاله بدین‌وسیله از همکاری خانم مرضیه درخش سرپرست اداره انتقال خون شهرستان چالوس و کلیه افراد شرکت‌کننده در پژوهش حاضر نهایت تقدیر و تشکر را می‌نمایند.

References:

1- Motamedi M, Movahedi M. M, Rezaian J, Rashidi Komijani A. Designing a Non-Linear Mixed Integer Two-objective Math Model to Maximize the Reliability of Blood Supply Chain. Engineering and Quality Management 2019; 8(4): 259-74. [Article in Farsi]

2- Sakib N, Hossain NUI, Nur F, Talluri S, Jaradat R, Lawrence J. M. An assessment of probabilistic disaster in the oil and gas supply chain leveraging Bayesian belief network. International Journal of Production Economics 2021; 235: 108107.

3- Zamiela C, Ibne Hossain N, Jaradat R. Enablers of resilience in the healthcare supply chain: A case study of U.S healthcare industry during COVID-19 pandemic. Research in Transportation Economics 2021; 101174.

4- Miah S, Ahsan K, Msimangria K. An approach of purchasing decision support in healthcare supply

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

chain management. Operations and Supply Chain Management 2013; 6(2): 43-53.
5- Jittamai, Phongchai & Boonyanusith, Wijai, 2014. "Risk Assessment in Managing the Blood Supply Chain," Chapters from the Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), in: Kersten, Wolfgang & Blecker, Thorsten & Ringle, Christian M. (ed.), Next Generation Supply Chains: Trends and Opportunities. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL) 18(18): 447-68.
6- Cavinato JL. Supply chain logistics risks: From the back room to the board room. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 2004; 34(5): 383-7.
7- Spekman RE, Davis EW. Risky business: Expanding the discussion on risk and the extended enterprise. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 2004; 34(5): 414-33.
8- Jüttner U. Supply chain risk management. International Journal of Logistics Management 2005; 16(1): 120-41.
9- Faisal MN. Prioritization of Risks in Supply Chains. Managing Supply Chain Risk and Vulnerability 2009; 41-66.
10- March J, Shapira Z. Managerial perspectives on risk and risk taking. Management Science 1987; 33(11), 1404-8.
11- Ritchie B, Brindley C. Effective management of supply chains: Risks and performance. In: Wu T, Blackhurst J. Managing supply chain risk and vulnerability. 2009; p. 9-28.
12- Raturi M, Kusum A. The blood supply management amid the COVID-19 outbreak. Transfus Clin Biol 2020; 27(3): 147-51.
13- Teo D. Blood supply management during an influenza pandemic. ISBT Science Series 2009; 4: 293-8.
14- Kazemi Babaahmadi N, Kheirandish M. COVID-19 and Transfusion. Sci J Iran Blood Transfus Organ 2023; 20(1): 66-80. [Article in Farsi]
15- Nagurney A, Masoumi A. H, Yu M. Supply chain network operations management of a blood banking system with cost and risk minimization. Computational Management Science 2012; 9: 205-31.
16- Sibevei A, Azar A, Zandieh M. Using a two-step approach of risk matrix and DEMATEL to identify and analyze the most important risks in the blood supply chain (Blood Supply Chain of Tehran). Journal of Healthcare Management 2020; 11(2): 7-20. [Article in Farsi]
17- Jafari F, Nasrollahi Kasmani A, Farhangi AA, Delavar A . Media Comment in Health News Coverage: Covid-19 Pandemic Case. Journal of Healthcare Management 2021; 12(3): 7-21. [Article in Farsi]
18- Motamedi M, Movahedi M M, Rezaian Zaidi J, rashidi komijan A. Factors Affecting Blood Donation in the Blood Supply Chain Under Critical Conditions. J Police Med 2020; 9(2): 71-8. [Article in Farsi]
19- KhajehNajafi A, Maghsudlu M, Etemad K. Assessment the impact of blood and blood components tariff setting on the requests for blood, platelets and plasma components in the hospitals of Western Azarbayjan province. Sci J Iran Blood Transfus Organ 2019; 16(1): 1-8. [Article in Farsi]
20- Boonyanusith W, Jittamaip. Blood supply chain risk management using house of risk model. Walailak J Sci Technol 2019; 16(8): 573-91.
21- Liu HC. FMEA using cluster analysis and prospect theory and its application to blood transfusion. In Improved FMEA Methods for Proactive Healthcare Risk Analysis. Singapore: Springer 2019. p.73-96.
22- Lu Y, Teng F, Zhou J, Wen A, Bi Y. Failure mode and effect analysis in blood transfusion: a proactive tool to reduce risks. Transfusion 2013; 53(12): 3080-7.
23- Sibevei A, Azar A, Zandieh M, Khalili S. M , Yazdani M. Developing a Risk Reduction Support System for Health System in Iran: A Case Study in Blood Supply Chain Management. Int J.Environ Res Public Health 2022; 19: 2139.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]

Sci J Iran Blood Transfus Organ 2023;20 (2): 111-122

Orginal Article

Identifying and ranking the risks of the blood supply chain in the conditions of the corona virus pandemic

Babazadeh Rafiei A.[1], Sohrabi T.[1], Motamedi M.[2], Darvish Motevalli M.H.[3]

[1]Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2]Department of Management, Nowshahr Branch, Islamic Azad University, Nowshahr, Iran
[3]Department of Industrial Management, West Teharan Branch, Islamic Azad University, Tehran Iran

Abstract

Background and Objectives

Identifying blood supply chain risks can be effective to avoid failures that may affect the entire supply chain. The purpose of this research is to identify and rank the risks affecting the blood supply chain in the Corona virus pandemic.

Materials and Methods

In this study, 37 risks were identified based on the background of the research and interviews with 7 experts who had management positions in blood centers. Then, by distributing a researcher-made questionnaire among 113 employees of blood centers, the probability of occurrence and the severity of the impact of risks on the variables and value of each risk were calculated, and 21 critical risks were selected by using the risk matrix. Finally, the risks were weighted and ranked by pairwise comparison method using Expert Choice 11 software.

Results

The results showed that the level of blood collection with a weight of 0.417 bears the highest risk in the blood supply chain. Risks of blood collection planning error (weight = 0.192), failure to comply with safety during blood donation (weight = 0.124), inaccurate information and creating false excitement (weight = 0.09), planning error demand (weight = 0.072) and blood shortage (weight = 0.072) ranked first to fifth.

Conclusions

The level of blood collection and as a result the amount of bloodstock bears the greatest risk in the corona pandemic, which can be largely avoided by planning for appropriate information sharing and preventing the creation of false emotions. This can greatly reduce negative effects on the blood supply chain.

Key words: Risk, COVID-19 Pandemic, Blood Supply Safety

Received: 19 Mar 2023
Accepted: 14 Jun 2023

Correspondence: Sohrabi T., PhD of Industrial Management. Assistant Professor of Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University.
Postal Code: 1955847881, Tehran, Iran. Tel: (+9821) 44382029; Fax: (+9821) 22481658
E-mail: *dr.tsohrabi@gmail.com*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-10-31]