*Original Article*

# Assessment of Platelet Transfusion Appropriateness and Adherence to Clinical Guidelines in Two Educational Hospitals in Yazd, Iran

*Maryam Karimi[1], Hayedeh Javadzadeh Shahshahani[2,3], Seyed Mohammad Reza Mortazavizadeh[1]*

[1]*Islamic Azad University of Yazd, Ali ibn Abitaleb Medical School, Yazd, Iran*
[2]*Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran*
[3]*Yazd Blood Transfusion Center, Yazd, Iran*

Received: 2025/09/29
Accepted: 2025/01/07

http://dx.doi.org/10.66224/bloodj.22.4.305

**Citation:**
Karimi M, Javadzadeh Shahshahani H, Mortazavizadeh S.M.R. Assessment of Platelet Transfusion Appropriateness and Adherence to Clinical Guidelines in Two Educational Hospitals in Yazd, Iran. J Iran Blood Transfus. 2026: 23 (3): 203-211

**Correspondence:** Javadzadeh Shahshahani H., Associate Professor of Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine.
Postal Code: 8915913971, Yazd, Iran.
Tel: (+9835) 38249517
**E-mail:**
*h.javadzadeh@tmi.ac.ir*

## ABSTRACT

***Background and Objectives***

Platelet transfusion is an essential therapeutic intervention in the management of patients with thrombocytopenia. However, inappropriate platelet transfusion may increase healthcare costs, cause transfusion-related complications, and contribute to the depletion of blood component resources. This study aimed to assess the appropriateness of platelet transfusions according to clinical guidelines in two teaching hospitals in Yazd, Iran.

***Materials and Methods***

This descriptive-analytical cross-sectional study included 200 patients who received platelet transfusions in two teaching hospitals in Yazd, Iran. Patient data, including age, sex, diagnosis, pre-transfusion platelet count, number of platelet units transfused, and indication for platelet transfusion, were extracted from medical records. The appropriateness of platelet transfusions was assessed according to international guidelines. Data were analyzed using SPSS version 22, with the chi-square test and non-parametric tests.

***Results***

Of the 200 patients included in the study, 103 (51.5%) were male, and the median age was 56 years (interquartile range [IQR], 37.75 to 71). The majority of platelet transfusions were administered to patients with hematological diseases and malignancies. Overall, platelet transfusion was appropriate according to clinical guidelines in 160 patients (80%) and inappropriate in 40 patients (20%). The median pre-transfusion platelet count was $14\times10^9$/L (IQR, 8 to 23.5). All platelet transfusions administered to patients with platelet counts >$100\times10^9$/L were considered inappropriate. The proportion of appropriate transfusion was higher among patients with hematological disease and malignancies than among gynecological and surgical patients (91% vs 40%, $p< 0.001$).

***Conclusions***

Although most platelet transfusions were consistent with clinical guidelines, a considerable proportion were inappropriate, particularly among patients with higher platelet counts and in the surgical and gynecology wards. Educational programs, continuous monitoring of transfusion practices, and the use of clinical decision-support tools may help reduce unnecessary platelet transfusions and optimize the use of this blood component.

***Keywords:*** Platelet Transfusion, Clinical Guideline, Blood Transfusion

Copyright © 2025 Journal of Iranian Blood Transfusion, Published by Blood Transfusion Research Center.
This work is licensed under a Creative Common Attribution-Non Commercial 4.0 International license.

[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۲۳ شماره ۳ پائیز ۱۴۰۵ (۲۱۱-۲۰۳)

مقاله پژوهشی

# ارزیابی مناسب بودن تزریق پلاکت و میزان پایبندی به راهنماهای بالینی در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد

مریم کریمی[۱]، هایده جوادزاده شهشهانی[۲]، سید محمدرضا مرتضوی‌زاده[۳]

۱- پزشک عمومی ـ دانشکده پزشکی علی‌ابن ابی‌طالب ـ دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد ـ یزد ـ ایران
۲- متخصص آسیب‌شناسی ـ دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و اداره کل انتقال خون یزد ـ یزد ـ ایران
۳- فوق تخصص خون و انکولوژی ـ دانشیار دانشکده پزشکی علی‌ابن ابی طالب ـ دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد ـ یزد ـ ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷

http://dx.doi.org/10.66224/bloodj.22.4.305

**Citation:**
Karimi M, Javadzadeh Shahshahani H, Mortazavizadeh S.M.R. Assessment of Platelet Transfusion Appropriateness and Adherence to Clinical Guidelines in Two Educational Hospitals in Yazd, Iran. J Iran Blood Transfus. 2026: 23 (3): 203-211

**نویسنده مسئول:**
دکتر هایده جوادزاده شهشهانی. دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و اداره کل انتقال خون یزد ـ یزد ـ ایران
کدپستی: ۸۹۱۵۹۱۳۹۷۱
E-mail *h.javadzadeh@tmi.ac.ir*

**کد اخلاق:**
IR.IAU.KHUISF.REC.1398.111

## چکیده

### سابقه و هدف

تزریق پلاکت یکی از اقدامات حیاتی در حمایت از بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی است. با این حال، تزریق نامناسب پلاکت می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌های درمان، بروز عوارض ناشی از تزریق خون و کاهش ذخایر فرآورده‌های خون شود. این مطالعه با هدف ارزیابی میزان انطباق تزریق پلاکت با راهنماهای بالینی در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی بر روی ۲۰۰ بیمار دریافت‌کننده پلاکت در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد انجام شد. اطلاعات بیماران شامل سن، جنس، تشخیص بیماری، شمارش پلاکت پیش از تزریق، تعداد واحدهای پلاکت دریافت‌شده و اندیکاسیون تزریق پلاکت از پرونده‌های پزشکی استخراج شد. مناسب یا نامناسب بودن تزریق پلاکت بر اساس راهنماهای بین‌المللی مصرف پلاکت ارزیابی شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و آزمون‌های کای‌دو و آزمون‌های غیر پارامتریک تحلیل شدند.

### یافته‌ها

از مجموع ۲۰۰ بیمار مورد بررسی، ۱۰۳ نفر (۵۱/۵ درصد) مرد بودند و میانه سن بیماران ۵۶ سال ( دامنه بین چارکی: ۳۷/۷۵ تا ۷۱ سال) بود. بیشترین موارد تزریق پلاکت در بیماران مبتلا به بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک مشاهده شد. در مجموع، تزریق پلاکت در ۱۶۰ بیمار (۸۰ درصد) مطابق با راهنماهای بالینی و در ۴۰ بیمار (۲۰ درصد) نامناسب ارزیابی شد. میانه شمارش پلاکت پیش از تزریق ۱۰۹× ۱۴ در لیتر( دامنه بین چارکی: ۸ تا ۲۳/۵) بود. تمامی موارد تزریق پلاکت در بیمارانی که شمارش پلاکت بیش از ۱۰۹× ۱۰۰ در لیتر داشتند، نامناسب ارزیابی شد. در ۹۱٪ از بیماران مبتلا به بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک، تزریق پلاکت مطابق با معیارهای مناسب بودن تزریق بود؛ در مقابل، این میزان در بیماران مبتلا به بیماری‌های زنان و موارد جراحی ۴۰٪ بود ($p< ۰/۰۰۱$).

### نتیجه‌گیری

اگرچه بیشتر تزریق‌های پلاکت مطابق با راهنماهای بالینی انجام شده بود، اما هم‌چنان میزان قابل توجهی از تزریق‌های نامناسب، به ویژه در بیماران با شمارش پلاکت بالاتر و در بخش‌های جراحی و زنان، مشاهده شد. اجرای برنامه‌های آموزشی، پایش مستمر عملکرد تزریق خون و استفاده از ابزارهای کمک تصمیم‌گیری بالینی می‌تواند به کاهش تزریق‌های غیرضروری پلاکت و بهینه‌سازی مصرف این فرآورده کمک کند.

**کلمات کلیدی:** تزریق پلاکت، راهنمای بالینی، انتقال خون



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

## مقدمه

خون و فرآورده‌های خونی نقش حیاتی در درمان بسیاری از بیماران دارند. با این حال، استفاده نامناسب از فرآورده‌های خونی می‌تواند موجب افزایش هزینه‌های درمان، بروز عوارض ناشی از تزریق خون و کاهش ذخایر بانک خون شود (۲، ۱). تزریق پلاکت نیز همانند سایر فرآورده‌های خونی با خطراتی همراه است که از جمله آن‌ها می‌توان به آسیب حاد ریوی مرتبط با تزریق خون (TRALI)، اضافه بار گردش خون مرتبط با تزریق خون (TACO)، واکنش‌های آلرژیک، آلوایمونیزاسیون و عفونت‌های مرتبط با تزریق خون اشاره کرد (۴، ۳). علاوه بر این، فرآورده‌های پلاکتی دارای هزینه بالا بوده و به دلیل عمر نگهداری محدود، از منابع ارزشمند و محدود بانک خون محسوب می‌شوند (۵).

عدم پاسخ به تزریق پلاکت (Platelet refractoriness) یکی دیگر از مشکلات مهم در بیمارانی است که به طور مکرر تحت تزریق پلاکت قرار می‌گیرند؛ از جمله بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی هیپوپرولیفراتیو ناشی از بدخیمی‌ها، شیمی‌درمانی سیستمیک یا هر دو (۸-۶). مطالعات نشان داده‌اند که تزریق پلاکت می‌تواند بر پیامدهای بیماران، از جمله میزان مرگ‌ومیر پس از پیوند ارتوتوپیک کبد، تأثیرگذار باشد و هم‌چنین با افزایش خطر عفونت، جریان خون پس از جراحی قلب ارتباط داشته باشد (۱۱-۹).

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های قابل توجهی در تدوین و به‌روزرسانی راهنماهای تزریق پلاکت و بهبود شیوه‌های مصرف این فرآورده حاصل شده است (۱۶-۱۲). با وجود این پیشرفت‌ها، هم‌چنان فاصله قابل توجهی بین توصیه‌های مبتنی بر شواهد و عملکرد بالینی وجود دارد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که میزان تزریق پلاکت خارج از اندیکاسیون‌های توصیه‌شده در راهنماهای بالینی بین ۱ تا نزدیک به ۶۰ درصد متغیر است (۱۸، ۱۷). در مطالعه شیخ‌الاسلامی و همکاران در ایران، حدود ۴۰ درصد از درخواست‌های تزریق پلاکت نامناسب گزارش شد (۱۹).

تفاوت در تصمیم‌گیری‌های بالینی میان تخصص‌های مختلف و هم‌چنین تفاوت در فرآیندهای سازمانی، می‌تواند موجب تغییر در الگوی مصرف پلاکت و کاهش کارآیی مدیریت خون بیمار شود. ازاین‌رو، ارزیابی‌های محلی برای شناسایی میزان پایبندی به راهنماهای تزریق خون و طراحی مداخلات اصلاحی ضروری است.

هدف از مطالعه حاضر، بررسی میزان انطباق تزریق پلاکت با راهنماهای بین‌المللی در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد و شناسایی عوامل مرتبط با تزریق‌های نامناسب پلاکت بود تا نتایج آن بتواند در برنامه‌ریزی برای بهینه‌سازی مصرف پلاکت و کاهش تزریق‌های غیر ضروری مورد استفاده قرار گیرد.

## مواد و روش‌ها

*طراحی مطالعه و محل انجام پژوهش:*

این مطالعه از نوع مقطعی بود که در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد انجام شد. جامعه مورد مطالعه شامل تمامی بیمارانی بود که طی یک سال از فروردین تا پایان اسفند ۱۳۹۷ در این دو بیمارستان تحت تزریق پلاکت قرار گرفته بودند. نمونه‌گیری به روش در دسترس انجام شد؛ به این صورت که پرونده بیماران دریافت‌کننده پلاکت در بازه زمانی مطالعه بررسی شد.

*جمع‌آوری داده‌ها:*

اطلاعات ۲۰۰ بیمار از طریق بررسی پرونده‌های پزشکی موجود در بایگانی دو بیمارستان جمع‌آوری شد. پرونده‌هایی که اطلاعات ضروری برای ارزیابی مناسب بودن تزریق پلاکت در آن‌ها ناقص یا غیر قابل دسترس بود، از مطالعه حذف شدند. این موارد شامل ثبت نشدن یا نامشخص بودن شمارش پلاکت پیش از تزریق، نبود اطلاعات کافی درباره علت تزریق و ناقص بودن اطلاعات مربوط به بیماری زمینه‌ای یا اقدام تهاجمی مرتبط با تزریق بود.

متغیرهای جمع‌آوری‌شده شامل موارد زیر بود:

- مشخصات دموگرافیک: سن و جنس بیمار
- **تشخیص بیماری:** شامل بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک (شامل لوسمی، لنفوم و مولتیپل میلوما)، بدخیمی‌های غیر هماتولوژیک (شامل تومورهای ریه، روده، پانکراس و مغز)، بیماری‌های داخلی (شامل بیماری‌های گوارشی، ریوی، کبدی، کلیوی)، بیماری‌های زنان و زایمان و بیماری‌های نیازمند اقدامات جراحی
- **اطلاعات مربوط به تزریق پلاکت:** شامل شمارش پلاکت پیش از تزریق، تعداد واحدهای پلاکت دریافت شده و اندیکاسیون بالینی تزریق پلاکت

مناسب یا نامناسب بودن تزریق پلاکت بر اساس راهنماهای منتشرشده تزریق پلاکت و معیارهای استاندارد



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

بین‌المللی ارزیابی شد (۱۵-۱۲). موارد تزریق پلاکت به دو گروه «مناسب» و «نامناسب» طبقه‌بندی شدند. گروه مناسب شامل موارد زیر بود: ترومبوسیتوپنی در بیمار پایدار بدون خونریزی فعال، تب یا عفونت ، شمارش پلاکت کمتر از $۱۰^{۹}$×۱۰ در لیتر، شمارش پلاکت $۱۰^{۹}$×۱۹-۱۰ در لیتر در موارد ترومبوسیتوپنی همراه با تب، عفونت یا تعبیه کاتتر ورید مرکزی، شمارش پلاکت $۱۰^{۹}$×۴۹-۲۰ در لیتر در موارد همراه با خونریزی، اقدامات آندوسکوپیک و جراحی، شمارش پلاکت $۱۰^{۹}$×۱۰۰-۵۰ در لیتر در موارد همراه با خونریزی یا جراحی مغز و اعصاب/چشم، خونریزی همراه با اختلال عملکرد پلاکتی با هر شمارش پلاکتی. در مقابل، تزریق پلاکت در شرایطی که اندیکاسیون بالینی معتبر مطابق معیارهای فوق وجود نداشت، نامناسب تلقی شد.

تزریق پلاکت پیشگیرانه به تزریق پلاکت در بیمارانی اطلاق می‌شود که در زمان تزریق، خونریزی بالینی قابل توجهی ندارند و هدف از تزریق، پیشگیری از بروز خونریزی یا کاهش خطر خونریزی ناشی از ترومبوسیتوپنی یا اختلال عملکرد پلاکت است. تزریق پلاکت درمانی به تزریق پلاکت با هدف کنترل یا درمان خونریزی فعال اطلاق می‌شود که در آن کاهش تعداد یا اختلال عملکرد پلاکت در بروز خونریزی نقش دارد.

برای اطمینان از صحت داده‌ها، ارزیابان پیش از شروع مطالعه با نظارت متخصصین داخلی، خون و انکولوژی و طب انتقال خون آموزش دیدند و بخشی از پرونده‌ها به‌صورت تصادفی بررسی شد.

*تهیه و نگهداری فرآورده پلاکتی:*

واحدهای پلاکت مورد استفاده در این مطالعه از نوع پلاکت حاصل از خون کامل (Random Donor Platelet) بودند که توسط مرکز انتقال خون یزد تأمین شدند. بر اساس داده‌های کنترل کیفی سازمان انتقال خون ایران، هر واحد پلاکت حاصل از خون کامل حداقل حاوی $۱۰^{۱۰}$× ۵/۵ پلاکت بود. فرآورده‌های پلاکتی حداکثر به مدت پنج روز در شرایط استاندارد نگهداری می‌شدند. در بیمارستان‌های مورد بررسی، واحدهای پلاکت به صورت مجزا و بدون تجمیع (Pooling) برای بیماران مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

*تحلیل آماری:*

داده‌ها پس از ورود به نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. متغیرهای کیفی به صورت فراوانی و درصد و متغیرهای کمی، با توجه به توزیع داده‌ها، به صورت میانگین و انحراف معیار یا میانه و دامنه بین چارکی (IQR) گزارش شدند. برای بررسی ارتباط بین متغیرهای کیفی از آزمون کای‌دو استفاده شد. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع برخی متغیرهای کمی، برای مقایسه این متغیرها بین گروه‌ها، متناسب با تعداد گروه‌ها، از آزمون‌های ناپارامتریک، آزمون من‌ویتنی یا کروسکال ولیس استفاده شد. تعداد واحدهای پلاکت تزریق‌شده به هر بیمار بر اساس اطلاعات ثبت‌شده در پرونده پزشکی تعیین شد. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع این متغیر، نتایج به‌صورت میانه و دامنه بین‌چارکی (فاصله بین چارک اول و سوم) گزارش شد. سطح معناداری آماری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در مجموع، پرونده پزشکی ۲۰۰ بیمار دریافت‌کننده پلاکت مورد بررسی قرار گرفت. از این تعداد، ۱۰۳ بیمار (۵۱/۵ درصد) مرد و ۹۷ بیمار (۴۸/۵ درصد) زن بودند. میانه سن بیماران مورد مطالعه ۵۶ سال بود (دامنه بین چارکی: ۳۷/۷۵ تا ۷۱ سال؛ دامنه تغییرات: ۲ تا ۹۶ سال).

از مجموع ۲۰۰ بیمار مورد بررسی، ۱۵۸ بیمار (۷۹ درصد) تزریق پیشگیرانه و ۴۲ بیمار (۲۱ درصد) تزریق درمانی دریافت کرده بودند. در گروه دریافت‌کننده تزریق پیشگیرانه، تزریق در ۱۲۸ بیمار (۸۱ درصد) مناسب و در ۳۰ بیمار (۱۹ درصد) نامناسب ارزیابی شد. هم‌چنین، در گروه دریافت‌کننده تزریق درمانی، تزریق در ۳۲ بیمار (۷۶/۲ درصد) مناسب و در ۱۰ بیمار( ۸ /۲۳درصد) نامناسب بود. در مجموع، تزریق پلاکت در ۱۶۰ بیمار (۸۰ درصد) مطابق با راهنماهای بین‌المللی ارزیابی شد، در حالی که در ۴۰ بیمار (۲۰ درصد) تزریق نامناسب بود (جدول ۱).

از میان بیمارانی که تزریق نامناسب داشتند، در ۶ بیمار (۱۵ درصد) با وجود شمارش طبیعی پلاکت و نبود شواهدی از اختلال عملکرد پلاکتی، تزریق پلاکت انجام شده بود.

از نظر تشخیص بیماری، بیشترین تعداد تزریق پلاکت مربوط به بیماران مبتلا به بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک (۹۶ بیمار) بود و پس از آن، بیماران مبتلا به بدخیمی‌های توپر (۶۷ بیمار) قرار داشتند در گروه بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک، تزریق در ۸۷ بیمار از ۹۶ بیمار (۹۱ درصد) مناسب ارزیابی شد. در مقابل، در گروه بیماری‌های زنان و جراحی، ۹ مورد از ۱۵ بیمار (۶۰ درصد)



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

تزریق نامناسب دریافت کرده بودند. میانه شمارش پلاکت پیش از تزریق در کل بیماران $۱۰^{۹}\times$ ۱۴ در لیتر( دامنه بین چارکی: ۸ تا ۲۳/۵) بود. میانه شمارش پلاکت پیش از تزریق در گروه‌های بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک، بدخیمی‌های غیر هماتولوژیک، بیماری‌های داخلی و جراحی/ زنان و زایمان به ترتیب ۱۲ (۸ تا ۱۸/۵)، ۱۱ (۷ تا ۱۶/۲۵)، ۳۶ (۲۱/۲۵ تا ۶۴) و ۶۶ ( ۴۸ تا ۸۹) $\times ۱۰^{۹}$ در لیتر بود. تفاوت شمارش پلاکت پیش از تزریق بین گروه‌های تشخیصی از نظر آماری معنادار بود (p< ۰/۰۰۱ ، جدول ۱). در مقایسه‌های دوتایی، شمارش پلاکت پیش از تزریق در بیماران مبتلا به بیماری‌های داخلی و بیماران گروه جراحی/ زنان به طور معناداری بیشتر از بیماران مبتلا به بدخیمی‌های غیر هماتولوژیک و بیماری‌های هماتولوژیک بود (p< ۰/۰۰۱). با این‌حال، تفاوت بین بیماران مبتلا به بدخیمی‌های غیرهماتولوژیک و بیماری‌های هماتولوژیک و نیز بین بیماران مبتلا به بیماری‌های داخلی و گروه جراحی/ زنان از نظر آماری معنادار نبود.

هم‌چنین، میانه شمارش پلاکت پیش از تزریق در بیماران با تزریق مناسب $۱۰^{۹}\times$ ۱۱/۵ در لیتر (دامنه بین‌چارکی: ۷ تا ۱۶) و در بیماران با تزریق نامناسب $۱۰^{۹}\times$ ۵۸/۵ در لیتر (دامنه بین‌چارکی: ۳۸/۷۵ تا ۹۱) بود، این تفاوت از نظر آماری معنادار بود (p< ۰/۰۰۱).

میانه تعداد واحدهای پلاکت تزریق‌شده به ازای هر بیمار ۱۰ واحد (دامنه بین‌چارکی ۵ تا ۱۶) بود. در مجموع ۱۲۳ بیمار (۶۱/۵ درصد) بین ۱ تا ۱۰ واحد پلاکت دریافت کرده بودند. میانه تعداد واحدهای پلاکت مصرف‌شده در بیماران با تزریق مناسب ۱۰ واحد (دامنه بین چارکی: ۵ تا ۲۰) و در بیماران با تزریق نامناسب ۵ واحد (دامنه بین چارکی: ۴/۵ تا ۱۰) بود. این تفاوت از نظر آماری معنادار بود (p< ۰/۰۰۱). در بیمارانی که شمارش پلاکت پیش از تزریق آن‌ها در محدوده ۱۰ تا ۱۹ $\times ۱۰^{۹}$ در لیتر قرار داشت و هم‌زمان تب، عفونت یا نیاز به تعبیه کاتتر ورید مرکزی داشتند؛ میانه تعداد واحدهای پلاکت مصرف‌شده ۱۳ واحد (دامنه بین‌چارکی: ۵ تا ۲۷) بود. در مقابل در مواردی که تزریق پلاکت بدون اندیکاسیون انجام شده بود، میانه مصرف پلاکت ۵ واحد (دامنه بین چارکی: ۳/۷۵ تا ۷) بود (جدول ۲).

در مجموع، ۲۸۷۴ واحد پلاکت برای بیماران مورد مطالعه تزریق شد. از این تعداد، ۲۵۴۰ واحد (۸۸/۴ درصد) به بیماران دارای تزریق مناسب و ۳۳۴ واحد (۱۱/۶ درصد) به بیماران دارای تزریق نامناسب اختصاص داشت.

توزیع بیماران بر اساس شمارش پلاکت پیش از تزریق و مناسب یا نامناسب بودن تجویز در جدول ارائه شده است (جدول ۳). در گروه بیمارانی که شمارش پلاکت پیش از تزریق کمتر از $۱۰^{۹}\times ۱۰$ در لیتر بود، هر ۷۱ مورد (۱۰۰٪) تجویز مناسب داشتند. در گروه دارای شمارش پلاکت $۱۰^{۹}\times ۱۹-۱۰$در لیتر، ۱۴ درصد موارد تزریق نامناسب بود. این نسبت در بیماران با شمارش پلاکت بین $۱۰^{۹}\times$ ۲۰ تا $۱۰^{۹}\times ۱۰۰$ در لیتر به بیش از ۴۰ درصد افزایش یافت. هم‌چنین، تمامی بیمارانی که شمارش پلاکت بیش از $۱۰^{۹}\times ۱۰۰$ در لیتر داشتند، تزریق نامناسب ارزیابی شد.

**جدول ۱: ارزیابی مناسب بودن تزریق پلاکت در بیماران بر اساس نوع تشخیص بیماری**

| تشخیص بیماری | شمارش پلاکت پیش از تزریق میانه (IQR)(×۱۰۹/L) | بیماران دریافت‌کننده واحدهای پلاکت تصادفی تعداد (درصد) | | کل |
|---|---|---|---|---|
| | | نامناسب | مناسب | |
| بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک | ۱۲ (۸-۱۸/۵) | ۹ (۹) | ۸۷ (۹۱) | ۹۶ (۱۰۰) |
| بدخیمی‌های غیرهماتولوژیک | ۱۱ (۷-۱۶/۲۵) | ۱۶ (۲۴) | ۵۱ (۷۶) | ۶۷ (۱۰۰) |
| بیماری‌های داخلی جراحی/زنان و زایمان | ۳۶ (۲۱/۲۵-۶۴) | ۶ (۲۷) | ۱۶ (۷۳) | ۲۲ (۱۰۰) |
| | ۶۶ (۴۸-۸۹) | ۹ (۶۰) | ۶ (۴۰) | ۱۵ (۱۰۰) |
| کل | ۱۴ (۸-۲۳/۵) | ۴۰ (۲۰) | ۱۶۰ (۸۰) | ۲۰۰ (۱۰۰) |

IQR :(Q1-Q3) دامنه بین چارکی



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

**جدول ۲: توزیع تعداد واحدهای پلاکت مصرف شده بر اساس موارد اندیکاسیون تزریق پلاکت**

| اندیکاسیون تزریق پلاکت | بیماران | تعداد واحدهای پلاکت تزریق شده | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | تعداد (درصد) | (میانه) | IQR | حداقل | حداکثر |
| شمارش پلاکت کمتر از $10^9 \times 10$ در لیتر در بیمار پایدار بدون خونریزی فعال، تب یا عفونت | ۲۸ (۱۴/۰) | ۹/۵ | ۲۱- ۶/۵ | ۳ | ۳۶ |
| شمارش پلاکت $10^9 \times 19$-۱۰ در لیتر در موارد همراه با تب، عفونت یا تعبیه کاتتر ورید مرکزی | ۹۱ (۴۵/۵) | ۱۳ | ۲۷-۵ | ۱ | ۳۸ |
| شمارش پلاکت $10^9 \times 49$-۲۰ در لیتر در موارد همراه با خونریزی، اقدامات آندوسکوپیک و جراحی | ۳۳ (۱۶/۵) | ۸ | ۱۶-۵ | ۲ | ۴۴ |
| شمارش پلاکت ۵۰ تا $10^9 \times 100$ در لیتر در موارد همراه با خونریزی یا جراحی مغز و اعصاب/چشم | ۲ (۱/۰) | ۷/۵ | ۱۰ - ۵ | ۵ | ۱۰ |
| خونریزی همراه با اختلال عملکرد پلاکتی | ۶ (۳/۰) | ۸/۵ | ۱۰ – ۳/۲۵ | ۵ | ۱۰ |
| بدون اندیکاسیون | ۴۰ (۲۰/۰) | ۵ | ۷ – ۳/۷۵ | ۲ | ۳۶ |
| کل | ۲۰۰ (۱۰۰) | ۱۰ | ۱۶ - ۵ | ۱ | ۴۴ |

**جدول ۳: مناسب بودن تجویز پلاکت در بیماران، بر اساس شمارش پلاکت پیش از تزریق آن**

| شمارش پلاکت پیش از تزریق ($\times 10^9/L$) | بیماران دریافت کننده پلاکت (٪) تعداد | | مجموع (٪) تعداد |
|---|---|---|---|
| | تجویز مناسب | تجویز نامناسب | |
| <۱۰ | ۷۱ (۱۰۰) | ۰ | ۷۱ (۱۰۰) |
| ۱۰-۱۹ | ۶۲ (۸۶) | ۱۰ (۱۴) | ۷۲ (۱۰۰) |
| ۲۰-۴۹ | ۱۹ (۵۹) | ۱۳ (۴۱) | ۳۲ (۱۰۰) |
| ۵۰-۱۰۰ | ۸ (۵۳) | ۷ (۴۷) | ۱۵ (۱۰۰) |
| > ۱۰۰ | ۰ | ۱۰ (۱۰۰) | ۱۰ (۱۰۰) |
| مجموع | ۱۶۰ (۱۰۰) | ۴۰ (۱۰۰) | ۲۰۰ (۱۰۰) |

## بحث

در مطالعه حاضر، الگوی تزریق پلاکت در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد بررسی شد. نتایج نشان داد که ۸۰ درصد از موارد تزریق پلاکت مطابق با راهنماهای بین‌المللی انجام شده و ۲۰ درصد از موارد، نامناسب ارزیابی شدند. هم‌چنین، ۷۹ درصد از بیماران پلاکت را به صورت پیشگیرانه و ۲۱ درصد به صورت درمانی دریافت کرده بودند. میزان انطباق تزریق‌های پیشگیرانه و درمانی با راهنماهای بالینی به‌ترتیب ۸۱ و ۷۷ درصد بود.

در مطالعه لیکر و همکاران که بر روی بیماران مبتلا به بیماری‌های هماتولوژیک انجام شد، حدود ۳۶/۷ درصد از تزریق‌های پلاکت نامناسب گزارش شد. مهم‌ترین علت تزریق‌های نامناسب در آن مطالعه، تجویز پلاکت در شمارش‌هایی بالاتر از آستانه‌های توصیه شده بود (۲۰). در مطالعه حاضر نیز بیشتر موارد تزریق نامناسب با شمارش پلاکت بالاتر از حدود توصیه‌شده و تفاوت در تصمیم‌گیری بالینی میان گروه‌های تخصصی مختلف، به ویژه در بخش‌های جراحی و زنان، مرتبط بود.

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که علل تزریق نامناسب پلاکت شامل تجویز در شمارش‌های بالاتر از آستانه توصیه شده، تزریق پیشگیرانه برای برخی اقدامات تهاجمی، تزریق در بیماران تحت درمان با داروهای ضد پلاکتی یا ضد



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

انعقاد، و هم‌چنین تجویز تعداد نامناسب واحدهای پلاکت است (۲۰). گاتشال و همکاران نیز نشان دادند که در بسیاری از موارد، تزریق پلاکت در شمارش‌هایی بالاتر از مقادیر توصیه شده در راهنماهای بالینی انجام می‌شود (۲۱).

در ممیزی انجام‌شده در مرکز سرطان ولینگتون، میزان بالایی از پایبندی به دستورالعمل‌های محلی تزریق خون مشاهده شد. در این مطالعه، ۹۹ درصد از تصمیمات مربوط به عدم انجام تزریق پیشگیرانه مطابق با سیاست‌های مرکز بود. هم‌چنین، از میان تزریق‌های انجام شده، ۷۷ درصد با هدف پیشگیری و ۲۳ درصد با هدف درمان انجام شده بود و ۷۲ درصد از تزریق‌های پیشگیرانه با دستورالعمل‌های موجود مطابقت داشتند (۱۸).

در مطالعه حاضر، بیماران با شمارش پلاکت پایین، به ویژه کمتر از $۲۰\times۱۰^{۹}$ در لیتر، عمدتاً تزریق مناسب دریافت کرده بودند. این یافته با نتایج مطالعات قبلی هم‌خوانی دارد (۲۰). در مقابل، با افزایش شمارش پلاکت پیش از تزریق، میزان تزریق‌های نامناسب افزایش یافت؛ به طوری که تمامی تزریق‌ها در بیماران با شمارش پلاکت بیش از $۱۰۰\times۱۰^{۹}$ در لیتر نامناسب ارزیابی شدند ($p<۰/۰۰۱$). این یافته با نتایج سایر مطالعات نیز مطابقت دارد (۲۲).

در مطالعه حاضر، ۸۱ درصد از بیماران دریافت‌کننده پلاکت مبتلا به بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک بودند. این یافته با مطالعات پیشین که بیشترین مصرف پلاکت را در بیماران هماتولوژیک و گیرندگان پیوند مغز استخوان گزارش کرده‌اند، همخوانی دارد. کامرون و همکاران نشان دادند که ۶۷ درصد از تزریق‌های پلاکت در بیماران هماتولوژیک و گیرندگان پیوند مغز استخوان انجام شده است (۲۲). هم چنین، گاتشال و همکاران گزارش کردند که ۴۶ درصد از تزریق‌های پلاکت مربوط به بیماران مبتلا به بدخیمی‌های هماتولوژیک بوده است (۲۱).

به نظر می‌رسد در بیماران مبتلا به بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک، پزشکان پایبندی بیشتری به معیارهای مبتنی بر شمارش پلاکت دارند، زیرا تصمیم‌گیری در این بیماران اغلب بر اساس دستورالعمل‌های مشخص انجام می‌شود. در مقابل، در بیماران جراحی و زنان، میزان تزریق نامناسب بیشتر بود. در مطالعه حاضر، میزان تزریق مناسب در گروه بیماری‌ها و بدخیمی‌های هماتولوژیک، بدخیمی‌های توپر و بیماری‌های داخلی به ترتیب ۸۹/۵، ۷۶/۱ و ۷۲/۷ درصد بود، در حالی که در گروه بیماری‌های زنان و جراحی، ۶۰ درصد موارد تزریق، نامناسب ارزیابی شد.

در مطالعه اچل و همکاران، ۷۸ درصد از تزریق‌های پلاکت مناسب گزارش شد، اما میزان انطباق با راهنماها بین مراکز مختلف تفاوت داشت. بیشترین میزان انطباق مربوط به تزریق‌های پیشگیرانه در بیماران بدون خونریزی (۸۵ درصد) و کمترین میزان مربوط به تزریق‌های درمانی در بیماران دچار خونریزی (۷۳ درصد) بود. هم‌چنین، کمترین میزان تزریق مناسب در اتاق عمل (۶۰ درصد) و در بخش جراحی عمومی (۵۵ درصد) مشاهده شد (۲۳). این یافته‌ها نشان می‌دهد که تفاوت در تصمیم‌گیری میان تخصص‌های مختلف، نگرانی از احتمال خونریزی و آگاهی ناکافی از راهنماهای تزریق خون می‌تواند در افزایش موارد تزریق نامناسب نقش داشته باشد.

در مطالعه حاضر بیماران دارای تزریق مناسب، تعداد بیشتری واحد پلاکت دریافت کرده بودند که احتمالاً نشان‌دهنده شدت بیشتر ترومبوسیتوپنی و نیاز واقعی به حمایت تزریقی در این گروه است. در مقابل، تعداد کمتر واحدهای مصرف‌شده در تزریق‌های نامناسب می‌تواند بیانگر تصمیم‌گیری در شرایط بالینی مرزی باشد که ضرورت تزریق در آن‌ها قطعی نیست.

نزدیک به نیمی از موارد تزریق نامناسب در مطالعه حاضر مربوط به بیمارانی بود که شمارش پلاکت آن‌ها نزدیک به آستانه تزریق قرار داشت. در برخی از این موارد، عواملی مانند عدم دسترسی سریع به فرآورده پلاکتی، مشکلات دسترسی مجدد بیمار، شرایط اجتماعی بیمار و احتمال کاهش سریع شمارش پلاکت، بر تصمیم پزشک برای تزریق پلاکت تأثیر گذاشته بود. مطالعات دیگر نیز اشاره کرده‌اند که در شرایط خاص، مانند کاهش سریع پلاکت، سابقه خونریزی یا احتمال افت شمارش پلاکت به کمتر از $۱۰\times۱۰^{۹}$ در لیتر پیش از مراجعه بعدی، تزریق پلاکت حتی خارج از معیارهای معمول ممکن است از نظر بالینی قابل توجیه باشد (۲۰). شواهد موجود تأکید می‌کنند که رعایت دقیق معیارهای تزریق پلاکت برای جلوگیری از مواجهه غیر ضروری بیماران با فرآورده‌های خونی و کاهش عوارض ناشی از آن ضروری است (۲۶، ۳، ۱). تزریق نامناسب پلاکت علاوه بر افزایش خطرات بالقوه برای بیمار، موجب افزایش هزینه‌ها و مصرف غیر بهینه منابع خون می‌شود (۲، ۱). بهینه‌سازی مصرف پلاکت می‌تواند موجب صرفه‌جویی اقتصادی قابل توجهی شود؛ به طوری که در یک مطالعه، اجرای برنامه مدیریت مصرف پلاکت طی ۱۸ ماه، با کاهش ۲۱ درصدی تعداد واحدهای پلاکت مصرف شده و هزینه‌های مرتبط همراه بود (۲۷).



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به بررسی همزمان الگوی مصرف پلاکت در گروه‌های مختلف بیماری، ارزیابی انطباق تزریق‌ها با راهنماهای بالینی معتبر و انجام مطالعه در دو بیمارستان آموزشی اشاره کرد که امکان ارائه تصویری جامع‌تر از وضعیت مصرف پلاکت در این مراکز را فراهم کرده است.

در مطالعه حاضر، هیچ موردی از واکنش تزریق خون در پرونده بیماران ثبت نشده بود. این موضوع ممکن است ناشی از نقص در ثبت عوارض تزریق خون یا عملکرد ناکافی نظام هموویژیلانس باشد. مطالعه‌ای در شهر یزد نشان داد که پس از اجرای نظام هموویژیلانس، ثبت و گزارش عوارض تزریق خون افزایش یافته است که اهمیت تداوم این برنامه را نشان می‌دهد (۲۵). هم‌چنین، ماهیت گذشته‌نگر این مطالعه و وابستگی به کیفیت ثبت اطلاعات در پرونده‌های پزشکی، از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر محسوب می‌شود.

## نتیجه‌گیری

اگر چه بیشتر تزریق‌های پلاکت در بیمارستان‌های مورد بررسی مطابق با راهنماهای بین‌المللی انجام شده بود، اما هم‌چنان میزان قابل توجهی از تزریق‌های نامناسب، به‌ویژه در بیماران با شمارش پلاکت بالاتر و در بخش‌های جراحی و زنان، مشاهده شد. این یافته‌ها بر اهمیت آموزش مستمر پزشکان، پایش منظم عملکرد تزریق خون، ثبت دقیق اطلاعات و استفاده از ابزارهای کمک‌تصمیم‌گیری بالینی تأکید می‌کند.

اجرای راهنماهای بومی‌شده، برنامه‌های آموزشی هدفمند و انجام مطالعات آینده‌نگر و چندمرکزی می‌تواند در کاهش تزریق‌های غیرضروری پلاکت و بهبود مدیریت خون بیمار مؤثر باشد.

## حمایت مالی

این پروژه بدون حمایت مالی انجام شده است.

## ملاحظات اخلاقی

این پژوهش منتج از پایان نامه دانشجویی با عنوان بررسی توزیع فراوانی علل مصرف فرآورده پلاکتی بر اساس استانداردهای بین‌المللی در بیماران بستری در دو بیمارستان آموزشی شهر یزد بوده و در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی با کد اخلاق IR.IAU.KHUISF.REC.1398.111 به تصویب رسیده است.

## عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، حرفه‌ای یا شخصی که بتواند بر طراحی مطالعه، تحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج یا نگارش مقاله تأثیرگذار باشد، وجود ندارد.

## نقش نویسندگان

دکتر مریم کریمی: جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها و تهیه پیش‌نویس اولیه مقاله

دکتر هایده جوادزاده شهشهانی: طراحی مطالعه، نظارت بر اجرای طرح و نگارش نهایی

دکتر سید محمدرضا مرتضوی‌زاده: نظارت بر اجرای طرح و بازبینی نهایی مقاله

تمامی نویسندگان در بازنگری علمی مقاله مشارکت داشته، نسخه نهایی را مطالعه و تائید کردند.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش منتج از پایان نامه دانشجویی مصوب کمیته پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی بوده است. از کارکنان مراکز درمانی وابسته به دانشگاه آزاد یزد که در این پژوهش همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## References:

1- Stanworth SJ, Hudson CL, Estcourt LJ, Johnson RJ, Wood EM. TOPPS study investigators. Risk of bleeding and use of platelet transfusions in patients with hematologic malignancies: recurrent event analysis. Haematologica. 2015; 100(6):740-7.

2- van de Weerdt EK, Biemond BJ, Zeerleder SS, van Lienden KP, Binnekade JM, Vlaar APJ. Study collaborative. Prophylactic platelet transfusion prior to central venous catheter placement in patients with thrombocytopenia: study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2018; 19(1):127.

3- Goel R, Tobian AAR, Shaz BH. Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. Blood. 2019; 133(17): 1831-9.

4- Hogan KO, Mudunkotuwa G, Phadnis M, Zheng XL, Ye Z. ABO incompatibility and component irradiation are independently associated with platelet transfusion reaction rate. Transfusion.



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]

2025; 65(3): 496-504.
5- Chien Jh, Yao Cy, Chen Hf, Ho TF. Trends in blood transfusion and causes of blood wastage: a retrospective analysis in a teaching hospital. BMC Health Serv Res. 2025; 25(1) :67.
6- Chen X, Zhao Y, Lv Y, Xie J. Immunological platelet transfusion refractoriness: current insights from mechanisms to therapeutics. Platelets. 2024; 35(1): 2306983.
7- Juskewitch JE, Norgan AP, De Goey SR, Duellman PM, Wakefield LL, Gandhi MJ, *et al*. How do I manage the platelet transfusion–refractory patient? Transfusion. 2017; 57(12): 2828–35.
8- Sachs UJ, Bux J. Platelet and granulocyte antigens and antibodies. In: Cohn C, Delaney M, Johnson ST, Katz LM, Schwartz J, editors. Technical Manual. 21st ed. Bethesda (MD): AABB Press2023; p: 485.
9- De Boer MT, Christensen MC, Asmussen M, van der Hilst CS, Hendriks HG, Slooff MJ, *et al*. The impact of intra operative transfusion of platelete and red blood cells on survival after liver transplantation. Anesth Analg. 2008; 106(1) :32-44.
10- Perkins JD. Platelet transfusions have a negative impact on liver transplantation survival. Liver transpl. 2008; 14(5) :701-2.
11- Mansour A, Massart N, Gouin-Thibault I, Seite T, Cognasse F, Anselmi A, *et al*. Impact of Intraoperative Allogeneic Platelet Transfusion on Healthcare-Associated Infections in Cardiac Surgery: Insights from a large single-center cohort study. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2024; 38(8): 1650-8.
12- Kaufman R, Djulbegovic B, Gernsheimer T, Kleinman S, Tinmouth A, Capocelli KE, *et al*. Platelet transfusion: A clinical practice guideline from the AABB. Ann Inter Med. 2015; 162(3): 205-13.
13- Squires JE. Indications for platelet transfusion in patients with thrombocytopenia. Blood Transfus. 2015; 13(2): 221-6.
14- Elkins M, Davenport R, Mintz PD. Transfusion medicine. In: McPherson RA, Pincus MR, editors. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 23rd ed. St. Louis (MO): Elsevier; 2017. P: 742–3.
15- Kaufman, RM, Shehata N. Hemotherapy Decisions and Their Outcomes. In: Fung MK, Eder AF, Spitalnik SL, Westhoff CM, (eds). Technical Manual. 19th ed, Bethesda, Maryland: American Association of Blood Banks; 2017: 511-6.
16- Metcalf RA, Nahirniak S, Guyatt G, Bathla A, White SK, Al-Riyami AZ, *et al*. Platelet Transfusion: 2025 AABB and ICTMG International Clinical Practice Guidelines. JAMA. 2025 ;334(7) :606-17.
17- Hill-Strathy M, Pinkerton PH, Thompson TA, Wendt A, Collins A, Cohen R, *et al*. Evaluating the appropriateness of platelet transfusions compared with evidence-based platelet guidelines: An audit of platelet transfusions at 57 hospitals. Transfusion. 2021; 61(1): 57-71.
18- Buhrkuhl DC, Karlsson MK, Carter JM. An audit of platelet transfusion within the Wellington Cancer Centre. Intern Med J. 2012; 42(1): 65-70.
19- Sheikholeslami H, Kani C, Fallah-Abed P, Lalooha F, Mohammadi N. Transfusion audit of blood products using the World Health Organization Basic Information Sheet in Qazvin, Islamic Republic of Iran. East Mediter Health J. 2012; 16(12): 1257-62.
20- Liker M, Bašić Kinda S, Duraković N, Bojanić I, Aurer I, Golubić Ćepulić B. The appropriateness of platelet transfusions in hematological patients and the potential for improvement. Transfus Clin Biol. 2023; 30(2): 212-8.
21- Gottschall J, Wu Y, Triulzi D, Kleinman S, Strauss R, Zimrin AB, *et al*. The epidemiology of platelet transfusions: an analysis of platelet use at 12 US hospitals. Transfusion. 2020; 60(1): 46-53.
22- Cameron B, Rock G, Olberg B, Neurath D. Evaluation of platelet transfusion triggers in a tertiary-care hospital. Transfusion. 2007; 47(2): 206-11.
23- Etchells M, Spradbrow J, Cohen R, Lin Y, Armali C, Lieberman L, *et al*. Audit of appropriate use of platelet transfusions: validation of adjudication criteria. Vox Sang. 2018; 113(1): 40-50.
24- Czempik PF, Herzyk J, Wilczek D. Let Us Know Transfusion Triggers for Prophylactic Use of Platelet Concentrate-Analysis of Compliance with Recent Transfusion Guidelines in a Large Academic Medical Center. J Clin Med. 2023; 12(18): 5885.
25- Abbasinejad F, Javadzadeh Shahshahani H, Akhavan Ghalibaf M. A Comparative Study of Transfusion Reactions in the Thalassemia Patients before and after Implementation of the Hemovigilance System in Yazd Province, Iran. Iran J Ped Hematol Oncol. 2020; 10(4): 250-6.
26- Curley A, Stanworth SJ, Willoughby K, Fustolo-Gunnink SF, Venkatesh V, Hudson C, *et al.* Randomized Trial of Platelet-Transfusion Thresholds in Neonates. N Engl J Med. 2019; 380(3): 242-51.
27- Sekhar M, Clark S, Atugonza R, Li A, Chaudhry Z. Effective implementation of a patient blood management programme for platelets. Transfus Med. 2016; 26(6): 422-31.

[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-14 ]