

## An appraisal of blood transfusion practices in the intensive care units of Imam Hossein hospital in comparison with international strategies during 2010-2014

Mehran Kouchek<sup>1</sup>, Mir Mohammad Miri<sup>1</sup>, Mohammad Sistanizad<sup>2</sup>, Masood Zangi<sup>3</sup>,  
Reza Goharani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor of Critical Care Medicine, Department of Critical Care Medicine, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>3</sup> Fellow of Critical Care Medicine, Department of Critical Care Medicine, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 9 August 2016 Accepted: 13 December 2016

### Abstract

**Background and Aims:** Blood transfusion is commonly used for patients in intensive care units (ICU), and physicians usually decide to order blood transfusion according to the hemoglobin (Hb) level. In this regard, various strategies for blood transfusions, including liberal and restrictive transfusion strategies, are presented on the basis of Hb level threshold. Considering the importance of blood transfusions in the ICU, the current study aimed to appraise blood transfusion practices in the ICU of Imam Hossein hospital in comparison with international strategies during 2010-2014.

**Methods:** This retrospective cohort study was conducted in the ICU of Imam Hussein hospital. The medical files of all patients older than 18 years admitted to the ICU during 2010-2014 were examined. Patients' demographic and clinical information and data about the blood transfusion were collected in the checklist. Finally, by using appropriate statistical analysis, the patterns of blood transfusion in the ICU were determined and compared with international strategies.

**Results:** In this study, 654 patients were hospitalized in the ICU, of which 327 patients did not receive any blood transfusion and 327 patients received blood transfusion. Among the 327 patients who received blood transfusion, 62 patients (19%) had a hemoglobin (Hb) less than 7, and were indeed transfused by restrictive strategy. Also, 220 patients (67.2 %) had Hb between 7 and 10, and 45 patients (13.8 %) had Hb more than 10. Patients who received blood transfusion were hospitalized significantly for more days in the ICU and had significantly more days under mechanical ventilation ( $p=0.001$ ). In this study, 58 patients had anemia, all of whom had Hb less than 7. The death rate recorded in the study showed no significant difference between groups according to Hb level ( $p=0.56$ ), although a higher percentage of deaths were recorded in patients with Hb less than 7.

**Conclusion:** In this study, 19% of the patients who received blood transfusion had Hb less than 7, and were transfused by the restrictive transfusion strategy. This is while the clinical outcomes of blood transfusion in patients with different Hb levels was not significantly different. Therefore, it seems that blood transfusion in Imam Hossein hospital is not according to the international strategy of blood transfusion. Given the importance of blood transfusions in the ICU, measurements to comply with standard strategies is necessary.

**Keywords:** Blood transfusion, liberal transfusion strategy, Restrictive transfusion strategy, Hemoglobin, Intensive care unit.

\*Corresponding author: Reza Goharani, Email: drgoharani@gmail.com

## بررسی الگوی مصرف خون در بخشهای مراقبت های ویژه بیمارستان امام حسین (ع) در مقایسه با استانداردهای بین المللی طی سالهای ۹۳-۸۹

مهران کوچک<sup>۱</sup>، میرمحمد میری<sup>۱</sup>، محمد سیستانی زاد<sup>۲</sup>، مسعود زنگی<sup>۳</sup>، رضا گوهرانی<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup>استادیار مراقبتهای ویژه، بخش مراقبتهای ویژه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۲</sup>استادیار داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۳</sup>فلوشیپ مراقبتهای ویژه، بخش مراقبتهای ویژه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** تزریق خون به صورت گسترده برای بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه مورد استفاده قرار می گیرد و پزشکان معمولاً از غلظت هموگلوبین برای تصمیم گیری در مورد تزریق خون بهره می برند. در این راستا استراتژیهای مختلف تزریق خون از جمله تزریق خون آزاد (liberal) و محدود (restrictive) بر اساس آستانه غلظت هموگلوبین ارائه گردیده است. لذا با توجه به اهمیت تزریق خون در بخش مراقبتهای ویژه، مطالعه حاضر با هدف بررسی الگوهای مصرف خون در بخشهای مراقبتهای ویژه بیمارستان امام حسین (ع) در تهران طی سالهای ۸۹-۹۳ طراحی و اجرا شد.

**روش ها:** مطالعه حاضر از نوع توصیفی تحلیلی است که به صورت Historical Cohort در بخش مراقبتهای ویژه بیمارستان امام حسین (ع) اجرا شد. در این مطالعه پرونده تمام بیماران با سن بیشتر از ۱۸ سال پذیرش شده به بخش مراقبتهای ویژه در سالهای ۸۹ تا ۹۳ بررسی شد. اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران و اطلاعات مربوط به الگوی مصرف خون در چک لیست مربوطه جمع آوری شد. در پایان با روش های آماری مناسب، الگوی مصرف خون در بخشهای مراقبت های ویژه تعیین و گزارش شد و با استانداردهای بین المللی مقایسه گردید. **یافته ها:** در مطالعه حاضر ۶۵۴ بیمار بستری در ICU بررسی شدند که ۳۲۷ نفر آنها دریافت خون داشتند و ۳۲۷ نفر آنها دریافت خون نداشتند. از ۳۲۷ بیماری که دریافت خون داشتند و در بخش مراقبتهای ویژه بستری بودند تعداد ۶۲ بیمار (۱۹٪) هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند و در واقع طبق استراتژی تزریق خون محدود، خون دریافت نموده بودند. تعداد ۲۲۰ بیمار (۶۷/۲٪)، هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ داشتند و ۴۵ بیمار (۱۳/۸٪)، هموگلوبین بیشتر از ۱۰ داشتند. بیمارانی که دریافت خون داشتند، بطور معنی داری روزهای بیشتری را در بخش ای سی یو بستری بودند و روزهای بیشتری تحت مکانیکال ونتیلاسیون بودند ( $p=0/001$ ). در مطالعه حاضر ۵۸ بیمار انمی داشتند که همه این بیماران در گروه با هموگلوبین کمتر از ۷ بودند. میزان مرگ ثبت شده در بین گروه های مورد مطالعه اختلاف معنی داری نداشت ( $p=0/56$ )، اگرچه درصد بیشتری از مرگ ها در بیماران با هموگلوبین کمتر از ۷ ثبت شد.

**نتیجه گیری:** در مطالعه حاضر ۱۹٪ بیمارانی که دریافت خون داشتند، هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند و طبق استراتژی تزریق خون به صورت محدود انجام شده بود. از سویی پیامدهای بالینی تزریق خون در بیماران با سطح هموگلوبین مختلف، اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشت. همچنین بنظر می رسد در ایران مصرف محصولات خون بر اساس استراتژی استاندارد و بین المللی تزریق خون صورت نمی گیرد. با توجه به اهمیت تزریق خون در بخش مراقبتهای ویژه، انجام تمهیداتی جهت رعایت استراتژی های استاندارد ضروری می نماید.

**کلیدواژه ها:** الگوی مصرف خون، استراتژی تزریق خون آزاد، استراتژی تزریق خون محدود، هموگلوبین، بخش مراقبت های ویژه.

\*نویسنده مسئول: رضا گوهرانی. پست الکترونیک: drgoharani@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۱۹ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۹/۲۳

## مقدمه

تزریق خون به صورت گسترده برای بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طوریکه ۵۰٪ کل بیماران طی مدت بستری خود در بخش مراقبت ویژه، تحت تزریق خون قرار می‌گیرند (۲ و ۱). مهمترین هدف از تزریق خون، فراهم نمودن محصولات خونی کافی و سالم و کم خطر به منظور رسیدن به بهترین پیامد بالینی است. به این منظور داشتن اطلاعات کافی و عملکرد مناسب در ارتباط با مصرف فراورده های خونی ضروری می باشد (۳).

از سوی دیگر، تزریق خون فرآیند بی خطری نبوده و میتواند مشکلات متعددی را برای دریافت کننده، به ویژه هنگامی که این فرد دچار مشکلات زمینه ای دیگری باشد که منجر به بستری وی در بخش مراقبت‌های ویژه شده، ایجاد کند. عفونت، واکنش ایمنی، ادم ریه و آسیب ریوی ناشی از آن تنها بخشی از خطرات مرتبط با تزریق خون است (۴).

با توجه به این موضوع که تزریق خون خطرات متعدد عفونی و غیرعفونی را در پی دارد، امروزه تزریق خون تنها به موارد اضطراری و کاملاً ضروری محدود شده است (۵). تزریق خون علاوه بر هزینه سنگینی که به بودجه بهداشتی درمانی تحمیل میکند، عوارض متعددی چون عفونت با ویروس های مختلف چون سابتومگال، ایدز، هپاتیت B و C و نیز انگل مالاریا را به همراه دارد. در پی تزریق خون عوارض غیرعفونی شامل واکنش‌های همولیتیک، ازدیاد حجم خون در گردش، نارسایی قلبی و نیز افزایش آهن در بدن نیز گزارش می شود (۶). در این حال بنظر می رسد که بسیاری از موارد تزریق خون در واقع ضرورتی ندارند، بطوریکه در یک بررسی ۲۹٪ از موارد تزریق خون در بیماران بدحال، غیرمعقول گزارش شده است (۷). در مطالعه بزرگ دیگری، موارد غیرضروری تزریق خون در بخش‌های مختلف مراقبت‌های ویژه ۴ تا ۶۶ درصد متغیر اعلام شده است (۸).

باتوجه به نقشی که هموگلوبین در اکسیژناسیون و حفظ متابولیسم بافت ها و عملکرد صحیح ارگانهای مختلف بدن دارد، واضح است که تزریق مناسب و به جای خون می تواند نجات دهنده زندگی باشد. در این راستا مطالعات متعددی انجام گرفته است تا نقش تزریق خون را در بهبودی و سرنوشت نهایی بیماران مشخص کند، بطوریکه بیشترین موارد تزریق خون جهت بهبود اکسیژناسیون بافتی ذکر می شود (۴ و ۵). Roberts و همکاران در سال ۲۰۱۲ عنوان کردند که میانگین هموگلوبین روز هفتم کمتر از ۹ گرم بر دسی لیتر در بیماران با ترومای شدید مغزی بستری در بخش مراقبت های ویژه با مرگ و میر بالایی همراه است (۹).

سالانه حدود ۱۵ میلیون واحد RBC در ایالات متحده و حدود ۸۵ میلیون واحد RBC در سرتاسر جهان تزریق می شود. دلایل مختلفی برای انجام انواع مختلف فرایندهای تزریق خون در سرتاسر جهان موجود است (۱۰ و ۱۱).

پزشکان معمولاً از غلظت هموگلوبین برای تصمیم گیری در مورد تزریق خون بهره می برند (۱۲). غلظت هموگلوبین ۱۰ گرم/دسی لیتر یا بالاتر برای سالهای متمادی استاندارد شروع تزریق خون بود. بعدها این میزان به تدریج به سطح ۸-۶ گرم/دسی لیتر تغییر یافت. چون برخی مطالعات نشان دادند که تزریق خون با دتر شدن برخی پیامدها در بیماران همراه است. با این وجود در خصوص میزان هموگلوبین که در شرایط حاد و بحرانی باید تزریق خون صورت گیرد هنوز هم ابهاماتی وجود دارد. اگرچه اکثر گایدلاین ها تاکید میکنند که تزریق خون می بایست بر اساس علائم آنمی باشد و نه فقط بر اساس غلظت هموگلوبین. در سالهای اخیر پیشرفتهای گسترده ای در فهم پزشکان از تاثیر تزریق خون بر پیامدهای بالینی رخ داده است و در این راستا چندین استراتژی معرفی شده است (۱۲ و ۱۳).

چندین کارازمایی بالینی منتشر شده نشان داده اند که استراتژی تزریق خون به صورت محدود (restrictive) با آستانه غلظت هموگلوبین ۸-۷ گرم بر دسی لیتر در مقایسه با تزریق خون آزاد یا لیبرال (liberal) با آستانه ۱۰-۹ گرم بر دسی لیتر ایمن تر است. مطالعات علمی که بر روی دو روش استراتژی تزریق خون به صورت محدود و آزاد انجام گرفته اند نشان می دهند که در روش تزریق خون آزاد، میزان مرگ و میر ناشی از تمام علل ممکن است افزایش یابد و یافته های مکرر از استراتژی تزریق خون محدود حمایت می کنند. انجمن علمی بانک خون های آمریکا American Association of Blood Bank (AABB) نیز پس از مرورهای سیستماتیک بر روی میزان هموگلوبین آغازی برای شروع تزریق خون به این نتایج رسیده اند که بکارگیری استراتژی تزریق خون به صورت محدود می تواند مصرف خون را به میزان قابل توجهی کاهش دهد و باعث پیامد بالینی بهتر بیماران می شود. AABB این سیاست را در کمیته علمی تزریق گلبول قرمز خود مطرح کرده و آن را در استانداردهای جدید تزریق گلبول قرمز آمریکا لحاظ نموده اند (۱۵-۱۳).

در ایران سالانه حدود ۳ میلیون واحد خون و فراورده های خونی به بیماران تزریق می شود و این میزان هر سال رو به افزایش است و هزینه های هنگفتی را بر سیستم بهداشت و درمان تحمیل میکند (۱۶). با این وجود به نظر می رسد برای مصرف محصولات خون از استراتژی معین استفاده نمی شود. با عنایت به مطالب گفته شده و باتوجه به ابعاد گسترده این مشکل در ایران و عوارض مختلف شناخته شده تزریق خون، ما بر آن شدیم تا در این مطالعه الگوی مصرف خون در بخش‌های مراقبت های ویژه بیمارستان امام حسین (ع) تهران در مقایسه با استانداردهای بین المللی در خلال سالهای ۱۳۹۳-۱۳۸۹ را مورد بررسی قرار دهیم.

## روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی تحلیلی است که به صورت

اطلاعات بصورت گروهی و بدون نام منتشر خواهد شد. اجرای مطالعه بعد از تایید در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بود.

### روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها:

برای توصیف داده‌ها از فراوانی و درصد، میانگین، انحراف معیار، میانه، دامنه استفاده شد. برای بیان میزان دقت برآوردها از فاصله اطمینان ۹۵٪ برای بیان آن استفاده گردید. برای بررسی مقایسه الگوی مصرف خون در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان امام حسین (ع) با استانداردهای بین‌المللی از آزمون‌های آماری کای اسکور- آزمون دقیق فیشر، من-ویتنی و تی تست استفاده شد. بررسی اثرگذاری همزمان متغیرها از طریق رگرسیون لجستیک صورت گرفت. تمامی آنالیزها توسط نرم‌افزار آماری SPSS 21.0 انجام گرفت.

### نتایج

در مطالعه حاضر، تعداد ۶۵۴ بیمار که در بخش مراقبت‌های ویژه بستری بودند مورد بررسی قرار گرفتند که تعداد ۳۲۷ (۵۰٪) بیمار دریافت خون داشتند و ۳۲۷ (۵۰٪) بیمار دریافت خون نداشتند. بر اساس توصیه‌های AABB در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه سطح هموگلوبین کمتر یا برابر با ۷ گرم در دسی لیتر بر اساس شواهد محکم آستانه تزریق خون محسوب می‌شود و در غیر این حالتها شواهد محکم برای تزریق خون وجود ندارد. در مطالعه حاضر تعداد ۶۲ بیمار (۱۹٪) هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند و در واقع طبق استراتژی تزریق خون محدود، خون دریافت نموده بودند. تعداد ۲۲۰ بیمار (۶۷/۲٪)، هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ داشتند و ۴۵ بیمار (۱۳/۸٪)، هموگلوبین بیشتر از ۱۰ داشتند (نمودار-۱).

میانگین سنی بیماران در جدول ۱- آمده است، همان‌طور که مشخص است بیمارانی که هیچ تزریق خونی نداشتند میانگین سنی (۵۶/۸±۲۰) بالاتری داشتند در مقایسه با بیمارانی که خون دریافت کرده بودند.

Historical Cohort بعد از تایید در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اجرا شد. در این مطالعه پرونده تمام بیماران با سن بیشتر از ۱۸ سال پذیرش شده به بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امام حسین (ع) در سالهای ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت. تمام بیمارانی که در این مدت خون دریافت کرده بودند و بیمارانی که خون دریافت نکرده بودند، وارد مطالعه شدند. در این مطالعه بیمارانی که پرونده‌های ناقص داشتند، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

در ادامه با مطالعه پرونده‌ها، اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران و اطلاعات مربوط به الگوی مصرف خون در چک لیست مربوطه جمع‌آوری شد. این اطلاعات شامل: سن و جنس بیمار، سرویس بستری کننده در ICU، تشخیص بیماری، دلیل بستری شدن در ICU، نوع عمل جراحی، هموگلوبین، تعداد واحدهای خون تزریق شده به بیمار، میزان هموگلوبین قبل از تزریق خون، اندیکاسیون (علت) درخواست خون، تعداد روزهای بستری شدن در ICU، میزان ونتیلیسیون مکانیکی و میزان مرگ و میر در خلال بستری در ICU بود.

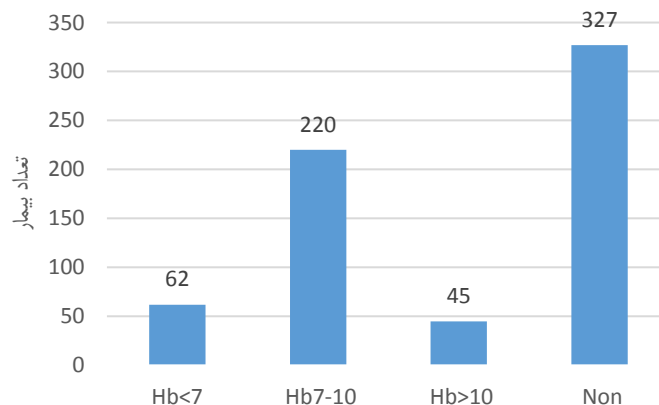
در پایان با روش‌های آماری مناسب، الگوی مصرف خون در بخش‌های مراقبت‌های ویژه تعیین و گزارش شد و با استانداردهای بین‌المللی نیز مقایسه گردید.

### تعریف عملیاتی استانداردهای بین‌المللی:

بر اساس توصیه‌های AABB در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه سطح هموگلوبین کمتر یا برابر با ۷ گرم در دسی لیتر و در بیماران پس از جراحی بزرگ مقدار هموگلوبین کمتر یا برابر با ۸ گرم در دسی لیتر بر اساس شواهد محکم آستانه تزریق خون محسوب می‌شود و در غیر این حالتها شواهد محکم برای تزریق خون وجود ندارد (۱۵-۱۳).

### ملاحظات اخلاقی:

حفظ کامل تمامی اطلاعات مربوط به بیماران بصورت محرمانه در برگه‌های اطلاعاتی، از اقدامات لازم جهت رعایت ملاحظات اخلاقی در این طرح تحقیقاتی می‌باشد. از طرف دیگر تمام



نمودار ۱. گروه‌های بیماران براساس تزریق خون و سطح هموگلوبین

کلیوی و کبدی اختلاف معنی دار در بین گروه ها نداشت (جدول-۲)

در مطالعه حاضر در تمام گروه ها، بیشتر بیماران در ICU جراحی و مدیکال بستری بودند و تعداد کمتری در MT/Nurotruma بستری بودند که اختلاف معنی دار بین گروه ها ثبت شد (p=۰/۰۱۹).

میانگین امتیاز اپچی اسکور (APACHE II) در بیماران دریافت کننده خون با سطوح مختلف هموگلوبین و بیماران بدون دریافت خون، اختلاف معنی داری نداشتند (P=۰/۱۴)، اگرچه میانگین آپچی اسکور در بیماران با هموگلوبین کمتر از ۷، بیش از دیگر بیماران بود (جدول-۴). بیماران با سطح هموگلوبین کمتر از ۷ و سطح هموگلوبین ۱۰-۷ بطور معنی داری روزهای بیشتری را در بخش ICU بستری بودند (p=۰/۰۰۱). در حالیکه بیمارانی که دریافت خون نداشتند، روزهای کمتری را در ICU بستری بودند (جدول-۴).

در میان بیمارانی که خون دریافت کرده بودند افرادی که سطح هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند نیز سن پایین تری نسبت به دیگران داشتند. البته هیچکدام از تفاوتها در بین گروه ها معنی دار نبود (p=۰/۰۸۵).

از نظر جنسیت بیماران، بیشتر بیماران در تمام گروه هایی که تزریق خون داشتند با سطوح مختلف هموگلوبین و گروهی که تزریق خون نداشتند، مرد بودند (جدول-۱). اگرچه اختلاف معنی دار بین گروه ها ثبت نشد (p=۰/۳۵).

در مقایسه با دیگر گروه ها که تزریق خون داشتند، تعداد بیشتری از بیماران که در گروه ۴ بودند و تزریق خون نداشتند، دارای بیماری های زمینه ای دیابت (۱۰/۳٪) و فشار خون (۲۵/۷٪) بودند که اختلاف معنی دار با بیمارانی داشتند که تزریق خون نداشتند (p=۰/۰۰۸).

تعداد بیمارانی که بدخیمی داشتند در بیماران با سطح هموگلوبین بیشتر از ۱۰ بطور معنی داری بیشتر از دیگر گروه ها بودند (p=۰/۰۰۳). کوآگولوپاتی در هیچ بیماری ثبت نشد. بیماری ریوی،

جدول ۱. میانگین سنی و توزیع جنسیتی بیماران در گروه های مورد مطالعه

P value	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱*	میانگین±SD	سن
۰/۰۸۵	۵۶/۸±۲۰	۵۳/۷±۲۰/۱	۵۲/۵±۲۴/۴	۵۰/۹±۲۴/۴	میانگین±SD	
	۵۸/۵	۶۲	۵۲	۴۸	میانگین	
	۱۸-۹۲	۱۸-۸۲	۱۸-۹۳	۱۸-۹۰	بیشترین-کمترین	
	۲۰ (۶۱/۵٪)	۲۴ (۵۳/۳٪)	۱۳۶ (۶۱/۸٪)	۳۲ (۵۱/۶٪)	مرد (%)	جنس
۰/۳۵	۱۲۶ (۳۸/۵٪)	۲۱ (۴۶/۷٪)	۸۴ (۳۸/۲٪)	۳۰ (۴۸/۴٪)	زن (%)	

\*گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

جدول ۲. بیماری زمینه ای در بین گروه های مورد مطالعه

P value	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱*	بیماری زمینه ای
۰/۰۰۸	۲۹ (۱۰/۳٪)	۱ (۲/۲٪)	۸ (۳/۶٪)	۳ (۳/۲٪)	دیابت
۰/۰۰۱	۸۴ (۲۵/۷٪)	۴ (۸/۹٪)	۲۶ (۱۱/۸٪)	۱۱ (۱۷/۷٪)	فشارخون
۰/۹۱	۴ (۱/۴٪)	۰ (۰٪)	۳ (۱/۴٪)	۱ (۱/۶٪)	بیماری ریوی
۰/۵۵	۷ (۲/۱٪)	۰ (۰٪)	۴ (۱/۸٪)	۰ (۰٪)	بیماری کلیوی
۰/۱۳	۰ (۰٪)	۰ (۰٪)	۳ (۱/۴٪)	۰ (۰٪)	بیماری کبدی
-	۰ (۰٪)	۰ (۰٪)	۰ (۰٪)	۰ (۰٪)	کوآگولوپاتی
۰/۰۰۳	۵ (۲/۵٪)	۶ (۱۳/۳٪)	۹ (۴/۱٪)	۶ (۹/۷٪)	بدخیمی

\*گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

جدول ۳. توزیع بیماران مورد مطالعه در بخشهای بستری ای سی یو

P value	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱*	بخش بستری
	۱۳۵ (۴۱/۳٪)	۲۹ (۶۴/۴٪)	۸۳ (۳۷/۷٪)	۲۴ (۳۸/۷٪)	ICU جراحی
	۱۰۶ (۳۲/۴٪)	۵ (۱۱/۱٪)	۷۶ (۳۴/۵٪)	۱۹ (۳۰/۶٪)	ICU مدیکال
۰/۰۱۹	۵۶ (۱۷/۱٪)	۶ (۱۳/۳٪)	۳۸ (۱۷/۳٪)	۷ (۱۱/۳٪)	Multiple Trauma /Surgical
	۳۰ (۹/۲٪)	۵ (۱۱/۱٪)	۲۳ (۱۰/۵٪)	۱۲ (۱۹/۴٪)	Multiple Trauma / Neurotrauma

\*گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

در مطالعه حاضر ۱ بیمار (۱/۶٪) در گروه یک، ۷۹ بیمار (۳۵/۹٪) در گروه دو و ۶ بیمار (۱۳/۳٪) در گروه سه هیچ اندیکاسیونی برای دریافت خون نداشتند، اختلاف معنی دار بین گروه ها وجود داشت (p=۰/۰۰۱) (جدول-۶).

در بیمارانی که تزریق خون داشتند، تعداد ۲۰ بیمار در گروه یک، ۹۰ بیمار در گروه دو، ۱۰ بیمار در گروه سه نتایج کشت مثبت ثبت شد. در بیمارانی که تزریق خون نداشتند ۶۵ بیمار دارای کشت مثبت بودند. اختلاف معنی داری بین نتایج کشت مثبت بین بیماران وجود نداشت (p=۰/۴۲).

میزان مرگ ثبت شده در بین گروه های مورد مطالعه اختلاف معنی داری نداشت (p=۰/۵۶)، اگرچه درصد بیشتری از مرگ ها در گروه بیماران با هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ و بیماران با هموگلوبین کمتر از ۷ ثبت شد (جدول-۷).

میانگین روزهای مکانیکال ونتیلیسیون برای بیماران با سطح هموگلوبین کمتر از ۷ و سطح هموگلوبین ۷-۱۰ بطور معنی داری بیشتر از دیگر بیماران بود (p=۰/۰۰۱). در واقع میانگین روزهای مکانیکال ونتیلیسیون برای بیمارانی که دریافت خون نداشتند، کمتر از دیگر بیماران بود (جدول-۴).

در مطالعه حاضر برای بیمارانی که تزریق خون داشتند و سطح هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ بود تعداد بیشتری واحد خون تزریق شده بود و برای گروهی که سطح هموگلوبین بیشتر از ۱۰ داشتند کمترین تعداد پک خون تزریق شده بود، البته اختلاف معنی دار در بین گروه ها مشاهده نشد (p=۰/۷۵) (جدول-۵).

در مطالعه حاضر ۵۸ بیمار آنمی داشتند که همه این بیماران در گروه با هموگلوبین کمتر از ۷ بودند. یک بیمار فقط CHF/AMI داشتند که در گروه بیماران با هموگلوبین ۷ تا ۱۰ قرار داشت.

جدول ۴. آپاچی اسکور، روزهای بستری در ICU، مدت مکانیکال ونتیلیسیون در بیماران مورد مطالعه

P value	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱*	میانگین ±SD	آپاچی اسکور
۰/۱۴	۲۰/۱±۷/۱	۱۸/۲±۹/۲	۲۰/۱±۷	۲۱/۵±۶/۲	میانگین ±SD	۲۱
	۲۱	۲۰	۲۱	۲۲	میانه	۲-۳۵
	۲-۳۵	۲-۳۷	۲-۳۶	۶-۳۵	بیشترین-کمترین	
۰/۰۰۱	۱۱/۹±۱۲/۶	۱۳/۷±۱۵/۸	۲۳/۸±۲۰/۷	۲۲/۲±۲۱/۹	میانگین ±SD	روزهای بستری در ICU
	۷	۷	۱۹	۱۵	میانه	۳-۹۶
	۱-۹۸	۲-۷۴	۲-۱۳۷	۳-۹۶	بیشترین-کمترین	
۰/۰۰۱	۸/۴±۱۱/۷	۸/۵±۱۳/۵	۱۸/۷±۲۱	۱۷/۴±۲۰/۵	میانگین ±SD	مدت مکانیکال ونتیلیسیون
	۴	۳	۱۲	۱۰	میانه	۰-۸۵
	۰-۷۵	۰-۵۸	۰-۱۳۰	۰-۸۵	بیشترین-کمترین	

\*گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

جدول ۵. تعداد پک خون تزریق شده در گروه های مختلف مورد مطالعه

P value	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱*	پک خون تزریق شده
۰/۷۵	۱۹ (۴۲/۲٪)	۷۱ (۳۲/۳٪)	۱۸ (۲۹٪)	۱
	۱۳ (۲۸/۹٪)	۶۹ (۳۱/۴٪)	۱۸ (۲۹٪)	۲
	۷ (۱۵/۶٪)	۳۱ (۱۴/۱٪)	۱۱ (۱۷/۷٪)	۳
	۶ (۱۳/۳٪)	۴۹ (۲۲/۳٪)	۱۵ (۲۴/۲٪)	بیش از ۳

\*گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

جدول ۶. اندیکاسیون های تزریق خون و نتایج کشت در بیماران مورد مطالعه

P value	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱	اندیکاسیون
۰/۰۰۱	-	۰ (۰٪)	۰ (۰٪)	۵۸ (۹۵/۱٪)	آنمی
	-	۱۰ (۲۲/۲٪)	۴۱ (۱۸/۶٪)	۱ (۱/۶٪)	Multiple Trauma Resuscitation
	-	۰ (۰٪)	۱ (۰/۵٪)	۰ (۰٪)	CHF/AMI
	-	۲۹ (۶۴/۴٪)	۹۹ (۴۵٪)	۱ (۱/۶٪)	قبل عمل
	-	۶ (۱۳/۳٪)	۷۹ (۳۵/۹٪)	۱ (۱/۶٪)	Other
۰/۴۲	۶۵ (۱۹/۹٪)	۱۰ (۲۲/۲٪)	۹۰ (۴۰/۹٪)	۲۰ (۳۲/۳٪)	کشت مثبت

\*گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

جدول-۷. تعداد مرگ ثبت شده در بین گروه های مورد مطالعه

P value	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱*	مرگ
۰/۵۶	۱۰۵ (۲۲/۱٪)	۱۲ (۲۶/۷٪)	۸۰ (۳۶/۴٪)	۲۰ (۲۲/۳٪)	مرگ

\* گروه ۱: هموگلوبین کمتر از ۷ (۶۲ بیمار)، گروه ۲: هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ (۲۲۰ بیمار)، گروه ۳: هموگلوبین بیشتر از ۱۰ (۴۵ بیمار)، گروه ۴: تزریق خون نداشتند (۳۲۷ بیمار).

کمترین تعداد واحد خون تزریق شده بود، البته اختلاف معنی دار در بین گروه ها مشاهده نشد ( $p=0/75$ ).

در مطالعه حاضر ۵۸ بیمار آرمی داشتند که همه این بیماران در گروه با هموگلوبین کمتر از ۷ بودند. در مطالعه حاضر ۱ بیمار (۱/۶٪) با هموگلوبین کمتر از ۷، ۷۹ بیمار (۳۵/۹٪) با هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ و ۶ بیمار (۱۳/۳٪) با هموگلوبین بیشتر از ۱۰ هیچ اندیکاسیونی برای دریافت خون نداشتند، اختلاف معنی دار بین گروه ها وجود داشت ( $p=0/001$ ).

انجمن علمی بانک خون های آمریکا (AABB) پس از مرورهای سیستماتیک بر روی میزان هموگلوبین آغازی برای شروع تزریق خون به این نتایج رسیده که بکارگیری استراتژی تزریق خون به صورت محدود می تواند مصرف خون را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. AABB این سیاست را در کمیته علمی تزریق گلبول قرمز خود مطرح کرده و آن را در استانداردهای جدید تزریق گلبول قرمز آمریکا لحاظ نموده است. با این وجود در مطالعه حاضر بنظر می رسد مصرف محصولات خون بر اساس استراتژی استاندارد و بین المللی تزریق خون صورت نمی گیرد. با توجه به اهمیت تزریق خون در بخش مراقبتهای ویژه، انجام تمهیداتی جهت رعایت استراتژی های استاندارد ضروری مینماید. از طرفی با توجه به یافته های مطالعه حاضر نمیتوان به قطع یقین قضاوت نمود که کدام استراتژی در بیماران مورد مطالعه در ایران بهتر ایمن تر است و نیاز به انجام مطالعات مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی شده دو سو کور با حجم نمونه بیشتر و داشتن هر دو گروه با تزریق خون محدود و لیبرال می باشد.

در مطالعه S. R. Leal-Noval و همکاران، ۲۱۴ بیمار بستری در بخش مراقبتهای ویژه با هموگلوبین بین ۷-۸ گرم در دسی لیتر بعنوان گروه محدودیت ترانسفیوژن خون با ۲۱۴ بیمار مشابه که آزادانه محصولات خونی دریافت می کردند مقایسه شدند. نتیجه این مطالعه نشان داد که در گروهی که خون را با استراتژی محدود دریافت می نمودند، میزان مرگ و میر در بیمارستان به صورت قابل توجهی کمتر بود (۱۳٪ در مقابل ۲۱٪ و  $P<0.05$ )، پذیرش مجدد این بیماران در بخش مراقبت های ویژه کمتر از گروه کنترل بود (۱/۹٪ در مقابل ۷/۴٪ و  $P<0.05$ ) عفونتهای بیمارستانی در این بیماران کمتر ثبت گردید (۶/۷٪ در برابر ۱۲/۹٪ و  $P<0.05$ ) و آسیب حاد کلیه ها نیز به صورت قابل توجهی کمتر گزارش شد (۱۶/۷٪ در مقابل ۲۴/۸٪ و  $P<0.05$ ) (۱۷). در مطالعه Cándid Villanueva و همکاران تعداد ۹۲۱ بیمار که خونریزی شدید و حاد بخش فوقانی دستگاه گوارش داشتند شرکت داده شدند، بیماران به صورت تصادفی در دو گروه جای گرفتند که ۴۶۱ بیمار

## بحث

مطالعه حاضر با هدف تعیین الگوی مصرف خون در بخشهای مراقبت های ویژه بیمارستان امام حسین (ع) تهران در مقایسه با استانداردهای بین المللی در خلال سالهای ۱۳۹۳-۱۳۸۹ انجام شد که در آن تعداد ۶۵۴ بیمار که در بخش مراقبتهای ویژه بستری بودند مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد ۳۲۷ (۵۰٪) بیمار دریافت خون داشتند و ۳۲۷ (۵۰٪) بیمار دریافت خون نداشتند. در مطالعه حاضر، تعداد ۶۲ بیمار (۱۹٪) هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند و در واقع طبق استراتژی تزریق خون محدود، خون دریافت نموده بودند. تعداد ۲۲۰ بیمار (۶۷/۲٪)، هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ داشتند و ۴۵ بیمار (۱۳/۸٪)، هموگلوبین بیشتر از ۱۰ داشتند. برای بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه، تزریق خون به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد. به طوریکه نیمی از کل بیماران طی مدت بستری خود در بخش مراقبتهای ویژه، تحت تزریق خون قرار می گیرند. پزشکان معمولاً از غلظت هموگلوبین برای تصمیم گیری در مورد تزریق خون بهره می برند. در سالهای اخیر پیشرفتهای گسترده ای در فهم پزشکان از تاثیر تزریق خون بر پیامدهای بالینی رخ داده است. چندین کارآزمایی بالینی منتشر شده نشان داده اند که استراتژی تزریق خون به صورت محدود با آستانه غلظت هموگلوبین ۸-۷ گرم/دسی لیتر در مقایسه با تزریق خون آزاد یا لیبرال با آستانه ۱۰-۹ گرم/دسی لیتر ایمن تر است. همانطور که اشاره شد در مطالعه حاضر ۱۹٪ بیمارانی که دریافت خون داشتند، هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند که بطور معنی داری روزهای بیشتری را در بخش ای سی یو بستری بودند ( $p=0/001$ ). همچنین میانگین روزهای مکانیکال ونتیلیسیون برای بیماران با سطح هموگلوبین کمتر از ۷ بطور معنی داری بیشتر از دیگر بیماران بود ( $p=0/001$ ). در مطالعه حاضر ۵۸ بیمار آرمی داشتند که همه این بیماران در گروه با هموگلوبین کمتر از ۷ بودند. میزان مرگ ثبت شده در بین گروه های مورد مطالعه اختلاف معنی داری نداشت ( $p=0/56$ )، اگرچه درصد بیشتری از مرگ ها در بیماران با هموگلوبین کمتر از ۷ ثبت شد. طبق یافته های مطالعه حاضر، میانگین امتیاز آپاچی اسکورد در بیماران دریافت کننده خون با سطوح مختلف هموگلوبین و بیماران بدون دریافت خون، اختلاف معنی داری نداشتند (۰/۱۴)، اگرچه میانگین آپاچی اسکورد در بیماران با هموگلوبین کمتر از ۷، بیش از دیگر بیماران بود.

در مطالعه حاضر برای بیمارانی که تزریق خون داشتند و سطح هموگلوبین بین ۷ تا ۱۰ بود تعداد بیشتری واحد خون تزریق شده بود و برای گروهی که سطح هموگلوبین بیشتر از ۱۰ داشتند

در مطالعه حاضر بیمارانی که هیچ تزریق خونی نداشتند نسبت به دیگر بیماران، میانگین سنی ( $56/8 \pm 20$ ) بالاتری داشتند. در میان بیمارانی که خون دریافت کرده بودند افرادی که سطح هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند نیز سن پایین تری نسبت به دیگران داشتند ( $p=0/085$ ). از نظر جنسیت بیماران، بیشتر بیماران در تمام گروه‌های که تزریق خون داشتند با سطوح مختلف هموگلوبین و گروهی که تزریق خون نداشتند، مرد بودند ( $p=0/35$ ).

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که تعداد بیشتری از بیماران که تزریق خون نداشتند، دارای بیماری‌های زمینه‌ای دیابت ( $10/3$ ٪) و فشار خون ( $25/7$ ٪) بودند که اختلاف معنی‌دار با بیمارانی داشتند که تزریق خون داشتند ( $p=0/008$ ). تعداد بیمارانی که بدخیمی داشتند در بیماران با سطح هموگلوبین بیشتر از ۱۰ بطور معنی‌داری بیشتر از دیگر گروه‌ها بودند ( $p=0/003$ ).

با توجه به اینکه بررسی‌های علمی انجام شده از استراتژی تزریق خون محدود حمایت می‌کنند و در این راستا انجمن علمی بانک خون‌های آمریکا AABB نیز استراتژی تزریق خون محدود را در استانداردهای جدید تزریق گلبول قرمز آمریکا لحاظ نموده است. با روشن نمودن وضعیت الگوی مصرف خون در ایران در مقایسه با استانداردهای بین‌المللی و نزدیک نمودن آن به این استانداردها، تحمیل هزینه‌ها بر سیستم بهداشت و درمان را کاهش داده و تزریق خون کافی، سالم و کم‌خطر به منظور رسیدن به بهترین پیامد بالینی را ارائه نمود.

از محدودیت‌های مطالعه میتوان به ناقص بودن پرونده‌ها اشاره کرد که از مطالعه کنار گذاشته شدند. همچنین عدم امکان انجام مطالعه حاضر بصورت کارآزمایی بالینی تصادفی شده و حجم نمونه کم بیماران و عدم امکان پیگیری طولانی مدت بیماران نیز از دیگر محدودیت‌های مطالعه حاضر بوده است.

### نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر ۱۹٪ بیمارانی که دریافت خون داشتند، هموگلوبین کمتر از ۷ داشتند و طبق استراتژی تزریق خون به صورت محدود انجام شده بود. لذا بنظر می‌رسد در ایران مصرف محصولات خون بر اساس استراتژی استاندارد و بین‌المللی تزریق خون صورت نمی‌گیرد. با این وجود پیامدهای بالینی در بیماران با سطح هموگلوبین مختلف که تزریق خون داشتند، اختلاف معنی‌دار نداشتند. با توجه به اهمیت تزریق خون در بخش مراقبت‌های ویژه، انجام تمهیداتی جهت رعایت استراتژی‌های استاندارد ضروری مینماید.

### تشکر و قدردانی: مطالعه حاضر از پایان نامه فوق تخصصی

دکتر مسعود زنگی تصویب شده در سال ۱۳۹۴ در دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی استخراج شده است. از پرسنل محترم ICU بیمارستان امام حسین جهت در اختیار گذاشتن پرونده پزشکی بیماران و همیاری در انجام مطالعه سپاسگزاری میشود.

در گروه استراتژی تزریق خون محدود قرار گرفتند که این بیماران تنها هنگامی اجازه دریافت خون داشتند که مقدار هموگلوبین به کمتر از ۷ گرم در دسی لیتر می‌رسید و تعداد ۴۶۰ بیمار در گروه استراتژی آزاد تزریق خون قرار گرفتند با آستانه هموگلوبین ۹ گرم در دسی لیتر. بررسی‌های به عمل آمده در این بیماران نشان دادند که ۲۲۵ بیمار در گروه استراتژی محدودیت مصرف خون، خون دریافت نکردند (۵۱٪) در حالیکه در گروه استراتژی مصرف آزاد خون تنها ۶۱ بیمار (۱۴٪) خون دریافت نکردند ( $P<0.001$ ). احتمال زنده بودن بیمار در هفته ۶ در گروه استراتژی محدود بیشتر از گروه استراتژی آزاد بود و خونریزی مجدد تنها در ۱۰٪ بیماران گروه استراتژی تزریق خون محدود دیده شد در حالیکه در گروه تزریق خون آزاد ۱۶٪ بود ( $P=0.01$ ). احتمال بقای بیمارانی که بدلیل زخم پپتیک بستری شده بودند در گروه استراتژی محدود تزریق خون اندکی بیشتر از گروه استراتژی تزریق خون آزاد بود ولی این احتمال در بیمارانی که بدلیل سیروز بستری شده بودند به صورتی قابل ملاحظه بیشتر بود. نتیجه‌ای که از این مطالعه به دست آمد نشان می‌دهد که استراتژی مصرف خون به صورت محدود سبب بهتر شدن پیامد بیماران با خونریزی حاد بخش فوقانی دستگاه گوارش می‌شود (۱۸). Chatterjee و همکاران در سال ۲۰۱۳ یک مطالعه از نوع متاآنالیز را منتشر کردند که در آن اقدام به بررسی مقالات منتشر شده از سال ۲۰۱۲-۱۹۶۶ با موضوع تزریق خون با استراتژی آزاد یا استراتژی محدود کردند. تعداد ۷۲۹ مقاله و خلاصه مقالات توسط دو محقق به صورت مستقل بررسی شدند که از میان آنها ده مقاله جهت آنالیز انتخاب شدند. در بیمارانی که گرفتار انفارکتوس میوکارد بوده‌اند و همزمان آنمی داشته‌اند تزریق آزادانه خون سبب افزایش مرگ و میر ناشی از تمام علت‌ها بدون احتساب سطح هموگلوبین شده است  $18/2$ ٪ در مقابل  $10/2$ ٪ (۱۹). در ایران، ولیزاده و همکاران در مطالعه توصیفی گذشته نگر به بررسی شیوع آنمی و تزریق خون در ۲۲۵ بیمار بستری در یک دوره زمانی یک ساله در بخش مراقبت‌های ویژه عمومی بیمارستان امام خمینی ارومیه پرداختند. از بین ۲۲۵ بیمار مورد بررسی تعداد ۱۳۳ نفر ( $52/1$ ٪) به آنمی مبتلا شده بودند. متوسط میزان هموگلوبین بدو بستری  $11/1 \pm 1/4$  گرم بر دسی لیتر بود. در پایان محققان بیان داشتند که در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امام خمینی ارومیه تزریق خون در سطح هموگلوبین بالاتری شروع میشود. با توجه به هزینه‌های بالای تهیه و تزریق خون و عوارض و مرگ و میر بالاتر بیماران دریافت‌کننده خون نسبت به سایر بیماران نیاز به یک بازنگری کلی برای موارد مصرف تزریق خون در بین بیماران بستری در این بخش‌ها احساس میگردد (۲۰). با توجه به اینکه مطالعه مشابه مطالعه حاضر وجود نداشت امکان مقایسه یافته‌ها با دیگر مطالعات وجود نداشت و مطالعات ذکر شده در بالا از نظر طراحی مطالعه و جامعه مورد مطالعه تفاوت زیادی با مطالعه حاضر داشت، لذا امکان مقایسه نبود.



**تضاد منافع:** بدینوسیله نویسندگان تصریح می نمایند که هیچ گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

## منابع

1. Kopko PM. transfusion-related acute lung injury: pathophysiology, laboratory investigation, and donor management. *Immunoematol*. 2004; 20:103-11.
2. MacLennan S, Williamson LM. Risks of fresh frozen plasma and platelets. *J Trauma* 2006;60:S46-S50
3. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group. *N Engl J Med* 1999, 340:409-417.
4. Gould S, Cimino MJ, Gerber DR. Packed red blood cell transfusion in the intensive care unit: limitations and consequences. *Am J Crit Care*. 2007; 16(1):39-48; quiz 49
5. Hebert PC, Wells G, Tweeddale M, et al. Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1618-1623.
6. Rogers MF, Thomas PA, Starcher ET, et al. AIDS in Children; report of the CDC national surveillance, 1982-1985. *Pediatr* 1987; 79: 1008-1014.
7. Corwin HL, Parsonnet KC, Gettinger A. RBC transfusion in the ICU, is there a reason? *Chest* 1999; 108: 767-771.
8. Sherk PA, Granton JT, Kapral MK. Red blood cell transfusion in the intensive care unit. *Intensive Crit Med* 2000; 26: 344-346.
9. Roberts DJ, Zygun DA. Anemia, red blood cell transfusion, and outcomes after severe traumatic brain injury. *Crit Care*. 2012; 14; 16(5):154
10. U.S. Department of Health and Human Services. The 2009 national blood collection and utilization survey report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, Office of the Assistant Secretary for Health; 2011.
11. Takei T, Amin NA, Schmid G, Dhingra-Kumar N, Rugg D. Progress in global blood safety for HIV. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2009;52 Suppl2:S127-31.
12. Vuille-Lessard E, Boudreault D, Girard F, Ruel M, Chagnon M, Hardy JF. Red blood cell transfusion practice in elective orthopedic surgery: a multicenter cohort study. *Transfusion*. 2010;50:2117-24.
13. Practice guidelines for blood component therapy: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Blood Component Therapy. *Anesthesiology*. 1996;84:732-47.
14. Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, Corwin HL, Barie PS, Tisherman SA, et al; American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. Clinical practice guideline: red blood cell transfusion in adult trauma and critical care. *Crit Care Med*. 2009;37:3124-57.
15. Murphy MF, Wallington TB, Kelsey P, Boulton F, Bruce M, Cohen H, et al; British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the clinical use of red cell transfusions. *Br J Haematol*. 2001;113:24-31.
16. Teimuri H, Imani F, Maghsudlu M, Kia Daliri K, Fallah Tafti M. Prevalence of acute blood transfusion reactions in 11 hospitals of Tehran and Mazandaran province. *Sci J Iran Blood Transfus Organ*. 2007; 4 (1):19-24
17. Santiago R. Leal-Noval., Manuel Muñoz-Go´mez, Mercedes Jimenez-Sa´nchez, Aurelio Cayuela, Mar´ıa Leal-Romero, Antonio Puppomoreno, Judy Enamorado. Victoria Arellano-Orden. *Intensive Care Med* (2013) 39:445-453
18. Candid Villanueva MD, Alan Colomo MD, Alba Bosch MD, Mar Concepcion MD, Virginia Hernandez-Gea MD, Carles Aracil MD, et al. *N Engl J Med*. 2013; 368 (3):11-21.
19. Chatterjee S1, Wetterslev J, Sharma A, Lichstein E, Mukherjee D. Association of blood transfusion with increased mortality in myocardial infarction: a meta-analysis and diversity-adjusted study sequential analysis. *JAMA Intern Med*. 2013 28; 173 (2): 132-9.
20. Valizadeh Mohammad Amin, Alireza Mahoori, Ali Eishi, Seied Hasan Adeli, Sara Marzbani. Evaluation of the prevalence of anemia and blood transfusion patients admitted in intensive care unit of Urmia Imam Khomeini Hospital at 2011-2012. *Journal of Iranian Society of Anaesthesiology & Intensive Care*. 2013.35(2): 2-6.