Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
No 62, Volume 16, Issue 2

Research Article

Comparison of Safety and Cost of Cross-match Tests and Antibody Screening before Blood Transfusion in Patients Undergoing Orthopedic Surgery: A Cross-sectional Study

Mohammad Reza Safdari[1], Seyedeh Bita Moussavi Alashloo[2], Hadi Mohamaddoust[3], Ahmad Kameli[4*]

[1] Department of Surgery, School of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[2] Medical Student, Faculty of Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[3] Department of Internal Medicine, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[4] Department of Nursing, Faculty of Nursing, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

***Corresponding author:** Ahmad Kameli, Department of Nursing, Faculty of Nursing, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran. E-mail: ahmad_kamely@yahoo.com.

DOI: **10.32592/nkums.16.2.54**

How to Cite this Article:
Safdari M R, Mousavi Alashloo S B, Mohamaddoust H, Kameli A. Comparison of Safety and Cost of Cross-match Tests and Antibody Screening before Blood Transfusion in Patients Undergoing Orthopedic Surgery: A Cross-sectional Study. J North Khorasan Univ Med Sci. 2024;16(2):54-60. DOI: 10.32592/nkums.16.2.54

Received: 15 Jan 2024
Accepted: 23 Apr 2024

Keywords:
Blood transfusion
Transfusion reaction
Blood cross-matching
Orthopedic surgery

Abstract

Introduction: Planning for blood request and balancing supply and demand are still contentious issues in hospitals and blood transfusion centers. This study aimed to compare the safety and cost-effectiveness of two pre-transfusion tests for red blood cells in patients undergoing orthopedic surgery.

Method: In this descriptive-analytical cross-sectional study, patients undergoing surgery who required blood transfusion during the operation were included via convenience sampling method. The necessary information for this study was collected using a researcher-made checklist consisting of two parts: background information, blood bag information, and information related to potential complications. The cost estimation of the tests was also extracted using the records. The findings were analyzed using descriptive and inferential statistics with SPSS software (version 18), and the significance level was set at 0.05.

Results: A total of 212 patients with a mean age of 44.98 years were included in the study. Cross-match was performed for 108 patients (50.9%), and antibody screening test was used for 104 patients (49.1%). Regarding complications after blood transfusion, at least one sign was observed in 12 patients (5.7%). Jaundice, fever, and itching were the most common symptoms. The cross-match to transfusion (C/T) ratio was higher than international standard criteria (5.25 vs. 2.5).

Conclusion: The results of this study demonstrated that the safety and accuracy of both pre-transfusion methods were similar, and no significant difference was observed. However, the cross-match test was more cost-effective compared to the match antibody screening test.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]

Copyright *© 2024 The Author(s); Published by Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. This is an open access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses /by-nc/4.0/) which permits others to copy and redistribute material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.*

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
دوره ۱۶، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

مقایسه دو آزمایش کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی قبل از ترانسفیوژن خون در بیماران تحت اعمال جراحی ارتوپدی از نظر عوارض و هزینه‌ها: یک مطالعه مقطعی

محمدرضا صفدری[۱]، سیده بیتا موسوی الاشلو[۲]، هادی محمددوست[۳]، احمد کاملی[۴*]

[۱] گروه جراحی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲] دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۳] دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۴] گروه پرستاری، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
*نویسنده مسئول: احمد کاملی، مربی گروه پرستاری، گروه پرستاری، دانشکده پرستاری بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران. ایمیل: ahmad_kamely@yahoo.com.

DOI: 10.32592/nkums.16.2.54

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۴

واژگان کلیدی:
ترانسفیوژن خون
واکنش ترانسفیوژن
کراس‌مچ خون
جراحی ارتوپدی

چکیده

مقدمه: برنامه‌ریزی برای درخواست خون و برقراری تعادل بین عرضه و تقاضا هنوز یکی از موضوعات بحث‌برانگیز در بیمارستان‌ها و مراکز انتقال خون است. این مطالعه با هدف مقایسه دو آزمایش کراس‌مچ و آزمایش غربالگری آنتی‌بادی پیش از ترانسفیوژن گلبول‌های قرمز خون از نظر بروز عوارض و هزینه در بیماران تحت اعمال جراحی ارتوپدی زانو صورت گرفته است.

روش کار: در این مطالعه توصیفی‌تحلیلی از نوع مقطعی، بیماران جراحی ارتوپدی که به تزریق خون حین عمل نیاز داشتند، به شیوه دردسترس وارد مطالعه شدند. اطلاعات لازم به‌وسیله چک‌لیستی پژوهشگرساخته متشکل از دو بخش اطلاعات زمینه‌ای، اطلاعات مربوط به کیسه‌خون و اطلاعات مربوط به عوارض احتمالی، جمع‌آوری شد. برآورد هزینه‌های آزمایش نیز با استفاده از پرونده استخراج شد. یافته‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی با به‌کارگیری نرم‌افزار SPSS سری ۱۸ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه‌وتحلیل شد.

یافته‌ها: در مجموع، ۲۱۲ بیمار با میانگین سنی ۴۴/۹۸ سال وارد مطالعه شدند. برای ۱۰۸ بیمار (۵۰/۹ درصد) از کراس‌مچ و برای ۱۰۴ بیمار (۴۹/۱ درصد) از آزمایش غربالگری آنتی‌بادی استفاده شد. درباره‌ی عوارض پس از تزریق خون، حداقل یک عارضه در ۱۲ بیمار (۵/۷ درصد) مشاهده شد. کهیر، گُرگرفتگی و خارش به‌ترتیب عوارض شایع‌تر بودند. نسبت کراس‌مچ به انتقال خون (C/T) بالاتر از معیارهای استاندارد بین‌المللی بود: ۵/۲۵ در مقابل ۲/۵.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که میزان عوارض بعد از تزریق در دو روش تفاوت معنی‌داری نداشت؛ بااین‌حال، آزمایش کراس‌مچ در مقایسه با غربالگری آنتی‌بادی، مقرون‌به‌صرفه‌تر است. با در نظر گرفتن مجموع شرایط موجود می‌توان تصمیم گرفت که استفاده از کدام روش بهتر و به نفع بیمار است.

مقدمه

تزریق خون فرایندی است که غالباً در شرایط اورژانسی و غیراورژانسی مانند تصادف‌ها، جراحی‌ها و بیماری‌های خونی لازم است؛ برای مثال، آنمی آپلاستیک، لوسمی و هموفیلی [۱]. بر اساس تخمین‌های اپیدمیولوژیک، درخواست سالانه خون در کشورهای درحال‌توسعه قریب به یک‌میلیون واحد در سال است [۲]. علی‌رغم افزایش کارکردهای آنالیزورهای ایمنوهماتولوژیک در تزریق خون، تصمیم‌گیری راجع به استفاده از روش‌های مختلف آزمایش‌های غربالگری خون برای انتخاب خون مناسب، همچنان نوعی موضوع انتخابی است که در آن اهمیت آزمایش کراس‌مچ معمول قابل چشم‌پوشی نیست [۳]. درخواست خون پیش از اکثر جراحی‌ها، به‌دلیل احتمال نیاز به تزریق خون حین جراحی، مسئله‌ای اجتناب‌ناپذیر است. در این شرایط، با پیش‌بینی نیازمندی بیمار به خون و به‌منظور ایجاد حاشیه امن برای بیمار در پی یک واقعه خون‌ریزی‌دهنده احتمالی، عموماً بیش از یک واحد خون درخواست می‌شود [۴]. تزریق خون یکی از فرایندهای شایع درمانی تعریف شده است. آزمایش‌های قبل از تزریق که اوتنبرگ در سال ۱۹۰۷ آن را معرفی کرد، به‌منظور جلوگیری از واکنش‌های حاد همولیتیک تزریق خون (AHTRs) که به‌واسطه واکنش آنتی‌ژن و آنتی‌بادی رخ می‌دهد و نیز برای اطمینان از سازگاری کامل بین اهداکننده و پذیرنده انجام می‌شود [۵ ، ۶]. عوارض شدید AHTRs شامل افت فشارخون، نارسایی کلیوی و انعقاد منتشره داخل‌عروقی (Disseminated Intravascular Coagulation: DIC) است که می‌تواند به شوک و شرایط تهدیدکننده حیات ختم شود [۷ ، ۸]. به نظر می‌رسد

Copyright © 2024 *The Author(s); Published by Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. This is an open access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses /by-nc/4.0/) which permits others to copy and redistribute material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.*

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]

که نارسایی کلیوی در پی هیپوتانسیون، واکنش‌های انقباضی (Reactive Contraction) و انسداد شریان‌های کلیوی در نتیجه فعال شدن ترومبین رخ می‌دهد و با ایسکمی توبول‌های کلیوی همراه است. اگرچه بر اساس نتایج مطالعات صورت‌گرفته در ایران، عمده عوارض ترانسفیوژن خون، واکنش‌های آلرژیک و غیرهمولیتیک با تب و لرز بوده است، همچنان، اهمیت واکنش‌های همولیتیک تزریق خون، به‌دلیل وسعت و شدت عوارضی که به دنبال دارند، به قوت خود باقی است [۹-۱۱].

تا امروز، دو آزمایش تأییدشده برای کنترل سازگاری خون اهداکننده و خون پذیرنده پیش از تزریق وجود دارد که شامل کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی است. در آزمایش کراس‌مچ که به حدود ۶۰ دقیقه زمان نیاز دارد، سرم/پلاسمای پذیرنده در مواجهه با سلول‌های اهداکننده قرار می‌گیرند تا سازگاری بین اهداکننده و پذیرنده از لحاظ تمام آنتی‌ژن‌های روی سطح گلبول قرمز بررسی شود. نسبت کراس‌مچ به ترانسفیوژن (Cross- Match To Transfusion: C/T) یک اندیکاتور کیفیتی معرفی شده که نشان‌دهنده نسبت تعداد واحدهای کراس‌مچ‌شده به واحدهای تزریق‌شده است و مقدار استاندارد آن ۲/۵ ذکر شده است. به عبارت ساده‌تر، در مدیریت انتقال، اگر نسبت C/T بالاتر از ۲/۵ باشد، نشان‌دهنده آن است که کمتر از ۴۰ درصد از واحدها خونی کراس‌مچ‌شده، مصرف شده‌اند [۴ ، ۱۲].

در این شرایط، یکی از چالش‌های اساسی درخواست‌های بیش از حد خون است که شاخص‌های تزریق خون، از جمله نسبت C/T را متأثر می‌کند. نتایج مطالعه چگینی و همکاران، در یک بررسی گذشته‌نگر سه‌ساله در شهر تهران نشان داد که نسبت C/T کل برابر با ۲/۳۸ و نسبت واحدهای تزریق‌شده به تعداد تخت بیمارستان در یک سال، برابر با ۱۶ بوده است [۱۳].

ازآنجایی‌که تهیه و ذخیره‌سازی پک‌سل (Packed-Cell)، تعیین گروه خونی و کراس‌مچ نیازمند صرف هزینه‌های هنگفت است، عدم رعایت دقیق نیازمندی‌های مرتبط با خون مسائلی جدی مانند کاهش کیفیت خون، افزایش بار کاری و توزیع نامناسب خون را در پی خواهد داشت [۱۴]. به‌منظور رفع این مسائل، سازمان انتقال خون آمریکا آزمایش غربالگری آنتی‌بادی را به‌عنوان روشی جایگزین پیشنهاد داد [۱۵]. آزمایش غربالگری آنتی‌بادی که آزمایش آنتی‌گلوبولین غیرمستقیم (Indirect Antiglobulin Test) هم نامیده می‌شود، می‌تواند آنتی‌بادی‌های غیرتیپیک یا غیرمنتظره مسئول عوارض بالینی در سرم را شناسایی کند. در این شرایط، هماگلوتیناسیون یا همولیز در هر مرحله، واکنشی مثبت در نظر گرفته می‌شود که بیانگر واکنشی طبیعی در حضور آلوآنتی‌بادی‌ها یا اتوآنتی‌بادی‌هاست. آزمایش غربالگری آنتی‌بادی حساسیت نسبتاً پایینی به آنتی‌بادی‌های غیرمعمول دارد و قادر به شناسایی همه آنتی‌بادی‌های غیرمعمول سرمی نیست، برای مثال آنتی‌بادی‌های مربوط به آنتی‌ژن‌ها با فراوانی پایین در ۳۷ درجه سانتی‌گراد [۱۶]. در چندسال ابتدایی، این روش فقط برای آن دسته از اعمال جراحی پیشنهاد می‌شد که نیاز زیادی به تزریق خون نداشتند و به همین دلیل، بدون بحث خاصی، پذیرفته شد. ولی در سال ۱۹۸۰ که پیشنهاد استفاده از این روش برای تمام اعمال جراحی داده شد، بحث‌ها درباره میزان ایمنی این روش شروع شد. در نهایت، خدمات تزریق خون آمریکا آزمایش‌های کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی را به‌عنوان روش‌های تشخیصی پیش از تزریق به‌منظور استفاده برای همه بیماران نیازمند تزریق تأیید کرد [۱۶]. از آن زمان، شواهد اندکی درباره کارکرد صحیح این آزمایش‌ها در مراکز درمانی در دسترس است. در این مطالعه، هدف ما مقایسه ایمنی از منظر عوارض احتمالی و به‌صرفه بودن این دو آزمایش پیش از تزریق برای آنتی‌ژن‌های عمومی در بیماران تحت جراحی‌های زانو، یعنی یکی از جراحی‌های اصلی ارتوپدی است.

روش کار

در این مطالعه مقطعی و توصیفی‌تحلیلی، تمام ۲۱۲ نفر بیمار کاندید عمل جراحی مرتبط با زانو در بخش جراحی ارتوپدی بیمارستان امام علی (ع)، بجنورد، از شهریور ماه تا اسفند ماه ۱۳۹۸ وارد مطالعه شدند. با توجه به استفاده متداول هر دو آزمایش (کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی) طی جراحی‌های ارتوپدی در این بیمارستان، بیماران بر اساس نوع آزمایش در دو گروه مجزا قرار گرفتند و بررسی شدند. اطلاعات مربوط به پک‌سل‌های ذخیره‌شده، مانند تاریخ تولید، گروه خونی و نام و شماره پرونده بیماران، در یک چک‌لیست ثبت شد.

معیارهای ورود به این مطالعه شامل کاندید بودن برای جراحی ارتوپدی (مخصوصاً جراحی زانو، شامل مورد اورژانسی و انتخابی) در بیمارستان یادشده و نداشتن سابقه بیمارهای معمول و نادر خونی بود. بیمارانی که به مشارکت یا ادامه مشارکت یا بررسی عوارض مرتبط تمایل نداشتند، بیمارانی که سابقه تزریق خون در ۶ ماه گذشته داشتند و بیمارانی که حامل آنتی‌بادی‌های غیرمعمول در خون بودند به‌صورتی‌که در پرونده بیمار ثبت شده باشد، از مطالعه خارج شدند. اطلاعات مربوط از پرونده بیماران استخراج و بررسی شد.

داده‌های جمعیت‌شناختی شامل جنس، سابقه تزریق خون، سابقه عوارض بعد از ترانسفیوژن خون و سابقه بارداری (برای بیماران خانم) بود.

یکی از اعضای تیم تحقیق اطلاعات لازم در این مطالعه را از طریق چک‌لیستی که محقق طراحی کرده بود، از پرونده بیماران جمع‌آوری کرد. چک‌لیست ۱ دارای دو بخش اطلاعات زمینه‌ای و اطلاعات مربوط به کیسه‌خون بود و چک‌لیست ۲ اطلاعات مربوط به عوارض احتمالی را شامل می‌شد. دلیل اصلی تزریق خون عوارض احتمالی ناشی از هریک از دو روش، مانند گُرگرفتی، راش‌های پوستی، دردهای عضلانی، آنژین صدری، تنگی نفس، تاکی‌پنه، برادی‌کاردی/تاکی‌کاردی، هیپو/هایپرولمی و کراکل خشن (رال) تا ۲۴ ساعت بعد از تزریق خون بود و تعداد واحدهای پک‌سل درخواستی را یک پژوهشگر مشخص و

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]

یکسان ثبت کرد.

زمان بازگشت آزمایشگاهی (Laboratory turnaround time) بر اساس زمان پاسخ آزمایشگاه به درخواست خون، چه به روش کراس‌مچ و چه به روش غربالگری، بررسی شد و هزینه‌های پرداختی برای آزمایش‌های کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی بر اساس میزان هزینه آزمایشگاه و تعرفه‌های پرداخت‌شده در سالی که مطالعه در آن انجام شده است، از پرونده بیماران استخراج شد.

با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ داده‌ها آنالیز شد. از گزاره‌های توصیفی و تحلیلی برای توصیف داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه بین متغیرها، از آزمون ناپارامتریک من ویتنی و همچنین برای داده‌های کیفی از کای دو استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نمودارهای هیستوگرام و ***Q-Q*** و نیز آزمون‌های آماری شاپیروویلک یا کولموگروف‌اسمیرنوف بررسی شد. برای ارزیابی ارتباط بین متغیرها بر اساس نوع اطلاعات استخراج‌شده، از محاسبه ضرایب هم‌بستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده شد. مقدار P کمتر از ۰/۰۵ یافته معنادار آماری در نظر گرفته شد.

انجام این مطالعه را کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی تأیید کرد (کد اخلاق: IR.NKUMS.REC.1398.017). اطلاعات همه بیماران محرمانه نگه داشته شد و از همه بیماران رضایت آگاهانه اخذ شد و در صورت نداشتن رضایت، بیمار از مطالعه خارج شد.

یافته‌ها

شاخص‌های جمعیت‌شناختی

در آن مقطع زمانی، تعداد ۲۱۲ بیمار ارتوپدی نیازمند ترانسفیوژن خون وارد مطالعه شدند. میانگین سن بیماران برابر با ۱۴± ۴۴/۹۸ (حداقل = ۱۵ و حداکثر = ۷۵) سال بود. از بین بیماران، ۱۴۵ نفر (۶۸/۴ درصد) مرد و ۶۷ نفر (۳۱/۶ درصد) زن بودند. در بررسی آزمایش‌های درخواستی، کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی به‌ترتیب برای ۱۰۸ بیمار (۵۰/۹ درصد) و ۱۰۴ بیمار (۴۹/۱ درصد) انجام شد. تعداد واحدهای خون پک‌سل درخواستی ۳۲۹ واحد بود که ۱۶۸ واحد (۵۱/۰۶ درصد) برای کراس‌مچ و ۱۶۱ واحد (۴۸/۹۳ درصد) برای آزمایش غربالگری آنتی‌بادی استفاده شد. جدول ۱ مشخصات بیماران در زمینه سابقه تزریق خون، عوارض، تعداد واحدهای درخواستی و سابقه بارداری را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ۱۹۹ بیمار (۹۳/۹ درصد) برای اولین بار دریافت خون داشتند و ۲۰۹ بیمار (۹۸/۶ درصد) هیچ سابقه قبلی از عوارض تزریق خون نداشتند.

نسبت و دلایل تزریق خون

در این مطالعه، دلایل تزریق خون نیز بررسی شدند. بنابر نتایج به‌دست‌آمده، شایع‌ترین دلایل درخواست برای تزریق خون شامل جراحی (۱۵۲ مورد، ۷۱/۷ درصد) و به دنبال آن، خون‌ریزی حاد (۵۰ مورد، ۲۳/۶ درصد)، آنمی مزمن (۹مورد، ۴/۲ درصد) و کوآگولوپاتی (۱ مورد، ۰/۵ درصد) بود. از ۱۶۸ واحد پک‌سل که درخواست آزمایش کراس‌مچ برای سازگاری‌سنجی داشت، (۳۲ واحد، ۱۹/۴۰ درصد) را نهایتاً بیماران مصرف کردند و (۱۳۶ واحد، ۸۰/۹۶ درصد) بازگشت داده شد؛ بنابراین، نسبت C/T (نسبت کراس‌مچ به ترانسفیوژن) برای آزمایش کراس‌مچ طبق فرمول (تعداد واحدهای کراس‌مچ‌شده تقسیم بر تعداد کل واحدهای ترانسفیوژن‌شده) برابر با ۵/۲۵ محاسبه شد.

عوارض بعد از تزریق

عوارض بعد از تزریق خون بررسی شدند. حداقل یک عارضه در ۱۲ نفر (۵/۷ درصد) شناسایی شد. شایع‌ترین عارضه راش و گُرگرفتگی در ۵ بیمار (۲/۴ درصد) بود. عوارض با رخداد کمتر، شامل خارش و تاکی‌کاردی، هریک در ۴ بیمار (۱/۹ درصد) مشاهده شد. سایر عوارض

جدول ۱. خصوصیات جمعیت‌شناختی بیماران بررسی‌شده تحت اعمال جراحی زانو (N=۲۱۲)

متغیر	تعداد (درصد)
جنس	
زن	۱۴۵ (۶۸/۴)
مرد	۶۷ (۳۱/۶)
سابقه ترانسفیوژن خون	
بله	۱۳ (۶/۱)
خیر	۱۹۹ (۹۳/۹)
سابقه عوارض	
بله	۳ (۱/۴)
خیر	۲۰۹ (۹۸/۳۶)
تعداد پک‌سل‌های مورد نیاز	
۱	۷۵ (۳۵/۴)
۲	۱۲۷ (۵۹/۹)
۳	۱۰ (۴/۷)
سابقه بارداری	
بله	۵۹ (۸۸/۱)
خیر	۸ (۱۱/۹)

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]

مانند کراکل خشن (رال)، تنگی نفس، درد قفسه سینه (آنژین)، هیپوولمی، هایپرولمی، برادی‌کاردی و تاکی‌کاردی مشاهده نشد. نسبت رخداد عوارض بین دو گروه آزمایش (کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی) و نیز بین گروه‌های اورژانسی و غیراورژانسی با توجه به نوع داده‌ها (دارد، ندارد) با استفاده از تست کای اسکوئر (کای دو) مقایسه شد. نتایج بیانگر هیچ‌گونه تفاوت معنادار نبود (به‌ترتیب P= ۰/۱۵۸، P=۰/۲۶۲) (جدول ۱).

ارتباط داده‌های جمعیت‌شناختی و عوارض بعد از تزریق خون

هم‌بستگی بین جنس، سن، سابقه تزریق خون در بیمار و عوارض با استفاده از محاسبه‌ی ضرایب هم‌بستگی پیرسون و اسپیرمن بررسی شد.به‌جز ارتباط بین سن بیماران و عوارض مشاهده‌شده (P=۰/۰۲)، هیچ ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲).

بررسی نیمه‌عمر پک‌سل

در بررسی ارتباط بین عمر پک‌سل و عوارض پس از تزریق خون که با آزمون اسپیرمن انجام شد، هیچ ارتباط معناداری بین سن پک‌سل‌ها بر اساس روز با عوارض مشاهده‌شده وجود نداشت (P>۰/۰۵).

مقایسه زمان پاسخ به آزمایش و هزینه دو روش

به‌منظور بررسی مقرون‌به‌صرفه بودن، دو نوع آزمایش سازگاری مورد مطالعه پیش از تزریق از نظر زمان پاسخ به آزمایش و هزینه‌های پرداختی مقایسه شدند. نتایج نشان داد که زمان پاسخ به آزمایش‌ها از لحاظ آماری، تفاوت معنادار داشت؛ به‌طوری که زمان پاسخ به آزمایش در آزمایش کراس‌مچ به‌صورت معنی‌داری کمتر از زمان پاسخ‌گویی به آزمایش در آنتی‌بادی بود (P=۰/۰۰، جدول ۳). هزینه کل برای آزمایش‌های غربالگری آنتی‌بادی و کراس‌مچ در زمان انجام این مطالعه به‌ترتیب برابر با ۹۷۷،۶۰۰ و ۶۶۹،۰۰۰ تومان بود. با توجه به تعداد پک‌سل‌های مورد استفاده برای بیماران، هزینه کراس‌مچ به‌طور معناداری پایین‌تر از غربالگری آنتی‌بادی بود (۱،۰۰۴،۶۲۹ تومان برای کراس‌مچ درمقابل ۱،۶۶۳،۰۷۶ تومان برای غربالگری آنتی‌بادی، ۰/۰۰۱ =P، جدول ۳).

جدول ۲. ارتباط بین خصوصیات جمعیت‌شناختی و عوارض ترانسفیوژن خون در بیماران تحت عمل جراحی زانو

متغیر		عوارض پس از ترانسفیوژن
سن	r	-۰/۲۳
	P-value	۰/۷۴۴
جنس	r	-۰/۰۰۷
	P-value	۰/۹۴۹
سابقه ترانسفیوژن	r	۰/۳۰۲
	P-value	*۰/۰۰۰
سابقه بارداری	r	۰/۰۱۵
	P-value	۰/۸۳۱

* P کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

جدول ۳. مقایسه زمان برگشت و هزینه‌های آزمایش کراس‌مچ و آزمایش غربالگری آنتی‌بادی

زمان برگشت (دقیقه)					
نوع آزمایش	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	حداقل	حداکثر	P-value
کراس‌مچ	۱۰۸	۵۳/۲۴±۸/۸۴	۴۰	۶۰	۰/۰۰*
غربالگری آنتی‌بادی	۱۰۴	۶۲/۴۷±۴/۵۸	۵۰	۷۰	
کل	۲۱۲	۵۷/۷۴±۶/۶۰	۴۰	۷۰	
هزینه آزمایش (تومان)					
نوع آزمایش	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	حداقل	حداکثر	P-value
کراس‌مچ	۱۰۸	۳۶۶۷/۲۴±۱۰۰۴۶/۲۹	۶۲۰۰۰۰	۱۸۶۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱*
غربالگری آنتی‌بادی	۱۰۴	۴۷۶۴/۴۹±۱۶۶۳۰/۷۶	۹۴۰۰۰۰	۲۸۲۰۰۰۰	
کل	۲۱۲	۲۶۶۷۷/۰۵±-	۶۲۰۰۰۰	۲۸۲۰۰۰۰	

* P کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شده است.

بحث

تزریق خون فرایندی حیاتی در شرایط اورژانسی و غیراورژانسی تعریف می‌شود. برای به حداقل رساندن رخداد واکنش‌های حاد همولیتیک تزریق خون، استفاده از بعضی آزمایش‌های سازگاری پیش از تزریق ضروری است. به این منظور، آزمایش‌های کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی آزمایش‌های معمول مورد استفاده در بالین در نظر گرفته می‌شوند. هدف اصلی این مطالعه مقایسه این دو روش در بیماران تحت جراحی‌های انتخابی و اورژانسی در بخش ارتوپدی با تمرکز بر بیمارانی بود که کاندید عمل زانو بودند. پس از تعیین عوارض پس از تزریق خون، تأثیر چند پارامتر مرتبط بر رخداد این عوارض سنجیده شد. نهایتاً زمان برگشت آزمایشگاهی و هزینه‌های مرتبط با دو روش و هزینه‌های مربوط به آزمایش‌های اختصاصی و واحدهای اهدایی تخمین زده شدند. پاتاک و همکاران، در هند ادعا کردند که آزمایش کراس‌مچ می‌تواند به‌طور کامل با آزمایش‌های غربالگری آنتی‌بادی جایگزین شود [۱۴]. با توجه به یافته‌های مطالعه ما، تفاوت چندانی بین بروز عوارض ناشی از استفاده از هریک از آزمایش‌ها وجود ندارد؛ ولی هزینه‌های آزمایش‌های غربالگری بیشتر بوده است.

در مطالعه ما، نسبت C/T برابر با ۵/۲۵ تخمین زده شد که به‌مراتب بالاتر از میانگین جهانی بود. مطالعه دیگری به‌منظور بررسی میزان درخواست و مصرف پک‌سل در هریک از بخش‌های بیمارستان بر مبنای

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]

آزمایش کراس‌مچ انجام شد و به‌دلیل میزان بالاتر کراس‌مچ پیش از تزریق خون، محققان نتیجه گرفتند که فاز مداخله‌ای برای کاهش و مدیریت بهتر مصرف خون ضروری است [۱۷]. مطالعه‌ای دیگر گزارش کرده است که از بین ۵۰۲۳ واحد پک‌سل تزریق‌شده به ۲۰۴۲ بیمار، نتایج غربالگری آنتی‌بادی منفی بود که تا حد زیادی، با نتایج کراس‌مچ و نیز کراس‌مچ فوری (Immediate-Spin (IS) Crossmatch) همخوانی داشته است (۹۹/۷ درصد)؛ بااین‌حال، هیچ‌گونه تظاهرات بالینی و سرولوژیک در بیمارانی که نتایج آزمایشگاهی مغایر داشتند، مشاهده نشده است. بر اساس این نتایج، محققان هر دو آزمایش غربالگری آنتی‌بادی و کراس‌مچ فوری را رویکردهای جایگزین معرفی کردند که تا حدودی در راستای نتایج مطالعه ماست [۱۸]. چاودهاری و همکاران، در مطالعه‌ای پیامدهای کراس‌مچ و غربالگری آنتی‌بادی را مقایسه کردند که طبق نتایج به‌دست‌آمده، نتایج ۱۱ نمونه طبق غربالگری آنتی‌بادی و ۱۵ نمونه طبق کراس‌مچ ناسازگار گزارش شد که نشان‌دهنده هم‌پوشانی نتایج دو آزمایش در ۹۱/۶ درصد از نمونه‌ها بود که مطرح‌کننده آزمایش غربالگری به‌عنوان جایگزینی مناسب برای آزمایش کراس‌مچ معمول است [۱۹]، علی‌رغم اینکه هزینه‌های آزمایش غربالگری به‌مراتب بالاتر بوده است. در همین راستا، آقداشی و همکاران، تأیید کردند که درخواست‌های خون برای کراس‌مچ پیش از جراحی‌های الکتیو مغایر معیارهای استاندارد جهانی است [۲۰]. با دنباله‌روی از اصول درخواست خون، می‌توان تا اندازه زیادی تعداد درخواست‌های غیرضروری خون، هدررفت خون، هزینه‌های اضافی و بار کاری را کاهش داد؛ بنابراین، وارسی الگوهای درخواست خون پیش از عمل و پیش از جراحی‌های انتخابی ضروری است [۲۰]. در مطالعه ما، تفاوت معناداری در نیمه‌عمر پک‌سل‌ها و رخداد عوارض مشاهده نشد. از لحاظ عوارض پس از تزریق خون، راش پوستی و گُر گرفتن شایع‌ترین عوارض بودند. با وجود این، تفاوت معناداری در رخداد عوارض بین آزمایش‌های بررسی‌شده پیش از تزریق یافت نشد. همچنین، میزان درخواست خون و انجام تزریق خون در جراحی‌های اصلی بررسی شد. در مطالعه شیخ انصاری، در راستای مشاهدات ما، نسبت C/T برابر با ۷/۳۸ محاسبه شد؛ به‌طوری که فقط ۵۴ واحد از ۳۹۹ واحد درخواستی استفاده شد [۲۱]. در مطالعه مشابهی، ایندکس‌های تزریق خون در بخش‌های مختلف بیمارستان ارزیابی شد. نتایج نشان داد که میانگین نسبت C/T، ایندکس تزریق و احتمال تزریق به‌ترتیب برابر با ۵/۱۵، ۱۴/۵۲ و ۰/۲۶ به دست آمده‌اند و بالاترین میزان این مقادیر مربوط به بخش اورولوژی بوده است [۲۲]. در مطالعه‌ی حاضر، مشاهده شد که از تعداد زیادی از واحدهای کراس‌مچ‌شده استفاده نشده است، به‌ویژه در مورد جراحی‌هایی که خون کراس‌مچ‌شده لازم بوده است؛ بنابراین، درخواست خون باید منطبق با الگوی حداکثر درخواست خون برای جراحی (Maximum Surgical Blood Ordering Schedule: MSBOS) باشد. در همین راستا، گودوری و همکاران، با به‌کارگیری الگوی حداکثر درخواست خون برای جراحی توانستند ایندکس‌های تزریق خون را کاهش دهند که بیانگر نقش این الگو به‌عنوان ابزاری کارآمد به‌منظور جلوگیری از درخواست بیش از اندازه و غیرضروری پک‌سل است [۲۳]. نتایج مشابهی در مطالعه کسرائیان و همکاران، به دست آمده که به ارتقای مدیریت تزریق خون طی جراحی‌های الکتیو پس از به‌کارگیری MSBOS منجر شده است [۲۴].

به‌طور کلی، در مطالعه ما، هزینه‌های آزمایش کراس‌مچ کمتر از هزینه‌های آزمایش غربالگری آنتی‌بادی بود؛ بااین‌حال، به‌علت نسبت بالای برگشت خون و نسبت C/T برابر با ۵/۲۵ که هدررفت گلبول قرمز را به همراه داشته است و همچنین، با توجه به اینکه تعداد دفعاتی که می‌توانیم از یک کیسه‌خون کراس‌مچ انجام دهیم محدود است، هزینه‌های ناشی از ذخیره‌سازی خون و هزینه کلی آزمایش کراس‌مچ به‌مراتب بیشتر از هزینه آزمایش غربالگری آنتی‌بادی طی یک دوره شش‌ماهه تخمین زده شد.

محدودیت‌ها

با توجه به اینکه مقدار زیادی از اطلاعات به‌دست‌آمده در این مطالعه (به‌جز بررسی عوارض) به پرونده بیماران بستری در بخش متکی بود، امکان صحت‌سنجی برای محقق فراهم نبود و به اطلاعات موجود تکیه شد؛ لذا پیشنهاد می‌شود یک مطالعه با روش جمع‌آوری اطلاعات دقیق و در گستره بزرگ‌تر طراحی شود.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تفاوت معناداری در عوارض پس از تزریق خون بین دو روش غربالگری آنتی‌بادی و کراس‌مچ وجود ندارد. از لحاظ آماری، هزینه کراس‌مچ کمتر از غربالگری آنتی‌بادی بود، اما با در نظر گرفتن میزان بالای هدررفت پک‌سل به‌علت محدودیت هر کیسه‌خون در تعداد دفعات کراس‌مچ و نیز هزینه‌های ناشی از هدررفت خون اهدایی، بهتر است استفاده از آزمایش غربالگری آنتی‌بادی در اعمال جراحی مدنظر قرار گیرد. علاوه بر این، برگزاری دوره‌های آموزشی روش‌های مناسب تزریق برای افزایش دانش پرسنل در خصوص هموویژیلنس و روش‌های استاندارد و تأییدشده برای کراس‌مچ و تزریق گلبول قرمز، به‌ویژه در بخش‌های جراحی پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی انجام شده است (کد اخلاق: IR.NKUMS.REC.1398.017).

تعارض منافع

هیچ‌گونه تضاد منافعی بین نویسندگان مقاله وجود نداشته است.

References

1. The Lancet H. Updates on blood transfusion guidelines. Lancet Haematol. 2016;3(12):e547. DOI: 10.1016/S2352-3026(16)30172-7 PMID: 27890071
2. Roberts DJ, Field S, Delaney M, Bates I. Problems and

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]

approaches for blood transfusion in the developing countries. Hematol Oncol Clin North Am. 2016;30(2):477-95. DOI: 10.1016/j.hoc.2015.11.011 PMID: 27040966
3. Bhattacharya P, Samanta E, Afroza N, Naik A, Biswas R. An approach to incompatible cross- matched red cells: Our experience in a major regional blood transfusion center at Kolkata, Eastern India. Asian J Transfus Sci. 2018;12(1):51-6. DOI: 10.4103/ajts.AJTS_157_16 PMID: 29563676
4. Zewdie K, Genetu A, Mekonnen Y, Worku T, Sahlu A, Gulilalt D. Efficiency of blood utilization inelective surgical patients. BMC Health Serv Res. 2019;19(1):804. DOI: 10.1186/s12913-019-4584-1 PMID: 31694644
5. Ajmani PS. History of Blood Transfusion. Immunohematology and Bloodbanking: Principles and Practice. Singapore: Springer Singapore. 2020:119-23. DOI: 10.1007/978-981-15-8435-0
6. Sandler S, Abedalthagafi M. Historic milestones in the evolution of the crossmatch. Immunohematology. 2009;25(4):147-51. PMID: 20406021
7. Goel R, Tobian AAR. Chapter 63 - Acute Hemolytic Transfusion Reactions. Transfusion Medicine and Hemostasis (Third Edition): Elsevier. 2018: 393-6.
8. Crews Jr WS, Kay JK, Herman JH. Washed RBCs prevent recurrent acute hypotensive transfusionreactions. Am J Clin Pathol. 2014;141(2):285-27. DOI: 10.1309/AJCP9GVVOZPDHH3H PMID: 24436279
9. Baradaran A, Ayoub A, Shojaei M, Jaberi Mr, Shamsfar F. The frequency of transfusion-related adverse reactions among recipients of blood components in Al-Zahra hospital in 2020. JIMS. 2023;41(721):394-400. DOI: 10.48305/jims.v41.i721.0394
10. Amiri F, Jambbozorg H, Biglarii M, Mohammadi A, Afshari M, Seyedi SMR. Survey on the blood transfusion-related reactions in blood recipients referred to Hamadan hospitals in 2018-2019. Sci J Iran Blood Transfus Organ . 2021;18(2):87-96. [Link]
11. Forouzanfar MM, Hashemi B, Heydari K, keynia F. Rate of blood product transfusion and its complications in the emergency department. Iran J Emerg. 2020;7(1):e39. DOI: 10.22037/ijem.v7i1.31609
12. Trisal M, Rana S, Khetrapal S, Jetley S, Mohroo RN, Jairajpuri Z. Blood utilisation practices andquality indicators at a tertiary care hospital in south delhi-a retrospective study. NJLM. 2020;9(2):1-3. DOI: 10.7860/NJLM/2020/43077:2388
Chegini A, Ebrahimi AR, Maghari AH, Ebraimi M. Evaluation of red blood cell use and the estimation of the wasted costs of unnecessary blood crossmatches. Sci J Iran Blood Transfus Organ. 2015; 12 (3) :207-14. [Link]
14. Pathak S, Chandrashekhar M, Wankhede G. Type and screen policy in the blood bank: Is AHGcross-match still required? A study at a multispecialty corporate hospital in India. Asian J Transfus Sci. 2011;5(2):153-6. DOI: 10.4103/0973-6247.83242 PMID: 21897595
15. Darbandi A, Mashati P, Yami A, Gharehbaghian A, Namini MT, Gharehbaghian A. Status of bloodtransfusion in World Health Organization-Eastern Mediterranean Region (WHO-EMR): successes and challenges. Transfus Apher Sci. 2017;56(3):448-53. DOI: 10.1016/j.transci.2017.04.003 PMID: 28550979
16. Rudmann SV. Textbook of blood banking and transfusion medicine: Elsevier Health Sciences. 2005. [Link]
17. Aqmasheh S, Shamsasenjan K. The evaluation of blood crossmatches and blood utilization at university hospitals in Tabriz. Sci J Iran Blood Transfus Organ. 2016;13(4):259-68. [Link]
18. Tiwari AK, Aggarwal G, Dara RC, Arora D, Gupta GK, Raina V. First Indian study to establish safety of immediate-spin crossmatch for red blood cell transfusion in antibody screen-negative recipients. Asian J Transfus Sci. 2017;11(1):40-4. DOI: 10.4103/0973-6247.200774 PMID: 28316439
19. Chaudhary R, Agarwal N. Safety of type and screen method compared to conventional antiglobulin crossmatch procedures for compatibility testing in Indian setting. Asian J Transfus Sci. 2011;5(2):157-9. DOI: 10.4103/0973-6247.83243 PMID: 21897596
20. Aghdashi M, Hassani E, Shirvani M. Incompetency of current practice of blood ordering for elective surgeries in Imam Khomeini and Shahid Motahari hospitals in Urmia, During The 2nd trimester of 2007. Studies in Medical Sciences. 2010;20(4):302-6. [Link]
21. Sheikhansari S, Darbandi B, Zahiri Sorouri Z, Bagheralimi A. Evaluating blood requests and transfusion practice in major surgical procedures. IJBC. 2015;7(5):227-30. [Link]
22. Dashab M, Solhjou K, Erfanian S. Comparing the demand for blood in hospitals of Jahrom and standard blood transfusion indices. Pars J Med Sci. 2014;12(1):63-9. DOI: 10.29252/jmj.12.1.63
23. 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):283-90. DOI: 10.1016/j.mjafi.2020.07.004 PMID: 35855717
24. Kasraian L, Afsar Z, Shirazi B, Torabi M. The effect of maximum surgical blood ordering on bloodutilization in elective surgeries in 23 hospitals of Shiraz, Iran. Sci J Iran Blood Transfus Organ. 2019;16(3):186-93. [Link]

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-19]