Pars Journal of Medical Sciences
Pars J Med Sci 2025;23(3):74-82
https:// jmj.jums.ac.ir

Original Article

Evaluation of the efficacy and complications of blood product transfusion in Jahrom hospitals: A cross-sectional study

Akbar Hashemi Tayer[1*]

Received: 28.09.2025 Revised: 28.11.2025 Accepted: 21.12.2025

1. Research Center for Noncommunicable Diseases, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran

DOI:10.22034/pjms.2026.2076321.1257

Abstract

Introduction: Blood reservation in surgical operations should be based on a standard protocol. Considering the existing challenges in the appropriate use of blood products and the importance of monitoring blood transfusion complications, this study was conducted to evaluate the efficacy and complications associated with blood product transfusions in Jahrom hospitals.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, 3,400 blood request forms from Paymanieh and Shahid Motahari hospitals in Jahrom were reviewed during 2024. Using the extracted data, the amount of blood products used, the crossmatch-to-transfusion ratio (C/T), and the complications related to blood transfusion were determined. The data were analyzed using SPSS-26, t-test, and ANOVA.

Results: Out of 3400 blood requests, crossmatch was performed for 1951 patients (57.3 %), and 728 patients (31.1 %) received products (1228 units). The percentage of requested packed cell products was 58.9%, and the overall C/T ratio was 4.16, a transfusion index (TI) of 0.63, and a transfusion probability (T%) of 41.4%. The highest C/T ratios were observed in oncology (7.2) and obstetrics-gynecology (6.1) departments. Acute complications related to product transfusion occurred in 28 patients (3.9%). A significant association was observed between Male physicians and complications (P<0.004).

Conclusions: The present study indicates unnecessary transfusion demands and the occurrence of adverse complications, specifically in oncology and obstetrics-gynecology departments. These findings emphasize the need for a review of existing protocols, an emphasis on implementing the local MSBOS program, and continuous training of personnel to enhance the quality of blood transfusion services.

Keywords: Blood Transfusion, Transfusion Reaction, Cross-match to Transfusion Ratio, Hemovigilance

* Corresponding author Email: Akbar Hashemi Tayer, Research Center for Noncommunicable Diseases, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran Email: hashemiakbar@yahoo.com

Copyright © 2025 The Authors. Published by Jahrom University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

مجله علوم پزشکی پارس
دوره بیست و سوم، شماره سه، پاییز ۱۴۰۴، صفحات:۸۲-۷۴
https:// jmj.jums.ac.ir

مقاله پژوهشی

ارزیابی کارایی و عوارض تزریق فرآورده‌های خونی در بیمارستان‌های جهرم: یک مطالعه مقطعی

اکبر هاشمی طیر*[۱]

۱- مرکز تحقیقات بیماریهای غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

DOI: 10.22034/pjms.2025.2071559.1239

چکیده

مقدمه: رزرو خون در جراحی ها بایستی طبق دستورالعمل استاندارد انجام شود تا از هدر رفت خون جلوگیری گردد. با توجه به چالش‌های موجود در زمینه کاربرد مناسب فرآورده‌های خونی و اهمیت پایش عوارض انتقال خون، این مطالعه با هدف ارزیابی کارایی و عوارض تزریق خون در بیمارستان‌های جهرم انجام شد.

روش کار: در این مطالعه مقطعی، ۳۴۰۰ فرم درخواست خون از دو بیمارستان پیمانیه و شهید مطهری جهرم در سال ۱۴۰۳ بررسی شد. با استفاده از داده های استخراج شده، میزان استفاده از فرآورده های خونی، نسبت کراسمچ به تزریق (C/T) و همچنین عوارض حاد تزریق خون تعیین گردید. آنالیز داده ها با SPSS -۲۶ و آزمون های تی تست و آنوا انجام شد.

یافته‌ها: از ۳۴۰۰ فرم درخواست خون، برای ۱۹۵۱ بیمار (۵۷/۳ درصد) کراسمچ انجام شد و ۷۲۸ بیمار (۳۱/۱ درصد) فراورده خونی (۱۲۲۶ واحد) دریافت کردند. شایعترین فراورده درخواستی پک سل (۵۸/۹ درصد) و شاخص کلی C/T برابر ۴/۱۶، شاخص تزریق (TI) برابر ۰/۶۳ و احتمال تزریق (T٪) برابر ۴۱/۴ درصد بود. بالاترین شاخص C/T در بخش‌های انکولوژی (۷/۲) و زنان و زایمان (۶/۱) مشاهده شد. عوارض حاد مرتبط با تزریق فراورده در ۲۸ بیمار (۳/۹ درصد) رخ داد.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان‌دهنده درخواست‌های غیرضروری خون و بروز عوارض تزریق به ویژه در بخش های انکولوژی و زنان و زایمان است. این یافته‌ها بر ضرورت بازنگری در پروتکل‌های موجود، تاکید بر اجرای بومی جدول حداکثر سفارش خون برای جراحی (MSBOS) و آموزش هدفمند پرسنل جهت ارتقای کیفیت خدمات انتقال خون تأکید دارد.

واژگان کلیدی: تزریق خون، عوارض انتقال خون، نسبت کراس‌مچ به تزریق، هموویژیلانس

* نویسنده مسئول، نشانی: مرکز تحقیقات بیماریهای غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران
تلفن تماس: ۰۹۳۸۶۸۱۶۴۲۲ پست الکترونیک:hashemiakbar@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰

مقدمه

انتقال خون به عنوان یکی از ارکان اساسی نظام سلامت در حفظ جان بیماران نقش حیاتی ایفا می‌کند. با این وجود، چالش‌های متعددی در زمینه مصرف بهینه فرآورده‌های خونی وجود دارد که لزوم توجه به مدیریت صحیح این منابع ارزشمند را دوچندان می‌سازد. در ایران با توجه به وابستگی کامل به اهداکنندگان داوطلب، بهینه‌سازی مصرف خون و فرآورده‌های آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱). تهیه خون سالم و کافی مستلزم رعایت پروتکل‌های دقیق از انتخاب اهداکنندگان تا کنترل کیفی محصولات نهایی است. با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در زمینه طب انتقال خون، خطاهای انسانی و آزمایشگاهی در مراحل مختلف درخواست، نمونه‌گیری و تزریق خون می‌تواند منجر به عوارض جبران‌ناپذیری شود (۲).

اجرای نظام مراقبت از خون (هموویژیلانس) از سال ۱۳۹۱ در مراکز درمانی ایران اجباری شده است. این نظام نظارتی که برای اولین بار در سال ۱۹۹۱ در فرانسه ابداع شد، کلیه ابعاد زنجیره انتقال خون از اهداکننده تا دریافت کننده را پوشش می‌دهد. هدف اصلی هموویژیلانس، مراقبت از دریافت‌کنندگان خون در مقابل عوارض ناخواسته و ارتقای کیفیت خدمات انتقال خون است (۳). تزریق فراورده های خونی باید بر اساس اندیکاسیون علمی و با در نظر گرفتن پروتکل هموویژلانس انجام شود تا بیشترین کارایی و کمترین عوارض را داشته باشد. بر اساس مطالعات، حدود ۱۰ درصد از گیرندگان خون، واکنش‌های ناخواسته ناشی از انتقال خون را تجربه می‌کنند (۴)، که بر اساس زمان رخداد به واکنش‌های حاد (کمتر از ۲۴ ساعت از زمان تزریق) و تاخیری (چند روز، ماه و یا سال بعد از تزریق) طبقه بندی می شوند. بنابراین تصمیم به تزریق خون باید بر اساس ارزیابی دقیق فواید و عوارض انتقال خون و اگاهی و مهارت لازم در مدیریت واکنش‌های ناخواسته صورت گیرد (۵).

از جمله راهکارهای موثر در بهینه‌سازی مصرف خون، اجرای برنامه جدول حداکثر سفارش خون برای جراحی (MSBOS; Maximum surgical blood order schedule) و محاسبه شاخص C/T (نسبت کراس‌مچ به تزریق) می‌باشد. شاخص C/T بیش از ۲/۵ نشان‌دهنده درخواست غیرمنطقی خون توسط پزشک است (۶). سفارش بیش از حد خون قبل از اعمال جراحی نه تنها منجر به کاهش ذخیره بانک خون و افزایش ضایعات خونی می‌گردد، بلکه هزینه‌های قابل توجهی را به نظام سلامت تحمیل می‌نماید (۷).

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی کارایی مصرف و عوارض ناشی از تزریق فرآورده‌های خونی در بیمارستان‌های جهرم انجام شد. اهداف این پژوهش شامل تعیین شاخص‌های کیفی تزریق خون، محاسبه نسبت C/T، تعیین الگوی MSBOS برای جراحی‌های مختلف و بررسی عوارض انتقال خون بود.

روش کار

این مطالعه مقطعی- تحلیلی از تاریخ ۱ فروردین ۱۴۰۳ تا ۲۹ اسفند ۱۴۰۳ در دو بیمارستان آموزشی پیمانیه و شهید مطهری دانشگاه علوم پزشکی جهرم انجام شد. جامعه پژوهش شامل تمامی فرم‌های درخواست فرآورده خونی ثبت‌شده در بانک خون دو بیمارستان در بازه زمانی فوق بود. هیچ معیار حذف یا گزینش نمونه‌ای اعمال نشد و تمام ۳۴۰۰ فرم موجود به صورت سرشماری کامل وارد مطالعه شدند.

متغیرهای جمع‌آوری‌شده شامل مشخصات بیمار: سن، جنسیت، شماره پرونده، بخش بستری و تشخیص بیماری; مشخصات پزشک معالج درخواست‌کننده فراورده خونی شامل جنسیت و نوع تخصص; مشخصات درخواست فراورده شامل تاریخ و ساعت درخواست، نوع فرآورده درخواستی، تعداد واحدهای درخواستی، تعداد واحدهای کراسمچ‌شده، تعداد واحدهای تزریق‌شده، اندیکاسیون درخواست، و همچنین عوارض حاد تزریق خون بود. سپس ۳ شاخص عمده شامل نسبت C/T، احتمال تزریق یا T٪ (Transfusion Probability)، شاخص تزریق یا TI (Transfusion Index) و الگوی MSBOS برای هر عمل جراحی و برای مجموع بیماران طبق فرمول‌های زیرمحاسبه شد.

نسبت C/T: نسبت تعداد کل واحدهای کراسمچ‌شده به تعداد کل واحدهای تزریق‌شده که در حالت ایده ال ۱ است، به این معنا که تمام واحدهای خونی کراسمچ شده مورد تزریق قرار بگیرند. اما نسبت های کمتر از ۲/۵ نشاندهنده نیاز قابل توجه به خون است (۸).

T%: به معنای نسبت بیماران تزریق شده به بیماران کراسمچ شده می باشد و نتیجه بیش‌تر از ۳۰ نشان دهنده نیاز قابل توجه به خون است (۹).

TI: از نسبت واحدهای خونی تزریق شده به بیماران کراسمچ شده بدست می آید و TI بیشتر از ۰/۵ نشاندهنده نیاز قابل توجه بیمار به خون می‌باشد (۱۰).

الگوی حداکثر سفارش خون برای جراحی MSBOS: برابر است با TI ×1.5 . یعنی تعداد واحدهای خونی مورد نیاز برای یک عمل جراحی، ۱/۵ برابر تعداد واحدهای خونی استفاده شده برای آن نوع عمل جراحی است (۶). در صورتی که TI کمتر از ۰/۵ باشد فقط تایپ-اسکرین توصیه می‌شود.

در این مطالعه برای آنالیز داده ها از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ (IBM, USA) استفاده شد. توزیع نرمال داده‌ها با آزمون کولموگروف–اسمیرنوف بررسی شد. متغیرهای کمی با میانگین و انحراف معیار یا میانه و متغیرهای کیفی با فراوانی مطلق و نسبی گزارش شدند. مقایسه میانگین‌ها بین گروه‌ها با آزمون t مستقل یا من ویتنی و ANOVA یک‌طرفه انجام شد. از آزمون دقیق فیشر برای مقایسه نسبت‌ها و از رگرسیون لجستیک چندمتغیره جهت تحلیل عوامل مستقل مرتبط با تزریق خون و بروز عارضه استفاده گردید.

یافته‌ها

در بازه زمانی ۱ فروردین تا ۲۹ اسفند ۱۴۰۳ در دو بیمارستان آموزشی پیمانیه و شهید مطهری جهرم، مجموعاً ۳۴۰۰ فرم درخواست فرآورده خونی ثبت شد که معادل ۸/۵ پرونده درخواست خون به ازای هر تخت فعال در سال بود. از این تعداد، برای ۱۹۵۱ بیمار (۵۷/۳ درصد) کراسمچ انجام شد و در نهایت ۷۲۸ بیمار (۳۱/۱ درصد) از بیماران کراسمچ‌شده (فاصله اطمینان یا CI: ۳۳/۰ – ۲۹/۳ درصد) حداقل یک واحد فرآورده خونی دریافت کردند. مجموع واحدهای تزریق‌شده ۱۲۲۶ واحد بود. میانگین سنی بیماران کراسمچ‌شده ۱۹/۵ ± ۴۹/۸ سال و ۵۷/۶ درصد آنان مرد بودند (جدول ۱).

شاخص کلی نسبت C/T برابر ۴/۱۶ (CI= ۴/۰۳ – ۴/۲۹) تعیین شد. TI برابر ۰/۶۳ (CI=۰/۶۰ – ۰/۶۶) و T% برابر ۴۱/۴ درصد بود. میانگین فراورده تزریق‌شده به ازای هر بیمار دریافت‌کننده ۰/۷۴ ± ۱/۶۸ واحد بود (جدول ۱).

جدول ۱. شاخص‌های کلی کارایی تزریق خون

شاخص	مقدار	٪۹۵ CI
تعداد کل فرم‌های درخواست فراورده	۳۴۰۰	–
تعداد بیماران کراسمچ‌شده	۱۹۵۱	–
تعداد بیماران دریافت‌کننده فرآورده	۷۲۸	–
تعداد واحدهای کراسمچ‌شده	۵۱۰۸	–
تعداد واحدهای تزریق‌شده	۱۲۲۶	–
نسبت C/T	۴/۱۶	۴/۰۳ – ۴/۲۹
TI	۰/۶۳	۰/۶۰ – ۰/۶۶
T%	۴۱/۴	۳۹/۳ – ۴۳/۶
واحد تزریق‌شده به ازای هر بیمار (میانگین ± انحراف معیار)	۱/۶۸ ± ۰/۷۴	–

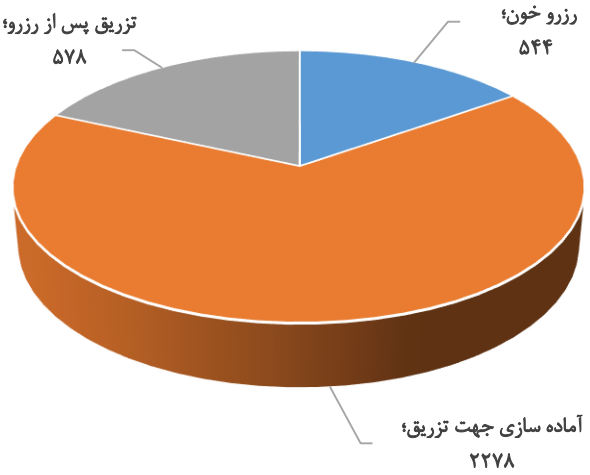
تفاوت شاخص C/T بر اساس بخش‌های بیمارستانی تفاوت معنی‌داری داشت (p<۰/۰۰۱). بالاترین نسبت C/T در بخش انکولوژی (۷/۲) و زنان و زایمان (۶/۱) و پایین‌ترین آن در بخش تروما و اورژانس (۲/۸) مشاهده شد. احتمال تزریق خون نیز در بخش تروما و اورژانس به ۶۲ درصد رسید، در حالی که در انکولوژی تنها ۱۱/۴ درصد بیماران کراسمچ‌شده واقعاً خون دریافت کردند (جدول ۲).

جدول ۲. توزیع شاخص C/T و احتمال تزریق بر اساس بخش بیمارستانی

بخش بالینی	تعداد فرم	C/T	T% (درصد)	p-value
انکولوژی	۳۸۵	۷/۲ ± ۲/۳	۱۱/۴	<۰/۰۰۱
زنان و زایمان	۵۱۲	۶/۱ ± ۲/۰	۱۶/۳	<۰/۰۰۱
ارتوپدی	۴۸۹	۵/۹ ± ۱/۸	۲۴/۷	<۰/۰۰۱
جراحی عمومی	۶۸۰	۴/۱ ± ۱/۵	۳۸/۰	۰/۰۳
داخلی و گوارش	۵۶۱	۳/۶ ± ۱/۲	۴۴/۰	۰/۰۸
تروما و اورژانس	۳۸۴	۲/۸ ± ۱/۱	۶۲/۰	<۰/۰۰۱
سایر بخش‌ها	۳۸۹	۳/۹ ± ۱/۶	۳۵/۸	۰/۱۲
کل بیمارستان	۳۴۰۰	۴/۱۶ ± ۱/۸	۴۱/۴	–

در این مطالعه ۵۱۰۸ واحد خون و فرآورده خونی در سال ۱۴۰۳ در دو بیمارستان جهرم درخواست شده بود که بیشترین تزریق مربوط به فرآورده پک سل یا گلبول قرمز فشرده (۵۹/۶ درصد) با فراوانی ۴۹۸ واحد بود. همچنین ۱۵۴ واحد پلاسمای تازه منجمد (FFP) (۱۸/۴ درصد)، ۱۴۹ واحد کنسانتره پلاکت (۱۷/۸درصد) و ۳۵ واحد رسوب کرایو (۴/۲ درصد) برای بخش‌های مختلف بیمارستانی مورد استفاده قرار گرفته بود.

هدف پزشکان از درخواست خون و فرآورده‌های خونی در شکل ۱ آورده شده است. در واقع هدف اصلی پزشکان از درخواست خون و فراورده های خونی، در ۲۲۷۸ مورد آماده سازی فراورده قبل از تزریق به بیمار بود (۶۷ درصد). سایر علل درخواست فراورده، تزریق پس از رزرو در ۵۷۸ مورد (۱۷ درصد) و صرفاً رزرو خون در ۵۴۴ مورد (۱۶ درصد) بود.



شکل ۱. هدف پزشک از درخواست خون و فراورده های خونی (۳۴۰۰ فرم درخواست)

علاوه بر این عوارض حاد مرتبط با تزریق خون در ۲۸ بیمار (۳/۹ درصد دریافت‌کنندگان) رخ داد که شایع‌ترین آن واکنش تب زای غیرهمولیتیک همراه با لرز در ۱۶ مورد بود. واکنش‌های آلرژیک خفیف در ۷ مورد، تنگی نفس یا تاکی‌کاردی در ۳ مورد و افت فشار خون در ۲ مورد ثبت گردید (جدول ۴). ارتباط معناداری بین بروز واکنش‌های حاد و ناخواسته ناشی از تزریق خون و سایر متغییرها از جمله سن، جنس، هموگلوبین، سابقه بیماری، عمر و تعداد دفعات تزریق شده، مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

جدول ۴. عوارض حاد ترانسفیوژن (از ۷۲۸ بیمار دریافت‌کننده)

نوع عارضه	تعداد	درصد از دریافت‌کنندگان	درصد از کل عوارض
تب غیرهمولیتیک و لرز	۱۶	۲/۲	۵۷/۱
واکنش آلرژیک (خارش، راش، کهیر)	۷	۱/۰	۲۵/۰
تنگی نفس یا تاکی‌کاردی	۳	۰/۴	۱۰/۷
افت فشار خون	۲	۰/۳	۷/۱
کل عوارض حاد	۲۸	۳/۹ (CI= ۲/۶ – ۵/۴)	۱۰۰

بررسی بر اساس جنسیت پزشک درخواست‌کننده نشان داد که پزشکان مرد ۶۴ درصد کل درخواست‌ها را صادر کرده بودند و نسبت C/T در درخواست‌های آنان به طور معنی‌داری بالاتر (۴/۵) از پزشکان زن (۳/۹) بود (p<۰/۰۳) (جدول ۵).

جدول ۵. مقایسه شاخص C/T بر اساس جنسیت پزشک درخواست‌کننده

جنسیت پزشک	تعداد فرم	درصد کل	C/T ratio	p-value
پزشک مرد	۲۰۵۵	۶۰/۴	۴/۵	۰/۰۳
پزشک زن	۱۳۴۵	۳۹/۶	۳/۹	
کل	۳۴۰۰	۱۰۰	۴/۳	

در تحلیل رگرسیون لجستیک چندمتغیره، جنسیت مرد در پزشکان درخواست‌کننده فراورده‌های خونی به طور مستقل با ۲/۵۸ برابر افزایش احتمال بروز عارضه حاد همراه بود. بستری بودن بیمار در بخش انکولوژی (نسبت شانس ۳/۱۲) و هر ده سال افزایش سن (نسبت شانس ۱/۲۱) نیز به طور مستقل خطر عارضه را افزایش می‌دادند. این مدل توانست ۴۱/۹ درصد واریانس بروز عارضه را توضیح دهد (جدول ۶). بیمارانی که در بخش انکولوژی بستری بودند، به‌طور مستقل و بدون در نظر گرفتن سایر عوامل، ۳/۱۲ برابر بیشتر از بیماران بخش تروما و اورژانس در معرض بروز عارضه حاد تزریق خون قرار داشتند. با توجه به جدول ۶، بخش تروما و اورژانس به عنوان گروه مرجع انتخاب شد، زیرا بیشترین تعداد تزریق خون و بالاترین احتمال تزریق را داشت و نسبت شانس (OR) برای سایر بخش‌ها، نسبت به این گروه مرجع تفسیر شد.

جدول ۶. رگرسیون لجستیک چندمتغیره برای پیش‌بینی بروز عارضه حاد تزریق خون.

متغیر	OR	CI۹۵٪	p-value
جنسیت پزشک (مرد/زن)	۲/۵۸	۴/۹۵–۱/۳۴	۰/۰۰۴
بخش انکولوژی (مرجع: تروما)	۳/۱۲	۵/۸۰–۱/۶۸	<۰/۰۰۱
سن بیمار (هر ۱۰ سال افزایش)	۱/۲۱	۱/۳۴–۱/۰۹	۰/۰۰۱

بر اساس شاخص تزریق محاسبه‌شده در اعمال جراحی شایع انتخابی، برنامه بومی MSBOS برای بیمارستان‌های جهرم پیشنهاد شد. برای سزارین فقط تایپ–اسکرین، برای هیسترکتومی و تعویض مفصل ۲ واحد و برای شکستگی لگن ۲ واحد پک سل کافی تشخیص داده شد. اجرای این برنامه می‌تواند تعداد واحدهای کراسمچ را از ۵۱۰۸ به ۱۸۴۰ واحد کاهش دهد که معادل صرفه‌جویی ۶۴ درصدی است (جدول ۷).

جدول ۷. MSBOS پیشنهادی (بر اساس ۱/۵ × TI)

نوع عمل/بخش	TI	MSBOSپیشنهادی	واحدهای فعلی (میانگین)	درصد کاهش پیش‌بینی‌شده
سزارین	۰/۴۸	تایپ–اسکرین	۴–۶	**۹۱**
هیسترکتومی	۰/۸۷	۲ واحد پک سل	۶–۸	۷۶
تعویض مفصل زانو/لگن	۰/۷۴	۲ واحد پک سل	۶–۱۰	۷۹
شکستگی لگن	۱/۰۸	۲ واحد پک سل	۸–۱۲	۷۰
پیش‌بینی کلی		از ۵۱۰۸ به ۱۸۴۰ واحد	–	۶۴

بحث

این مطالعه چندین جنبه مهم در مورد استفاده از محصولات خونی، عوارض مرتبط و پیامدهای آن برای عمل بالینی و اصلاح سیاست‌ها در پزشکی انتقال خون را مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه، میزان درخواست خون و فرآورده‌های خون در دو بیمارستان شهر جهرم در بخش‌های مثل زنان و زایمان، و انکولوژی بالا بود و سایر بخش‌های پر مصرف در هر دو بیمارستان متفاوت بودند که می تواند به علت میزان مراجعه‌های بیماران بیشتر به بخش خاص بیمارستان‌ها، مرجع بودن بیمارستان و فعال بودن بخش های خاص بیمارستانی باشد. نتایج این مطالعه با سایر مطالعات انجام شده در این خصوص همخوانی دارد. مطالعه‌ای‌در شهر بابل نشان‌داد که بیشترین درخواست و مصرف خون در بخش جراحی الکتیو است (۱۱). در مطالعه‌ای در نیجریه بیشترین میزان مصرف خون مربوط به بخش زنان و زایمان بوده است (۱۲).

مطالعه حاضر نشان داد که درصد بسیاری زیادی از خون‌های رزرو شده تزریق نشده‌اند (۷۶ درصد) که این می‌تواند ناشی از عدم برنامه‌ریزی صحیح سازمان انتقال خون و مراکز درمانی در این زمینه باشد و این میزان تزریق های غیر ضروری نشان‌دهنده عدم توجه و عدم اطلاع کافی در این مورد است. شاخص‌های بدست آمده در این مطالعه شبیه مطالعه‌ای است که در جراحی‌های الکتیو انجام شد که حاکی از بلااستفاده ماندن بسیاری از خون های رزرو شده قبل از جراحی و فقدان استفاده از الگوی استاندارد برای درخواست خون قبل از عمل جراحی را نشان می‌دهد (۱۳).

استفاده از شاخص C/T، یک معیار اساسی در ارزیابی کارایی استفاده از محصولات خونی است. در مطالعه ما، نسبت کلی C/T برابر با ۴/۱۶ بود که نشان می‌دهد کمتر از ۳۰ درصد از واحدهای خونی کراسمچ شده به بیمار تزریق شده‌اند. این یافته نگران‌کننده است، زیرا نسبت C/T بالای ۲/۵ نشان‌دهنده احتمال سفارش بیش از حد محصولات خونی است (۱۵–۱۴). نسبت C/T بالایی که در برخی بخش‌ها، به‌ویژه در انکولوژی و زنان و زایمان مشاهده شده، نیاز به رویکردی دقیق‌تر به شیوه‌های سفارش خون را تأکید می‌کند. که با مطالعات Thabah و همکاران در هند (۱۶) و Guduri و همکاران در مراکز نظامی هند (۱۵) سازگار است؛ در این بخش‌ها عدم پیش‌بینی دقیق کم‌خونی ناشی از شیمی‌درمانی و نگرانی از خونریزی ناگهانی زایمانی از عوامل اصلی به‌نظر می‌رسند. در مقابل، بخش تروما و اورژانس با نسبت C/T برابر با ۲/۸۱ نزدیک‌ترین به استاندارد بود که احتمالاً نتیجه پروتکل‌های فعال تزریق حجیم خون و تصمیم‌گیری سریع است (۱۷). در مطالعه ملی انجام شده در بیمارستان های فیروزگر تهران و امام رضا مشهد نسبت C/T به ترتیب برابر ۵/۲۱ و ۷ بدست آمد (۱۸). پیامدهای انجام کراسمچ بیش از حد، چند بعدی است. نه تنها این امر منجر به افزایش اتلاف محصولات خونی می‌شود، بلکه فشار بر منابع بانک خون را نیز افزایش می‌دهد و ممکن است دسترسی به خون برای بیمارانی که واقعاً به آن نیاز دارند را به خطر بیندازد. نتایج این مطالعه با مطالعات قبلی که روندهای مشابهی از سفارش بیش از حد خون را در محیط‌های بالینی مختلف شناسایی کرده‌اند، هم‌راستا است. بنابراین، ضروری است که استراتژی‌هایی مانند MSBOS برای بهینه‌سازی استفاده از خون و کاهش درخواست‌های غیرضروری اجرا شود (۱۵).

همچنین در این مطالعه میزان T٪ بالاتر از ۴۰ درصد بوده است. در مطالعه Belayneh و همکاران (۱۹)، این میزان در اعمال جراحی بخش زنان ۲۳/۳ درصد محاسبه شده است. همچنین در مطالعه حاضر، عدد TI بالاتر از ۰/۵ می باشد. در مواردی که شاخص ترانسفیوژن کمتر از ۰/۵، و احتمال ترانسفیوژن بیش از ۳۰ درصد و C/T کمتر از ۲/۵ باشد نیازی به کراسمچ روتین نیست و انجام تایپ گروه بندی خون و اسکرین آنتی بادی در مورد واحدهای خونی کفایت می کند (۶).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های نوآورانه پژوهش، شناسایی جنسیت پزشک به‌عنوان یک عامل مستقل تأثیرگذار بر کارایی و ایمنی تزریق بود. پزشکان مرد به‌طور معنی‌دار C/T بالاتری داشتند و احتمال وقوع عارضه حاد در درخواست‌های آنان ۲٫۵۸ برابر پزشکان زن بود. این یافته تا حد زیادی جدید است؛ اگرچه مطالعات قبلی تفاوت‌های جنسیتی در رفتار تجویز دارو را گزارش کرده‌اند (۲۰)، تاکنون هیچ مطالعه‌ای در زمینه انتقال خون چنین ارتباط قوی را نشان نداده بود. احتمالاً این تفاوت ناشی از رویکرد محافظه‌کارانه‌تر پزشکان مرد در برابر خونریزی بالقوه یا تفاوت در آموزش هموویژیلانس است. افزایش سن بیمار نیز به‌طور مستقل با C/T بالاتر و احتمال تزریق بیشتر همراه بودکه با گزارش‌های بین‌المللی در مورد سالمندان هم‌خوانی دارد (۲۱).

میزان عوارض حاد ۳/۹ درصد در مقایسه با میانگین جهانی ۲ تا ۱۰ درصد در محدوده قابل قبول قرار دارد (۲۲) و شایع‌ترین عارضه تب غیرهمولیتیک و لرز (۵۷ درصد) بود که با گزارش‌های سالاروند و همکاران در ایران (۲۳) و Goel و همکاران در آمریکا (۲۴) کاملاً هم‌خوان است. عدم تفاوت معنی‌دار عوارض بر اساس جنسیت بیمار نیز با مطالعات قبلی سازگار است.

نوآوری اصلی پژوهش، ارائه MSBOS بومی مبتنی بر داده‌های واقعی ۳۴۰۰ فرم و تحلیل رگرسیون چندمتغیره است. پیش‌بینی کاهش ۶۴ درصدی در واحدهای کراسمچ (از ۵۱۰۸ به ۱۸۴۰ واحد) از بسیاری مطالعات آسیایی و آفریقایی (۵۰–۷۵ درصد) بهتر یا برابر است (۱۵، ۲۵). این کاهش در صورت اجرا می‌تواند سالانه بیش از ۳۳۰۰ واحد کراسمچ غیرضروری را حذف کرده و صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه و زمان بانک خون ایجاد کند. در این مطالعه، طبق توصیه‌های انجمن آمریکایی بانک خون، تنها اعمالی در MSBOS گنجانده شدند که حداقل ۵۰ مورد در سال انجام شده و TI قابل اعتمادی داشته باشند. چهار عمل انتخاب‌شده (سزارین، هیسترکتومی، تعویض مفصل زانو/لگن و شکستگی لگن) شایع‌ترین اعمال جراحی انتخابی با احتمال خونریزی قابل پیش‌بینی در بیمارستان‌های ما بودند و در سال ۱۴۰۳ مجموعاً ۷۲ درصد از کل درخواست‌های خون جراحی انتخابی را به خود اختصاص دادند. سایر اعمال جراحی انتخابی یا بسیار کم خونریز بودند (مانند آپاندکتومی و کوله‌سیستکتومی لاپاراسکوپیک) و نیاز به کراسمچ روتین نداشتند و یا به صورت اورژانسی انجام می‌شدند و تحت پروتکل تزریق خون حجیم قرار می‌گرفتند.

از نظر روش‌شناختی، قدرت مطالعه در حجم بالای نمونه، پوشش یک سال کامل، استفاده از فرم‌های استاندارد هممویژیلانس ملی و به‌کارگیری تحلیل‌های پیشرفته رگرسیون چندمتغیره و فاصله اطمینان است. این ویژگی‌ها باعث می‌شود نتایج از اعتبار و تعمیم‌پذیری بالایی برخوردار باشند. با این حال، محدودیت‌های ذاتی طراحی مقطعی شامل عدم امکان بررسی علت دقیق سفارش بیش‌ازحد خون و عدم ثبت داده‌های طولانی‌مدت عوارض تزریق خون است. پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده به‌صورت آینده‌نگر و مداخله‌ای انجام شود؛ به‌ویژه کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده برای ارزیابی تأثیر اجرای MSBOS و آموزش هدفمند پزشکان مرد بر شاخص C/T و عوارض تزریق خون.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان داد که علیرغم استقرار سیستم هممویژیلانس در ایران، درخواست‌های غیرضروری خون و بروز عوارض تزریق به‌ویژه در بخش های انکولوژی و زنان و زایمان زیاد است و شکاف قابل توجهی بین دستورالعمل‌ها و عملکرد واقعی وجود دارد. اجرای فوری MSBOS بومی جهرم، یکپارچه‌سازی آن در سامانه HIS، برگزاری کارگاه‌های سالانه با تمرکز بر پزشکان مرد و پایش فعال شاخص‌ها می‌تواند جهرم را به الگویی برای سایر بیمارستان‌های آموزشی متوسط ایران تبدیل کند و گامی مؤثر در جهت مصرف منطقی خون و افزایش ایمنی بیماران بردارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه در دانشگاه علوم پزشکی جهرم با کد IR.JUMS.REC.1403.045 تصویب و با حمایت های این دانشگاه انجام پذیرفته است.

تضاد منافع

نویسندگان هیچگونه تعارض منافعی را ذکر نکرده اند.

مشارکت نویسندگان

کلیه مراحل نگارش و بررسی و ویرایش مقاله توسط ۱.ه. ط انجام شده است.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم تحقیقات و فنآوری دانشگاه علوم پزشکی جهرم بخاطر تصویب و تامین بودجه این پروژه تحقیقاتی تشکر و قدردانی می شود.

References

1. Rezaie M, Khaleghian A, Alizadeh F, Mirmohamadkhani M. The number of the requests for, transfusion and the wastage of blood and blood components based on the ratio of the number of cross-matched blood to transfusion (C/T) in Semnan hospitals in 1394. SciJ Iran Blood Transfus Organ 2019; 16(1): 9-16.
2. Williams CR, Huffstetler HE, Nyamtema AS, Larkai E, Lyimo M, Kanellopoulou A, Robertson L, Choi L, Alwy Al-Beity FM. Transfusion of blood and blood products for the management of postpartum haemorrhage. Cochrane Database Syst Rev. 2025;2(2):CD016168.
3. Maqbool M, Gani I, Ishaq GM, Khan M. Hemovigilance and Blood Safety: A Review. Int J Pharm Biol Arch 2018; 9.3: 122-7.
4. Storch EK, Custer BS, Jacobs MR, Menitove JE, Mintz PD. Review of current transfusion ther apy and blood banking practices. Blood Rev. 2019;38:100593.
5. Whitaker BI, Strong DM, Gandhi MJ, Petrisli E. Hemovigilance and the Notify library. Immunohem Matol. 2017;33(4):15964.
6. Thabah R, Sailo LT, Bardoloi J, Lanleila M, Lyngdoh NM, Yunus M, et al. Maximum Surgical Blood Order Schedule'in a newly set-up tertiary care hospital. Anaesthesia Pain Intensive Care 2019; 28-32.
7. La Jeon Y, Lee WI, Kang SY, Kim MH. Establishment of maximum surgical blood order schedule (MSBOS) and evaluation of effective blood usage in major surgery. Korean J Blood Transf 2018;29(1):41-50.
8. Sotoudeh Anvari M,Hashemi SZ, Mirzaaghayan M, Abdollahi A, Haghi Ashtiani MT, Akbari A. Maximum Surgical Blood Ordering Schedule in Common Pediatric Cardiac Surgeries in a Tertiary Center. Iranian J Pathol 2023; 18(4): 398-402.
9. Guzman JPS, Resurreccion LL, Gepte MBP. Use of maximum surgical order schedule (MSBOS) among pediatric patients to optimize blood utilization. Ann Pediatr Surg. 2019;15(1):1-5.
10. Soomro R, Javed MR, Ali SA. Arrangements and use of blood in elective surgical procedures. Prof Med J. 2011;18(2):212-4 .
11. Alaoddolei H, Kashizadeh M, Sadighian F. The study of blood utilization at Yahya-nedjad Hospital in Babol. J Iran Blood Transfus Organ 2008;5(2):133-7.
12. Fasola FA, Kotila TR, Shokunbi WA. Audit of the red cell units supply of a busy hospital blood bank in Nigeria. Niger J Clin Pract 2009;12(2):165-8 .
13. Lin JS, Chen YJ, Tzeng CH, Lyou JY, Lee CH. Revisiting of preoperative blood ordering policy: a single institute's experience in Taiwan. J Chinese Med Associ 2006; 69(11): 507-11.
14. Muñoz M, Stensballe J, Ducloy-Bouthors AS, Bonnet MP, De Robertis E, Fornet I, et al. Patient blood management in obstetrics: prevention and

treatment of postpartum haemorrhage. A NATA consensus statement. Blood Transfus. 2019;17(2):112-36.
15. Guduri PR, Shastry S, Raturi M, Shenoy A. Surgical blood ordering schedule for better inventory management: An experience from a tertiary care transfusion center. Med J Armed Forces India. 2022;78(3):283-290.
16. Thabah R, Bardoloi J, Sharma A. Audit of blood transfusion practices in a tertiary care centre in Northeast India. Anaesth Pain Intensive Care. 2023;27(1):45-52.
17. Butwick AJ, Walsh EM, Kuzniewicz M, Li SX, Escobar GJ. Patterns and predictors of severe postpartum anemia after cesarean section. Transfusion. 2017;57(1):36-44.
18. Maghsudlu M, Shafiee A, Nasizadeh S, Toogeh G, Hosseini S, Abolghasemi H. Evaluation of blood utilization and transfusion practices in selected hospitals in Tehran and Mashhad, Iran: a national study. Sci J Iran Blood Transfus Organ. 2022;19(3):187-98.
19. Belayneh T, Messele G, Abdissa Z, Tegene B. Blood requisition and utilization practice in surgical patients at university of Gondar hospital northwest Ethiopia. J Blood Transfusion 2013; 28:2013.
20. Rochon PA, Gruneir A, Bell CM, Savage R, Gill SS, Wu W, et al. Comparison of prescribing practices for older adults treated by female versus male physicians: a retrospective cohort study. PLoS One. 2018;13(10):e0205524.
21. Carson JL, Brooks MM, Hébert PC, Goodman SG, Bertolet M, Glynn SA, et al. Restrictive or liberal transfusion strategy in patients with acute myocardial infarction and anemia. N Engl J Med. 2023;389(26):2446-56.
22. Harvey AR, Basavaraju SV, Chung KW, Kuehnert MJ. Transfusion-related adverse reactions reported to the National Healthcare Safety Network Hemovigilance Module, United States, 2010 to 2012. Transfusion. 2015;55(4):709-18.
23. Salarvand S, Hemmati Maslak Pak M, Khatony A. Incidence and severity of transfusion reactions in Iran: a systematic review and meta-analysis. Arch Iran Med. 2023;26(9):499-503.
24. Goel R, Tobian AAR, Shaz BH. Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. Blood. 2019;133(17):1831-9.
25. Olajumoke TO, Afolayan JM, Oluwadun A. Blood utilization in elective surgical procedures in a tertiary hospital in Southwest Nigeria. Afr J Med Med Sci. 2022;51(1):45-52.