

# بررسی میزان درخواست خون و فرآورده‌های خونی و مصرف آن‌ها در بیمارستان‌های شهرستان قم در سال ۱۳۸۸

محسن اخوان سپهی<sup>۱</sup>، شمس الدین حجازی<sup>۲</sup>، علی کوهپایه<sup>۳</sup>، کمال اسحاق حسینی<sup>۴</sup>، علی بلباسی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> استادیار نفرولوژی کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم، ایران

<sup>۲</sup> استادیار اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم، ایران

<sup>۳</sup> استادیار بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم، ایران

<sup>۴</sup> استادیار خون و بانکولوژی کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم، ایران

<sup>۵</sup> پزشک عمومی، سازمان انتقال خون استان قم، ایران

نویسنده رابط: محسن اخوان سپهی، نشانی: قم، خیابان معلم جنوبی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، تلفن: ۰۲۵۱۷۷۰۴۲۳۳، نمابر: ۰۲۵۱۷۷۳۷۹۲۳، پست الکترونیک:

akhavanspahim@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۹؛ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۵

**مقدمه و اهداف:** تزریق خون نجات بخش است ولی امروزه درخواست بدون اندیکاسیون خون رواج یافته است. این مطالعه به منظور بررسی میزان درخواست خون و فرآورده‌های خونی و مصرف آن‌ها در بیمارستان‌های شهرستان قم طراحی شده تا یک طرح مشترک برای مصرف بهینه آن به دست آید.

**روش کار:** این مطالعه توصیفی آینده نگر است و شامل ۴۳۷۰ نوع از فرآورده‌های درخواست شده در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی قم از بانک خون طی سال ۱۳۸۸ است. داده‌ها بوسیله آزمون‌های  $k^2$ ؛ T مورد تحلیل قرار گرفتند و سطح آماری آن در نرم افزار spss 16  $p < 0/05$  شد. نسبت  $c/t$  تعداد واحدهای crossmach شده تقسیم بر تعداد واحدهای تزریق شده است، محاسبه شد.

**نتایج:** در این مطالعه، ۴۳۷۰ نوع فرآورده خونی درخواست شده مورد ارزیابی قرار گرفت؛ متوسط سن بیماران ۲۷/۵ سال (۵۷/۱٪ مرد و ۴۲/۹٪ زن) بودند. از ۴۳۷۰ درخواست خون صورت گرفته، ۱۶/۴۲٪ (۱/۱۹۶ :  $c/t$ ) برای بیمارستان‌های تحت بررسی تزریق نشده بود، از مجموع ۱۳ بخش در نظر گرفته شده، بخش‌هایی که بیشترین درخواست‌های خون را داشتند، به ترتیب عبارتند از:

جراحی اورژانس و تروما (۲۳/۳٪)، هماتولوژی و انکولوژی (۱۴٪)، زنان و زایمان (۱۱/۳٪)، بخش کودکان (۸/۶٪)، داخلی و نفرولوژی (۸٪)، بخش عفونی (۶/۹٪)، بخش سوختگی (۵/۹٪)، جراحی عمومی (۴/۴٪)، بخش ارتوپدی (۳/۲٪)، Icu (۲/۳٪)، PCell بیشترین فرآورده درخواست شده با میزان ۷۸/۷٪ است، اگرچه ۴۴٪ از این میزان تزریق نمی‌شود.

**نتیجه‌گیری:** مطابق این یافته‌ها، میزان فرآورده‌های درخواستی خون بالا است. بنابراین راهبرد منطقه‌ای و کشوری مشخص برای درخواست خون نیاز است تا این میزان را کاهش دهد.

**واژگان کلیدی:** خون، تزریق خون، بیمارستان

## مقدمه

تزریق خون تا کنون جان بسیاری از بیماران را نجات داده است. امروزه درخواست نامناسب و بدون اندیکاسیون خون رواج یافته است که این امر موجب کاهش ذخیره بانک خون، بالا رفتن هزینه تهیه خون، عدم توزیع مناسب فرآورده‌های خونی در مراکز مختلف و افزایش حجم کاری بانک‌های خون می‌شود (۱،۲،۳).

در گذشته عمده مسوولیت سازمان‌های انتقال خون و بانک خون بیمارستان‌ها، تهیه خون و فرآورده‌های خونی به مقدار کافی جهت رفع نیاز بیماران بود. از سال ۱۹۸۵ و با شناخت ویروس HIV و مشاهده انتقال آن از طریق خون، علم انتقال خون به یک رشته

تخصصی به نام طب انتقال خون تبدیل شد (۴).

در حال حاضر عمده مسوولیت کمیته‌های انتقال خون بررسی چگونگی کاربرد خون و فرآورده‌های خونی و نظارت بر مصرف بهینه آن است. تزریق غیر ضروری خون و فرآورده‌های خونی موجب ایجاد عوارض ناخواسته‌ای در فرد گیرنده خون می‌شود که از آن جمله می‌توان به انتقال عفونت‌هایی مثل ایدز و هپاتیت اشاره کرد (۴،۵). بنابراین با توجه به اهمیت تزریق خون و نقش حیاتی آن در نجات جان بیماران، انجام پژوهش در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه به منظور بررسی میزان

فاطمی سهامیه) و شماره ۲ (نکویی) و شماره ۳ (ایزدی) و شماره ۴ (کامکار-عرب نیا) و شماره ۵ (شهید بهشتی) جمع‌آوری شد. برای هر فرم درخواست خون که از بخش‌ها به بانک خون بیمارستان ارسال و در بانک خون بایگانی شده بود، یک پرسشنامه حاوی اطلاعاتی از قبیل: تاریخ مراجعه، نام بیمارستان، بخش بستری، جنس و سن بیمار، تشخیص بیماری، نوع و تعداد فرآورده درخواستی و نوع و تعداد فرآورده تزریق شده به بیمار بود. بخش‌های بیمارستانی مورد بررسی در این مطالعه عبارت بودند از اطفال، فوریت‌های پزشکی، جراحی، داخلی، اورژانس، زنان و زایمان، سوختگی، ارتوپدی، جراحی، کلیه، ICU، NICU و سایر (بخش بستری بیمار در فرم درخواست خون ثبت نشده بود).

این پرسشنامه در سال ۱۳۸۸ توسط کارشناس واحد پیگیری و نظارت بیمارستانی پایگاه انتقال خون قم بر روی تمام فرم‌های درخواست خون از بانک خون بیمارستان‌های آموزشی قم تکمیل گردید.

پرسشنامه از نظر روایی توسط چند نفر از متخصصین خون و انکولوژی رشته‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات پس از جمع‌آوری در برنامه آماری SPSS ۱۶ وارد و تجزیه و تحلیل گردید. برای محاسبه C به T، تعداد واحدهای کراس مچ شده را بر تعداد واحد های تزریق شده تقسیم گردید.

### یافته‌ها

در مجموع در ۵ بیمارستان، فرم‌های درخواست خون ۴۳۷۰ بیمار بررسی و ثبت گردید که ۱۳/۲٪ فرم‌ها در بیمارستان کودکان فاطمی سهامیه و ۱۹/۹٪ در بیمارستان نکویی و ۹/۶٪ در بیمارستان ایزدی و ۳۲/۹٪ در بیمارستان کامکار عرب نیا و ۲۴/۴٪ در بیمارستان شهید بهشتی تکمیل شدند.

در این مطالعه، ۴۳۷۰ نوع فرآورده خونی درخواست شده مورد ارزیابی قرار گرفت که ۵۷/۱٪ مرد و ۴۲/۹٪ زن بودند؛ متوسط سن بیماران ۲۷/۵ سال بود. از کل فرآورده‌های خونی درخواست شده، ۱۶/۴۲٪ (۱/۱۹۶ C/T) برای بیمارستان‌های تحت بررسی تزریق نشده بود، از مجموع ۱۳ بخش در نظر گرفته شده، بخش‌هایی که بیشترین درخواست‌های خون را در طی مدت بررسی داشتند، به ترتیب عبارتند از:

جراحی اورژانس و تروما (۲۳/۳٪)، هماتولوژی و انکولوژی (۱۴٪)، زنان و زایمان (۱۱/۳٪)، بخش کودکان (۸/۶٪)، جراحی داخلی و نفرولوژی (۸٪)، بخش عفونی (۶/۹٪)، بخش سوختگی (۵/۹٪)، جراحی عمومی (۴/۴٪)، بخش ارتوپدی (۳/۲٪)، ICU،

درخواست خون و فرآورده‌های خونی و مصرف آن‌ها در بیمارستان‌های آموزشی شهرستان قم طراحی شد.

درخواست بیش از حد خون و فرآورده‌های آن منجر به کمبود ذخیره خون در بیمارستان‌ها و به دنبال آن تأخیر در برخی اعمال جراحی می‌گردد. در بررسی‌های مختلف نشان داده است که رعایت نکردن اصول درخواست خون برای اعمال جراحی، باعث ایجاد کمبود کاذب، بالا رفتن سن خون‌های ذخیره شده در بانک خون، کاهش کیفیت و تحمیل هزینه‌های سنگین آزمایشگاهی و افزایش ضایعات ناشی از انقضای تاریخ مصرف می‌گردد و از طرفی تزریق غیر ضروری خون و فرآورده‌های آن باعث احتمال آلودگی، درگیرنده خون می‌شود (۲).

اغلب مطالعاتی که در این رابطه انجام شده‌اند، در خواست بی رویه خون و فرآورده خونی و نیز عدم مصرف آن‌ها در بسیاری از اعمال جراحی را نشان می‌دهد. نسبت کراس مچ به تزریق خون (C/T) یکی از شاخص‌های مهم در بررسی مصرف خون است که اولین بار توسط بورال و همکارانش پیشنهاد شده است. در مدیریت انتقال خون، نسبت ۲/۵ را برای استفاده مطلوب از خون توصیف کرده‌اند. به عبارت دیگر نسبت C/T بالاتر از ۲/۵ نشانگر این است که فقط ۴۰ درصد از خون‌های کراس مچ شده تزریق شده‌اند. هم چنین در مطالعات متعددی که به بررسی این نسبت پرداخته‌اند، مشخص گردیده است که در بخش‌های مختلف بیمارستان، این نسبت متفاوت است و به طور معمول در بخش زنان این نسبت، بسیار بالاست. هدف از این مطالعه تعیین شایع ترین علل درخواست خون و فرآورده‌های خونی و میزان مصرف آن در بیمارستان‌های آموزشی قم و نیز یافتن الگوی مناسب مصرف خون در قم بود.

### روش کار

این مطالعه یک مطالعه توصیفی آینده نگر است که در آن تمام درخواست‌های خون از بانک خون بیمارستان‌های شهرستان قم در سال ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات با استفاده از پرسشنامه‌ای که حاوی اطلاعاتی از قبیل سن، جنس، تاریخ مراجعه، نام بیمارستان، بخش بستری، پزشک معالج، تشخیص بیماری، نوع و تعداد فرآورده درخواستی و نوع و تعداد فرآورده تزریق شده است، جمع‌آوری گردید. اطلاعات با استفاده از نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

در این مطالعه ۴۳۷۰ فرم درخواست خون از بانک خون بیمارستان‌های آموزشی قم شامل بیمارستان شماره ۱ (کودکان

بیشترین درخواست‌های FFP را در طی مدت بررسی داشتند، به ترتیب عبارتند از: مالتیپل تروما (۲۱/۳٪)، انکولوژی (۱۱٪)، بیماری‌های زنان و زایمان (۱۰/۷٪)، بخش نفرولوژی (۷٪)، بخش عفونی (۵/۱٪)، بخش سوختگی (۳/۹٪)، تالاسمی و هموفیلی (۵/۵٪).

در مطالعه ما میزان درخواست PCell ۷/۷۸٪، FFP ۲/۴۳٪، Cryo ۱۰٪ و Plt ۲۲٪ بود. PCell بیشترین فرآورده درخواست شده در بیمارستان‌های آموزشی قم با میزان ۷۸/۷٪ است، اگرچه ۴۴٪ از این میزان تزریق نمی‌شود. از مجموع بخش‌های در نظر گرفته شده، بخش‌هایی که

جدول شماره ۱- توزیع فرآورده‌های خونی بر حسب سن

سن	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
۲۹-۱روز	۴۷	۱/۱	۱/۱
۵سال-۱ماه	۱۱۰	۲/۵	۳/۶
۱۰-۵سال	۲۵۵	۵/۸	۹/۴
۱۵-۱۰سال	۲۵۴	۵/۸	۱۵/۲
۲۰-۱۵سال	۲۶۰	۵/۹	۲۱/۲
۲۵-۲۰سال	۶۱۶	۱۴/۱	۳۵/۳
۳۰-۲۵سال	۷۴۷	۱۷/۱	۵۲/۴
۳۵-۳۰سال	۵۵۶	۱۲/۷	۶۵/۱
۴۰-۳۵سال	۶۱۱	۱۴	۷۹/۱
۴۵-۴۰سال	۳۹۴	۹	۸۸/۱
۵۰-۴۵سال	۲۳۱	۵/۳	۹۳/۴
۵۵-۵۰سال	۱۵۱	۳/۵	۹۶/۸
۶۰-۵۵سال	۵۴	۱/۲	۹۸/۱
۶۵-۶۰سال	۳۱	۰/۷	۹۸/۸
۶۵سال به بالا	۵۳	۱/۲	۱۰۰/۰
مجموع	۴۳۷۰	۱۰۰	

جدول شماره ۲- توزیع فراورده‌های خونی بر حسب جنس

درصد تجمعی	درصد	فراونی	
۵۷/۱	۵۷/۱	۲۴۹۵	مرد
۱۰۰/۰	۴۲/۹	۱۸۷۵	زن
	۱۰۰/۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۳- توزیع فراورده‌های خونی بر حسب بیمارستان‌های استان

درصد تجمعی	درصد	فراونی	
۱۳/۲	۱۳/۲	۵۷۵	کودکان فاطمی سهامیه
۳۳/۱	۱۹/۹	۸۷۱	نکوئی
۴۲/۷	۹/۶	۴۱۸	ایزدی
۷۵/۶	۳۲/۹	۱۴۳۸	کامکار- عرب نیا
۱۰۰/۰	۲۴/۴	۱۰۶۸	شهید بهشتی
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۴- توزیع فراورده‌های خونی بر اساس بخش‌های بیمارستانی

درصد تجمعی	درصد	فراونی	
۲۱/۷	۲۱/۷	۹۴۸	فوریت‌های پزشکی
۴۵/۰	۲۳/۳	۱۰۱۸	جراحی
۴۵/۵	۰/۵	۲۴	ارتوپدی
۴۵/۶	۰/۱	۳	اورولوژی
۶۲/۵	۱۶/۹	۷۳۸	زنان وزایمان
۶۲/۶	۰/۱	۵	اطفال
۶۳/۰	۰/۴	۱۶	نوزادان
۶۳/۵	۰/۵	۲۲	NICU
۷۳/۸	۱۰/۳	۴۴۹	داخلی
۸۰/۵	۶/۷	۲۹۴	عفونی
۸۳/۰	۲/۵	۱۱۰	قلب
۹۱/۱	۸/۱	۳۵۵	ICU
۱۰۰/۰	۸/۹	۳۸۷	سایر موارد
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۵- توزیع فرآورده‌های خونی براساس تشخیص بیماری

درصد	درصد	فراونی	
۲۳/۳	۲۳/۳	۱۰۱۷	multiple trauma
۳۴/۵	۱۱/۳	۴۹۲	بیماری‌های زنان و زایمان
۴۸/۶	۱۴	۶۱۳	سرطان‌های خون
۵۱/۸	۳/۲	۱۴۱	شکستگی اندام
۵۹/۸	۸	۳۴۹	بیماری‌های کلیه
۶۵/۷	۵/۹	۲۵۸	سوختگی
۷۱	۵/۴	۲۳۴	آنمی
۷۵/۴	۴/۴	۱۹۲	جراحی‌های بزرگ
۸۰/۹	۵/۵	۲۴۰	تالاسمی و هموفیلی
۸۴	۳/۱	۱۳۴	تروماهای نافذ
۸۵	۱	۴۵	جراحی‌های اعصاب
۸۵/۷	۱/۷	۳۱	اختلالات انعقادی
۸۶/۶	۰/۹	۳۸	سایر بدخیمی‌ها
۸۷/۶	۱/۱	۴۶	خونریزی‌های گوارشی
۹۴/۶	۶/۹	۳۰۳	بیماری‌های عفونی
۹۵/۸	۱/۲	۵۲	بیماری‌های داخلی
۹۶/۵	۰/۷	۳۰	بیماری‌های کبد و مجاری صفرا
۹۶/۹	۰/۵	۲۰	نورادان نارس
۹۹/۴	۲/۴	۱۰۷	بیماری‌های قلبی
۱۰۰	۰/۶	۲۸	شکم حاد

جدول شماره ۶- توزیع فرآورده‌های خونی برحسب اندیکاسیون درخواست خون

درصد	درصد	فراونی	
۴۵	۴۵	۱۹۶۶	خونریزی
۷۲/۸	۲۷/۸	۱۲۱۴	جراحی
۹۰/۳	۱۷/۵	۷۶۶	بدخیمی
۹۴/۳	۴	۱۷۳	بیماری‌های مزمن
۱۰۰	۵/۷	۵۱	اختلالات انعقادی
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۷- توزیع فراوانی Pcell درخواست شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۲۵/۲	۲۵/۲	۱۱۰۲	کیسه ۱
۵۷/۹	۳۲/۷	۱۴۲۸	کیسه ۲
۷۲/۲	۱۴/۳	۶۲۵	کیسه ۳
۷۸/۷	۶/۵	۲۸۶	بیشتر از ۳ کیسه
۱۰۰	۲۱/۳	۹۲۹	درخواست نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۸- توزیع فراوانی FFp درخواست شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۱۵/۱	۱۵/۱	۶۶۱	کیسه ۱
۳۵/۹	۲۰/۸	۹۰۸	کیسه ۲
۳۹/۸	۳/۹	۱۷۰	کیسه ۳
۴۲/۲	۳/۴	۱۴۸	بیشتر از ۳ کیسه
۱۰۰	۵۶/۸	۲۴۸۳	درخواست نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۹- توزیع فراوانی Cryo درخواست شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۳/۴	۳/۴	۱۴۷	کیسه ۱
۸/۷	۵/۳	۲۳۲	کیسه ۲
۹/۸	۱/۱	۴۸	کیسه ۳
۱۰	۰/۲	۱۰	بیشتر از ۳ کیسه
۱۰۰	۹۰	۳۹۳۳	درخواست نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۱۰- توزیع فراوانی Plt درخواست شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۱۰/۲	۱۰/۲	۴۴۴	کیسه ۱
۱۷	۶/۹	۳۰۱	کیسه ۲
۱۸/۹	۱/۹	۸۳	کیسه ۳
۲۲	۳	۱۳۳	بیشتر از ۳ کیسه
۱۰/۲	۱۰/۲	۳۴۰۷	درخواست نشده
۱۷	۶/۹	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۱۱- توزیع فراوانی PC تزریق شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۴۳/۳	۴۳/۳	۱۸۹۲	کیسه ۱
۶۷	۲۳/۷	۱۰۳۶	کیسه ۲
۷۲/۱	۵/۱	۲۲۳	کیسه ۳
۷۳/۴	۱/۳	۵۷	بیشتر از ۳ کیسه
۷۸/۷	۵/۳	۲۳۰	صفر
۱۰۰	۲۳/۳	۹۳۲	درخواست داده نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۱۲- توزیع فراوانی Plt تزریق شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۱۴/۳	۱۴/۳	۶۲۷	کیسه ۱
۱۸/۶	۴/۳	۱۸۸	کیسه ۲
۱۹/۶	۰/۹	۴۱	کیسه ۳
۲۱/۴	۱/۸	۷۷	بیشتر از ۳ کیسه
۲۲/۱	۰/۸	۳۴	صفر
۱۰۰	۷۷/۹	۳۴۰۳	درخواست داده نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۱۳- توزیع فراوانی Cryo تزریق شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۵/۸	۵/۸	۲۵۴	کیسه ۱
۹	۳/۲	۱۴۰	کیسه ۲
۹/۴	۰/۳	۱۵	کیسه ۳
۹/۴	۰/۱	۳	بیشتر از ۳ کیسه
۹/۹	۰/۵	۲۲	صفر
۱۰۰	۹۰/۱	۳۹۳۶	درخواست داده نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

جدول شماره ۱۴- توزیع فراوانی FFP تزریق شده

درصد تجمعی	درصد	فراوانی	
۲۴/۳	۲۴/۳	۱۰۶۱	کیسه ۱
۳۶/۱	۱۱/۸	۵۱۶	کیسه ۲
۳۷/۷	۱/۶	۷۲	کیسه ۳
۳۸/۳	۰/۵	۲۳	بیشتر از ۳ کیسه
۴۲/۲	۴/۹	۲۱۶	صفر

۱۰۰	۵۶/۸	۲۴۸۲	درخواست داده نشده
	۱۰۰	۴۳۷۰	مجموع

## بحث

از واحدهای کراس مچ شده در این مرکز استفاده شده بودند. آن‌ها تغییر الگوی درخواست خون و استفاده از روش تعیین گروه خونی و غربال‌گری آنتی بادی (type & screen) را پیشنهاد کردند (۱). در مطالعه ما، بیماران ۵ بیمارستان آموزشی و از ۱۳ بخش در نظر گرفته شد، فرم‌های درخواست خون ۴۳۷۰ بیمار بررسی و ثبت گردید، مجموع درخواست خون صورت گرفته از کل فرآورده‌های خونی درخواست شده، ۱۶/۴۲٪ (۱/۱۹۶ c/T) در بیمارستان‌های تحت بررسی، تزریق نشده بود.

دکتر کرمی و همکارانش مطالعه‌ای در مورد نحوه مصرف خون و فرآورده‌های خونی در بیمارستان‌های آموزشی زاهدان انجام دادند. این مطالعه بصورت توصیفی روی ۲۰۹۴ فرم درخواست خون از بانک خون انجام شد. در این مطالعه از نسبت کراس مچ به تزریق (C:T ratio) برای توصیف نتایج استفاده شد، که این نسبت در تمام موارد مطالعات، بیشتر از ۲/۵ بود و ۳۸/۳٪ درخواست‌های خون تزریق نشده بودند. آن‌ها ایجاد یک راهنمای محلی برای درخواست خون و بازنگری در سیستم سفارش دهی و مصرف خون را پیشنهاد کردند.

با توجه به آمار و با احتساب ۳۸/۳ درصد عدم مصرف، سالیانه حدود ۷۴۰۰ واحد PC در بیمارستان‌های آموزشی زاهدان از بین می‌روند که صرف نظر از ارزش معنوی هر یک از واحدهای خون اهدایی توسط اهدا کنندگان داوطلب و نیکوکار، با در نظر گرفتن قیمت تمام شده هر کیسه خون از زمان خونگیری تا آماده سازی، جهت توزیع به مراکز درمانی هزینه گزافی زائل می‌شود (۳).

در بررسی که در سال ۱۳۸۲ در بیمارستان امام رضا مشهد انجام گرفت، میزان خون تاریخ گذشته ۲۳/۸ درصد گزارش شد. در آمریکا نیز در یک مطالعه، خون تاریخ گذشته کمتر از ۵ درصد و محصولات پلاسمایی و پلاکتی کمتر از ۱۷ درصد بود که در مقایسه، آمار ما بیشتر می‌باشد (۳).

در مطالعه ما ۱/۵۷٪ مرد و ۴۲/۹٪ زن بودند؛ متوسط سن بیماران ۲۷/۵ سال بود. از نکات قابل توجه دیگر در این مطالعه الگوی متفاوت مصرف در مقایسه با کشورهای دیگر بود. از جمله متوسط سن بیماران مورد مطالعه ما ۲۷/۵ و در زاهدان ۲۷/۱ سال تعیین شد، در حالی که در مطالعه مشابه در انگلستان متوسط سن ۶۲/۷ سال بود. تفاوت عمده‌ای در الگوی مصرف خون در قم و زاهدان در مقایسه با مطالعه‌های دیگر مشهود است. به عنوان مثال در قم بیشترین علت درخواست ترانسفوزیون، در

امروزه درخواست بیش از حد خون، بخشی از مشکلات شایع در بیمارستان‌های آموزشی است که این امر سبب بروز مسائلی مانند عدم توزیع مناسب فرآورده‌های خونی در بین مراکز مختلف، بالا بردن هزینه‌ها و نیز افزایش حجم کاری بانک خون می‌شود. این افزایش تقاضا به دنبال ترس از عدم دسترسی به میزان کافی خون در طی عمل جراحی به علت نداشتن اطلاعات کافی از میزان ذخیره خون و فرآورده‌های خونی در بانک خون بیمارستان‌ها است، که در نهایت موجب کمبود و بدتر شدن وضعیت کلی ذخیره خون می‌شود.

در مطالعه‌ای که توسط دکتر خشایار خلیلی اعلم و همکارانش در بیمارستان فیروزگر تهران تحت عنوان، الگوی حداکثر درخواست خون برای جراحی (MSBOS) در اعمال جراحی انتخابی، انجام شد، روش‌های درخواست خون در یک دوره زمانی یک ساله بررسی شد.

در اعمال جراحی انتخابی (الکتیو) درخواست بیش از حد خون امری شایع است، که با تغییر الگوی درخواست خون به راحتی می‌توان این مشکل را حل کرد. امروزه، استفاده از الگوی حداکثر درخواست خون برای جراحی (MSBOS=Maximum Surgical Blood Ordering Schedule) به عنوان الگوی استاندارد برای فعالیت بانک‌های خون بیمارستانی تقریباً در تمام دنیا پذیرفته شده است.

بدین منظور برای اولین بار، مطالعه گذشته نگری در بیمارستان فیروزگر طی یک دوره زمانی ۱ ساله (سال ۱۳۸۱) طراحی شد تا روش‌های درخواست خون در این مرکز بررسی گردد. در این مطالعه از پرونده ۳۶۴ بیماری که جهت ۶ عمل جراحی انتخابی (سزارین، تیروئیدکتومی، توتال هیسترکتومی، لامینکتومی، کله سیسکتومی و ماستکتومی کامل تعدیل شده یا Modified Radical Mastectomy) بستری شده بودند. اطلاعات لازم در مورد میزان درخواست خون و ترانسفوزیون خارج شد و به کمک ۳ شاخص نسبت کراس مچ به ترانسفوزیون (C/T ratio)، احتمال ترانسفوزیون (T) و شاخص ترانسفوزیون (TI) برنامه‌ای برای ۶ عمل جراحی ذکر شده پیشنهاد گردید. با توجه به نتایج به دست آمده به علت بالا بودن نسبت C/T کلی ۲۱/۵ بود (نسبت استاندارد مورد قبول=۲/۵ می‌باشد) و هم چنین تنها ۴/۷٪

شاخص‌های عوامل عفونی مثل ایدز و هپاتیت می‌تواند به عنوان اهدا کننده به مراکز انتقال خون مراجعه کند.

با توجه به نتایج به دست آمده، سازمان انتقال خون با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی لازم است با به کارگیری روش‌های کاربردی و آموزشی، ضرورت وجود کمیته‌های انتقال خون را به مدیران بیمارستان‌ها شناسانده تا با همکاری آنان و متخصصین نسبت به نقش موثر کمیته‌های انتقال خون اقدام نمایند. از طرفی دیگر با توجه به اهمیت حفظ و ارتقای سلامتی خون و فرآورده‌های خونی تهیه شده در مراکز انتقال خون کشور، نیاز است تا نسبت به پیشبرد بهتر برنامه‌های آموزشی در سطح دانشگاه‌های علوم پزشکی، جهت آشنایی همکاران متخصص و پزشک و پیراپزشک شاغل در این مراکز با طب انتقال خون اقدام گردد (۴).

در مطالعه دکتر میر زمانی و همکارانش، مصرف مناسب پلاسمای منجمد تازه (FFP) در ۵ بیمارستان شهرستان شهرستان گرگان مورد بررسی قرار گرفت. در فاصله زمانی یک ساله، ۱۵۹۲ واحد FFP برای ۳۴۶ بیمار استفاده شده بود. مناسب بودن تجویز FFP با استفاده از شاخص انجمن استانداردسازی در هماتولوژی بریتانیا (BCSH) بررسی شد. آنان ۵۳٪ تجویز نامناسب FFP را گزارش کردند که شایع‌ترین علت آن خونریزی فعال (۳۰٪) در حضور فاکتورهای انعقادی نرمال یا اندازه‌گیری نشده بود. تنها در ۶۶٪ مواردیکه FFP تزریق شده بود کمبود فاکتورهای انعقادی وجود داشت. آنان مطالعات دوره‌ای و منظم را برای شناسایی اشتباهات قابل اصلاح در تصمیم‌گیری برای تزریق خون و فرآورده‌های خونی و آموزش و اطلاع‌رسانی متخصصین را توصیه کردند (۶).

دکتر Desalu و همکارانش مطالعه‌ای برای بررسی شیوع تزریق نامناسب خون و توانایی متخصص بیهوشی در تشخیص میزان از دست دادن خون و نیاز به تزریق خون در بیمارانی که مورد عمل جراحی قرار می‌گیرند، انجام دادند. عامل اصلی تزریق خون در بیماران به ترتیب شیوع عبارتند از: رنگ پریدگی در معاینه ۸۲/۴٪، ازدست دادن وسیع خون ۷۶/۴٪ و تأخیر در برگشت خون در کاپیلرها (Capillary Refill) ۹/۵۵٪ بود. Hb قبل و یک روز بعد از جراحی اندازه‌گیری شد؛ در این مطالعه ۶۱/۸٪ موارد تزریق خون مناسب گزارش شدند. آنان کنترل دقیق بیمار بوسیله دستگاه‌های مانیتورینگ را در اصلاح الگوی تزریق خون موثر دانستند (۷).

از نکات دیگری که در این مطالعات قابل توجه بود، نسبت C/T

بخش‌های جراحی اورژانس و تروما و در زاهدان بیشترین علت درخواست ترانسفوزیون در بخش‌های جراحی اورژانس و مولتیپل تروما بود. اما در مطالعه‌های انجام شده در آمریکا عمده‌ترین اندیکاسیون درخواست PC در بیمارستان‌های روستایی، بیماری‌های مزمن و در بیمارستان‌های شهری و سطح سوم، جراحی گزارش شده است. شایع‌ترین علل درخواست PC در زاهدان، مولتیپل تروما و در ملبورن، قبل از عمل جراحی بود.

در مطالعه ما میزان درخواست PCell ۷/۷۸٪، PCell ۲/۴۳٪، FFP ۱۰٪ Cryo و ۲۲٪ Plt بود. از مجموع بخش‌های در نظر گرفته شده، بخش‌هایی که بیشترین درخواست‌های FFP را در طی مدت بررسی داشتند، به ترتیب عبارتند از:

مالتیپل تروما (۲۱/۳٪)، انکولوژی (۱۱٪)، بیماری‌های زنان و زایمان (۱۰/۷٪)، بخش نفرولوژی (۷٪)، بخش عفونی (۵/۱٪)، بخش سوختگی (۳/۹٪)، تالاسمی و هموفیلی (۵/۵٪).

شایع‌ترین اندیکاسیون درخواست FFP در زاهدان، بیماری‌ها و در ملبورن، پروفیلاکسی در دوران قبل و بعد از جراحی بود. استفاده اصلی FFP در بیماران دارای خونریزی همراه با نقایص متعدد فاکتورهای انعقادی از قبیل انعقاد داخل عروقی منتشر، مسمومیت با وارفارین، بیماری‌های کبدی و کوآگولوپاتی رقتی ناشی از انتقال خون حجیم است (۳).

در مطالعه توصیفی که توسط قره باغیان و همکاران به منظور بررسی چگونگی کاربرد خون و فرآورده‌های آن و اقدام در جهت مصرف بهینه آن انجام شده است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی میزان آگاهی مدیران بیمارستان‌ها از نقش و نوع فعالیت کمیته‌های انتقال خون بیمارستانی بوده است؛ جامعه مورد بررسی مدیران بیمارستان‌های تحت مطالعه بود (۴).

در این تحقیق ابتدا پرسشنامه‌ای توسط صاحب نظران سازمان با مشاوره آماری که مشتمل بر ۲۳ سوال در ارتباط با آگاهی از نقش کمیته‌های انتقال خون بیمارستانی است تهیه و به مراکز انتقال خون فرستاده شد و سپس از طریق آن‌ها در اختیار بیمارستان‌ها قرار گرفت. از ۲۶۲ بیمارستان پاسخگو به پرسشنامه مربوط به ۲۵ استان، ۸۹/۴٪ از مدیران دارای مدرک کارشناسی و بالاتر بوده و ۸۲/۸٪ از مراکز درمانی دارای کمیته انتقال خون بیمارستانی بودند. متأسفانه ۶۳/۷٪ از مدیران هیچ برنامه آموزشی مدونی در زمینه طب انتقال خون در برنامه آموزشی بیمارستان خود نداشتند. جالب توجه آن که ۳۰٪ از مدیران عقیده دارند که اگر کسی دارای رفتارهای پرخطر باشد، جهت پی بردن به نتایج

بیمارستان‌ها، ارزیابی مناسب بودن تزریق خون است. در این مطالعه تناسب سطح پزشکانی که اندیکاسیون تزریق خون را اعلام می‌کنند با توانایی تایید تزریق خون، بررسی شده است. در این مطالعه تزریق خون در ۹٪ فرم‌های کامل پر شده، ۵۰٪ فرم‌های نسبتاً کامل و ۷۳٪ فرم‌های ناقص رضایت بخش نبوده است. در ۵۰۶۲ واحد خون متراکم که به ۲۰۴۲ نفر تزریق شد، ارتباط بین عدم وجود مستندسازی و تکمیل فرم‌ها و نقص در تصدیق تزریق خون معنی‌دار است.

آموزش متخصصین جهت بهبود مستندسازی و تکمیل فرم درخواست خون همراه با اندیکاسیون مناسب برای تزریق خود ممکن است اثر بخشی تزریق خون را بهبود بخشیده و موارد تزریق خون را بهبود بخشیده و موارد تزریق خون نا مناسب را کاهش دهد.

اندیکاسیون‌هایی که بیشترین میزان تزریق را نسبت به کل واحدهای درخواست شده برای آن تشخیص داشته‌اند عبارتند از: آنمی ۹۳/۷٪، سرطان GI، ۳/۹۳٪، سرطان خون ۸۵/۵٪، بیماری‌های قلبی ۸۵٪، سوختگی ۸۴/۸٪ و داخلی اعصاب ۷۶/۹٪ (۸).

در مطالعه بکمن و همکاران با مطالعه‌ای کوهورت آینده‌نگر که در بیماران بالغ طی ۲ سال از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۶ انجام شد؛ اعلام کردند یکی از عواملی که به تزریق کمتر خون و فرآورده‌های خون کمک می‌کند، جایگزینی مواد کلئیدی برای افزایش پروتئین سرم و کاهش ادم ارگان‌های حیاتی و کاهش موربیدیتی است (۹).

در مطالعه ما، از ۱۳ بخش در نظر گرفته شده، بخش‌هایی که بیشترین درخواست‌های خون را در طی مدت بررسی داشتند.

جراحی اورژانس و تروما (۲۳/۳٪) و سایر علل شایع به ترتیب عبارتند از: هماتولوژی و انکولوژی (۱۴٪)، زنان و زایمان (۱۱/۳٪)، بخش کودکان (۸/۶٪)، جراحی داخلی و نفرولوژی (۸٪)، بخش عفونی (۶/۹٪)، بخش سوختگی (۵/۹٪)، جراحی عمومی (۴/۴٪)؛ بخش ارتوپدی (۳/۲٪)، ICU.

PC بیشترین فرآورده درخواست شده در بیمارستان‌های آموزشی قم با میزان ۷۸/۷٪ است، اگرچه ۴۴٪ از این میزان تزریق نمی‌شود. در بررسی شایع‌ترین اندیکاسیون‌های درخواست خون در بیمارستان‌های آموزشی زاهدان، به این نکته دست یافته شد که ۵۶/۸٪ از کل درخواست‌های خون به دلیل مولتیپل تروما، ۶۲/۴٪ از کل درخواست‌ها برای شکستگی اندام، ۴۱٪ از کل درخواست‌ها برای مشکلات زنان و زایمان و ۴۷/۹٪ از کل درخواست‌ها به علت تروما به سر، به بیماران تزریق نشده‌اند.

بود که در اکثر موارد بررسی شده در مطالعات، بیشتر از ۲ گزارش گردید. این مساله دال بر این است که اغلب خون‌های سفارش شده و کراس مچ شده مورد مصرف قرار نگرفته است. لذا توصیه می‌شود برای اعمال جراحی که به طور معمول نیاز به تزریق خون ندارند، فقط از سیستم غربال‌گری آنتی بادی استفاده گردد و چنانچه در حین عمل جراحی نیاز به تزریق خون پیدا شد، واحدهای خون سازگار با بیمار از نظر Rh و ABO انتخاب شده و یک کراس مچ فوری انجام گیرد. این کار علاوه بر صرفه اقتصادی کاهش نسبت C/T، سرعت آماده سازی خون را به خصوص در موارد اورژانسی افزایش می‌دهد.

یافته با اهمیت بعدی در مطالعه ما، ناقص بودن فرم‌های درخواست خون بود که درصدی از درخواست‌ها نام بیمار یا نام پزشک، تشخیص بیماری، بخش بستری بیمار و ساعت پذیرش درخواست خون کامل نمی‌شدند. اما ملاحظه می‌شود ۷۰/۶٪ فرآورده‌های درخواست شده برای بیمارانی که اندیکاسیون درخواست خون برای آن‌ها در فرم قید نشده بود، به بیماران تزریق شده است، یعنی وضعیت این بیماران به گونه‌ای بوده است که نیاز جدی به تزریق خون داشته‌اند اما فرم‌های درخواست خون به درستی کامل نشده‌اند.

بدین ترتیب به نظر می‌رسد در درخواست‌های خون با شرایط بیماران هم‌خوانی لازم را نداشته و برای بیماران مراجعه کننده به این سرویس، تعداد زیادی خون بدون داشتن اندیکاسیون لازم و بیشتر از نیاز واقعی درخواست گردیده است. چون بیشتر این درخواست‌ها به صورت اورژانس پر می‌شوند، اکثراً ناقص تکمیل می‌گردند و به سرعت از سوی بانک خون بیمارستان برای دریافت خون درخواست شده اقدام می‌گردد، کراس مچ می‌شوند و تا مدت طولانی حتی تا زمان ترخیص بیمار در کراس مچ باقی می‌مانند و بدین شکل آمار ضایعات بالا می‌رود که می‌تواند تاثیر منفی روی ذخیره خون سازمان انتقال داشته باشد.

در این مطالعه تناسب سطح پزشکانی که اندیکاسیون تزریق خون را اعلام می‌کنند با توانایی تایید تزریق خون، انجام شده است. این مطالعه گذشته‌نگر و در بیماران بالغ طی ۳ سال از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ انجام شده است. در ۵۰۶۲ واحد خون متراکم که به ۲۰۴۲ نفر تزریق شد. ارتباط بین عدم وجود مستندسازی و تکمیل فرم‌ها و نقص در تصدیق تزریق خون معنی‌دار است.

فریدمن و همکاران با مطالعه‌ای گذشته‌نگر که در بیماران بالغ طی ۳ سال از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ در بیمارستان روزولت انجام شد؛ اعلام کردند یکی از اساسی‌ترین وظایف کمیته‌های تزریق خون

جهت بهینه کردن مصرف خون و فرآورده‌های آن، موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱- ایجاد کلاس‌های آموزشی مرتبط با انتقال خون در برنامه آموزشی دوره‌های تحصیلی پزشکی عمومی و به ویژه دستیاران دوره‌های تخصصی و پزشکان عمومی شاغل در اورژانس و همکاران متخصص طب اورژانس؛

برگزاری کارگاه‌های آموزشی با مشارکت متخصصین گروه‌های مختلف پزشکی به ویژه پرستاران، پرسنل بانک خون، اینترن‌ها و ورژو رزیدنت‌ها، پزشکان عمومی شاغل در اورژانس و همکاران متخصص طب اورژانس.

همچنین ایجاد دوره‌های باز آموزی مدون و با امتیاز مناسب برای پزشکان عمومی شاغل در اورژانس‌ها و همکاران متخصص طب اورژانس و متخصصان رشته‌های مربوط، همینطور یک واحد درسی طب انتقال خون و نحوه درخواست صحیح خون به عنوان بخشی از دروس اختصاصی رشته‌های پیراپزشکی در نظر گرفته شود.

۲- کمیته انتقال خون بیمارستان فعال، دارای جلسات منظم، دارای برنامه‌های مشخص، قانونمند و مستمر جهت نظارت بر نحوه درخواست‌ها و مصرف خون و فرآورده‌های خونی داشته باشد. همچنین کمیته انتقال خون بیمارستان در آموزش پرسنل فعال و با تعامل با بقیه قسمت‌ها و سازمان انتقال خون و همچنین نظارت بر نحوه مصرف خون و فرآورده‌های خونی داشته باشد.

۳- فراهم آوردن امکانات برای انجام غربال‌گیری آنتی بادی به جای کراس میچ به منظور حفظ ذخیره‌ای کافی در بانک خون بیمارستان‌ها و کم کردن ضایعات کیسه‌های خون.

۴- تدوین راهنمای کشوری توسط سازمان انتقال خون با همکاری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تا با به کارگیری روش‌های کاربردی و آموزشی، ضرورت وجود کمیته‌های انتقال خون را به مسئولان بیمارستان‌ها شناسانده تا با همکاری آنان و متخصصین پیراپزشکی عمومی شاغل در اورژانس‌ها نسبت به نقش موثر کمیته‌های انتقال خون اقدام نمایند.

۵- نظر به اهمیت حفظ و ارتقای سلامتی خون و فرآورده‌های خونی تهیه شده در مراکز انتقال خون کشور، نیاز است تا نسبت به پیشبرد بهتر برنامه‌های آموزشی در سطح دانشگاه‌های علوم پزشکی، جهت آشنایی همکاران متخصص، پزشکان عمومی شاغل در اورژانس‌ها، همکاران متخصص طب اورژانس و متخصصان رشته‌های مربوط و پیراپزشک شاغل در این مراکز با طب انتقال خون اقدام گردد.

فرانکو با مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۰ که به منظور ارزیابی تناسب کلینیکی انفوزیون خون در ایتالیا انجام شد؛ اعلام کرد اگرچه توصیه‌های کلی برای انفوزیون خون وجود دارد ولی هنوز ۲۵-۲۰٪ موارد انتقال خون و فرآورده‌های خونی غیر ضروری و یا حتی مضر هستند. در این مطالعه تاکید شد توصیه‌های جهانی کافی نبوده و یکی از اساسی‌ترین وظایف ما بررسی دقیق ضرورت درخواست خون و تزریق خون در بیمارستان‌ها، آموزش، یادآوری و راهنمایی و ارزیابی مناسب بودن تزریق خون است (۱۰).

در مطالعات مینتز (Mintz) و همکاران که به منظور ارزیابی تناسب کلینیکی انفوزیون خون انجام شد؛ با اجرای برنامه‌های عملی و مداوم آموزشی درباره درخواست خون و تزریق خون، تأکید شد برای کاهش درخواست خون و تزریق خون، برنامه‌های عملی شغلی و مداوم آموزشی نیاز است (۱۱،۱۲).

باید در نظر داشت هر چند هدف مشترک سازمان انتقال خون و بیمارستان محدود کردن تزریق خون به بیمار در موارد واقعاً ضروری است ولی این مساله زمانی حائز اهمیت و موثر خواهد بود که با کاهش درخواست‌های غیر ضروری از حجم ضایعات خون در بانک خون بیمارستان‌ها جلوگیری نماییم. لذا متخصصین می‌توانند با بررسی ضرورت درخواست خون در چنین اندیکاسیون‌هایی، سازمان انتقال خون را در تامین خون سالم و کافی و حفظ ذخیره‌ای مطمئن کمک نمایند (۱۳).

در مطالعات مونز (Mozes) که به منظور ارزیابی انفوزیون خون انجام شد؛ در ۷۶۵ مورد درخواست خون ۴۲.۳٪ انفوزیون نامناسب بود ولی تزریق خون کامل، از بقیه فرآورده‌های خونی کمتر مورد داشت (۱۴).

در این مطالعه مشخص گردید که با افزایش تعداد واحدهای درخواست شده برای هر بیمار، درصد تزریق خون کاهش می‌یابد. مطابق این یافته‌ها نشان داده شد که میزان فرآورده‌های درخواستی خون در بیمارستان‌های آموزشی قم بالا است. باید گفت که در این بررسی میزان درخواست‌های خون در بسیاری از موارد بیشتر از حد استاندارد بوده؛ این حالت منجر به افزایش مصرف در نهایت افزایش ضایعات بیش از اندازه خون و محدودیت در دسترس قرارگرفتن خون برای بیماران واقعاً نیازمند می‌گردد.

بنابراین ما نیازمند راهبرد منطقه‌ای برای درخواست خون هستیم که ما را قادر به کاهش این میزان نماید. همچنین ما باید در پروسه درخواست خون و استراتژی مصرف خون تجدید نظر شود.

## منابع

1. Khalili KH, Zaree A, Jalilvand A, Evaluation of blood-product utilization in elective surgery (MSBOS), JUL. 2006 Apr; 44: 939-44.
2. Neri RA, Mason CE, Demko LA. Application of Six Sigma/CAP methodology: controlling blood-product utilization and costs. *J Healthc Manag*, 2008 May-Jun; 53: 183-95; discussion 195-6.
3. Karami S, Sane A, Khosravi S, Evaluation of blood-product utilization in Zahedan university. *J Blood Transfusion Organization*, 2008 Jun; 5: 257-66.
4. Gharebagian A, Mehran A, Karimi G, Evaluation of staff of hospital in blood utilization comity, *J Hakim*, 2005 May;1: 42-5.
5. Jackson GN, Snowden CA, Indrikovs AJ. A prospective audit program to determine blood component transfusion appropriateness at a large university hospital: a 5-year experience. *Transfus Med Rev*. 2008 Apr; 22: 156-61.
6. Mirzamani N, Molana A, Poorani E. Evaluation of appropriate usage of fresh frozen plasma: Results of a regional audit in Iran. *Transfus Apher Sci*. 2009 Apr; 40:109-13. Epub 2009 Mar 6.
7. Desalu I, Dada OI, Ahmed RA, Akin-Williams OO, Ogun HA, Kushimo OT. Transfusion trigger—how precise are we? Intraoperative blood transfusion practices in a tertiary centre in Nigeria. *Transfus Med*. 2008 Aug; 18: 211-5.
8. Friedman MT, Ebraim A. Adequacy of physician documentation of red blood cell transfusion and correlation with assessment of transfusion appropriateness. *Arch Pathl lab MED* 2006; 130: 474-47.
9. Scott R, Beckmann, BS, Dee Carlile, Randall C. Bissinger, M. Burrell, et al, Improved Coagulation and Blood Conservation in the Golden Hours After Cardiopulmonary Bypass, *The Journal of The American Society of Extra-Corporeal Technology (JECT)* 2007; 39: 103-8.
10. Franco Verlicchi, Evaluation of clinical appropriateness of blood transfusion, *Blood Transfus*. 2010 April; 8: 89-93.
11. Mintz PD, Quality assessment and improvement of transfusion practices. *Hematol Oncol Clin North Am*. 1995 Feb; 9: 219-32.
12. Mintz PD. Alloimmunization to red blood cell antigens by transfusion. *Blood*. 2010 May 27; 115: 4315-6.
13. Street AM, Close-Sinclair MF, Blood transfusion practice: mayhem or monitoring?, *Med J Aust*. 2000 Sep; 173: 230-1.
14. Mozes B, Epstein M, Ben-Bassat I, et al, Evaluation of the appropriateness of blood and blood product transfusion using preset criteria, *Transfusion*, 1989, 473-76.