خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۷ شماره ۴ زمستان ۸۹ (۲۴۱-۲۳۵)
مقاله پژوهشی

# پایش تجهیزات سرمایشی و بررسی عوامل مؤثر بر نگهداری خون و فرآورده‌های خونی در بیمارستان‌های مازندران و گیلان

*حسین تیموری نقده[۱]، غریب کریمی[۲]، علیرضا رستمیان[۳]، کامبیز کیا دلیری[۴]، جمشید بهزاد[۵]، معصومه وفایی شوشتری[۶]، محمد فلاح تفتی[۷]*

## چکیده

### سابقه و هدف

اهمیت حمل و نقل و نگهداری انواع فرآورده‌های سلولی و پلاسمایی و به ویژه زنجیره سرد در این است که خون و فرآورده‌های آن اگر به طور صحیح و در دمای مناسب نگهداری نشوند، علاوه بر عدم تاثیر درمانی، ممکن است باعث عوارض متعددی در بیمار گردند. لازمه اجرای زنجیره سرد، تجهیز مراکز بانک خون بیمارستانی، پرسنل آموزش دیده و وجود دستورالعمل‌های استاندارد می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی و مقطعی در ۵۰ بیمارستان استان مازندران و گیلان در سال ۸۷ انجام گرفت. همکاران طرح با مراجعه مستقیم به بانک‌های خون بیمارستانی و مشاهده تجهیزات مورد نظر، مشاهدات خود را ثبت نمودند. تجزیه و تحلیل یافته‌ها توسط آزمون همبستگی پیرسون و اسپیرمن و نرم‌افزار SPSS ۱۶ انجام شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه مشخص گردید که ۱۷(۳۴٪) بانک خون فاقد شرایط استاندارد بودند که می‌تواند ناشی از عدم وجود فریزر مخصوص بانک خون باشد در حالی که همگی آن‌ها مجهز به یخچال مخصوص بانک خون بودند. ۳۳ (۶۶٪) بیمارستان دارای شرایط استاندارد تعریف شده بودند. به علاوه در این مطالعه ارتباط معناداری بر اساس نوع بیمارستان(دولتی و خصوصی) مشاهده نگردید. ارتباط متغیرهایی مانند سن، جنس، سابقه خدمت و مدرک تحصیلی کارکنان با شرایط بانک خون بررسی شد که ارتباط معناداری یافت نشد.

### نتیجه گیری

توجه به فرآیند زنجیره سرد در تامین سلامتی خون ضروری است. اگر چه کمبود تجهیزات، یک عامل اساسی در استاندارد نبودن برخی از بانک خون‌ها بوده است، آموزش و نظارت مداوم توسط مراجع ذیربط در بهبود این فرآیند مؤثر خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** زنجیره سرد، بانک‌های خون، تجهیزات

*تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱۴*
*تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۳*

۱ـ مؤلف مسؤول: متخصص آسیب‌شناسی ـ استادیار مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران ـ صندوق پستی: ۱۱۵۷-۱۴۶۶۵
۲ـ متخصص بیماری‌های عفونی و گرمسیری ـ استادیار مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران
۳ـ دکترای علوم آزمایشگاهی ـ مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران و پایگاه منطقه‌ای انتقال خون مازندران
۴ـ کارشناس ارشد هماتولوژی ـ مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران و پایگاه منطقه‌ای انتقال خون مازندران
۵ـ کارشناس ارشد انتقال خون ـ مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران و پایگاه منطقه‌ای انتقال خون گیلان
۶ـ پزشک عمومی ـ مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران
۷ـ دکترای مهندسی پزشکی ـ مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]

## مقدمه

امروزه فرآیند انتقال خون، به عنوان یک بخش مهم از روند درمان محسوب می‌شود و مانند سایر مداخلات درمانی، ممکن است توأم با عوارض باشد(۲، ۱). تأمین حداکثر سلامتی خون و کاهش عوارض ناشی از تزریق آن در بیماران، وابسته به عوامل مختلفی است. یکی از این عوامل، رعایت استانداردهای ذخیره‌سازی و توزیع خون به عنوان یک فرآورده بیولوژیک در شرایط دمایی کنترل شده می‌باشد. این فرآیند که تحت عنوان زنجیره سرد (cold chain) نامیده می‌شود، در مراکز تهیه و توزیع خون از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است(۳). از آن جایی که محصولات خارج شده از مراکز انتقال خون، محصولات ناپایدار هستند، بنابراین خونی که در درجه حرارت بدن تهیه می‌شود، در طی حمل و نقل، ذخیره‌سازی و مصرف نیاز به شرایط دمایی خاص دارد، در غیر این صورت خطر آلودگی باکتریایی وجود دارد و از سوی دیگر دمای پایین نامناسب نیز ممکن است مخاطره‌آمیز باشد(۶-۴). بر اساس آمارهای موجود، تخمین زده می‌شود که حدود ۲ درصد از خون‌هایی که از نظر سالم بودن قابل استفاده هستند، به علل مختلف از جمله عدم کارایی در زنجیره سرد، دور ریخته می‌شوند(۷). فرآورده‌هایی که در زنجیره سرد قرار می‌گیرند شامل خون کامل، گلبول قرمز متراکم، کرایو و پلاسما هستند(۴). گلبول قرمز متراکم و خون کامل در دمای $6^{\circ}C$- ۱ با ماده ضد انعقاد $CPDA_1$ به مدت ۳۵ روز قابل نگهداری است و از زمان تهیه تا مصرف در بالین، نباید بیش از ۳۰ دقیقه در خارج از یخچال بماند، و گرنه ممکن است برای بیمار خطر آفرین باشد(۹، ۸). دمای نگهداری کرایو و FFP تا زمان مصرف $\leq -18^{\circ}C$ می‌باشد(۱۰). عدم رعایت شرایط مذکور سبب کاهش فاکتورهای انعقادی می‌شود. زنجیره سرد در انتقال خون شامل مجموعه‌هایی از فعالیت‌های مهم پیوسته‌ای است که در آن تجهیزات و نیروی انسانی نقش مهمی دارند، به نحوی که نارسایی در هر قسمت از این زنجیره، منجر به اختلال جدی در عملکرد آن می‌شود(۴). اختلال در زنجیره سرد می‌تواند به علل مختلف از جمله استاندارد نبودن تجهیزاتی مانند جعبه‌های استاندارد حمل و نقل، یخچال‌ها و فریزرهای مخصوص نگهداری خون و فرآورده‌ها، نبود دستورالعمل استاندارد عملی، عدم نظارت و پایش بر فرآیند حمل و نقل و نگهداری فرآورده‌های خون باشد(۳). یخچال‌های بانک خون باید به سیستم هشداردهنده صوتی، دماسنج کالیبره، فن، ثبت‌کننده دما، درب شیشه‌ای، ژنراتور و دماسنج داخل مایع مجهز باشند(۲). انجام کالیبراسیون وسایل از جمله هشداردهنده، ترمومتر و ثبت‌کننده دما در فواصل زمانی باید انجام شود و مستندات آن بایگانی گردد. هم چنین مستندات پایش دما و سطح دسترسی برای یخچال و فریزر(پرسنل مجاز برای دسترسی به آن‌ها)، باید موجود باشند. از آن جایی‌که تاکنون بررسی‌های سیستماتیک وسیع در این زمینه انجام نشده است، مطالعه حاضر با توجه به اهمیت تجهیزات سرمایشی بانک‌های خون بیمارستانی و تأکید بر نظارت مستمر مراجع ذیربط بر نحوه نگهداری خون و فرآورده‌های خونی در مراکز درمانی، طراحی و اجرا گردید. این مطالعه در راستای بررسی وضع موجود بانک خون از نظر داشتن دستورالعمل‌های مربوطه، کمیت و کیفیت وسایل و تجهیزات زنجیره سرد و مستندات عملکرد پرسنل انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی و مقطعی در سال ۱۳۸۷ در ۵۴ بیمارستان استان مازندران و گیلان انجام شد. ۲۵ بانک خون مربوط به استان گیلان و ۲۹ بانک خون مربوط به استان مازندران بود. با توجه به این که ۵۰ بیمارستان مسؤول ثابت بانک خون داشتند وارد مطالعه شدند.

**جدول ۱: وضعیت دستورالعمل‌های نگهداری خون، فرآورده‌ها و پرسنل در بانک خون**

| ردیف | سؤال | تعداد | درصد |
|---|---|---|---|
| ۱ | وجود دستورالعمل استاندارد جهت حمل و نقل و نگهداری خون و فرآورده‌های آن | ۴۷ | ۹۴ |
| ۲ | وجود دستورالعمل‌های استاندارد در محل مناسب و قابل دستیابی | ۴۵ | ۹۰ |
| ۳ | آموزش‌های لازم برای اجرای دستورالعمل‌ها به کارکنان مسؤول و عملکرد آن‌ها | ۵ | ۱۰ |



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]

**جدول ۲: وضعیت تجهیزات موجود در بانک خون**

| ردیف | سؤال | | تعداد | درصد |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | وجود یخچال مخصوص نگهداری خون | | ۵۰ | ۱۰۰ |
| ۲ | عدم وجود یخچال مخصوص نگهداری خون | | ۰ | ۰ |
| ۳ | وجود فریزر مخصوص نگهداری فرآورده‌های خون | | ۳۴ | ۶۸ |
| ۴ | وجود شیکر انکوباتوری پلاکتی | | ۳ | ۶ |
| ۵ | استفاده از فضای جایخی بالای یخچال برای نگهداری فرآورده‌های خون | | ۵ | ۱۰ |
| ۶ | تعریف سطح دسترسی برای یخچال | | ۲۴ | ۴۸ |
| ۷ | وجود برق اضطراری برای یخچال‌ها و فریزرهای نگهداری خون و فرآورده‌های آن | | ۴۸ | ۹۶ |
| ۸ | وجود مستندات کالیبراسیون یخچال‌ها و فریزرهای بانک خون | | ۸ | ۱۶ |
| ۹ | وجود مستندات نگهداری | | ۳۰ | ۶۰ |
| ۱۰ | وجود مستندات تعمیر | | ۳۱ | ۶۲ |
| ۱۱ | وجود شماره اموال بر روی یخچال‌ها و فریزرها | | ۱۵ | ۳۰ |
| ۱۲ | وجود پایش دما با شرایط استاندارد در یخچال‌ها | | ۴۲ | ۸۴ |
| ۱۳ | وجود مستندات پایش دما | | ۲۸ | ۵۶ |
| ۱۴ | وجود مسؤول پایش دما | | ۳۰ | ۶۰ |
| ۱۵ | کالیبره بودن ترمومتر پایش دما | | ۱۸ | ۳۶ |
| ۱۶ | وجود آلارم | | ۳۱ | ۶۲ |
| ۱۷ | محدوده مجاز آلارم | ۱ تا ۶ درجه سانتی‌گراد | ۷ | ۱۴ |
| | | ۱ تا ۸ درجه سانتی‌گراد | ۷ | ۱۴ |
| | | ۲ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد | ۳ | ۶ |
| ۱۸ | وجود مستندات نحوه کارکرد آلارم | | ۱۲ | ۲۴ |
| ۱۹ | ثبت خروج دما از محدوده مجاز | | ۱۱ | ۲۲ |
| | | مداوم | ۱ | ۲ |
| ۲۰ | فواصل ثبت دما | هر ۴ ساعت | ۳۹ | ۷۸ |
| | | هر ۶ ساعت | ۱۱ | ۲۲ |
| ۲۱ | قرارگیری ترمومتر داخل مایع | | ۱۸ | ۳۶ |
| ۲۲ | مطلوب بودن وضعیت نظافت یخچال | | ۴۳ | ۸۶ |

همکاران طرح که وظیفه پی‌گیری بانک خون و سنجش بیمارستانی را به عهده داشتند، بدون اطلاع قبلی با مراجعه مستقیم و مشاهده تجهیزات مورد نظر، طبق فرم تهیه شده مشاهدات خود را ثبت نمودند.

فرم تهیه شده مشتمل بر ۲ بخش و شامل: ۱- بانک خون بیمارستان‌ها و ۲- حمل و نقل خون و فرآورده‌های آن بود.

بخش اول که مربوط به بانک خون بیمارستانی بود در ۳ قسمت شامل دستورالعمل‌های نگهداری خون و فرآورده‌ها، تجهیزات موجود در بیمارستان و مشخصات کارکنان بانک خون که در مجموع مشتمل بر ۳۰ پرسش بود، مورد ارزیابی قرار گرفت(جداول ۱ و ۲).

بخش دوم مربوط به حمل و نقل خون، پلاسما و پلاکت و هر کدام مشتمل بر ۸ پرسش بود(جدول ۳).

در این مطالعه بانک خون بیمارستان‌ها بر اساس پارامترهایی مانند یخچال مخصوص بانک خون، فریزر



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]

**جدول ۳: وضعیت حمل و نقل خون کامل و packed cell**

| ردیف | سؤال | | تعداد | درصد |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | عایق بودن ظروف | | ۴۸ | ۹۶ |
| ۲ | کنترل دما در حین حمل و نقل | | ۱۴ | ۲۸ |
| ۳ | وجود مستندات پایش دما در حین حمل و نقل | | ۳ | ۶ |
| ۴ | وسیله پایش دما | ترمومتر کالیبره | ۳ | ۶ |
| | | ترمومتر غیر کالیبره | ۱۱ | ۲۲ |
| | | Logger | ۰ | ۰ |
| ۵ | صحیح بودن محل قرارگیری سنسور یا ترمومتر | | ۵ | ۱۰ |
| ۶ | صحیح بودن چیدمان واحد | | ۳۹ | ۷۸ |
| ۷ | متناسب بودن نسبت یخ داخل یخدان با تعداد واحد | | ۴۳ | ۸۶ |
| ۸ | دمای مجاز در زمان حمل و نقل | ۱ ºC | ۱ | ۲ |
| | | ۴ ºC | ۱ | ۲ |
| | | ۵ ºC | ۳ | ۶ |
| | | ۶ ºC | ۱ | ۲ |

همان‌طور که در جدول فوق دیده می‌شود، تنها در ۶ مرکز دمای مجاز در زمان حمل و نقل گزارش شده بود که میانگین آن ۴/۳۳ درجه سانتی‌گراد با انحراف معیار ۱/۷۵ می‌باشد.

مخصوص بانک خون، دستورالعمل‌های استاندارد، پایش دما طبق استاندارد، مسؤول پایش دما، جعبه عایق دما، کنترل دما در حین حمل و نقل، وسیله پایش دما، تجهیزات هشداردهنده، ثبت‌کننده دما و ژنراتور که حداقل معیارهای استاندارد در نظر گرفته شده بودند به دو گروه استاندارد و غیر استاندارد تقسیم شدند. پس از ورود داده‌ها در کامپیوتر، تجزیه و تحلیل آن‌ها با نرم افزار SPSS ۱۶ و آزمون همبستگی پیرسون و اسپیرمن انجام شد.

## یافته‌ها

از میان ۵۰ بیمارستان مورد مطالعه ۳۶ بیمارستان دولتی و ۱۴ بیمارستان خصوصی بودند. ۱۷(۳۴٪) بانک خون فاقد شرایط استاندارد بودند که می‌تواند ناشی از عدم وجود فریزر مخصوص بانک خون باشد در حالی که همگی آن‌ها مجهز به یخچال مخصوص بانک خون بودند. ۳۳ (۶۶٪) بیمارستان دارای شرایط استاندارد تعریف شده بودند.

۲۵ بیمارستان از ۳۶ بیمارستان دولتی(۶۹٪) و ۸ بیمارستان از ۱۴ بیمارستان خصوصی(۵۷٪)، دارای شرایط استاندارد بودند. در ارزیابی Nonparametric correlation ، ارتباط معناداری بین نوع بیمارستان و امتیاز کسب شده وجود نداشت.

حداقل سن کارمندان بانک خون ۲۰ سال و حداکثر ۴۹ سال بود ارتباط معناداری بین سن افراد و امتیاز کسب شده وجود نداشت.

۲۷ نفر(۵۴ درصد) از کارمندان بانک‌های خون مؤنث و ۲۳ نفر(۴۶درصد) مذکر بودند. ارتباط معنی‌داری بین جنسیت و امتیاز کسب شده وجود نداشت.

حداقل سطح تحصیلات کارمندان بانک خون دیپلم و حداکثر آن کارشناس ارشد بود به طوری که ۲ نفر دارای مدرک تحصیلی دیپلم، ۲۴ نفر کاردان و ۲۳ نفر کارشناس و ۱ نفر کارشناس ارشد بودند. ارتباط معنی‌داری بین سطح تحصیلات و امتیاز بانک خون وجود نداشت.

حداقل سابقه خدمتی در بانک خون یک سال و حداکثر سی سال بود. بین سابقه کاری کارمندان بانک خون و امتیاز کسب شده ارتباط معناداری پیدا نشد.

در این مطالعه مشخص شد که محل نگهداری مستندات در ۹۰ درصد موارد مطلوب بود(جدول۱). هم چنین در این مطالعه وضعیت داشتن شیکر مخصوص پلاکت در بانک خون مراکز درمانی مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به ذکر است که به منظور حفظ خواص چسبندگی پلاکت‌ها در بدن، لازم است واحدهای پلاکتی در بانک خون به طور دایم در حال تکان باشند و در دمای $^{\circ}C$ ۲۴- $^{\circ}C$ ۲۰ نگهداری شوند، در غیر این صورت پلاکت‌ها عملکرد خود را از دست خواهند داد و بعد از تزریق مؤثر نخواهند بود. ۹۴ درصد بیمارستان‌های تحت مطالعه فاقد شیکر پلاکتی بودند(جدول۲).

## بحث

ذخیره‌سازی و حمل و نقل خون و فرآورده‌های خونی در شرایط مناسب، از ضروریات تأمین سلامتی خون می‌باشد(۱۱). رعایت استانداردهای زنجیره سرد در تمامی فرآیند تهیه، توزیع و مصرف خون الزامی است. وجود تجهیزات مناسب و کافی برای اجرای صحیح این فرآیند



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]

لازم است. تجهیزات مناسب به معنی متناسب بودن این تجهیزات برای کاربرد مورد نظر است و کافی بودن به معنی این است که تعداد زیاد تجهیزات از یک طرف موجب اختلال در کار نشود و از سوی دیگر کمبود آن‌ها در پشتیبانی اختلال ایجاد نکند(۴).

قسمتی از این فرآیند که در مراکز تهیه و فرآوری خون انجام می‌شود، تحت نظارت مستقیم سازمان انتقال خون می‌باشد. بخشی دیگر که مربوط به ذخیره‌سازی در بانک خون بیمارستان و مصرف بالینی آن است، توسط مسؤولان بانک خون بیمارستانی مدیریت می‌گردد. بخشی از وظایف بانک خون بیمارستان، نظارت بر تجهیزات سرمایشی و هم چنین رعایت دستورالعمل‌های حمل و نقل و نگهداری تا زمان تزریق خون به گیرنده است. بنابراین علاوه بر تجهیزات، حضور نیروی انسانی آموزش دیده و کارآمد می‌تواند بر فرآیند سلامتی خون تأثیرگذار باشد(۱۲).

در این مطالعه بر اساس ضروریات هر بانک خون، تجهیزاتی مانند یخچال و فریزر مخصوص بانک خون، تجهیزات هشداردهنده، ترمومتر کالیبره، ترمومتر داخل مایع، ثبت‌کننده دما، ژنراتور و شیکرهای پلاکتی مورد بررسی قرار گرفتند. همان گونه که در قسمت نتایج ذکر شده است، اکثر بانک‌های خون (به جز ۱۷ بانک) دارای حداقل استاندارد بودند. قسمتی از این موارد عدم تطابق، ناشی از عدم وجود فریزر مخصوص بانک خون بوده است در حالی که همگی آن‌ها مجهز به یخچال مخصوص بانک خون بودند.

برای اجرای عملی هر فرآیند، نیاز به وجود دستورالعمل‌های استاندارد می‌باشد تا بتوان به اجرای صحیح و کامل فعالیت‌ها اقدام نمود و از این طریق به یکسان‌سازی فعالیت‌ها و نتایج مطلوب دسترسی پیدا کرد. در این بررسی در تعدادی از بانک خون‌های بیمارستانی، دستورالعمل‌های استاندارد وجود نداشت(جدول۱)، در نتیجه این فقدان می‌تواند فرآیند زنجیره سرد را از روند صحیح خود دور ساخته و در نهایت سلامتی خون را به خطر بیاندازد.

ثبت مستندات، نگهداری آن‌ها و دسترسی سریع به اسناد از ضروریات یک بانک خون مناسب می‌باشد به نحوی که در صورت نیاز به مشخصات کیسه خون، سوابق بیمار و چگونگی تزریق خون بتوان به سهولت به آن‌ها دسترسی یافت. با توجه به عدم وجود شیکر مخصوص پلاکت در اکثر بیمارستان‌های تحت مطالعه(۹۴٪) و ضرورت حفظ خواص این فرآورده گران‌بها و پر ارزش، قبل از مصرف ضروری است مراکز درمانی نسبت به تهیه و استفاده از آن اقدام نمایند.

نیروی انسانی آموزش‌دیده و با تجربه در بانک‌های خون بیمارستانی می‌تواند در تأمین سلامتی خون مؤثر باشد. در مقاله پاندی و همکاران به این نکته تأکید شده است که آموزش ناکافی، شفاف نبودن مسؤولیت‌ها، مناسب نبودن ثبت مستندات و فقدان سیستم پایش اشتباهات در هر مرحله از فرآیند فعالیت بانک‌های خون، عواملی برای به خطر افتادن سلامتی خون هستند(۱۳).

در مطالعه حاضر هر چند ارتباط مدارک تحصیلی با امتیاز کسب شده معنی‌دار نبود، ولی مراکزی که دارای پرسنل با مدارک کاردانی و کارشناسی بودند، بیشتر شرایط استاندارد را رعایت کرده بودند. هم چنین نتایج این مطالعه نشان داد که اگر چه سابقه کار و سن ارتباط معناداری با امتیاز کسب شده و شرایط بانک خون ندارند، ولی در تعداد بیشتری از بانک خون‌هایی که دارای شرایط استاندارد بودند، افراد با سابقه خدمتی طولانی‌تر و محدوده سنی بالاتر فعالیت داشتند.

در زمان انجام این مطالعه از فرم‌ها و دستورالعمل‌هایی استفاده شد که در حال حاضر به روزرسانی شده‌اند و به نظر می‌آید که نواقص آن برطرف شده است. اجرای این دستورالعمل‌ها و نظارت بر حسن اجرای آن در بهبود فعالیت بانک‌های خون و تأمین هر چه بیشتر سلامتی خون مؤثر خواهد بود.

## نتیجه‌گیری

تمامی مراحل زنجیره سرد در تامین سلامتی خون نقش به سزایی دارند. نظارت بهتر بر نحوه فعالیت، تجهیزات و نیروی انسانی بانک‌های خون ضروری است و با توجه به لزوم راه‌اندازی سیستم مراقبت از خون(Haemovigilance)، با هدف تشخیص، جمع‌آوری، ثبت و تجزیه و تحلیل



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]

تمامی عوارض ناخواسته تزریق خون به منظور تصحیح علل به وجود آورنده و جلوگیری از رخداد مجدد آن، ارتباط علمی و نظارتی بین مراکز تهیه و توزیع و مصرف خون باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. با توجه به نتایج این مطالعه، در جهت رفع مشکل پیشنهاد می‌گردد که نسبت به ارایه آموزش مداوم به پرسنل مربوطه توجه شود.

**تشکر و قدردانی**

نویسندگان مقاله از دکتر حسین بارده به جهت همکاری در جمع‌آوری اطلاعات تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## References :

1- Firestone DT, Pitocco C. Component Therapy. In: Rudmann SV, editor. Textbook of blood banking and transfusion medicine. Philadelphia (PA): Elsevier saunders; 2008. p. 403-4.
2- Abolghasemi H, Teimuri Naghadeh H, Gharehbaghian A. [Adverse effects of blood transfusion]. Tehran: IBTO; 2007. p.126.
3- Javadzadeh H, Savabieh Sh, Atar M, Merat N,Yavari MT. [The blood cold chain: guide to the selection and procurement of equipment and accessories]. Tehran: IBTO; 2007. p. 45-7.
4- Faber JC. Blood cold chain. ISBT Science Series 2007; 2: 1-6.
5- Brecher ME, Hay SN. Bacterial contamination of blood components. Clin Microbiol Rev 2005; 18(1): 195-204.
6- Cook LO, Wise SC, Larison PJ. Adverse effects of blood transfusion. In: Harmening DM, editor. Modern blood banking and transfusion practices. 5th ed. Philadelphia (PA): F.A. Davis Company; 2005. p. 344.
7- Introduction to the WHO blood cold chain project. In: Bond K, editor. The blood cold chain; guide to the selection and procurment of equipment accessories. WHO; 2002. p.1-5.
8- Price TH, editor. Standards for blood banks and transfusion services. 25th ed. Bethesda (MD): AABB; 2008.
9- Mentive JE, editor. Standardes for blood banks and transfusion services. 21st ed. Bethesda (MD): AABB; 2002.
10- Lockwood WB, Leonard J, Liles SL. Storage, monitoring, pretransfusion processing, and distribution of blood components. In: Roback JD, Combas MR, Grossman BJ, Hillyer CD, editors. Technical manual, 16th ed. Bethesda (MD): AABB; 2008. p.284-90.
11- Tabrizi Namini M, Teimuri Naghadeh H, Khadir M, Kheiri M, Rahbari Bonab M, Kia Daliri K, *et al*. [Safe blood and blood products: WHO distance learning material]. Tehran: IBTO; 2006. p.63-80.
12- Gharehbaghian A, Mehran M, Karimi Gh. Knowledge of hospital managers about the role of hospital transfusion commttiees and their activities. Hakim Research Journal 2005; 8(1): 35-42. [Article in Farsi]
13- Pandey P, Chaudhary R, Tondon R, Khetan D. Predictable and avoidable human errors in phlebotomy area - an exclusive analysis from a tertiary health care system blood bank. Transfus Med 2007; 17(5): 375-8.

[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]

*Original Article*

# Assessment of cold chain equipment and the study of effective factors in storage of blood and blood components in Mazandaran and Gilan provinces

***Teimuri Naghadeh H.[1], Karimi Gh.[1], Rostamian A.R. [1,2], Kiadaliri K. [1,2], Behzad J.[1,3], Vafaei Shooshtari M.[1], Fallah Tafti M.[1],***

*[1]Research Center of Iranian Blood Transfusion Organization, Tehran, Iran*
*[2]Mazanadran Regional Blood Transfusion Center, Sari, Iran*
*[3]Gilan Regional Blood Transfusion Center, Rasht, Iran*

## Abstract

***Background and Objectives***

Incorrect storage of blood and blood components within inappropriate temperature range not only nullifies the treatment effect but also brings about adverse effects. For cold chain system to be implemented, hospital blood banks should be well equipped, well trained staff should be involved, and standard operating procedures should be in place.

***Materials and Methods***

In this descriptive study, 50 hospital with permanent blood bank supervisors were selected to participate in the study in Mazandaran and Gilan Province. All cold chain equipment in hospital blood banks were directly observed; all observations were then made on the formulated questionnaires. The data were analyzed with Pearson and Spearman's rank test by SPSS 16.

***Results***

Out of the 50 hospital blood banks under study, 17 (34%) lacked standard criteria. This in part could be attributed to the lack of blood bank special freezers although they were all equipped with special refrigerators. The variables of age, gender, work experience, and education degree of the staff had no significant correlation with blood bank criteria.

***Conclusions***

The cold chain process is necessary to be followed for blood safety to be ensured. Although equipment deficiency is a main factor for blood banks not to be standard, regular personnel training and continuous supervision would be helpful for this trend to be enhanced.

***Key words:*** Cold chain, Blood Banks, Equipment
*Sci J Iran Blood Transfus Org 2011; 7(4): 235-241*

*Received: 6 Oct 2009*
*Accepted: 14 Sep 2010*

*Correspondence:* Teimuri Naghadeh H., MD. Pathologist. Assistant Professor of Iranian Blood Transfusion Organization- Research Center.
P.O.Box: 14665-1157, Tehran, Iran. Tel: (+9821)88601564; Fax: (+9821)88601599
E-mail: *timori13@gmail.com*



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-08 ]