

## Original Paper

# Pattern of consumption of packed red blood cell in hospitalized newborns and children

**Armin Talebi (Pharm.D)**, Pharm.D Candidate, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.

ORCID ID: 0000-0002-2747-0884

**Hossein Karami (M.D)**, Associate Professor, Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.

ORCID ID: 0000-0001-9765-776X

\***Mohammad Reza Rafati (BCPS)**, Corresponding Author, Associate Professor, Pharmaceutical Sciences Research Center, Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. [mrrafati@mazums.ac.ir](mailto:mrrafati@mazums.ac.ir)

ORCID ID: 0000-0001-7599-1994

**Razieh Avan (BCPS)**, Assistant Professor of Clinical Pharmacy, Department of Pharmacology, Medical Toxicology and Drug Abuse Research Center (MTDRC), Faculty of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

ORCID ID: 0000-0002-6412-5596

**Fatemeh Taheri (B.Sc)**, B.Sc in Laboratory Sciences, Bu-Ali Sina Hospital, Sari, Iran.

ORCID ID: 0000-0002-7963-7500

---

## Abstract

**Background and Objective:** Irrational consumption of blood products leads to unwanted side effects in patients and imposes additional financial burdens on society and patients. This study was done to determine the pattern of consumption of packed red blood cells (PRBC) in hospitalized newborns and children.

**Methods:** This prospective descriptive-analytic study was conducted on 80 newborn (less than 4 months age) 36 children (more than 4 months to 16 years old) who used PRBC in Sari Bu-Ali Sina hospital, north of Iran. Demographic characteristics of patients and parameters of blood product were recorded and compared with standard guideline.

**Results:** During the study period, administration of 116 units of PRBC (28.5%) was studied. Totally, in 24 % of cases PRBC consumption did not follow the guideline. PRBC consumption was inappropriately prescribed for patients with hemoglobin higher than 12 g/dL (12%) and for patients with hemoglobin higher than 10 g/dL (12%). Both of the consumption volume to weight ratio ( $P<0.05$ ) and rate of infusion ( $P<0.05$ ) were significantly higher in children less than or equal to 4 months, than in children older than 4 months. The most commonly indications were respiratory distress syndrome in neonates (62.1%) and bone marrow suppression (14.7%).

**Conclusion:** A significant percentage of patients were received PRBC out of guideline recommendations. It seems, for rational use of PRBC in children and neonates the existing guidelines should be more considered to reduce the cost and side effects.

**Keywords:** Packed red blood cells, Infusion rate, Guideline, Hemoglobin, Infant, Child, Newborn

---

Received 31 Jan 2018

Revised 1 Aug 2018

Accepted 3 Sep 2018

## الگوی مصرف گلبول قرمز فشرده در نوزادان و کودکان بستری

ORCID ID: 0000-0002-2747-0884

دکتر آرمین طالبی، دانش‌آموخته رشته داروسازی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

ORCID ID: 0000-0001-9765-776X

دکتر حسین کرهی، دانشیار، گروه اطفال، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

ORCID ID: 0000-0001-7599-1994

\* دکتر محمدرضا رافتی، دانشیار، مرکز تحقیقات علوم دارویی، گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

دکتر راضیه آوان، استادیار داروسازی بالینی، گروه فارماکولوژی، مرکز تحقیقات مسمومیت‌ها و سوء مصرف مواد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.

ORCID ID: 0000-0002-6412-5596

ORCID ID: 0000-0002-7963-7500

فاطمه طاهری، کارشناس علوم آزمایشگاهی، بانک خون، بیمارستان بوعلی سینا، ساری، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** مصرف غیرمنطقی فرآورده‌های خونی بیماران را در معرض عوارض ناخواسته قرار می‌دهد و بار مالی اضافه بر جامعه و بیماران تحمیل می‌کند. این مطالعه به منظور تعیین الگوی مصرف گلبول قرمز فشرده (Packed Red Blood Cells: PRBC) در نوزادان و کودکان بستری انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه مقطعی توصیفی - تحلیلی آینده نگر بر روی ۸۰ نوزاد (کمتر مساوی ۴ ماه) و ۳۶ کودک (بیش از ۴ ماه تا ۱۶ سال) دریافت کننده PRBC در بیمارستان بوعلی سینا ساری انجام شد. مشخصات دموگرافیک بیماران و متغیرهای فرآورده خونی ثبت شد و با معیارهای استاندارد مقایسه گردید.

**یافته‌ها:** در طول مدت مطالعه، ۱۱۶ واحد تزریق PRBC (۲۸/۵ درصد) مورد بررسی قرار گرفت. در کل مصرف PRBC در ۲۴ درصد از بیماران از گایدلاین پیروی نشد و این فرآورده در ۱۲ درصد از بیماران با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر و نیز ۱۲ درصد بیماران با هموگلوبین بیشتر از ۱۰ گرم در دسی‌لیتر، نامناسب تجویز شده بود. حجم مصرفی نسبت به وزن و سرعت تزریق فرآورده در گروه سنی کمتر مساوی ۴ ماه به طور معنی‌داری بیشتر از کودکان با سن بیش از ۴ ماه تعیین شد ( $P < 0/05$ ). بیشترین موارد در سندرم زجر تنفسی نوزادان (۶۲/۱ درصد) و سرکوب مغز استخوان (۱۴/۷ درصد) مصرف شده بود.

**نتیجه‌گیری:** درصد قابل توجهی از بیماران PRBC را خارج از توصیه‌های گایدلاین دریافت نمودند. به نظر می‌رسد برای مصرف منطقی‌تر PRBC در کودکان و نوزادان بایستی گایدلاین‌های موجود به منظور کاهش هزینه و عوارض جانبی مدنظر قرار گیرند.

**کلید واژه‌ها:** گلبول قرمز فشرده، سرعت انفوزیون، گایدلاین، هموگلوبین، نوزاد، کودک

\* نویسنده مسؤول: دکتر محمدرضا رافتی، پست الکترونیکی mrrafati@mazums.ac.ir

نشانی: ساری، کیلومتر ۲۰ جاده فرح آباد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده داروسازی، گروه داروسازی بالینی، تلفن ۰۱۱-۳۳۵۴۳۰۸۱-۴

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۱۱، اصلاح نهایی: ۱۳۹۷/۵/۱۰، پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۶/۱۲

### مقدمه

را در بیماران با شرایط بحرانی گزارش کرده‌اند و نتایج این مطالعات در کشورهای مختلف در غرب اروپا، کانادا، انگلستان و ایالات متحده یافته‌های مشابهی را آشکار کردند که براساس آنها تقریباً ۴۰ درصد بیماران به‌طور متوسط ۵ واحد RBC دریافت کردند. در حالی که هموگلوبین قبل از تزریق بیشتر از ۸/۵g/dl داشتند (۱۱-۷). کارایی تزریق RBC در بیماران پایدار از نظر همودینامیک و نیز بیماران در شرایط بحرانی با آنمی، در بیشتر پژوهش‌های بالینی تایید نشده است. طبق داده‌های جدید بیماران در شرایط بحرانی می‌توانند آنمی را تا سطح هموگلوبین ۷ گرم در دسی‌لیتر تحمل کنند. هرچند بیماران خاص یا افراد صدمه دیده مثل ابتلا به بیماری‌های کرونری قلبی، بیماری‌های مغزی - عروقی و ریوی نمی‌توانند این سطح از آنمی را تحمل کنند (۱۲). بین خون

تزریق گلبول قرمز فشرده (Packed Red Blood Cells: PRBC) و بقیه فرآورده‌های خونی در بخش‌های مراقبت ویژه و دیگر بخش‌های بیمارستانی رایج است. ۴۰ درصد از بیماران در ICU یک یا چند بار از PRBC استفاده کرده‌اند. در حالی که ۹۰ درصد آنان آنمی پایدار داشته‌اند (۱ و ۲). برای چند دهه تصمیم به استفاده از گلبول‌های قرمز براساس قانون ۱۰/۳۰ بود. یعنی این فرآورده برای حفظ میزان هموگلوبین بیشتر از ۱۰ گرم در دسی‌لیتر و هماتوکریت بیشتر از ۳۰ درصد به کار می‌رفت (۳-۵). در دهه ۱۹۸۰ نگرانی از انتقال عفونت‌های ناشی از خون، افزایش هزینه‌های درمانی و محدود بودن تهیه فرآورده‌های خونی موجب شد تا موارد مصرف بالینی آن بازبینی شود (۶). بیشتر مطالعات استفاده گسترده از RBC

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران (IR.MAZUMS.REC.1394.931) قرار گرفت.

معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران در محدوده سنی یک روز تا ۱۶ سال تمام، دریافت کنندگان گلبول قرمز فشرده و بستری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه نوزادان، مراقبت‌های ویژه کودکان و انکولوژی بودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل پرونده‌های ناقص و افراد بالای ۱۶ سال بودند. از والدین افراد مطالعه رضایت‌نامه اخذ گردید.

ابتدا با همکاری بانک خون بیمارستان، بیماران مصرف کننده فرآورده‌های خونی شناسایی شدند. سپس همه مشخصات آنها و نیز شاخص‌های نحوه مصرف فرآورده‌ها ثبت گردید. پرسشنامه حاوی مشخصات بیمار شامل سن، جنس، بخش، تشخیص بیماری به همراه شاخص‌های خونی، نوع فرآورده، مقدار تجویزی، مدت مصرف، نحوه آماده‌سازی و روش استفاده بود که در پرسشنامه اطلاعات مربوطه ثبت شدند و با معیارهای موارد استفاده از گلبول قرمز فشرده در کودکان (جدول یک) مورد مقایسه قرار گرفتند (۱۶).

بیماران مصرف کننده PRBC، براساس گایدلاین نلسون در دو گروه سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه و بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال تقسیم‌بندی شدند (۱۶).

تمامی اطلاعات تجزیه و تحلیل شده و همچنین میزان و نوع اشتباهات احتمالی شناسایی شدند. در انتها نتایج برای رفع و پیشگیری از بروز اشتباهات به بخش‌ها بازگشت داده شده تا اصلاحات لازم در روند مصرف فرآورده‌ها به عمل آید.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-16 و آزمون Student-sample t-test برای متغیرهای کیفی و آزمون Chi-square برای متغیرهای کمی بین دو گروه در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

#### یافته‌ها

کامل (Whole blood) و گلبول قرمز فشرده (PRBC) تفاوت وجود دارد. به طور کلی در بیماران با آنمی مزمن بایستی PRBC تزریق شود و به خون کامل برای جایگزینی نیازی نیست. چون افزایش حجم در گردش خون اگر با دریافت پلاسما نیز همراه باشد؛ خطر آفرین است. خون تام تنها در مواردی استفاده می‌شود که بیمار به طور حاد، حجم زیادی خون از دست داده و تقریباً ۵ تا ۷ واحد RBC به همراه فرآورده‌های کریستالوئیدی دریافت کرده باشد (۱۳). تجویز هر مایع داخل وریدی می‌تواند موجب بروز عفونت شود و خون محیطی مغذی است که می‌تواند موجب انتقال ارگانیزم‌های عفونت‌زا شود. همچنین تزریق خون می‌تواند سبب واکنش ناخواسته ای در حدود ۱۰ درصد از گیرندگان خون شود. به دلیل این خطر تزریق خون فقط باید زمانی که منافع آن بر خطرات آن ارجحیت دارد؛ انجام گیرد. از جمله این واکنش‌ها می‌توان واکنش‌های تب‌زای غیر همولیتیک و همولیتیک، واکنش‌های آلرژیک و آنافیلاکتیک را نام برد (۱۴ و ۱۵). با توجه به اهمیت بالینی فرآورده‌های خونی به هنگام نیاز واقعی، محدودیت در تهیه این فرآورده‌ها، هزینه بالای تهیه و نگهداری و نیز تاکید وزارت بهداشت و درمان در مصرف بهینه آنها؛ این مطالعه به منظور تعیین الگوی مصرف گلبول قرمز فشرده در نوزادان و کودکان بستری یک بیمارستان آموزشی انجام شد.

#### روش بررسی

این مطالعه مقطعی توصیفی - تحلیلی آینده‌نگر بر روی ۸۰ نوزاد (کمتر مساوی ۴ ماه) و ۳۶ کودک (بیش از ۴ ماه تا ۱۶ سال) دریافت کننده PRBC در بیمارستان بوعلی سینا ساری طی مدت زمان شش ماه انجام شد. به طوری که ۱۱۶ مورد از تزریق فرآورده خونی PRBC در سال ۱۳۹۳ و ۹ ماه اول سال ۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفت و از مدت مذکور به صورت تصادفی شش ماه که شامل ۲۸/۵ درصد از PRBC مصرف شده بود؛ وارد مطالعه گردید.

جدول ۱: راهنمای موارد استفاده از گلبول قرمز فشرده در کودکان (۱۶)

محدوده سنی	شرح
کودکان و نوجوانان	حفظ وضعیت پایدار در موارد حاد از دست دادن بیش از ۲۵ درصد حجم خون در گردش
	حفظ هموگلوبین بالای ۷ g/dl در دوره قبل از عمل
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۲ g/dl در بیماری قلبی - ریوی شدید
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۲ g/dl طی اکسیژناسیون غشایی برون پیکری (extracorporeal membrane oxygenation)
نوزادان کمتر مساوی ۴ ماه	حفظ هموگلوبین بالای ۷ g/dl و آنمی مزمن علامت‌دار
	حفظ هموگلوبین بالای ۷ g/dl و نارسایی مغز استخوان
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۲ g/dl و بیماری ریوی شدید
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۲ g/dl طی اکسیژناسیون غشایی برون پیکری (extracorporeal membrane oxygenation)
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۰ g/dl و بیماری ریوی متوسط
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۲ g/dl و بیماری قلبی شدید
	حفظ هموگلوبین بالای ۱۰ g/dl قبل از عمل و حین جراحی بزرگ
	حفظ هموگلوبین بالای ۷ g/dl پس از عمل
	حفظ هموگلوبین بالای ۷ g/dl و آنمی علامت‌دار

جدول ۲: مقایسه شاخص‌های سن، وزن، هموگلوبین و هماتوکریت نوزادان و کودکان دریافت کننده گلبول قرمز فشرده در بیمارستان بوعلی سینا ساری

شاخص‌ها	گروه‌های سنی	میانگین و انحراف معیار	بیشترین	کمترین	p-value
سن (روز و سال)	کمتر یا مساوی ۴ ماه بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال	۲۵/۳±۱۸/۱ ۶/۱±۱/۸	۷۲ ۱۴	۱ ۰/۶	-
وزن (کیلوگرم)	کمتر یا مساوی ۴ ماه بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال	۱/۹±۱/۴ ۲۱/۱±۱۳/۳	۱۱ ۴۵	۰/۷۸ ۴/۵	۰/۰۰۱
هموگلوبین (گرم بردسی لیتر)	کمتر یا مساوی ۴ ماه بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال	۹/۷±۲/۵ ۹/۱±۲/۳	۲۱/۴ ۱۳/۵	۶/۶ ۵/۹	۰/۱۸۴
هماتوکریت (درصد)	کمتر یا مساوی ۴ ماه بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال	۳۰/۵±۷/۳ ۲۸/۵±۵/۸	۶۰/۴ ۳۸	۲۰/۷ ۱۹	۰/۱۴۹

جدول ۳: اندیکاسیون دریافت گلبول قرمز فشرده و میزان هموگلوبین نوزادان و کودکان بستری در بیمارستان بوعلی سینا ساری

اندیکاسیون	۷	۷/۱-۱۰	۱۰/۱-۱۲	> ۱۲	جمع کل
از دست دادن حجم خون < ۲۵ درصد	۰	۲	۲	۰	۴
سرکوب مغز استخوان	۲	۱۰	۱	۴	۱۷
بیماری قلبی	۰	۳	۶	۰	۹
پس از جراحی بزرگ	۰	۲	۰	۰	۲
آئمی مزمن علامت دار	۲	۵	۵	۰	۱۲
سندرم زجر تنفسی	۲	۴۵	۱۵	۱۰	۷۲
تعداد (درصد)	۶ (۵/۲)	۶۷ (۵۷/۸)	۲۹ (۲۵)	۱۴ (۱۲)	۱۱۶ (۱۰۰)

جدول ۴: حجم و سرعت مصرف گلبول قرمز فشرده نوزادان و کودکان بستری در بیمارستان بوعلی سینا ساری

شاخص‌ها	گروه‌های سنی	میانگین و انحراف معیار	بیشترین	کمترین	p-value
حجم مصرفی به وزن بیمار (ml/kg)	کمتر یا مساوی ۴ ماه بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال	۱۳/۳±۴/۶ ۱۰/۳±۴/۱	۳۳/۴ ۲۰	۶/۳ ۳/۵۷	۰/۰۰۱
سرعت انفوزیون (ml/kg/min)	کمتر یا مساوی ۴ ماه بیشتر از ۴ ماه تا ۱۶ سال	۰/۱۳±۰/۱ ۰/۰۷±۰/۰۳	۰/۸۴ ۰/۱۷	۰/۰۴ ۰/۰۲	۰/۰۰۵

۲۶ مورد (۲۴/۴ درصد) در بخش انکولوژی اطفال و ۱۱ مورد (۹/۵ درصد) در PICU مصرف شده بود. در بخش NICU نیز بیشترین مورد مصرف مربوط به سندرم زجر تنفسی و کمترین آن بعد از جراحی بزرگ بود.

رابطه بین مقدار هموگلوبین بیماران و اندیکاسیون مصرف فرآورده PRBC در جدول ۳ نشان داده شده است.

۱۴ بیمار (۱۲ درصد) با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی لیتر PRBC دریافت نموده بودند. در صورتی که مصرف آن برای بیماران با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی لیتر توصیه نشده است. برای ۱۴ بیمار (۱۲ درصد) نیز با هموگلوبین بیشتر از ۱۰ گرم در دسی لیتر، PRBC تجویز شده بود. در حالی که توصیه برای بیماران با هموگلوبین کمتر از ۱۰ وجود دارد (غیر از RDS). در نهایت برای ۲۴ درصد از بیماران مورد مطالعه، مصرف PRBC خارج از توصیه گایدلاین صورت گرفته بود.

تعداد ۱۰ نوزاد (۱۳/۹ درصد) دچار RDS با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی لیتر، PRBC دریافت نموده بودند. در میان نوزادان

۴۹ درصد مصرف کنندگان PRBC پسر و ۵۱ درصد دختر بودند. ۸۰ بیمار در محدوده سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه و ۳۶ بیمار در محدوده سنی بیش از ۴ ماه تا ۱۶ سال قرار داشتند. گروه سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه در پسران ۴۵ درصد (۳۶ نفر) و در دختران ۵۵ درصد (۴۴ نفر) و گروه سنی بیش از ۴ ماه تا ۱۶ سال در پسران ۵۳ درصد (۱۹ نفر) و در دختران ۴۷ درصد (۱۷ نفر) تعیین گردید و این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی دار نبود.

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های سن، وزن، هموگلوبین و هماتوکریت در جدول ۲ آمده است.

موارد مصرف PRBC در کودکان شامل ۷۲ مورد سندرم زجر تنفسی (۶۲/۱ درصد)، ۱۷ مورد سرکوب مغز استخوان (۱۴/۷ درصد)، ۱۲ مورد آئمی مزمن علامت دار (۱۰/۳ درصد)، ۹ مورد بیماری قلبی (۷/۸ درصد)، ۴ مورد از دست دادن حجم خون بیش از ۲۵ درصد (۳/۴ درصد) و ۲ مورد پس از جراحی بزرگ (۱/۷ درصد) تعیین شد.

از کل موارد دریافت PRBC، ۷۹ مورد (۶۸/۱ درصد) در NICU،

دچار RDS، میزان عدم مطابقت از گایدلاین ۱۳/۹ درصد تعیین شد. در میان بیماران مبتلا به آئمی مزمن علامت‌دار ۴۱/۷ درصد عدم مطابقت از گایدلاین مشاهده گردید.

حجم مصرفی نسبت به وزن ( $P < 0/001$ ) و سرعت تزریق فرآورده ( $P < 0/005$ ) در مقایسه دو گروه سنی از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۴). میانگین سرعت تزریق PRBC در گروه سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه ( $0/13 \pm 0/1$  ml/kg/min) بسیار بیشتر از مقدار توصیه شده ( $0/03 - 0/05$  ml/kg/min) صورت گرفته بود.

### بحث

با توجه به نتایج این مطالعه در کل مصرف PRBC در ۲۴ درصد از کودکان، خارج از توصیه گایدلاین بود. به طوری که در ۱۲ درصد بیماران با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر و در ۱۲ درصد آنها نیز با هموگلوبین بیشتر از ۱۰ گرم در دسی‌لیتر، PRBC تجویز شده بود. ۱۳/۹ درصد از نوزادان دچار RDS با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر PRBC دریافت نمودند. همچنین ۶۲/۱ درصد موارد مصرف PRBC برای درمان سندرم دیسترس تنفسی نوزادان به کار گرفته شد و بیشترین درخواست با ۶۸/۱ درصد مربوط به بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان بود.

در مطالعه Sameer و همکاران ۸/۷ درصد از موارد بر اساس دستورالعمل صحیح مصرف نشده بود. همچنین بالاترین مصرف در بخش اطفال مربوط به فرآورده PRBC بود (۱۷). در مطالعه Baer و همکاران در سال ۲۰۰۶ که روی ۱۷۵۹ بیمار انجام شد؛ ۳۰ درصد استفاده از PRBC در تطابق با دستورالعمل نامناسب بود (۱۸). در ملبورن استرالیا مطالعه‌ای توسط Metz و همکاران انجام شد و نتایج نشان داد که ۱۶ درصد موارد تزریق PRBC بدون در نظر گرفتن راهنمای بالینی توصیه شده، مصرف شده است (۱۹). بنابراین مقدار مصرف نامناسب PRBC در بیمارستان مورد بررسی در مطالعه حاضر مشابه میزان ذکر شده در مطالعات فوق (از ۸/۷ تا ۳۰ درصد) بوده است.

در مطالعه توصیفی مسیبی و همکاران میزان مصرف انواع فرآورده‌های مختلف خونی در نوزادان بستری در بیمارستان شهید بهشتی کاشان با توجه به اطلاعات موجود در بانک خون بیمارستان بررسی شد. این مطالعه با توجه به اهمیت تزریق خون و فرآورده‌های خونی در درمان بیماری‌های نوزادان و با توجه به حساس بودن گروه سنی نوزادان و عوارض این شیوه درمانی اهمیت داشت. اطلاعات مربوط به نوع فرآورده، دفعات تزریق، معیار تزریق، جنس و وزن تولد لحاظ شد. از ۱۰۳ مورد تزریق PRBC، ۰/۸ درصد موارد بر اساس دستورالعمل نامناسب بود که از این میزان ۳۱/۵ درصد برای درمان دیسترس تنفسی با هماتوکریت کمتر از ۴۰ درصد استفاده شده بود. همچنین کمترین فراوانی مربوط به معیار هماتوکریت زیر

۳۰ درصد بود (۲۰). در مطالعه حاضر حتی اگر همه بیماران دچار RDS به صورت Severe pulmonary disease در نظر گرفته شوند که باید در آنان هموگلوبین را بیشتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر حفظ کرد؛ ۱۳/۹ درصد از نوزادان دچار RDS با هموگلوبین بیشتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر، PRBC دریافت نموده بودند.

در مطالعه حاضر که مصرف فرآورده PRBC در ۳ بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان، مراقبت‌های ویژه کودکان و انکولوژی در مدت ۶ ماه بررسی و در مجموع در طی این دوره، ۴۵۰ واحد PRBC در بخش‌های فوق مصرف شد؛ ۵۰/۲ درصد در بخش مراقبت ویژه نوزادان، ۲۹/۸ درصد در بخش انکولوژی و ۲۰ درصد در بخش مراقبت ویژه کودکان مصرف گردید. همچنین بیشترین تعداد درخواست فرآورده PRBC (۷۲/۴ درصد) توسط فوق تخصص نوزادان انجام گرفته بود. ۵۱ درصد از مصرف کنندگان دختر و ۴۹ درصد پسر بودند. ۸۷ درصد کودکان یک نوع فرآورده خونی و ۱۳ درصد نیز به طور همزمان یک نوع فرآورده خونی دیگر دریافت کرده بودند.

اطلاعات کمی در خصوص کاربرد تخصصی فرآورده گلوبول قرمز فشرده شده انتشار یافته است. در انگلستان طی مطالعه‌ای نحوه مصرف فرآورده گلوبول قرمز بر مبنای تخصص تجویز کننده بررسی شد. کلیه اطلاعات در خصوص مصرف PRBC موجود در ۶۲ بیمارستان واقع در لندن و جنوب شرق انگلستان جمع‌آوری شد. در مجموع واحدهای مصرفی PRBC با توجه به تخصص‌های کلینیکی مربوطه بررسی شدند. میزان بررسی معادل ۹۱/۱۹ درصد از کل واحدهای PRBC بود که به بیمارستان‌های تحت مطالعه منتقل شده بودند. از کل واحدهای منتقل شده، ۵۱/۲ درصد مربوط به بخش جراحی، ۳۶ درصد مربوط به موارد اورژانس پزشکی و ۱۲/۸ درصد مربوط به بخش‌های تخصصی مختلف بودند (۲۱). در مطالعه Chegondi و همکاران در مدت ۲ سال، تزریق فرآورده PRBC در بیمارانی با سنین یک ماه تا ۲۱ سال بررسی شد. بیماران به چهار دسته افراد با سرکوب مغز استخوان، افراد با کاهش حجم خون زیاد، افراد با همودینامیک پایدار و ناپایدار از لحاظ بالینی تقسیم شدند. ۵۷۱ واحد PRBC در ۲۸۴ بیمار آنالیز شد که بیشترین درخواست با ۳۶ درصد به بیماران هماتولوژیک اختصاص داشت. ۲۸ درصد مربوط به بیمارانی بود که حجم خون قابل ملاحظه‌ای را از دست داده بودند. همچنین ۱۷ درصد درخواست‌ها مربوط به گروه بیماران ناپایدار و ۱۸ درصد مربوط به بیماران پایدار از لحاظ بالینی بود (۲۲).

در مطالعه مسیبی و همکاران از ۵۴۱ نوزاد، ۱۱۸ نفر تزریق فرآورده خونی داشتند. ۵۷/۶ درصد پسر و ۴۲/۴ درصد دختر بودند. ۵۴ درصد نوزادان یک نوع فرآورده خونی و ۳۵ درصد دو نوع

کیلوگرم بر دقیقه بود. بر اساس کتاب نلسون میانگین حجم بر اساس وزن بیمار ۱۰ الی ۱۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم است (۱۶) که در مطالعه ما نیز میانگین حجم مصرفی بر اساس وزن بیمار در هر دو گروه سنی مناسب بود. در حالی که میانگین سرعت تزریق توصیه شده نیز ۰/۰۳ الی ۰/۰۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه است (۲۱) که در مطالعه ما این میانگین در گروه سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه ۰/۱۳±۰/۱ و در گروه سنی بیشتر از ۴ ماه ۰/۰۷±۰/۰۳ بود. بنابراین در بیماران کمتر یا مساوی ۴ ماه سرعت تزریق بسیار بیشتر از مقدار توصیه شده در گایدلاین بوده است.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که درصد قابل توجهی از کودکان گلوبول قرمز فشرده را خارج از توصیه‌های گایدلاین دریافت نموده‌اند. به نظر می‌رسد برای مصرف منطقی تر PRBC در کودکان و نوزادان بایستی گایدلاین‌های موجود به منظور کاهش هزینه و عوارض جانبی مدنظر قرار گیرند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ۴۹۰) آقای دکتر آرمین طالبی برای اخذ درجه دکتری حرفه‌ای در رشته داروسازی از دانشکده داروسازی ساری و طرح تحقیقاتی (شماره ۹۳۱) مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران بود. بدین وسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه و همه کارکنان بخش‌های کودکان، نوزادان و آزمایشگاه بیمارستان بوعلی سینا ساری تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### References

1. Corwin HL, Gettinger A, Pearl RG, Fink MP, Levy MM, Abraham E, et al. The CRIT Study: Anemia and blood transfusion in the critically ill-current clinical practice in the United States. *Crit Care Med.* 2004 Jan; 32(1): 39-52. doi: 10.1097/01.CCM.0000104112.34142.79
2. Raghavan M, Marik PE. Anemia, allogenic blood transfusion, and immunomodulation in the critically ill. *Chest.* 2005 Jan; 127(1): 295-307. doi: 10.1378/chest.127.1.295
3. Vincent JL, Baron JF, Reinhart K, Gattinoni L, Thijs L, Webb A, et al. Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA.* 2002 Sep; 288(12): 1499-507.
4. Walsh TS, Garrioch M, Maciver C, Lee RJ, MacKirdy F, McClelland DB, et al. Red cell requirements for intensive care units adhering to evidence-based transfusion guidelines. *Transfusion.* 2004 Oct; 44(10): 1405-11. doi: 10.1111/j.1537-2995.2004.04085.x
5. Wang JK, Klein HG. Red blood cell transfusion in the treatment and management of anaemia: the search for the elusive transfusion trigger. *Vox Sang.* 2010 Jan; 98(1): 2-11. doi: 10.1111/j.1423-0410.2009.01223.x
6. Vincent JL, Sakr Y, Sprung C, Harboe S, Damas P. Sepsis occurrence in acutely ill patients (SOAP) investigators. Are blood transfusions associated with greater mortality rates? Results of the sepsis occurrence in acutely ill patients study. *Anesthesiology.* 2008 Jan; 108(1): 31-39. doi: 10.1097/01.anes.0000296070.75956.40

فرآورده خونی و بقیه نوزادان بیش از دو نوع فرآورده خونی را دریافت کرده بودند. همچنین بیشترین درخواست مربوط به نوزادان نارس بود. نوزادان نارس دچار بیماری سندرم زجر تنفسی بودند و همچنین آزمایشات مکرر خونی بر روی آنها انجام شده بود و حجم قابل ملاحظه‌ای از نوزادان از دست رفته بودند (۲۰). در مطالعه Albiero و همکاران که روی ۴۸ نوزاد در مدت ۱۸۶ روز انجام شد؛ از ۲۵۱ واحد فرآورده خونی تزریق شده، ۱۷۷ واحد مربوط به گلوبول قرمز فشرده، ۳۶ واحد پلاکت و ۳۰ واحد پلاسما منجمد تازه بود (۲۳). در مطالعه Gera و Kulkarini مشخص شد که در میان فرآورده‌های خونی، خون کامل کمترین میزان مصرف را داشت و گلوبول قرمز فشرده، پلاسما منجمد تازه و پلاکت شایع‌ترین فرآورده‌های مورد استفاده بودند (۲۴). تحقیقی دیگر توسط Beeram و همکاران بر روی ۵۲۷ نوزاد نارس با وزن بسیار کم که در بخش NICU بستری شده بودند؛ انجام شده است. ۶۱ درصد آنان فرآورده PRBC را دریافت کرده بودند (۲۵). در مطالعه‌ای دیگر ۴۹ درصد موارد مربوط به FFP، ۳۳ درصد مربوط به PRBC و ۴ درصد مربوط به پلاکت بود که نوزادان نارس بیشترین دریافت را داشتند (۲۰). در مطالعه حاضر میانگین حجم مصرفی بر اساس وزن بیمار در گروه سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه و گروه سنی بیشتر از ۴ ماه به ترتیب ۱۳/۳±۴/۶ و ۱۰/۳±۴/۱ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بیمار بود. میانگین سرعت تزریق (حجم به وزن بیمار در دقیقه) در گروه سنی کمتر یا مساوی ۴ ماه و گروه سنی بیشتر از ۴ ماه به ترتیب ۰/۱۳±۰/۱ و ۰/۰۷±۰/۰۳ میلی‌لیتر بر

7. Shapiro MJ, Gettinger A, Corwin HL, Napolitano L, Levy M, Abraham E, et al. Anemia and blood transfusion in trauma patients admitted to the intensive care unit. *J Trauma.* 2003 Aug; 55(2): 269-73. doi: 10.1097/01.TA.0000080530.77566.04
8. Hébert 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 Feb; 340(6): 409-17. doi: 10.1056/NEJM199902113400601
9. Rao MP, Boralessa H, Morgan C, Soni N, Goldhill DR, Brett SJ, et al. Blood component use in critically ill patients. *Anaesthesia.* 2002 Jun; 57(6): 530-34.
10. Palmieri TL, Caruso DM, Foster KN, Cairns BA, Peck MD, Gamelli RL, et al. Effect of blood transfusion on outcome after major burn injury: a multicenter study. *Crit Care Med.* 2006 Jun; 34(6): 1602-607. doi: 10.1097/01.CCM.0000217472.97524.0E
11. Walsh TS, McClelland DB, Lee RJ, Garrioch M, Maciver CR, McArdle F, et al. Prevalence of ischaemic heart disease at admission to intensive care and its influence on red cell transfusion thresholds: multicentre Scottish Study. *Br J Anaesth.* 2005 Apr; 94(4): 445-52. doi: 10.1093/bja/aei073
12. Counts RB, Haisch C, Simon TL, Maxwell NG, Heimbach DM, Carrico CJ. Hemostasis in massively transfused trauma patients. *Ann Surg.* 1979 Jul; 190(1): 91-99.
13. Whillier S, Raftos JE, Sparrow RL, Kuchel PW. The effects of

long-term storage of human red blood cells on the glutathione synthesis rate and steady-state concentration. *Transfusion*. 2011 Jul; 51(7): 1450-59. doi: 10.1111/j.1537-2995.2010.03026.x

14. Menitove JE, McElligott MC, Aster RH. Febrile transfusion reaction: what blood component should be given next? *Vox Sang*. 1982; 42(6): 318-21.

15. Petz LD, Calhoun L, Shulman IA, Johnson C, Herron RM. The sickle cell hemolytic transfusion reaction syndrome. *Transfusion*. 1997 Apr; 37(4): 382-92.

16. Kliegman RM, Stanton BM, Geme JS, Schor NF. Nelson Textbook of Pediatric. 20<sup>th</sup> ed. New York: Elsevier. 2015; pp: 2372-77.

17. Sameer MA, Dagar V, Deshpande SA. Appropriate and Inappropriate Use of Fresh Frozen Plasma (FFP) and Packed Cell Volume (PCV). *Int J Health Sci Res*. 2014; 4(9): 37-42.

18. Baer VL, Lambert DK, Schmutz N, Henry E, Stoddard RA, Miner C, et al. Adherence to NICU transfusion guidelines: data from a multihospital healthcare system. *J Perinatol*. 2008 Jul; 28(7): 492-97. doi: 10.1038/jp.2008.23

19. Metz J, McGrath KM, Copperchini ML, Haeusler M, Haysom HE, Gibson PR, et al. Appropriateness of transfusions of red cells,

platelets and fresh frozen plasma. An audit in a tertiary care teaching hospital. *Med J Aust*. 1995 Jun; 162(11): 572-3, 576-7.

20. Mosayebi Z, Movahedian A, Mousavi S, Toluee F. [The prevalence of different blood derivatives consumption in neonates admitted to Kashan shahid Beheshti hospital (2000-2001)]. *Razi J Med Sci*. 2005; 12(45): 147-54. [Article in Persian]

21. Luban NL. Review of neonatal red cell transfusion practices. *Blood Rev*. 1994 Sep; 8(3): 148-53.

22. Chegondi M, Sasaki J, Raszynski A, Totapally BR. Hemoglobin threshold for blood transfusion in a pediatric intensive care unit. *Transfus Med Hemother*. 2016 Jul; 43(4): 297-301. doi: 10.1159/000446253

23. Albiero AL, Diniz EM, Novaretti MC, Vaz FA, Chamone DA. [Blood component transfusion in full-term and premature new born infants]. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 1998 Jul-Sep; 44(3): 201-209. [Article in Portuguese]

24. Kulkarni R, Gera R. Pediatric transfusion therapy: practical considerations. *Indian J Pediatr*. 1999 May-Jun; 66(3): 307-17.

25. Beeram MR, Krauss DR, Riggs MW. Red blood cell transfusion practices in very low birth weight infants in 1990s postsurfactant era. *J Natl Med Assoc*. 2001 Oct; 93(10): 405-409.