

Association Between Preoperative Thrombocytopenia Severity and the Need for Blood Product Transfusion in Women Undergoing Cesarean Section

Arefe Khanoghlani¹, Seyed Mohammad Tahazadeh¹, Somayeh Ghasemzadeh^{1*}

1. Clinical Research Development Unit, Kowsar Comprehensive Women's Medical Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.

*Corresponding Author: Somayeh Ghasemzadeh, E-mail: Ghasemzadeh.s@umsu.ac.ir

Received: 13/07/2026

Revised: 17/08/2026

Published: 25/08/2026

ABSTRACT

Introduction: Thrombocytopenia is one of the common hematological disorders during pregnancy, which can increase the risk of postpartum hemorrhage and the need for transfusion. This study aimed to investigate the frequency of blood product transfusion in women with low platelet counts undergoing cesarean section and its association with the severity of preoperative thrombocytopenia.

Methods: This retrospective cohort study (based on medical records) was conducted on 212 pregnant women with thrombocytopenia who underwent cesarean section at Kowsar Comprehensive Women's Hospital in Urmia in 2024. Patients were divided into three groups based on preoperative platelet count (exposure): mild (n=111), moderate (n=91), and severe (n=10) thrombocytopenia. Demographic, obstetric, and laboratory data, as well as the amount of blood products received (platelets, packed red blood cells, and fresh frozen plasma) and intraoperative estimated blood loss, were extracted from the patients' medical records. Data were analyzed using ANOVA, Kruskal-Wallis, chi-square, and Fisher's exact tests.

Results: The mean age of patients was 30.67 years. Baseline demographic and laboratory characteristics were comparable among the three groups. The need for blood product transfusion increased significantly with the severity of thrombocytopenia. Patients with severe thrombocytopenia had a significantly higher requirement for platelets, packed red blood cells, and fresh frozen plasma compared with those with mild and moderate thrombocytopenia. Estimated blood loss was also significantly greater in patients with severe thrombocytopenia.

Conclusion: The severity of preoperative thrombocytopenia can be a predictive factor for the need for blood product transfusion in cesarean section. Severe thrombocytopenia is associated with a high rate of requirement for platelets, red blood cells, and fresh frozen plasma. Proactive blood bank preparedness and meticulous preoperative planning are essential for these patients.

Keyword: Thrombocytopenia, Transfusion, Blood Products, Cesarean Section, Urmia

CITATION: Ghasemzadeh S, Khan Oghlan A, Tahazadeh SM. Relationship between the severity of preoperative thrombocytopenia and the need for blood products in women candidates for cesarean section. Journal of Saveh University of Medical Sciences, 2026; 2(2): 15 - 27. doi: [10.22034/sumsj.2026.591482.1146](https://doi.org/10.22034/sumsj.2026.591482.1146)

Copyright © 2025 Journal of Saveh University of Medical Sciences. Published by Saveh 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.

بررسی ارتباط شدت ترومبوسیتوپنی پیش از عمل با نیاز به دریافت فرآورده‌های خونی در زنان کاندید سزارین

عارفه خان اوغلان^۱، سید محمد طه زاده^۱، سمیه قاسم زاده^۱ 

۱. واحد توسعه تحقیقات بالینی مرکز آموزشی درمانی جامع زنان کوثر، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

* نویسنده مسئول: سمیه قاسم خواه، ایمیل: Ghasemzadeh.s@umsu.ac.ir

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۰۳

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۵/۰۵/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۲۲

چکیده

مقدمه: ترومبوسیتوپنی یکی از اختلالات شایع خونی در دوران بارداری است که می‌تواند خطر خونریزی پس از زایمان و نیاز به ترانسفیوژن را افزایش دهد. مطالعه حاضر با هدف بررسی فراوانی ترانسفیوژن فرآورده‌های خونی در زنان با پلاکت پایین تحت سزارین و ارتباط آن با شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل انجام شد.

روش: این مطالعه به صورت کوهورت گذشته‌نگر (مبتنی بر پرونده‌های پزشکی) بر روی ۲۱۲ زن باردار مبتلا به ترومبوسیتوپنی که تحت عمل سزارین در بیمارستان جامع زنان کوثر ارومیه در سال ۱۴۰۳ قرار گرفته بودند، انجام شد. بیماران بر اساس شمارش پلاکت (مواجهه) قبل از عمل به سه گروه ترومبوسیتوپنی خفیف (۱۱۱ نفر)، متوسط (۹۱ نفر) و شدید (۱۰ نفر) تقسیم شدند. اطلاعات دموگرافیک، مامایی، آزمایشگاهی و همچنین میزان دریافت فرآورده‌های خونی (پلاکت، گلبول قرمز فشرده و پلاسما) تازه منجمد) و حجم خون از دست رفته حین عمل از پرونده‌های پزشکی بیماران استخراج گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های ANOVA، کروسکال-والیس، کای دو و دقیق فیشر تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین سنی بیماران ۶۷/۳۰ سال بود. بین سه گروه از نظر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و سطوح هموگلوبین و هماتوکریت قبل و بعد از عمل تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P < 0.05$). نیاز به دریافت فرآورده‌های خونی با افزایش شدت ترومبوسیتوپنی به‌طور معناداری افزایش یافت. نیاز به ترانسفیوژن پلاکت در بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی خفیف، متوسط و شدید به‌ترتیب ۰، ۱۸/۷ و ۹۰ درصد بود ($P < 0.001$). بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی شدید در مقایسه با سایر گروه‌ها، نیاز بیشتری به دریافت پک سل و پلاسما تازه منجمد داشتند. همچنین، حجم خون از دست‌رفته در بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی شدید به‌طور معناداری بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل، می‌تواند یک عامل پیش‌بینی‌کننده برای نیاز به ترانسفیوژن فرآورده‌های خونی در سزارین است. ترومبوسیتوپنی شدید با میزان بالای نیاز به پلاکت، گلبول قرمز و پلاسما تازه منجمد همراه است. آمادگی فعالانه بانک خون و برنامه‌ریزی دقیق قبل از عمل برای این بیماران ضروری می‌باشد.

کلید واژه‌ها: ترومبوسیتوپنی، ترانسفیوژن، فرآورده‌های خونی، زایمان سزارین، ارومیه

ارجاع: قاسم زاده سمیه، خان اوغلان عارفه، طه زاده سید محمد. بررسی ارتباط شدت ترومبوسیتوپنی پیش از عمل با نیاز به دریافت فرآورده‌های خونی در

زنان کاندید سزارین. مجله دانشکده علوم پزشکی ساوه ۱۴۰۵؛ ۲ (۲): ۱۵-۲۷. doi: [10.22034/sumsj.2026.591482.1146](https://doi.org/10.22034/sumsj.2026.591482.1146)

حق انتشار این مستند، متعلق به مجله علوم پزشکی ساوه است. ۱۴۰۵. © ناشر این مقاله، دانشکده علوم پزشکی ساوه است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.

Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



مقدمه

پلاکت‌ها نقش اساسی در تشکیل لخته خون دارند. کاهش تعداد پلاکت‌ها می‌تواند منجر به طیف وسیعی از علائم، از جمله کبودی، خونریزی بینی و در موارد نادر خونریزی‌های شدید و تهدیدکننده حیات شود (۱). ترانسفیوژن پلاکت یکی از مداخلات مهم در طب بالینی نوین برای پیشگیری و درمان خونریزی در بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی محسوب می‌شود (۲). بر اساس گزارش‌ها، حدود ۷۴ درصد از تزریق‌های پلاکت به‌صورت پیشگیرانه در افراد بدون خونریزی فعال و مبتلا به کاهش تعداد پلاکت انجام می‌شود، در حالی که حدود ۱۵ درصد از موارد با هدف پیشگیری از خونریزی پیش از جراحی یا در بیماران مبتلا به بدخیمی‌های خونی انجام می‌گیرد. در بسیاری از موارد، پلاکت‌ها بیش از آستانه‌های توصیه‌شده تزریق می‌شوند. اگرچه دستورالعمل‌های جدید موجب تغییراتی در رویکردهای انتقال پلاکت شده‌اند، کاهش قابل توجهی در میزان مصرف پلاکت مشاهده نشده است (۳،۴).

برخی از اعمال جراحی با خطر خونریزی پایین ممکن است نیاز به ترانسفیوژن پلاکت نداشته باشند. در یک مطالعه کوهورت چندمرکزی آینده‌نگر نشان داده شد که در بیماران بدحال، دریافت پلاکت، برخلاف گلبول قرمز و پلاسما، به‌عنوان یک عامل خطر مستقل برای بروز عفونت‌های بیمارستانی شناخته می‌شود (۵). ارتباط بین ترومبوسیتوپنی و افزایش نیاز به ترانسفیوژن فرآورده‌های خونی در مطالعات کوهورت بزرگ تأیید شده است. در یک مطالعه کوهورت گذشته‌نگر ملی بر روی ۲۹۴۰۶۹۵ زن تحت سزارین الکتیو، ترومبوسیتوپنی قبل از عمل با افزایش ۵۴/۳ برابری احتمال ترانسفیوژن حجیم همراه بود (۱۲). همچنین، در مطالعه‌ای بر روی ۶۴۸۷ زن تحت سزارین در کره جنوبی،

ترومبوسیتوپنی خفیف با افزایش ۲۸/۲ برابری نیاز به ترانسفیوژن خون همراه گزارش شد (۱۳).

به‌طور کلی، منطق استفاده از ترانسفیوژن پلاکت بر این اساس است که ترومبوسیتوپنی خطر خونریزی را افزایش می‌دهد، تزریق پلاکت می‌تواند تعداد پلاکت‌ها را افزایش داده و خطر خونریزی را کاهش دهد و در نهایت برای بیمار پیامدهای بالینی مطلوبی ایجاد کند. ترومبوسیتوپنی دومین اختلال شایع خونی در دوران بارداری محسوب می‌شود (۶) و تقریباً ۱۰ درصد از بارداری‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۸-۶). این اختلال معمولاً بر اساس شدت به سه سطح طبقه‌بندی می‌شود: خفیف (۱۰۰۰۰۰ تا ۱۴۹۹۹۹ پلاکت در هر میکرولیتر)، متوسط (۵۰۰۰۰ تا ۹۹۹۹۹ پلاکت در هر میکرولیتر) و شدید (کمتر از ۵۰۰۰۰ پلاکت در هر میکرولیتر) (۹). ارتباط بین ترومبوسیتوپنی و خونریزی پس از زایمان (PPH)، به‌عنوان یکی از علل مهم عوارض و مرگ‌ومیر مادران در سراسر جهان، مورد توجه قرار گرفته است (۱۰-۱۲). خونریزی پس از زایمان حدود ۱۱ درصد از مرگ‌ومیرهای مادران در ایالات متحده را به خود اختصاص می‌دهد و شیوع آن از ۹/۲ درصد زایمان‌ها در سال ۲۰۱۰ به ۲/۳ درصد در سال ۲۰۱۴ افزایش یافته است (۱۴-۱۶).

اگرچه ترومبوسیتوپنی شدید به‌عنوان یک عامل خطر شناخته‌شده برای خونریزی پس از زایمان (PPH) و نیاز به ترانسفیوژن خون مطرح است، مطالعات محدودی به بررسی ارتباط ترومبوسیتوپنی خفیف در زنان تحت عمل سزارین با خطر خونریزی یا عوارض مرتبط با آن پرداخته‌اند (۱۷). بیشتر زنان مبتلا به ترومبوسیتوپنی به درمان اختصاصی نیاز ندارند (۱۸). با این حال، در زنان بارداری که تعداد پلاکت آن‌ها در زمان زایمان پایین باقی می‌ماند، ممکن است از ترانسفیوژن پروفیلاکتیک پلاکت برای کاهش خطر خونریزی پس از

در استان، انجام شد. این مطالعه با ارائه شواهد تجربی می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری بالینی و برنامه‌ریزی مناسب برای مدیریت خطر خونریزی پس از زایمان در زنان مبتلا به ترومبوسیتوپنی کمک کند.

روش

پس از دریافت تأییدیه کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، این مطالعه به صورت یک کوهورت گذشته‌نگر انجام شد. جامعه پژوهش شامل زنان باردار مبتلا به ترومبوسیتوپنی بود که در سال ۱۴۰۳ تحت عمل جراحی سزارین در بیمارستان جامع زنان کوثر ارومیه قرار گرفته بودند. از میان پرونده‌های ثبت شده در سامانه مدارک پزشکی بیمارستان، ۲۱۲ پرونده واجد معیارهای ورود به مطالعه، شامل تشخیص ترومبوسیتوپنی قبل از عمل و انجام سزارین، به روش سرشماری وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج شامل سابقه اختلالات انعقادی مادرزادی (مانند هموفیلی و اختلالات فاکتورهای انعقادی)، سابقه بدخیمی‌های خونی، مصرف داروهای ضدانعقاد (وارفارین یا هپارین) در سه ماهه سوم بارداری، سابقه ترانسفیوژن گسترده در بارداری‌های قبلی، پره‌اکلامپسی شدید یا سندرم HELLP همراه با اختلال قابل توجه عملکرد کبدی یا کلیوی و همچنین پرونده‌هایی با نقص قابل توجه در اطلاعات مربوط به متغیرهای اصلی مطالعه بود.

اطلاعات استخراج شده از پرونده‌های پزشکی شامل عوامل دموگرافیک (سن مادر، سابقه باروری، تعداد کل بارداری‌ها یا گراوید و تعداد زایمان‌های قبلی یا پاریته)، نتایج آزمایشگاهی (هموگلوبین و هماتوکریت قبل و بعد از عمل و تعداد پلاکت قبل از عمل)، حجم خون از دست‌رفته تخمین زده شده حین عمل و میزان فرآورده‌های خونی دریافتی شامل پلاکت، گلبول قرمز فشرده و پلاسما تازه منجمد بود. بر اساس اطلاعات ثبت شده در پرونده‌های پزشکی، خونریزی غیرطبیعی پس از زایمان، به‌ویژه اتونی رحم، از علل اصلی نیاز به دریافت خون

زایمان استفاده شود. دستورالعمل‌های مربوط به ترانسفیوژن پلاکت در زنان باردار معمولاً بر اساس آستانه‌های مشخصی تعیین می‌شوند؛ به‌گونه‌ای که حفظ تعداد پلاکت بالاتر از 80×10^9 در لیتر برای زنان تحت بی‌حسی نوراکسیال هنگام سزارین و بالاتر از 50×10^9 در لیتر برای زایمان واژینال بدون بی‌حسی توصیه شده است (۴).

بر اساس شواهد موجود، به نظر می‌رسد برای کاهش خطر خونریزی پس از زایمان، حفظ تعداد پلاکت‌ها در طول زایمان در سطح بالاتر از 80×10^9 در لیتر ضروری باشد (۱۹). همچنین، ارتباط بین ترومبوسیتوپنی خفیف و خونریزی پس از زایمان در زنان نولی‌پار با زایمان ترم گزارش شده است (۱۵). علاوه بر این، زنان با تعداد پلاکت کمتر از 50×10^9 در لیتر در معرض خطر بالاتری برای خونریزی پس از زایمان قرار دارند. در مواردی که تعداد پلاکت‌ها در زایمان واژینال کمتر از 30×10^9 در لیتر و در سزارین کمتر از 50×10^9 در لیتر باشد، ترانسفیوژن پلاکت توصیه می‌شود (۲۰). با این حال، بسیاری از این توصیه‌ها عمدتاً بر اساس اجماع نظر متخصصان ارائه شده‌اند و برای تأیید قطعی آن‌ها به شواهد تجربی بیشتری نیاز است (۲۱).

اگرچه دستورالعمل‌های بین‌المللی آستانه‌های مشخصی برای تعداد پلاکت مورد نیاز جهت انجام سزارین توصیه کرده‌اند، این توصیه‌ها عمدتاً بر اساس اجماع نظر متخصصان ارائه شده‌اند و شواهد تجربی کافی، به‌ویژه در جمعیت‌های آسیایی و کشورهای در حال توسعه، محدود است. همچنین، بیشتر مطالعات پیشین بر نیاز به ترانسفیوژن پلاکت تمرکز داشته‌اند و نیاز همزمان به سایر فرآورده‌های خونی، از جمله گلبول قرمز و پلاسما تازه منجمد، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل با نیاز به دریافت فرآورده‌های خونی در زنان تحت عمل سزارین در سال ۱۴۰۳ در بیمارستان جامع زنان کوثر ارومیه، به‌عنوان مرکز ارجاع زنان

اطمینان ۹۵ درصد ($Z_{1-\alpha/2}=1/96$)، حداقل حجم نمونه مورد نیاز با استفاده از فرمول مقایسه دو نسبت، ۱۰۰ نفر محاسبه شد. با توجه به دسترسی به اطلاعات کامل‌تر، در نهایت ۲۱۲ پرونده پزشکی وارد مطالعه و بررسی شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، پرونده‌های ۲۱۲ زن باردار مبتلا به ترومبوسیتوپنی که در سال ۱۴۰۳ به بیمارستان جامع زنان کوثر ارومیه مراجعه کرده و تحت عمل جراحی سزارین قرار گرفته بودند، بررسی شد. از این تعداد، ۱۱۱ نفر (۴/۵۲ درصد) مبتلا به ترومبوسیتوپنی خفیف، ۹۱ نفر (۹/۴۲ درصد) مبتلا به ترومبوسیتوپنی متوسط و ۱۰ نفر (۷/۴ درصد) مبتلا به ترومبوسیتوپنی شدید بودند.

جدول ۱ مقایسه ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، مامایی و متغیرهای بالینی بر اساس شدت ترومبوسیتوپنی را نشان می‌دهد. میانگین سنی بیماران ۶۷/۳۰ سال با انحراف معیار ۱۷/۶ سال بود. کمترین سن ۱۷ سال و بیشترین سن ۴۶ سال ثبت شد. میانگین سن در گروه‌های ترومبوسیتوپنی خفیف، متوسط و شدید به ترتیب ۲۳/۳۱، ۲۹/۹۱ و ۳۱/۳۰ سال بود و تفاوت آماری معناداری بین سه گروه مشاهده نشد ($P=0/31$). میانگین تعداد بارداری‌ها (گراوید) در گروه‌های خفیف، متوسط و شدید به ترتیب ۱۴/۲، ۲۵/۲ و ۱۰/۲ بود و تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت ($P=0/85$). همچنین، میانگین تعداد زایمان‌های قبلی (پاریته) در این گروه‌ها به ترتیب ۱۴/۱، ۲۶/۱ و ۸/۰ بود که این تفاوت نیز از نظر آماری معنادار نبود ($P=0/38$).

میانگین هموگلوبین قبل از عمل در گروه‌های ترومبوسیتوپنی خفیف، متوسط و شدید به ترتیب ۸۹/۱۱، ۸۶/۱۱ و ۶۷/۱۱ گرم در دسی‌لیتر بود و تفاوت آماری معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد ($P=0/84$). پس از عمل سزارین، میانگین هموگلوبین در گروه‌های مذکور به ترتیب به ۴۷/۱۰، ۶۳/۱۰ و

و فرآورده‌های خونی در این بیماران گزارش شده بود. شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل بر اساس تعداد پلاکت‌ها به سه گروه طبقه‌بندی شد: خفیف (۱۰۰،۰۰۰ تا ۱۴۹،۹۹۹ پلاکت در میکرولیتر)، متوسط (۵۰،۰۰۰ تا ۹۹،۹۹۹ پلاکت در میکرولیتر) و شدید (کمتر از ۵۰،۰۰۰ پلاکت در میکرولیتر) (۳۰). حجم خون از دست‌رفته حین عمل به‌صورت دیداری و با استفاده از روش استاندارد شمارش گازهای آغشته به خون تخمین زده شد (۳۱-۳۳). خونریزی شدید نیز به‌عنوان از دست دادن ۱۵۰۰ میلی‌لیتر یا بیشتر خون طی ۲۴ ساعت پس از زایمان تعریف شد (۳۱-۳۳) برای اطمینان از صحت و دقت اطلاعات استخراج‌شده، داده‌ها توسط پژوهشگر بررسی و استخراج شد و موارد ثبت‌شده در پرونده‌های پزشکی بر اساس معیارهای از پیش تعیین‌شده مطالعه ارزیابی گردید. همچنین، برای کاهش خطای ورود داده‌ها، اطلاعات استخراج‌شده قبل از تحلیل نهایی بازبینی و کنترل شد.

برای توصیف ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه، از شاخص‌های توصیفی شامل میانگین (انحراف معیار) برای متغیرهای کمی و فراوانی (درصد) برای متغیرهای کیفی استفاده شد. برای مقایسه متغیرهای کیفی بین سه گروه ترومبوسیتوپنی (خفیف، متوسط و شدید)، از آزمون کای‌دو و در صورت نیاز از آزمون دقیق فیشر استفاده شد. مقایسه متغیرهای کمی بین سه گروه، در صورت نرمال بودن توزیع داده‌ها، با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و در صورت عدم رعایت مفروضه نرمالیتی، با آزمون کروسکال-والیس انجام شد. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت.

برای تعیین حجم نمونه، از نتایج مطالعه DiSciullo و همکاران (۲۳) استفاده شد. با در نظر گرفتن نسبت نیاز به انتقال گلبول قرمز در گروه ترومبوسیتوپنی خفیف (۲/۱ درصد) و گروه ترومبوسیتوپنی متوسط و شدید (۵/۹ درصد)، دقت ۵ درصد ($d=0/05$)، سطح خطای ۵ درصد و فاصله

۸/۱۰ گرم در دسی لیتر کاهش یافت، اما این تفاوت نیز از نظر آماری معنادار نبود ($P=0/68$).

میانگین هماتوکریت قبل از عمل در گروه‌های ترومبوسیتوپنی خفیف، متوسط و شدید به ترتیب ۷۴/۳۵، ۸۳/۳۵ و ۸۳/۳۴

درصد بود و تفاوت آماری معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشد ($P=0/57$). پس از عمل، میانگین هماتوکریت در گروه‌های مذکور به ترتیب به ۹۹/۳۱، ۳۱/۳۲ و ۳۱/۳۲ درصد کاهش یافت و تفاوت مشاهده شده از نظر آماری معنادار نبود ($P=0/87$).

جدول ۱: مقایسه ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، مامایی و متغیرهای بالینی بر اساس شدت ترومبوسیتوپنی

متغیر	کل (۲۱۲ نفر) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	ترومبوسیتوپنی خفیف ۱۱۱ نفر (۵۲/۴)	ترومبوسیتوپنی متوسط ۹۱ نفر (۴۲/۹)	ترومبوسیتوپنی شدید ۱۰ نفر (۴/۷)	P-value*
سن مادر (سال)	۳۰/۶۷ $\pm$ ۶/۱۷	۳۱/۲۳ $\pm$ ۶/۰۹	۲۹/۹۱ $\pm$ ۶/۱۰	۳۱/۳۰ $\pm$ ۷/۴۵	۰/۳۱*
گراوید	۲/۱۹ $\pm$ ۱/۶۶	۲/۱۴ $\pm$ ۱/۷۳	۲/۲۵ $\pm$ ۱/۵۵	۲/۱ $\pm$ ۱/۴۵	۰/۸۵**
پارایته	۱/۱۷ $\pm$ ۱/۱	۱/۱۴ $\pm$ ۱/۱۴	۱/۲۶ $\pm$ ۱/۰۹	۰/۸ $\pm$ ۰/۶۳	۰/۳۸**
هموگلوبین قبل از عمل (گرم در دسی لیتر)	۱۱/۸۷ $\pm$ ۱/۲۱	۱۱/۸۹ $\pm$ ۱/۲۸	۱۱/۸۶ $\pm$ ۱/۰۸	۱۱/۶۷ $\pm$ ۱/۵۸	۰/۶۸†
هموگلوبین بعد از عمل (گرم در دسی لیتر)	۱۰/۵۶ $\pm$ ۱/۵۷	۱۰/۴۷ $\pm$ ۱/۳۱	۱۰/۶۳ $\pm$ ۱/۸۵	۱۰/۸ $\pm$ ۱/۶۵	۰/۵۷†
هماتوکریت قبل از عمل (درصد)	۳۵/۵۴ $\pm$ ۳/۲۸	۳۵/۷۴ $\pm$ ۳/۵	۳۵/۸۳ $\pm$ ۲/۹۷	۳۴/۸۳ $\pm$ ۳/۵۴	۰/۸۷†
هماتوکریت بعد از عمل (درصد)	۳۲/۱۵ $\pm$ ۴/۴	۳۱/۹۹ $\pm$ ۳/۶۲	۳۲/۳۱ $\pm$ ۵/۲۳	۳۲/۳۱ $\pm$ ۴/۴۱	۰/۳۱*
حجم خون از دست رفته (میلی لیتر)	۱۱۰۰/۹۰ $\pm$ ۴۹۹/۶۴	۱۰۸۶/۷۶ $\pm$ ۴۸۲/۳۸	۱۰۷۲/۰۹ $\pm$ ۴۵۶/۵۹	۱۵۲۰/۰۰ $\pm$ ۸۴۷/۲۸	***۰/۲۸

*One Way of ANOVA

** Kruskal-Wallis Test

†one-way ANOVA test

جدول ۲ ارتباط بین شدت ترومبوسیتوپنی و تعداد واحدهای فرآورده خونی دریافتی را نشان می‌دهد. در این مطالعه در راستای ارتباط بین شدت ترومبوسیتوپنی و نیاز به ترانسفیوژن، در گروه ترومبوسیتوپنی خفیف، هیچ یک از ۱۱۱ بیمار (۱۰۰ درصد) پلاکت دریافت نکردند. در گروه متوسط، ۷۴ بیمار (۸۱/۳ درصد) پلاکت دریافت نکرده و ۱۷ بیمار (۱۸/۷ درصد) بین ۲ تا ۱۵ واحد پلاکت ترانسفیوژن شدند.

در گروه ترومبوسیتوپنی شدید، تنها ۱ بیمار (۱۰ درصد) بدون دریافت پلاکت بود و ۹ بیمار (۹۰ درصد) نیاز به ترانسفیوژن پلاکت پیدا کردند که از این میان، ۵ بیمار (۵۰ درصد) ۱۰ واحد، ۲ بیمار (۲۰ درصد) ۱۵ واحد و ۱ بیمار (۱۰ درصد) ۲۰ واحد پلاکت دریافت نمودند. نتایج، ارتباط معناداری بین شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل و نیاز به ترانسفیوژن پلاکت نشان داد ($P < 0/01$).

در گروه های خفیف و متوسط ترومبوسیتوپنی، به ترتیب ۸۲ درصد و ۸۲.۴ درصد از بیماران پک سل دریافت نکردند و دریافت پک سل در میان باقی بیماران این گروه ها عمدتاً محدود به ۱ یا ۲ واحد بود. در گروه ترومبوسیتوپنی شدید، ۵۰ درصد از بیماران نیاز به دریافت پک سل پیدا نکردند و ۲۰ درصد از گروه شدید، ۴ واحد و ۱۰ درصد، ۵ واحد پک سل دریافت کردند. ارتباط بین شدت ترومبوسیتوپنی و دریافت پک سل از نظر آماری معنی دار بود ($P=0/01$). در خصوص دریافت پلاسمای تازه منجمد،

تنها ۶ بیمار (۲/۸ درصد) از کل نمونه این فرآورده را دریافت نموده بودند. در گروه های خفیف و متوسط ترومبوسیتوپنی، به ترتیب ۱/۸ و ۲/۲ درصد از بیماران پلاسمای تازه منجمد دریافت کردند که عمدتاً محدود به ۲ تا ۳ واحد بود. در گروه ترومبوسیتوپنی شدید، ۴۰ درصد (۴ بیمار از ۱۰ نفر) نیاز به دریافت پلاسمای تازه منجمد پیدا کردند که از این میان، ۳ بیمار از گروه شدید، ۴ واحد دریافت نمودند. تفاوت توزیع فراوانی دریافت پلاسمای تازه منجمد بر اساس شدت ترومبوسیتوپنی از نظر آماری معنی دار بود ($P<0/001$).

جدول ۲: ارتباط بین شدت ترومبوسیتوپنی و تعداد واحدهای فرآورده خونی دریافتی

فرآورده خونی	تعداد واحد دریافتی	کل (۲۱۲ نفر)	خفیف (۱۱۱ نفر)	متوسط (۹۱ نفر)	شدید (۱۰ نفر)	P-value
پلاکت	۰	۱۸۶	۱۱۱ (۱۰۰)	۷۴ (۸۱/۳)	۱ (۱۰)	۰/۰۰۱
	۲	۱	۰ (۰)	۱ (۱/۱)	۰ (۰)	
	۵	۴	۰ (۰)	۳ (۳/۳)	۱ (۱۰)	
	۱۰	۱۷	۰ (۰)	۱۲ (۱۳/۲)	۵ (۵۰)	
	۱۵	۳	۰ (۰)	۱ (۱/۱)	۲ (۲۰)	
	۲۰	۱	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۱۰)	
پک سل	۰	۱۷۱	۹۱ (۸۲)	۷۵ (۸۲/۴)	۵ (۵۰)	۰/۰۱
	۱	۲۱	۱۰ (۹)	۹ (۹/۹)	۲ (۲۰)	
	۲	۱۱	۶ (۵/۴)	۵ (۵/۵)	۰ (۰)	
	۳	۴	۳ (۲/۷)	۱ (۱/۱)	۰ (۰)	
	۴	۳	۱ (۰/۹)	۰ (۰)	۲ (۲۰)	
	۵	۲	۰ (۰)	۱ (۱/۱)	۱ (۱۰)	
پلاسمای تازه منجمد شده	۰	۲۰۶	۱۰۹ (۹۸/۲)	۸۹ (۹۷/۸)	۶ (۶۰)	۰/۰۰۱
	۱	۰	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۱۰)	
	۲	۱	۱ (۰/۹)	۱ (۱/۱)	۰ (۰)	
	۳	۲	۱ (۰/۹)	۱ (۱/۱)	۰ (۰)	
	۴	۳	۰ (۰)	۰ (۰)	۳ (۳۰)	

جدول ۳ مقایسه حجم خون از دست رفته حین عمل بر اساس شدت ترومبوسیتوپنی را نشان می دهد. میانگین حجم خون از دست رفته تقریبی حین عمل در گروه های ترومبوسیتوپنی

خفیف، متوسط و شدید به ترتیب ۱۰۸۶/۷۶، ۱۰۷۲/۰۹ و ۱۵۲۰/۰۰ میلی لیتر بود. با وجود اینکه میانگین حجم خون از دست رفته در گروه شدید به طور عددی بالاتر از دو گروه

دیگر بود، تفاوت مشاهده شده بین سه گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P=0/28$).

جدول ۳. مقایسه حجم خون از دست رفته حین عمل بر اساس شدت ترومبوسیتوپنی

شدت ترومبوسیتوپنی	تعداد	حجم خون از دست رفته (میلی لیتر) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	انحراف معیار
خفیف	۱۱۱	$482/38 \pm 1086/76$	۰/۲۸
متوسط	۹۱	$456/59 \pm 1072/09$	
شدید	۱۰	$847/28 \pm 1520/00$	
کل	۲۱۲	$499/64 \pm 1100/90$	

با توجه به نتایج جدول شماره ۴، رگرسیون لجستیک برای شاخص‌ها دارای اثر معنادار نبود. اندازه اثر متغیرهای پیش‌بینی انجام شد. ولی هیچکدام از

جدول ۴. رگرسیون لجستیک برای اندازه اثر متغیرها

P-value	نسبت شانس (OR)	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت شانس (OR)	حد بالا	حد پایین
۰/۳۶۷	۰/۸۲۴	۰/۵۴	۱/۲۵	تعداد بارداری
۰/۷۵۸	۱/۱۰۳	۰/۵۹	۲/۰۵	تعداد زایمان
۰/۸۹۴	۱/۰۰۴	۰/۹۴	۱/۰۷	سن
۰/۱۶۴	۱/۵۰۰	۰/۸۴	۲/۶۵	پلاکت

رگرسیون خطی برای اندازه اثر متغیرهای پیش‌بینی انجام شد. تنها شاخص پلاکت قبل از عمل دارای اثر معنادار بود ($P\text{-value} < 0/001$).

جدول ۵. رگرسیون خطی برای اندازه اثر متغیرها

P-value	ضریب استاندارد Beta	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت شانس (OR)	حد بالا	حد پایین
۰/۴۶۹	-۰/۰۹۱	-۹۴۵۱/۶۷	۴۳۶۷/۵۴	گراوید
۰/۵۷۹	-۰/۰۶۹	-۱۳۱۲۶/۱۸	۷۳۵۸/۷۵	پارایته
۰/۲۵۴	-۰/۰۸۹	-۴۴۷/۳۱	۱۷۹۸/۰۷	سن
<0/001	-۰/۲۳۷	-۲۸۷۵۹/۶	-۸۱۵۰/۲	پلاکت قبل عمل

بحث

معناداری ندارد. این یافته حاکی از آن است که گروه‌های مورد مقایسه از نظر این متغیرهای مهم مرتبط با پیامد زایمان همگن هستند. میانگین هموگلوبین قبل از عمل در تمام گروه‌ها تقریباً یکسان و در محدوده طبیعی پایین بود. میانگین هموگلوبین بعد از عمل نیز در تمام گروه‌ها مشابه بود و در هیچ یک از دو زمان اندازه‌گیری تفاوت میانگین هموگلوبین

بر اساس طبقه‌بندی ترومبوسیتوپنی بیماران، قبل از عمل جراحی سزارین بیشتر مادران مورد بررسی (۳/۹۵ درصد) در گروه‌های ترومبوسیتوپنی خفیف تا متوسط قرار داشتند. بررسی سابقه باروری بیماران نشان داد که میانگین گراوید و پارایته در گروه‌های مختلف ترومبوسیتوپنی تفاوت آماری

بین سه گروه ترومبوسیتوپنی از نظر آماری معنادار نیست. در بیماران سه گروه خفیف، متوسط و شدید همه کاهش هموگلوبین را بعد از عمل تجربه کرده‌اند. این کاهش فیزیولوژیک و منتظره پس از خونریزی حین جراحی است. نکته حائز اهمیت این است که با وجود پایین بودن پلاکت در گروه‌های متوسط و شدید، میانگین هموگلوبین آن‌ها قبل و بعد از عمل مشابه گروه خفیف بود. این نشان می‌دهد که شدت ترومبوسیتوپنی لزوماً با سطح هموگلوبین پایین‌تر قبل از عمل یا کاهش بیشتر آن پس از عمل همراه نبوده است. بیماران با پلاکت بسیار پایین (گروه شدید) لزوماً هموگلوبین پایین‌تری نداشته‌اند. کاهش یکسان هموگلوبین در همه گروه‌ها نشان‌دهنده مدیریت مؤثر خونریزی حین عمل است (۲۵). در تأیید یافته‌های ما مبنی بر ترومبوسیتوپنی و کم‌خونی، باید توجه داشت که برای بیماران بدحال، تصمیم‌گیری برای تزریق گلبول قرمز نباید تنها بر آستانه‌های غلظت هموگلوبین تکیه شود، بلکه باید میزان خونریزی حاد، علائم بیمار و شرایط همراه را در فرآیند قضاوت بالینی لحاظ کرد، عاملی که می‌تواند توضیح‌دهنده هر گونه افزایش ترانسفیوژن در گروه‌های دارای پلاکت پایین باشد (۲۶). همانند هموگلوبین، هماتوکریت نیز در همه گروه‌ها پس از عمل سزارین کاهش یافته است. میانگین هماتوکریت قبل از عمل در همه گروه‌ها در محدوده بسیار مشابهی قرار داشته و پس از عمل نیز این همگونی حفظ شده بود. الگوی مشاهده شده در هماتوکریت کاملاً همسو با سطوح هموگلوبین بود و مجدداً تأیید کرد که شدت ترومبوسیتوپنی با وضعیت پایه گلبول‌های قرمز بیماران مرتبط نیست. نیاز به ترانسفیوژن پلاکت با شدت ترومبوسیتوپنی ارتباط معنادار بسیار قوی داشت. در حالی که تمام بیماران گروه خفیف و اکثریت گروه متوسط پلاکت دریافت نکردند، ۹۰ درصد از بیماران گروه شدید به ترانسفیوژن پلاکت نیاز پیدا کردند.

این یافته با شواهد پزشکی موجود همسو است و نشان می‌دهد که ترومبوسیتوپنی شدید یک عامل تعیین‌کننده در نیاز به ترانسفیوژن پلاکت محسوب می‌شود. اگرچه نیاز به ترانسفیوژن پلاکت و گلبول قرمز در گروه مبتلا به ترومبوسیتوپنی شدید به‌طور چشمگیری بالاتر بود، مقایسه کلی سه گروه از نظر میانگین حجم خونریزی حین عمل تفاوت معناداری نشان نداد. با این حال، در مقایسه‌های دو به دو مشخص شد که حجم خونریزی در گروه ترومبوسیتوپنی شدید به‌طور معناداری بیشتر از گروه‌های خفیف و متوسط بود. این یافته نشان می‌دهد که افزایش قابل توجه حجم خونریزی عمدتاً در بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی شدید مشاهده می‌شود (۲۲).

به‌طور مشخص، هیچ‌یک از بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی خفیف نیاز به ترانسفیوژن پلاکت نداشتند، در حالی که این نیاز در گروه متوسط به حدود ۱۹ درصد و در گروه شدید به ۹۰ درصد افزایش یافت. این روند افزایشی نه‌تنها در تعداد بیماران نیازمند ترانسفیوژن، بلکه در میزان پلاکت مورد نیاز نیز مشاهده شد؛ به‌طوری‌که نیمی از بیماران گروه شدید ۱۰ واحد یا بیشتر پلاکت دریافت کردند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل با نیاز به ترانسفیوژن فرآورده‌های خونی در زنان تحت سزارین ارتباط معناداری دارد. این نتایج با مطالعات پیشین که ارتباط بین کاهش شمارش پلاکت و افزایش خطر خونریزی پس از زایمان را گزارش کرده‌اند، همخوانی دارد.

نتایج یک مطالعه (۲۷) نشان داد که شمارش پلاکت در بارداری طبیعی، به‌ویژه در سه‌ماهه سوم، به‌طور فیزیولوژیک کاهش می‌یابد؛ با این حال، بیشتر زنان مبتلا به ترومبوسیتوپنی خفیف در محدوده ایمن قرار دارند و با خطر قابل توجهی مواجه نیستند. در مطالعه‌ای انجام‌شده در آمریکا که با هدف بررسی تأثیر ترومبوسیتوپنی خفیف قبل از عمل بر خونریزی پس از زایمان طبیعی و سزارین انجام شد، زنان

نتیجه گیری

یافته‌های این مطالعه نشان داد که شدت ترومبوسیتوپنی قبل از عمل، می‌تواند یکی از عوامل مرتبط با نیاز به ترانسفیوژن پلاکت در سزارین باشد. اگرچه وضعیت گلبول‌های قرمز در گروه‌های مختلف مشابه بود، ترومبوسیتوپنی شدید با نرخ بسیار بالای نیاز به تزریق پلاکت و درصد قابل توجه نیاز به ترانسفیوژن گلبول قرمز همراه است. همچنین میزان خونریزی حین عمل در این گروه به طور معناداری بیشتر از بیماران با ترومبوسیتوپنی خفیف‌تر بود. این یافته‌ها لزوم برنامه‌ریزی و آمادگی کامل بانک خون و تیم جراحی برای تأمین همزمان فرآورده‌های خونی را در مواجهه با بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی شدید ایجاب می‌کند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از واحد مدیریت اطلاعات سلامت و واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان کوثر دانشگاه علوم پزشکی ارومیه به دلیل همکاری در انجام این پژوهش سپاسگزارند.

ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر پس از تأیید و اخذ کد اخلاق IR.UMSU.REC.1404.099 از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ارومیه انجام شد. تمامی اطلاعات به صورت محرمانه نگهداری شده و نتایج به صورت جمعی و بدون ذکر مشخصات فردی بیماران منتشر گردید.

محدودیت‌ها

طراحی گذشته‌نگر و استخراج داده‌ها از پرونده‌های پزشکی، تخمین حجم خون‌ریزی به صورت ذهنی و عدم وجود پروتکل واحد برای ترانسفیوژن و اتخاذ تصمیم توسط متخصصان مختلف، می‌تواند به بروز سوگیری منجر شود. همچنین حجم نمونه کوچک در گروه ترومبوسیتوپنی شدید (۱۰ نفر)، توان آماری مطالعه را برای شناسایی دقیق تفاوت‌های واقعی بین

مبتلا به ترومبوسیتوپنی متوسط تا شدید یا دریافت‌کنندگان پلاکت از مطالعه حذف شدند. نتایج نشان داد که ترومبوسیتوپنی خفیف قبل از عمل با خونریزی پس از زایمان، انتقال گلبول قرمز، عوارض زخم یا مراجعه به اورژانس پس از زایمان در زنان تحت سزارین ارتباطی نداشت (۲۳).

یافته‌های مطالعه حاضر نیز نشان داد که هیچ‌یک از بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی خفیف نیاز به ترانسفیوژن پلاکت نداشتند. این نتیجه با توصیه‌های بالینی استاندارد همسو است که آستانه پلاکتی حدود 50×10^9 در لیتر را برای انجام ایمن سزارین، بدون نیاز به ترانسفیوژن پروفیلاکتیک، کافی می‌دانند (۲۸). با این حال، نیاز به ترانسفیوژن پلاکت در گروه متوسط به حدود ۱۹ درصد و در گروه شدید به ۹۰ درصد افزایش یافت. در مقابل، مطالعه‌ای دیگر نشان داد که حتی ترومبوسیتوپنی خفیف نیز می‌تواند با افزایش خطر خونریزی همراه باشد؛ این تفاوت ممکن است ناشی از تفاوت در عوامل زمینه‌ای بیماران یا آستانه‌های مورد استفاده برای ترانسفیوژن باشد (۱۴).

همچنین، نیاز به ترانسفیوژن پک سل، اگرچه با شدت کمتری، از الگوی مشابهی با سایر فرآورده‌های خونی پیروی کرد. حدود ۸۰ درصد از بیماران گروه‌های خفیف و متوسط نیازی به دریافت پک سل نداشتند، در حالی که این نسبت در گروه شدید به ۵۰ درصد کاهش یافت. همچنین، ۳۰ درصد از بیماران گروه شدید چهار واحد یا بیشتر گلبول قرمز دریافت کردند که نشان‌دهنده بروز خونریزی‌های قابل توجه در این گروه است. این یافته بیانگر آن است که ترومبوسیتوپنی شدید با افزایش احتمال خونریزی بالینی و نیاز به جبران حجم گلبول‌های قرمز از دست‌رفته همراه است. این نتیجه با مطالعه مشابهی (۲۹) حمایت می‌شود که ترومبوسیتوپنی را به عنوان یکی از عوامل خطر مهم برای نیاز به ترانسفیوژن حجیم در سزارین‌های الکتیو معرفی کرده است.

گروه‌ها کاهش داده و تفسیر نتایج این زیرگروه را با احتیاط همراه می‌سازد.

کد اخلاق

IR.UMSU.REC.1404.099

تضاد منافع

هیچ گونه تعارض منافی توسط نویسندگان بیان نشده است.

حمایت مالی

این پژوهش تحت حمایت مالی هیچ ارگان یا سازمان خاصی نبوده است.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان در تدوین مقاله مشارکت نموده و نسخه نهایی را مطالعه و تأیید کردند

References:

1. 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):606-617.
2. Bolton-Maggs PHB, Poles D, Watt A, Thomas D, Cohen H, on behalf of the Serious Hazards of Transfusion (SHOT) Steering Group. The 2015 Annual SHOT Report. London: Serious Hazards of Transfusion; 2016.
3. Desborough M, Hadley A, Williams C, et al. A national audit of platelet transfusion practice in the United Kingdom. *Br J Haematol*. 2024;204(5):1942-1950.
4. Leal R, et al. Comparison of European recommendations about patient blood management in postpartum haemorrhage. *Transfus Med*. 2023;33(2):103-112.
5. Engele LJ, Straat M, van Rooijen IHM, de Vooght KMK, Cremer OL, Schultz MJ, et al. Transfusion of platelets, but not of red blood cells, is independently associated with nosocomial infections in the critically ill. *Ann Intensive Care*. 2016;6(1):67-82.
6. Reese JA, Peck JD, Deschamps DR et al. Platelet counts during pregnancy. *N Engl J Med*. 2018; 379(1):32-43.
7. Cines DB, Levine LD. Thrombocytopenia in pregnancy. *Blood*. 2017;130(21):2271-2277.
8. Palta A, Dhiman P. Thrombocytopenia in pregnancy. *J Obstet Gynaecol (Lahore)*. 2016; 36(2):146-152.
9. Cines DB, Levine LD. Thrombocytopenia in pregnancy. *Blood*. 2017 Nov 23;130(21):2271-2277.
10. Xu X, Zhang Y, Yu X, Huang Y. Preoperative moderate thrombocytopenia is not associated with increased blood loss for low-risk cesarean section: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019; 19(1):1-9.
11. Dotters-Katz SK, Smid MC, Carlson LM, Manuck TA. How low is too low: peripartum hemorrhage risk among women with thrombocytopenia. *Am J Perinatol*. 2017;216(1):S378-S379.
12. Govindappagari S, Moyle K, Burwick RM. Mild thrombocytopenia and postpartum hemorrhage in nulliparous women with term, singleton. *Vertex Deliv Obstet Gynecol*. 2020;135(6):1338-1344.
13. Lee KE, Byeon EJ, Kwon MJ, Ko HS, Shin JE. Association Between Mild Thrombocytopenia Prior to Cesarean Section and Postpartum Hemorrhage: A Retrospective Cohort Study. *J Clin Med*. 2025;14(6):2031.
14. Berg CJ, Margaret AH, Samuel MA, Elizabeth AB, Haywood LB, Marvin LH, Avick GM, Kenneth J, Moise WMC Jr. Maternal mortality in the United States: updates on trends, causes, and solutions. *NeoReviews*. 2020;20(10):e561-e574.
15. Reale SC, Easter SR, Xu X, Bateman BT, Farber MK. Trends in Postpartum Hemorrhage in the United States From 2010 to 2014. *Anesth Analg*. 2019;130:e119-e122.
16. Borders AE. Quantitative blood loss in obstetric hemorrhage. *ACOG*. 2019;134(794):150156.
17. Kawakita T, Mokhtari N, Huang JC, Landy HJ. Evaluation of risk-assessment tools for severe postpartum hemorrhage in women undergoing cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 2019;134(6):1308-1316.
18. Myers B. Diagnosis and management of maternal thrombocytopenia in pregnancy. *Br J Haematol*. 2012; 158:3-15.
19. Federspiel JJ, Eke AC, Eppes CS. Postpartum hemorrhage protocols and benchmarks: improving care through standardization. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2023;5(2):100740.
20. Carlson LM, Dotters-Katz SK, Smid MC, Manuck TA. How low is too low? postpartum hemorrhage risk among women with thrombocytopenia. *Am J Perinatol*. 2020;209(5):449.e1-449.
21. Tan AWM, Lee SH, Sultana R, Mathur D, Tagore S, Mathur M. Accurate estimation of blood loss during cesarean deliveries: A secondary analysis of a randomized controlled trial comparing visual, quantitative and calculated approaches. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2025;104(11):2146-2154.
22. Van Dijk WEM, Nijdam JS, Haitjema S, de Groot MCH, Huisman A, Punt MC, et al. Platelet count and indices as postpartum hemorrhage risk factors: a retrospective cohort study. *J Thromb Haemost*. 2021;19(11):2873-2883.
23. DiSciullo A, Mokhtari N, Landy H, Kawakita T. Effect of mild preoperative thrombocytopenia

on postpartum hemorrhage after cesarean deliveries. *Am J ObstetGynecol MFM*. 2021;3(4):100368.

24. Ibeh CO, Guo F, Yang X. Maternal and fetal outcomes in 151 cases of thrombocytopenia in pregnancy. *Front Cell Dev Biol*. 2025 ;13:1608647.

25. Gammon RR, Rahimi-Levene N, Bandeira FM, Al-Riyami AZ. Red blood celltransfusion. In*Clinical Use of Blood: A Different Approach* 2024 Nov 20 (pp. 135-161). Cham: Springer Nature Switzerland

26. Yataco AO, Soghier I, Hébert PC, Belley-Cote E, Disselkamp M, Flynn D, et al.Red blood cell transfusion in critically ill adults: an American College of Chest Physicians clinical practice guideline. *Chest*. 2025;167(2):477-89.

27.Reese JA, Peck JD, McIntosh JJ, Vesely SK, George JN. Platelet counts in womenwith normal pregnancies: A systematic review. *Am J Hematol*. 2017;92(11):1224-1232.

28. Cines DB, Levine LD. Thrombocytopenia in pregnancy. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2017;130(21):2271-7.

29. Xu X, Zhang Y, Yu X, Huang Y. Antepartum risk factors and outcomes ofmassive transfusion for elective cesarean section: a nationwide retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24(1):699.

30. van Dijk WEM, Nijdam JS, Haitjema S, de Groot MCH, Huisman A, Punt MC, et al. Platelet count and indices as postpartum hemorrhage risk factors: aretrospective cohort study. *J Thromb Haemost*. 2021;19(11):2873-2850.