

# کاربرد کامپیوتر در سازمان انتقال خون

## Computer application in blood transfusion organization

تهیه و تدوین:  
دکتر ماندانا صادقی

کارشناس حوزه معاونت آموزشی و پژوهشی

ویرایش:

دکتر احمد قره‌باغیان  
عضو هیأت علمی سازمان انتقال خون ایران

تهیه شده در مرکز تحقیقات  
سازمان انتقال خون ایران

تایپ، صفحه آرایی و امور رایانه :  
ربابه قبادی

خرداد ماه ۱۳۸۴

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	بخش اول
۱.....	پیشگفتار
	بخش دوم
۲.....	معرفی اجمالی سرویس انتقال خون و عملکرد آن
	بخش سوم
۳.....	معرفی اجمالی کامپیوتر
۴.....	الف: کامپیوتر چیست؟
۴.....	ب: واحدهای اجرایی کامپیوتر کدامند؟
	بخش چهارم
۶.....	نقش کامپیوتر در انتقال خون
۶.....	الف: مراقبت از خون و نقش کامپیوتر
۱۱.....	ب: Trace back در انتقال خون و نقش کامپیوتر
۱۳.....	ج: Look back در انتقال خون و نقش کامپیوتر
	بخش پنجم
۱۵.....	چگونگی کاربری کامپیوتر در انتقال خون
	بخش ششم
۱۷.....	بارکد چیست؟
	بخش هفتم
۱۹.....	مدیریت کیفیت در انتقال خون
	بخش هشتم
۲۳.....	فهرست منابع

*Use of Anticoagulants in Diagnostic Laboratory Investigations*

## کاربرد کامپیوتر در سازمان انتقال خون

### بخش اول

#### پیشگفتار

طبیعت پویای جمع‌آوری خون (Blood banking)، چالش‌های ویژه‌ای را در اخذ، پردازش و مدیریت اطلاعات می‌طلبد، بانک‌های خون به‌طور گسترده‌ای برای گردآوری و نظارت بر اطلاعات به تکنولوژی کامپیوتر روی آورده‌اند (۱). هر بانک خونی می‌باید دارای سیستم نگهداری سوابق باشد که دسته‌بندی شده و بتواند در زمان معین، اطلاعات مورد نیاز را فراهم آورد. سوابق و مدارک باید از تغییر و نابودی تصادفی و غیر قانونی محفوظ بماند و علاوه بر این سیستم باید بتواند، اطلاعات خصوصی گیرنده- دهنده را حفظ کند (۲). یکی از روش‌های جدیدی که در خدمات انتقال خون، روز به روز بر کاربردش افزوده می‌شود، سیستم‌ها و شبکه‌های رایانه‌ایست (۳). جمع‌آوری داده‌ها به روش خودکار (Automatic) باید در حد امکان جزئی از روند کار شود (۴). معرفی سیستم اتوماسیون به سرویس انتقال خون بطور واضحی اهدا خون را بالا برده است. هرچند که اتوماسیون بدون مشکلات خاص خودش، نیست. طبیعت پیچیده روند آزمایشات و نیاز برای تلفیق حجم زیادی از اطلاعات به معنی ایجاد تغییرات پایه در صنعت و تولید این سیستم‌های خودکار می‌باشد (۵).

## بخش دوم

### معرفی اجمالی سرویس انتقال خون

سیستمی که در آن تهیه خون و فرآورده‌های مورد نیاز کشور تنظیم و برنامه‌ریزی می‌شود، در صورتی که در یک مؤسسه انجام پذیرد، سرویس انتقال خون نامیده می‌شود. مقدار خون مورد نیاز در یک ناحیه تابع درجه ارائه خدمات بهداشتی، مصرف مواد جایگزین یا درمانهای کمکی و بیماریهای خاص از قبیل تالاسمی، هموفیلی، لوسمی و انواع اعمال جراحی در ناحیه می‌باشد. سازماندهی و عمل سرویس‌های انتقال خون در کشورهای مختلف، فرق می‌کند. بعضی از کشورها، سرویس انتقال خون پیشرفته‌ای دارند ولی متأسفانه در برخی دیگر، جایگاه انتقال خون در خدمات بهداشتی و درمانی مربوطه فراموش شده است. در سال‌های اخیر بحث مفصلی در این باره که کشورهای در حال توسعه برای ایجاد یک سرویس جدید انتقال خون از کجا باید شروع کنند، وجود دارد. به‌هرصورت لزومی ندارد که کشورهای در حال توسعه، تمامی اقداماتی را که کشورهای پیشرفته در گذشته انجام داده‌اند، تکرار نمایند. لیکن می‌توانند از تجربه پیشگامان استفاده نمایند (۳).

وظایف اصلی یک مرکز انتقال خون، تشکیل و سازماندهی مرکز، بسیج اهداکنندگان، جمع‌آوری، آماده‌سازی، ذخیره و پخش خون و فرآورده‌های خونی، بررسی آزمایشگاهی، شرکت در تعیین موارد مصرف بالینی خون و فرآورده‌های خونی، آموزش، پژوهش و گسترش می‌باشد (۳). تمام مراحل اهدا خون شامل انتخاب اهدا کننده، مراحل مختلف جمع‌آوری خون، باید با مسولیت مستقیم و نظارت پزشک آموزش دیده که در این زمینه اطلاعات لازم و تجربه کافی کسب نموده است، انجام گیرد. امروزه تهیه خون و فرآورده‌های خونی سالم از اهمیت بسزایی برخوردار هستند. برای تهیه خون سالم باید مراحل بسیج اهدا کنندگان، انتخاب اهدا کنندگان، جمع‌آوری و نگهداری خون و فرآورده‌های آن، حمل و نقل، آماده کردن، روش مصرف و نیز کاربرد بالینی خون و فرآورده‌هایش به صورت صحیح و مطابق استانداردهای علمی و بین‌المللی صورت گیرد تا ضمن درمان موفقیت آمیز بیماران نیازمند به خون، مصرف آن با کمترین عوارض جانبی همراه بوده و از هدر رفتن این ماده حیاتی و همچنین منابع مادی و نیروی کار جلوگیری گردد. برخی از استانداردهای علمی عبارتند از:

تعیین گروه خون ABO و Rh، غربالگری برای تجسس آنتی بادی‌های غیرعادی،  
HBsAg، HIV-1,2 Ab، HCV-Ab و در صورت لزوم و در مناطق اندمیک HTLV-1,2 (۶).  
مرکز انتقال خون جهت انجام وظایف خود نیازمند تجهیزات مناسب است. باید کنترلی دقیق  
بر نحوه کارکرد هر یک از این تجهیزات اعمال کرد تا از کارآیی آنها مطمئن شد. اطمینان از  
کیفیت یا ضمانت کیفی "Quality Assurance" در واقع کلیه عملیات اجرایی مدیریتی فنی و  
علمی، برای اطمینان از کیفیت مطلوب در انتقال خون می‌باشد (۳).

## بخش سوم

### معرفی اجمالی کامپیوتر

#### الف- کامپیوتر چیست ؟

بطور خیلی ساده کامپیوتر نوعی از اطلاعات ( In put ) را پذیرفته و موجب انجام اعمالی با اطلاعات از پیش ذخیره شده ( A program ) و ایجاد نتیجه ( Out put ) می‌شود. این اعمال خیلی شبیه به وارد کردن اعداد به ماشین حساب و پردازش آنها از نظر جمع و تفریق و ... و نهایتاً ایجاد نتیجه می‌باشد. نام ( term ) سیستم کامپیوتری برای کل واحد اجرایی بکار می‌رود که شامل سخت افزار ( Hard ware )، نرم افزار ( Soft ware )، ذخیره الکتریسته و کل ارتباطات دستگاه و ملحقات آن مثل پرینتر و... می‌شود (۷) اگر چه دو سیستم کامپیوتری ممکن است سخت افزار و نرم افزار یکسان داشته باشند ولی دقیقاً مانند هم نیستند و این بخاطر تغییراتی است که موسسات در اطلاعات تعریف شده محلی داشته و نوع نرم‌افزار بکار برده و قوانین اپراتوری و عملکردهای موسسات تفاوت دارند(۳).

#### ب- واحدهای اجرایی کامپیوتر کدامند؟

۱- سخت افزار: ( a ) واحد پردازش مرکزی ( CPU ) مشتمل بر انباری برای اعمال الکترونیکی بر روی داده‌های ورودی و داده‌های ذخیره‌ای که حافظه ( Memory ) نامیده می‌شود؛ ( b ) ذخیره دیسکی؛ ( c ) وسایلی برای ارتباط با ملحقات خارج از CPU و کامپیوتر که در مجاورت مستقیم هستند؛ ( d ) وسایلی برای ارتباط با کامپیوتر بسیار دور از طریق تلفن ( Modem )؛ ( e ) وسیله تایپ مثل صفحه کلید ( Key board ) با امکان افزودن کلیدهای اضافی و ماوس ( Mouse ) و ...؛ ( f ) واحد نمایش تصویر ( VDU )؛ ( g ) ذخیره الکتریسته با انبار حفاظتی که کامپیوتر را در برابر تغییرات زیان آور ولتاژ محافظت می‌کند؛ ( h ) پرینتر؛ ( i ) واحد پشتیبانی که ذخیره دیسک را کپی کرده تا از فقدان احتمالی کپی اول پیشگیری شود؛ ( j ) اجزاء دیگر شامل سخن گو ( Speaker )، میکروفن و... می‌باشد(۷) .

در سیستم انتقال خون سخت افزارهای مختلف و زیادی کاربرد دارند. در حوزه فن آوری اطلاعات، سریع‌ترین پیشرفت‌ها و تغییرات در زمینه سخت افزارها صورت می‌گیرد(۳).

۲- نرم افزارها : شامل برنامه‌هائیکه به کامپیوتر اعلام می‌کند در برابر اطلاعات داده شده یا ذخیره شده چه انجام دهد. نرم افزارها شامل برنامه‌های بسیار متنوعی هستند که به زبان کامپیوتری نوشته می‌شود. سیستم‌های اطلاعاتی شامل سه نوع نرم افزار است : (۱) نرم افزار اجرایی؛ (۲) نرم افزار سیستم اپراتوری؛ (۳) نرم افزار ارتباطی ( Inter face ) (۳).

(۱) نرم افزار اجرایی : این نوع نرم افزار شامل برنامه‌هائیکه به سیستم اطلاعاتی امکان عملکرد ویژه‌ای را می‌دهد. بعضی از نرم افزارهای خاص بانک خون شامل، نتایج آزمایش‌های بیماری‌های عفونی، تجسس فهرست موجودی، آزمایش‌های مربوط به آنتی ژن و فرآورده‌های تولیدی انتقال خون می‌باشد(۳).

(۲) نرم افزار سیستم اپراتوری: متصدی سیستم نرم افزار بر ارتباط بین نرم افزار درخواستی (اجرایی) و تمامی قسمت‌های سخت افزار یک سیستم، نظارت می‌کند (۳).

(۳) نرم افزار ارتباطی ( Inter face ) : در محیط اطلاعاتی امروزه بندرت یک سیستم کامپیوتری کاملاً مستقل را می‌توان پیدا نمود، خیلی از سیستم‌های مختلف، اطلاعات را به وسیله نرم افزارهای ارتباطی که Inter face نامیده می‌شوند، پخش می‌کند. مهمترین سیستمی که بانک خون با آن در تماس است، سیستم اطلاعاتی بیمارستانی ( HIS ) و یا سیستم اطلاعاتی آزمایشگاهی ( LIS ) می‌باشد(۳) .

۳- کاربرها ( Users ) : افرادی که از سیستم اطلاعاتی استفاده کرده و مقابل سیستم هستند به عنوان استفاده کننده نهایی سیستم شناخته شده‌اند. هر فردی که همراه هر سیستم و در ارتباط با عملکرد قسمت‌های مختلف سیستم در تماس و کار می‌باشد، باید آموزش ببینند. اگر در سیستم، اطلاعاتی با دیدگاه‌های جدید یا تغییر در دیدگاه‌های موجود زیاده‌تر شود، لازم است که کاربر نهایی متناوباً در ارتباط با سیستم آموزش ببیند(۳) .

## بخش چهارم

### نقش کامپیوتر در انتقال خون

همانطور که در بخش دوم اشاره شد، هدف اصلی سیستم اطلاعاتی بانک خون ردیابی فرآورده‌های خون از زمان اهدا تا مرحله پایانی پخش می‌باشد (۳). بانک خون باید بتواند یک واحد خون را از زمان خونگیری تا مصرف نهایی پیگیری کند. این ردیابی به ما اجازه بررسی انتقال بیماری‌های عفونی، شناسایی اشکالات تولیدی و مقایسه نتایج قبلی را می‌دهد (۲). علاوه بر این سیستم باید اطلاعات مربوط به سابقه بیمار، مثلاً نتایج آزمایش و اطلاعات تزریق خون که در دراز مدت مورد نیاز می‌باشد را حفظ کند. سیستم باید به شکل حرفه‌ای در انتخاب فرآورده‌های خونی سالم برای تزریق به بیمار کمک کننده باشد. سیستم باید حوادث را ثبت نماید تا بتواند به شکل گزارش ارائه دهد (۳). شماره اهدای خون کلید پیگیری می‌باشد. مرکز انتقال خون باید دارای فرآیند مستند سازی برای شناسایی هر فرآورده به تنهایی، محصولات با سرم‌ها باشد. این شناسایی باید ثبت شود (۴۴). برای رسیدن به این منظور سیستم ملی نظارت و هشدار، از جمع‌آوری خون تا پیگیری در مرحله گیرندگان خون، پایه نهاده شد (۸).

### الف - مراقبت از خون ( Haemovigilance ) و نقش کامپیوتر

هدف از پایه‌گذاری این سیستم تشخیص، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل تمامی اثرات ناخواسته تزریق خون به منظور تصحیح علل بوجود آورنده آنها و جلوگیری از تکرار آنها می‌باشد. علل بوجود آورنده خطرات تزریق خون ممکن است در تمامی سطوح از انتخاب اهدا کنندگان تا شیوه‌های تزریق خون پیدا شود (۸). سوابق حوادث و اشتباهات و واکنش‌های ناخواسته باید نگهداری شود. سوابق باید شامل تمامی جزئیات مهم از کشف و تحقیق و مراحل انجام شده برای عدم وقوع مجدد آن باشد، سوابق ذخیره شده توسط کامپیوتر و گزارش‌های پرینت شده توسط کامپیوتر باید همان شرایطی را داشته باشد که سیستم گزارش دست نویس دارد (۲). در فرانسه Haemovigilance توسط قانون ایجاد شده است، در آن کشور آگاهی از حوادث تزریق خون التزام قانونی دارد. مهمترین عامل موفقیت این سیستم همکاری بین مراکز انتقال خون و مراکز درمانی مصرف کننده خون و فرآورده‌های خونی می‌باشد. این شبکه در چندین



کشور جهان جهت گسترش دانش مورتالیتی و موربیدیتی وابسته به انتقال خون معرفی شده است. در انگلستان تحت عنوان خطرات جدی ناشی از انتقال خون (SHOT) خوانده می‌شود. در SHOT اساس بر اختیار است و فقط حوادث جدی گزارش می‌شود (۸). فرایند مشارکت طی چند سال گذشته در اروپای متحد بنیانگذاری شد، اعضای ایالات اروپای متحد تا کنون یا در سیستم مراقبت ملی (EHN) عضو شده یا در حال عضو شدن هستند. هدف این همکاری، اشاعه تبادل اطلاعات صحیح بین اعضا، افزایش آگاهی سریع و هشدار به موقع بین اعضا، تشویق فعالیت‌های مشترک و بالاخره انجام فعالیت‌های آموزشی است (۸ و ۹). (اطلاعات بیشتر در ارتباط با EHN را در سایت اینترنتی <http://www.ehn-org.net> جستجو کنید). رهنمودها و دستورات فراوانی از قدرت‌های بهداشتی اروپایی و ملی برای بیمارستان‌ها و موسسات مربوطه به منظور مراقبت از خون ارائه شده است (۱۰).

این سیستم بطور غیر مستقیم سه نوع اطلاعات را عرضه می‌دارد: ۱- آمار دقیق تر از حوادث و خطرات، ۲- تکامل اطلاعات مربوط به روش جمع‌آوری خون، ۳- تعیین علل اصلی اشتباه‌های منتهی به حوادث بالینی؛ و تمامی این اطلاعات فراهم شده، در بهبود سلامت خون به صور زیر شرکت داده می‌شوند: ۱- فراهم نمودن منبع قابل اطمینانی از اطلاعات در رابطه با اثرات نامساعد حاصل از انتقال خون برای جامعه پزشکی، ۲- بیان اقدامات اصلاحی مورد نیاز برای ممانعت از تکرار چنین حوادثی در انتقال خون، ۳- آگاه‌سازی بیمارستان‌ها و مراکز انتقال خون در رابطه با اثرات نامساعدی که می‌تواند به جز یک گیرنده خون، افراد بیشتری را درگیر سازد شامل: اثراتی که مرتبط با انتقال بیماری‌های عفونی هستند و اثراتی که مرتبط با کیسه‌ها، محلول‌ها و فرآوری خون هستند. گرچه بسیاری از سازمان‌ها بر روی مشاهده اثرات نامساعد در بیمارانی که تزریق خون داشته‌اند متمرکز گردیده‌اند ولی گستره این سیستم باید تمامی فرآیند تزریق خون را از انتخاب اهدا کننده تا بیماران گیرنده خون پوشش دهد. این شبکه باید مظهر ارتباط بین بیمارستان‌ها، مراکز انتقال خون و مراجع ملی باشد. Haemovigilance نه تنها یک ابزار مهم در آنالیز حوادث تزریق خون است بلکه برای اندازه‌گیری اثرات فرآیند جدید یا کارهای اصلاحی در یک سطح ملی با اهمیت می‌باشد (۸). طیف Haemovigilance ممکن است به تمامی اثرات ناخواسته در فرآیند انتقال خون

گسترش یابد؛ ۱-واکنش‌های فوری حین تزریق : همولیز، راش، اریتم و... ۲- اثرات نامساعد تاخیری پس از انتقال خون : همولیز، پورپورا، هموکروماتوز، ... ۳- انتقال ویروس ۴- وقوع آلوایمونیزاسیون بر علیه Ag گلبول قرمز، پلاکت و ... ۵- فرآورده‌های به اشتباه تزریق شده، علاوه بر آن ممکن است با اهدای خون و اهداکنندگان سرو کار داشته باشد؛ ۱- حوادث ناخواسته مشاهده شده حین اهدا خون ۲- اطلاعات مربوط به اهدا کنندگان (donor selection) مثل میزان تکرار و علل معافیت از اهدا خون (donor exclusion) ۳- اطلاعات اپیدمیولوژیک در مورد اهداکنندگانی که در غربالگری مثبت بوده‌اند. برای روشن تر شدن موضوع شواهدی از مطالعات خارجی را ارائه می‌کنیم.

انتقال خون ناسازگار مکررترین اتفاقی است که در ارتباط با انتقال خون اتفاق می‌افتد (۱۱-۱۵). تزریق واحدهای ناسازگار معمولاً به علت خطاهای انسانی است. این حقیقت که انجام آزمایش کراس مچ صحیح به صرف وقت نیاز دارد، ممکن است به تاخیر در عرضه و تحویل خون بیانجامد، که خود می‌تواند برای گیرنده خون خطرآفرین باشد یا به ذخیره بیش از حد خون و عودت‌های واحدهای تزریق نشده، ختم گردد که خود باعث افزایش فعالیت‌های آزمایشگاهی و نگهداری و رسیدگی به این واحدها و حمل و نقل آنها می‌شود، که نتیجتاً تعداد واحدهای تاریخ گذشته نیز افزایش می‌یابد (۱۶). کراس مچ با تکنیک‌های وسیع‌الطیف از یک تست ساده برای حذف ناسازگاری ABO ( اسپین کراس مچ ) تا کراس مچ کامپیوتری که در آن هیچ تست سرولوژیکی انجام نمی‌شود، را شامل می‌شود (۱۷). سابقاً بعد از وقت اداری آزمایش‌های کراس مچ توسط پزشک انجام می‌شد، در سال ۲۰۰۰، محققان ژاپنی سیستمی را طراحی کردند که بعد از وقت اداری نیز این آزمایشات بوسیله تکنولوژی وابسته به سیستم کامپیوتری انجام شود. نتیجه این شد که بعد از معرفی این سیستم به طرز چشمگیری خطاهای انسانی کاهش یافت (۱۸)، خصوصاً زمانی که، اعلام شد که سیستم تعیین گروه (ABS 2000) - روشی تمام اتوماتیک برای تعیین گروه خون - از نظر قطعیت و دقت با سیستم دستی برابری دارد (۲۰ و ۱۹). سیستم اتوماتیک با استفاده از مچ بندهای اختصاصی انتقال خون بکار خود ادامه داد. مچ بندها خواص زیر را داشتند : (۱) زمانی که بسته می‌شدند جز با بریدن جدا نمی‌شوند. (۲) جیب مخصوصی برای برچسب انتقال خون

دارند. ۳) بارکد انتقال خون اختصاصی واحدی بر روی هر برجسب کیسه خون و مچ بند مربوط به آن دارند (۱۱). این روش شامل غربالگری آنتی بادی و تعیین و بررسی گروه و کنترل کامپیوتری بر روند توزیع و تحویل که اختصاراً ABCD نامیده می‌شود، می‌باشد (۱۶). با تلفیق سیستم اطلاعات آزمایشگاهی با سرویس انتقال خون، امروزه امکان گسترش روند اجرایی استاندارد (SOP) برای یک کراس مچ الکترونیکی (EXM) به منظور جایگزینی با اسپین کراس مچ وجود دارد. نکات اساسی برای ایمنی EXM به‌قرار زیر است: ۱- کامپیوتری که منطق پیشگیری از بکارگیری ورها شدن خون‌های ناسازگار ABO را داشته باشد. ۲- آنتی‌بادی مشخص بالینی که در سرم/پلاسمای گیرنده قابل ردیابی باشد، وجود نداشته باشد و یا گزارشی از وجود پیشین آن نیز نباشد. ۳- نتایج مشابهی حداقل در دو گزارش نوع ABO (یکی حتماً آخرین نمونه)، وجود داشته باشد. ۴- عناصر مهم سیستم در سایت کامپیوتری مهیا باشد. ۵- مکانیسم‌هایی برای اثبات اطلاعات وارده صحیح پیش از خون‌دهی باشد. EXM حداقل در ۱۰ موسسه در آمریکای شمالی، اسکانداوی، هنگ‌کنگ و استرالیا وجود دارد. تجربه نشان داده که وجود نرم‌افزاری که مناسب طراحی شده باشد همراه SOP به‌دقت گسترش یافته، می‌تواند وسایلی برای انتقال ایمن و کافی خون بدون انجام تست‌های سرولوژی ABO فراهم آورد (۲۱).

در سال ۱۹۹۱ در کشور دانمارک، برای بازسازی سرویس انتقال خون، برنامه‌ای تدوین شد. اهداف برنامه جمع‌آوری استانداردها و بهبود کیفیت اجزاء خون، روند آزمایشگاهی و سرویس انتقال خون جهت کاهش کیسه‌های خون تاریخ گذشته بود. قسمتی از قابلیت‌هایی که بدست آمد بر روی سیستم کامپیوتری سرمایه‌گذاری شد که موجب امکان تغییر کراس مچ سرولوژیکی به کراس مچ کامپیوتری با توجه به دیدگاه ABCD بود. این افراد توضیح دادند که چگونه تغییر در مقاطع مختلفی چون تکنیک‌های آزمایشگاهی، آموزش به پرسنل همانند بهبود سیستم‌های کامپیوتری ایجاد می‌شود و نتایجی که به‌دست آمد را نشان داد. از آن به بعد تا سال ۱۹۹۸ بیش از ۱۰۰۰۰۰ انتقال گلبول قرمز را با استفاده از ABCD انجام دادند و هیچ مشکلی پیدا نشد. (۲۲) ارزیابی‌های اقتصادی به‌طور روزافزونی در ایمنی انتقال خون و طب انتقال خون معمول هستند (۲۳) روش کامپیوتری روشی ایمن است و ۹۸ درصد بیماران

نیازمند، بدون تأخیر خون‌رسانی می‌شوند و صرفه‌جویی بالقوه‌ای در بودجه بهداشت و سلامت (حدود ۱۴ میلیون دلار آمریکا سالیانه در هنگ‌کنگ) دارد (۱۲) اما از آنجایی که در هر نقطه‌ای از سیستم می‌تواند اشتباه رخ دهد، جمعیت انتقال خون ژاپن (JSBT) پوستری را که ۶ مرحله پر خطا را نشان می‌داد، چاپ کرده و همراه پرسشنامه‌ای در مورد انتقال خون‌های ناسازگار به ۷۷۷ بیمارستان مهم فرستاد، روشن شد که دلایل اصلی اشتباهات، خطاها در آزمایشات تأکید کننده در بالین بیماران، پیش از انجام عمل انتقال خون بوده است، برای جلوگیری از این مسأله، JSBT سیستم هماهنگ کننده بارکد بین مچ بند بیمار و کیسه خون را ایده‌آل دانست (۲۴). مطالعه دیگری در بریتانیا، سیستم شناسایی بارکد را آسان می‌کند و عمل انتقال خون را بهبود می‌بخشد (۱۳). کراس مچ کامپیوتری فواید متعددی نسبت به اسپین کراس مچ دارد و توانایی استفاده از سیستم بانک خون (self-service) را فراهم می‌آورد. سیستم self-service، در نیروی انسانی صرفه‌جویی کرده و کراس مچ/ترانسفوزیون (C/T) را بهبود می‌بخشد و باعث بیشترین مازاد کیسه‌های خون در جراحی‌ها می‌شود (۲۵). در چین به سال ۱۹۹۹، دانشمندان سیستم OTBTS که یک سیستم نرم افزاری نوین در برگیرنده کراس مچ الکترونیکی و نظریه سیستم بانک خون self-service می‌باشد، را طراحی کردند. با این روش، زمان دستیابی به خون مناسب برای انتقال در حین اعمال جراحی را از ۲۰-۳۰ دقیقه به حدود ۱ دقیقه و علاوه بر آن C/T به ۱/۰۵ کاهش یافت. بیست و سه درصد بیمارانی که در حین عمل جراحی به کیسه خون اضافه بر آنکه قبلاً پیش بینی شده بود، نیاز داشتند، از این سیستم سود بردند. ذخیره خونی که برای بیماران تحت عمل جراحی نگهداری می‌شد، تا ۲۰ درصد کاهش یافته است (۲۶). سیستم مشاوره کامپیوتری تعداد کمتری واحد خون برای انتقال را توصیه می‌کند (۲۷) تست‌های سازگاری تنها یک مورد از روند انتقال خون است. بقیه‌ها به همان اندازه مهم‌اند، مثلاً معرفی صحیح بیمار در زمان جمع‌آوری نمونه خون و بکارگیری در انتقال خون (Donor selection) (۱۷). انتخاب اهدا کننده خون (donor selection)، به فرآیند بکاررفته جهت حصول اطمینان از این که اهدای خون ضرری برای دهنده ندارد و محصول به‌دست آمده، بیشترین کارایی را برای گیرنده خون دارد، اطلاق می‌شود. انتخاب شامل مصاحبه،

آزمایش و معاینه فیزیکی است، که نتیجه مهم آن، دسته‌بندی اهداکنندگان به سه گروه ۱- اهدا کننده قابل پذیرش، ۲- معافیت موقت از اهدای خون، ۳- معافیت دائم از اهدای خون می‌باشد. در سال ۱۹۸۱، Muller و همکاران، جهت انتخاب اهدا کنندگان پلاک با توجه به آنتی ژن HLA که با کامپیوتر انجام می‌شود و از روشی که ناسازگاری‌ها و خطر ایمونیزاسیون بین دهنده و گیرنده را محاسبه کرده، استفاده نمودند. این روش انتخاب سریع اهدا کنندگان مناسب را برای اجتناب از ایمن سازی بیماران غیرحساس یا برای دستیابی به بهترین درجه از سازگاری در بیماران قبلاً حساس شده را فراهم می‌آورد (۲۸).

سخن آخر این‌که، Haemovigilance ممکن است اطلاعات مفیدی را در مورد موربیدیتی تزریق خون فراهم نموده و نقش هدایت را در رابطه با اقدامات اصلاحی به‌منظور پیشگیری از عود برخی از حوادث داشته باشد. به‌علاوه Haemovigilance باید بخشی از هوشیاری (Vigilance) بهداشتی همگانی، در کنار هوشیاری دارویی (pharmacovigilance) و هوشیاری در زمینه وسایل پزشکی در نظر گرفته شود (۸).

#### ب - Trace back در انتقال خون و نقش کامپیوتر

Trace back به معنای توانایی تعیین دریافت کنندگان حقیقی هر فرآورده بکار گرفته شده می‌باشد و به گفته دیگر توانایی تعیین تمامی اهداکنندگان دخیل در تزریق خون به یک بیمار مشخص می‌باشد. قابلیت پیگیری با شناخت ساده بیماری که فرآینده خونی، را بطور اولیه دریافت کرده بدست نمی‌آید بلکه بازگشت اطلاعات از بخش بالینی به سرویس انتقال خون پس از عمل تزریق خون ضروری است، traceability ممکن است شامل اطلاعات در مورد وجود واکنش ناسازگاری فوری باشد. تجزیه و تحلیل اثرات سوء تزریق خون، نیازمند همکاری نزدیک بین مراکز انتقال خون و کارمندان بیمارستان می‌باشد. ۵ موضوع در ارتباط با تزریق خون و فرآورده‌های خونی در نظر گرفته می‌شود، ۱- انتقال ویروس‌ها، ۲- آلودگی باکتریال، ۳- خطای انسان ونقص وسایل، ۴- عوارض ایمونولوژیک، ۵- عوارض ناشی از اهدای خون می‌باشند (۸). Trace back زمانی آغاز می‌شود که یک دریافت کننده خون یا فرآورده‌های خونی به‌دلیل مصرف آنها از نظر عفونت‌های ناشی از انتقال خون مثبت گزارش

شود که در این صورت باید کلیه اهدا کنندگانی را که خون یا فرآورده‌های خونی از خون اهدا شده آنها تهیه شده است، را شناسایی کرد (۲۹).

در سال‌های اخیر خیلی از تغییرات در حوزه میکروبیولوژی خون رخ داد. تعداد عوامل عفونتی یافت شده افزایش یافته‌اند و پیچیدگی و حساسیت آزمایشات نیز افزایش یافتند و نیاز به دسترسی به رویکردهای کنترلی و کیفیت بالاتر به بخش میکروبیولوژی انتقال خون، لازم شده است. برای مدت طولانی بیشتر اعمالی که در بخش میکروب شناسی انتقال خون انجام می‌شد، اساساً با دست انجام می‌شد. برداشت نمونه یا پپیت توسط انسان، گزارش و پایش انکوباسیون و دما و وارد کردن دستی اطلاعات به برگه‌ها و یا کامپیوترها، در برخی موارد خواندن نتایج آزمایشات و محاسبات بوسیله انسان انجام می‌شد. علیرغم این‌که شکی نیست که خیلی از آزمایش‌ها تلاش برای نگهداری سطوح قابل قبولی از کیفیت و امنیت در وظایفشان داشتند ولی خطاهای انسانی در یک چنین سیستم‌های وابسته به نیروی انسانی فراوان است. به منظور کاهش ریسک چنین خطاهایی استفاده از سیستم خودکار (automatic) در کشورهای پیشرفته رواج یافته است. چنین سیستم‌هایی رسیدگی به نمونه‌ها، پردازش آزمایشات و رسیدگی به اطلاعات، به روش ماشینی را در برمی‌گیرد و به ما اطمینان از امنیت، هماهنگی و بازآفرینی سنجش‌ها و نتایج بدست آمده را می‌دهد. این روش‌ها، مناسب‌ترین روش برای EIA است، چنان‌که سابق براین نیز به همین منظور طراحی شدند. فواید خاص این سیستم‌های خودکار برای غربالگری انتقال خون کم‌کم در حال شناخته شدن هستند (۵).

در سال ۱۹۹۹ در انگلستان مطالعه‌ای انجام شد، بر این اساس که تهیه خون منفی از نظر anti-CMV برای جمعیت‌های بانک‌های خون، مشکلات تدارکاتی قابل ملاحظه‌ای را بوجود آورده بود، اول بخاطر این‌که بیماران immuno-compromised نیازمند واحدهای خون anti-CMV منفی بودند و دوم این‌که شیوع آنتی بادی anti-CMV در خون جمعیت اهداکننده، بالا بود و سوم این‌که درخواست برای اجزاء خون anti-CMV روبه افزایش بود. برای حل این مشکل سیستم نمونه‌گیری انتخابی روباتیک و سنجش‌های اتوماتیک برای غربال anti-CMV را، توسعه دادند. نمونه‌گیری روباتیک و کلیه روش‌های اتوماسین سیستم، کارآمد و ایمن، قابل

حسابرسی (audit) و کاملاً قابل ردیابی از نظر تدارکات واحدهای anti-CMV منفی بود و این سیستم کاهش هزینه معادل ۴۰ درصد هزینه‌های اولیه را باعث می‌شد (۳۰).

#### ج - Look back در انتقال خون و نقش کامپیوتر

Look back قسمتی از برنامه سلامتی عمومی جامعه است و به مجموعه روال تحقیقاتی گذشته‌نگری اطلاق می‌شود که در مورد اهدا کنندگان و دریافت‌کنندگان خون اجرا می‌گردد. Look back اصطلاحی است که از اواخر دهه ۱۹۸۰ بکار گرفته شد و در این برنامه تلاش می‌شود تا ۱- اهداکنندگان مستمرآلوده به ویروس‌های منتقله از خون شناسایی شده، ۲- دریافت‌کنندگان خون با فرآورده‌های خونی آلوده شناسایی شده و ۳- کلیه فرآورده‌های تهیه شده از اهداکننده آلوده به ویروس‌های منتقله از طریق خون، شناسایی، جمع‌آوری و قرنطینه شوند. Look back زمانی آغاز می‌شود که یک فرد اهداکننده که قبلاً از نظر بیماری‌های قابل سرایت (TD) منفی بوده و در حال مثبت باشد؛ و یا این که روش‌های تشخیصی آزمایشگاهی قبلی انجام شده توانایی تشخیص و شناسایی یک عامل عفونی را نداشتند و پس از ابداع و انجام روش‌های جدید تشخیصی، مشخص شود که اهداکنندگان آلوده از قبل وجود داشته‌اند، حال باید تمامی افراد دریافت‌کننده این خون یا فرآورده‌های آلوده را نسبت به خطر آلودگی خود مطلع کرد و برای آزمایش مجدد، مشاوره و درمان اقدامات لازم را انجام داد (۲۹). تاریخچه Look back به روایتی به سال ۱۹۸۲ برمی‌گردد که در آن سال کودکی در ایالات متحده به دنبال تزریق خون به HIV مبتلا شد ولی عملاً وقتی آزمایش HIV در مارس ۱۹۸۵ رایج شد، اجرا Look back معمول گردید. روند اجرایی برنامه Look back برای ویروس‌های منتقله ناشی از انتقال خون مشابه است که با نمونه‌گیری، آزمایش و انجام آزمایشات تکمیلی شروع شده و در صورت منفی بودن متوقف شده و در صورت مثبت بودن، برنامه Look back ادامه می‌یابد. بطور کلی انجام Look back، مراکز انتقال خون، بیمارستان‌ها و پزشکان معالج مسئولیت دارند (۲۹).

نتیجه اجرای برنامه Look back بقرار زیر است: اولاً اهدا کنندگان از علت منع اهدا خون مطلع شده و فرصت می‌یابند تا جهت درمان خود اقدام کنند و همچنین از انتقال ثانویه

بیماری جلوگیری می‌شود، ثانیاً دریافت کنندگان از خطر احتمالی ایجاد آلودگی و بیماری خود آگاه شده و نسبت به تشخیص و درمان اقدام می‌کنند و با آموزش‌های داده شده از انتقال ثانویه بیماری جلوگیری می‌شود. این روش در حال حاضر جدیدترین و کارآمدترین راه شناسایی افرادی است که در ریسک بیماری قرار دارند و همچنین با این روش بیماران جدید در جامعه مورد شناسایی قرار می‌گیرند (۲۹).

موارد ثبت شده در بایگانی مرکز انتقال خون فقط در حد پخش خون و فرآورده‌ها به بیمارستان‌هاست. بنابراین بعد از این که مرکز انتقال خون مدارک خود را بازنگری می‌کند، فرآورده‌های آلوده تهیه شده از اهداهای قبلی را شناسایی کرده و به پزشک معالج وی اطلاع می‌دهند. پزشک بیمار، مسئول مطلع کردن بیمار و مشاوره از جمله توصیه به انجام آزمایش و درمان اوست جهت Look back وجود مدارک مستند و دسترسی راحت و آسان به این مدارک بسیار لازم و ضروری است و به همین جهت ثبت و بایگانی مدارک چه در مرکز انتقال خون و چه در بیمارستان‌ها باید به درستی انجام شود (۲۹). بخش قاطع هر سیستم اطلاعاتی را، فراهم بودن شرایط امنیتی آن تشکیل می‌دهد تا دسترسی به سیستم منحصر به افراد ویژه‌ای باشد (۳). محرمانه بودن باید حفظ شود (۲)، برای مثال در شهر سیدنی از کشور استرالیا در سال ۱۹۸۵، HIV Look back شروع شد. مدارک مورد نیاز به صورت دست نویس بایگانی می‌شد و دسترسی به آنها خیلی مشکل و وقت‌گیر بود. بنابراین قبل از شروع برنامه Look back ابتدا برنامه‌ریزی یک سیستم بایگانی کامپیوتری نیاز بود، یک برنامه نرم افزاری در دو قسمت برنامه‌ریزی شد: (۱) بخش پذیرش اهداکنندگان HIV مثبت و (۲) بخش ردیابی دریافت کنندگان خون یا فرآورده‌های خون آلوده. برنامه‌ریزی بخش پذیرش بسیار محرمانه بود و با یک شماره رمز خاص از پذیرش معمولی بانک خون مجزا می‌شد و هر اهداکننده مثبت نیز با شماره کد خاصی مورد شناسایی قرار می‌گرفت. اطلاعات مربوط به دریافت کنندگان نیز نه تنها شامل اطلاعات وضعیت فعلی آنها بود، بلکه تاریخچه پزشکی آنها را نیز در برمی‌گرفت. به این روش، دسترسی آتی به مدارک مورد نیاز بسیار دقیق و سریع صورت می‌گرفت و نتیجه آن، اجرای یک برنامه Look back سریع تر و دقیق تر و مطمئن تر بود (۲۹).



## بخش پنجم

### چگونگی کاربری کامپیوتر در انتقال خون

مراکز اهدا خون دارای سیستم اطلاعاتی جهت فهرست کردن اهداکنندگان، ارزیابی انتخاب اهداکنندگان مناسب، تعیین نوع فرآوردهایی که باید تهیه شود و نظارت بر صحت برحسب فرآوردها می‌باشد. هنگام ثبت نام از سیستم کامپیوتری موارد مربوط به اهداکننده را در سیستم جهت اهداهای قبلی تجسس می‌کنند. همچنین سیستم کامپیوتری می‌تواند به شکل هوشمندانه یا هشدار دهنده، اطلاعات را در اختیار کارکنان بخش اهدا قرار دهد مشخص نماید، که اهداکننده را نباید پذیرش نمود. همیشه اهدا خون در مراکز مشخص خون، انجام نمی‌شود. در این اماکن ثابت یا سیار نیازی به دسترسی به سیستم جهت اهداکنندگانی که اهدا در آنها به تعویق افتاده، از طریق اطلاعات موجود در سیستم داشته باشد. بنابر این در زمان مراجعه اهداکنندگان به مراکز سیار، سابقه قبلی آنها در دسترس می‌باشد (۳). اتوماسیون و کامپیوتری ساختن، در مکان‌های اهدا به‌طور دائم می‌تواند یک طرح سازگار و خدمات مناسب و اطلاعات همیشگی و قدرت اتصال مستقیم به سیستم‌های ارتباطی را فراهم آورد (۳۱). مزیت قطعی استفاده از کامپیوتر و سیستم اطلاعاتی در مرکز خون و مرکز تزریق، ارزیابی اطلاعات جمع بندی شده و ایجاد تصمیمات مدیریتی می‌باشد (۳). کامپیوتر یک ابزار قوی برای توسعه کیفیت کار انجام شده و همچنین محصولات آزمایشگاهی بکار رفته می‌باشد (۳۲). مزیت دیگر استفاده از سیستم اطلاعاتی بانک خون جهت افزایش درآمد بهینه سازی هزینه‌ها در ارتباط با تمامی روش‌های بانک خون می‌باشد (۳). یکی از مزایای سیستم کامپیوتری، کاهش خطاهای دفتری همانند نسخه برداری و خطاهای برچسب زنی می‌باشد، این مزیت توسط استفاده از بارکدها و سیستم برچسب زنی متحدالشکل کیسه‌های خون افزایش می‌یابد (۲).

در انتقال خون حجم زیادی از اطلاعات مهم و قیمتی روی برچسب‌های کیسه‌های خون، سلول‌های پیش ساز و یا فرآورده‌های بافتی وجود دارد. این اطلاعات از کشوری به کشور دیگر بر اساس صدور پروانه و نظارت، تفاوت‌های زبان و عملیات منطقه‌ای فرق می‌کند ولی بسیار مهم است که اطلاعات به دقت وارد شوند، صحیح منتقل گردند و اقلام حساس نظیر

گروه خون، تاریخ انقضا و نوع فرآورده، برای کارکنان گروه پزشکی که عمل تزریق خون یا پیوند بافت را انجام می‌دهند، به وضوح درک شوند (۳۳). اگر چه ممکن است که نگهداری سوابق و آزمایشات با کاربرد کامپیوتر مشکل بنظر آید، ولی دقت خوب آن با ارزش می‌باشد (۲). طی دهه گذشته، اتوماسیون مکان عمده‌های را در آزمایش‌های انتقال خون اخذ کرد (۳۴).

هر سازمان انتقال خون باید یک نظام مستند برای تشخیص نیازهای آموزشی همه کارکنان داشته باشد. افراد معین باید مسئول برآورد نیاز آموزشی سازمان به صورت برنامه آموزشی نوشتاری باشند. گزارش‌های آموزش کارکنان باید نگهداری شده و در احراز صلاحیت آنها در امور خاص دخیل باشند (۴۴).

## بخش ششم

### بارکد چیست؟

در سال ۱۹۷۷، بارکد ABC به‌عنوان استاندارد نشان شناسی غیر تجاری و کار بردی در بانک‌های خون امریکا پذیرفته شد (۳). بارکد روشی برای جمع‌آوری اتوماتیک اطلاعات (ABC) است، که شامل یکسری خطوط تیره و فضاها را روشن می‌باشد، که نمایانگر حروف و ارقام هستند. بارکدها، امروزه در پزشکی، تجارت و صنعت بطور گسترده‌ای کاربرد یافته‌اند. مزایای اصلی آنها، سرعت، دقت و سهولت کاربردی می‌باشد. اثبات شده فروشگاه‌هایی که به سیستم بارکد روی آورده‌اند، در بخش کنترل، ۳۰ درصد افزایش بهره‌وری داشته‌اند (۳۵).

در دنیای امروز که با برنامه‌های مقابله‌با بحرانها و بلایای طبیعی و عملیات نظامی، بانک‌های اطلاعاتی بین‌المللی بیماران و اهداکنندگان خون و سلول‌های پیش‌ساز و بافت، در یک کشور جمع‌آوری می‌شود و ممکن است در کشور دیگری مصرف شود. لزوم استفاده از کامپیوتر و سیستم‌های کارآمد برای بهبود ایمنی و اثر بخش محصولات بطور فزاینده‌ای چشمگیر است. انتقال الکترونیکی اطلاعات بین موسسات به‌معنای سرعت و اطمینان از دقت می‌باشد ولی فقط وقتی موثر واقع می‌شود که بصورت جمعی و بین‌المللی و با توافقات، استاندارد هم برای خود اطلاعات و هم برای خروج آنها استفاده شود (۳۶).

یک جمعیت علمی، در سال ۱۹۳۵ بنا نهاده شد، که تقریباً ۱۴۰۰ متخصص را از بیش از ۱۰۰ کشور گرد هم جمع نمود. اهداف این جمعیت که ISBT نامیده می‌شد، بنا نهادن ارتباط کاری سودمند دو طرفه و نزدیک در سطح بین‌المللی و جمعیت‌های تخصصی ملی، با سازمان‌های دولتی و غیر دولتی، ایجاد فرصت‌های تحقیقاتی در منطقه و در سطح جهان، به‌منظور توسعه و تغییر دیدگاه‌های انتقال خون در پزشکی، ترویج و حمایت از استانداردهای اخلاقی، علمی و پزشکی در حد ایده‌آل در طب انتقال خون در سطح جهانی و تشویق گسترش برنامه‌های تولید و آزمایش و استفاده پزشکی در کشورهای جهان اهداف این جمعیت بود (۳۷). این انجمن جهانی، برچسب‌های واحدی را برای فرآورده‌های خونی خود ایجاد کردند. این بارکد استاندارد بین‌المللی بوسیله NCCLS با همکاری JCCLS طراحی شد و کد ۱۲۸ برای نام آن انتخاب شد. بارکد تک بعدی، در آزمایشات طبی برای شناسایی

نمونه، بطور عمده استفاده می‌شود(۳۶). ISBT 128 شناسه‌های منحصر به فردی را برای هر اهدا که در سراسر جهان رخ می‌دهد، مهیا می‌سازد(۳۳).

در حقیقت اختراع میکرو کامپیوترها ( قدرت بالاتر و حجم و وزن کمتر ) همراه استفاده از بارکدها فوائد زیر را دارد : ۱-اطلاعات محرمانه می‌مانند، ۲-داده‌ها به تعویق نمی‌افتند، ۳- باعث امکان مقایسه اطلاعات تاریخچه طبی گذشته اهدا کننده، می‌شوند، ۴- ارتباط اهدا کننده و اهدا را روشن می‌سازد(۳۸). شناسایی بیمار به روش بارکد، انتقال خون در بالین را آسان می‌سازد و طب انتقال خون را بهبود می‌بخشد(۱۳).

یک بار کد دو بعدی مقوله‌ایست که NCCLS در بکارگیری آن خیلی مشتاق است و جهت گسترش بین المللی آن تلاش می‌کند(۳۶). بارکد دو بعدی PDF 417 به‌عنوان داده قابل حملی برای انتقال اطلاعات روی کیسه خون و بین دو مرکز منطقه‌ای اهدا خون در بریتانیا به سال ۱۹۹۵، کاربرد داشت. پیام کدهای چندگانه بر روی بسته‌های خون، بطور رایجی استفاده می‌شد. گزارش ارسالی که همراه هر محموله از خون بود، شامل یکسری بارکدهای PDF که هر کدام ۲۰ واحد خونی را معرفی می‌کردند، بود. اعتبار کامپیوتری ۱۰۰٪ سازگاری داده‌های PDF را با داده‌های بارکد نشان می‌دادند. بارکد PDF، ۸ مورد خطای کاربر را که بوسیله سیستم انسانی معین نشده بود، آشکار ساخت(۳۹). استفاده از کامپیوترها و بارکدها بی شک در آینده افزایش خواهد یافت(۲).

## بخش هفتم

### مدیریت کیفیت در انتقال خون

خون و اجزای آن برای تزریق باید ۴ معیار عمده را داشته باشند: ایمنی، خلوص، توانایی، کارایی بالینی. این ۴ معیار اصولاً روش ورید به ورید از تأمین و استفاده از منابع خون انسانی را به دست می‌دهند. اساس ارتباط منطقی در اجرای چنین روندی یک سیستم کیفیت و مدیریت آن است، در حالی که هسته هر سیستم کیفیت و مدیریت آن و کارکنان می‌باشد (۴۰). کیفیت تعاریف زیادی دارد اما تعریف ISO (تشکیلات بین‌المللی استاندارد سازی) کیفیت را به عنوان صفات مشخصه از یک ماهیت است که مربوط به توانایی آن در برآوردن نیازهای معین و الزامی می‌باشد، تعریف می‌کنند (۴۱). بر طبق مفهوم چرخه کیفیت Deming، سیستم‌های کیفیت (QS) از ساز و کارهای کنترل کیفیت مرکزی، از طریق اصول صحیح تولید منطبق بر اصول و روش ضمانت تا سیستم و زنجیره منطبق بر اصول ISO و اصول مدیریت جامع کیفیت ساخته می‌شوند (۴۰). بر اساس اصول و تجارب پیشین کنترل کیفیت (QC)، سلسله مراتب از کنترل کیفیت به ضمانت کیفیت، سیستم کیفیت، بهبود کیفیت تا ساماندهی مدیریت کیفیت سیر می‌کند (۴۱). بهبود کیفیت باید یک فعالیت مداوم در موسسه باشد (۴۲) در اجرا و مدیریت سیستم‌های کیفیت مراحمی وجود دارند که باید شناخته شوند: (۱) سازگاری فرآورده (کنترل کیفیت)، (۲) تعیین جهت فرآیند (ضمانت کیفیت، GMP)، (۳) تعیین جهت سیستم (GMP و ISO)، (۴) تعیین جهت زنجیره (ISO و سیستم‌های مرتبط)، (۵) کیفیت کلی (TQM).

استانداردها یا رهنمون‌ها منعکس کننده حداقل معیارها و تجهیزات قابل قبول هستند که بر اساس آنها روش‌های استاندارد کار (SOPs) بنا می‌شوند. این‌ها روش‌های مکتوب برای هر فرآیند، آزمایش یا خدمتی هستند که بانک خون یا مرکز انتقال خون بیمارستان بر آن است که برای اهداکنندگان، بیماران یا پزشکان فراهم کند. SOPs باید تصویب و تاریخ‌گذاری شوند و نیاز به یک ارزیابی منظم (سالانه) و به‌روز دارند. کارکنان برای درک کردن مندرجات و ارتباط SOPها، و اصول "مشتری-تهیه‌کننده" و مفاهیم "مناسب برای استفاده" باید تعلیم ببینند و ورزیده شوند. حسابرسی‌ها، بازبینی‌ها و ارزیابی‌ها، مفید هستند و اغلب ابزارهای

مدیریتی موثر جهت پایش سیستم ضمانت کیفی می‌باشند.(۴۰). حسابرسی یک وسیله مدیریتی برای پایش ضمانت کیفیت سیستم است، ولو اینکه حسابرسی کیفی و پزشکی باشد. یک حسابرسی وسیع کیفی که خوب برنامه‌ریزی شده باشد، هر فعالیتی از سازمان انتقال خون را پوشش میدهد(۴۲).

حسابرسی‌ها، بازبینی و ارزیابی تحت عنوان حسابرسی کیفیت می‌تواند هم داخلی و هم خارجی یا حسابرسی بهداشتی در نظر گرفته شود، که یکی از وظایف هیأت بررسی انتقال خون بیمارستان تلقی شود(۴۰).

هدف از یک برنامه ضمانت کیفی در طب انتقال خون تأمین و ضمانت ایمنی و تأثیر انتقال خون درمانی مؤثر بر اساس شواهد بالینی است، در حالی که هدف اولیه کیفیت بعد کمیت است. روش‌های انتقال خون و بانک خون در کنار بستر تا اندازه‌ای ساده، تکرار پذیر و صریح هستند. میزان شیوع بیماری و مرگ و میر مرتبط با، یا القا شده توسط انتقال خون بطور عمده از خطاها، ناشی می‌شود. این بدین معناست که یک هدف اولیه برای ضمانت کیفی در طب انتقال خون پیشگیری از خطاها و در آن یک روند مداوم از تحلیل علل ریشه‌ای باید چشمگیر باشد. اگر ما تعریف یک خطا را انحراف غیر مجاز یا غیر عمدی از یک روش استاندارد بدانیم و اگر ما قبول کنیم که این خطاها در واقع علت اولیه میزان شیوع بیماری و مرگ و میر ناشی از انتقال خون است، پس این گونه استنباط می‌شود که یک اقدام عاقلانه برای خطا، عامل ضروری هر سیستم ضمانت کیفی خواهد بود. این یک سیستم مدیریت کارآمد برای پیشگیری و کنترل خطاها بخصوص وقتی بر اساس تحلیل علت ریشه‌ای باشد فراهم خواهد کرد. عوامل ضروری و اساسی برای ضمانت کیفیت در بانک خون و طب انتقال خون عبارتند از : (۱) تشریح وظایف؛ کارکنان کارآموده و با انگیزه، (۲) استانداردهای (ملی/ بین‌المللی) و روش‌های استاندارد کار (SOPs)، (۳) تأیید و کنترل وسایل و معرف‌ها، (۴) پایش و ارزیابی کارکرد کارکنان، لوازم و معرف‌ها، (۵) پیگیری میزان تأثیر و پی‌آمد بالینی محصولات نهایی(۴۰).

نشریات اخیر AABB در مورد سیستم و برنامه کیفی در حوزه بانک خون و خط‌مشی‌های منتشر شده از FDA و اصطلاحات اخیر GMP همگی در مورد تحقق فوائد سیستم کیفی در

مراکز خون و یا مراکز ساخت و پالایش بحث می‌کنند. این برخورد پیشگیری از خطا به‌جای ردیابی بعد از تحقق خطا می‌باشد. سری استانداردهای ISO ۹۰۰۰ یک سیستم کیفی جهانشمول است (۴۳). به رسمیت شناختن و پذیرش جهانی سلسله استانداردهای ایزو ۹۰۰۰، زیربنای سیستم‌های مدیریت کیفیت در صنایع تولیدی می‌باشد. تغییرات حاصل از ISO ۹۰۰۱ در سال ۱۹۹۴ تا ISO ۹۰۰۱ در سال ۲۰۰۰، تمرکز زیادی را روی وسعت و الزام تشکیل اصول مدیریت کیفیت مطرح می‌نماید. در حال حاضر ISO ۹۰۰۱ از راهبرد ۲۰ عنصری "فعالیت محور" می‌باشد. این دگرگونی شامل جایگزینی چهار فرآیند اصلی به‌جای ۲۰ عنصر فعالیت می‌باشد. (مثل : مسئولیت مدیریت، مسئولیت منابع، تشخیص و تمیز فرآورده‌ها و ارزیابی تجزیه و تحلیل و توسعه) که عوامل دخیل در روش مدیریت کیفیت را قادر می‌سازد تا ضمن تأثیر متقابل این عناصر مهم بسیار موثر هم عمل نماید. رویکرد "فرآیند محور" می‌تواند در اجرای روش و برنامه - انجام کار - کنترل - حرکت، در جهت یک عمل موفق جریان کاری، سودمند واقع شود (۴۴). در سال ۲۰۰۰، این سلسله مراتب با تأکید بر پیشرفت فرآیند رضایت ارباب رجوع و خدمات محیطی شامل مراقبت‌های بهداشتی، بازنویسی و انتشار مجدد یافت. در مقابل این زمینه استانداردهای ویژه بخش مرتبط با آزمایشگاه‌های بالینی از سال ۱۹۹۵ به‌وسیله کمیته فنی ISO ۲۱۲ متحول شده‌اند. ایزو اتحادیه‌ای جهانی از تمامی استانداردهای ملی است (اعضای اصلی ایزو). کار تهیه استانداردهای بین‌المللی به‌طور معمول از طریق کمیته فنی ایزو انجام می‌شود. هر عضو اصلی علاقمند به یک مطلب که برای هر کمیته‌ای فنی تأسیس شده است، حق دارد در آن کمیته نماینده باشد. همچنین تشکیلات بین‌المللی اعم از دولتی و غیر دولتی مرتبط با ایزو در این کار شرکت می‌کنند (۴۱). استفاده از یک چنین استاندارد بین‌المللی در بانک خون باید سطح کیفی را در هر سازمانی، در بین سازمان‌های یک منطقه و در یک کشور و بین ملت‌ها در کل جهان افزایش دهد (۴۳).

مدیریت جامع کیفیت راهی است که در آن ایمنی تضمین شده و درمان خونی - حمایتی مطلوب به مرده ختم می‌شود. برای شناخت تنوع مسیرهای فرعی رسیدن به هدف هماهنگ کردن طرح، مفاد و اجرای راه‌های مختلف و اجتناب از تکرار و ابتکار دوباره از همان راه

چرخه توصیه می‌شود. AABB رهبری را به‌عهده گرفته است، IFRCRCS وسیله‌ای به نهایت مفید برای بهبود و اجرا ایجاد کرده است و اتحادیه اروپا در راه خود برای هماهنگ کردن روش‌های کیفیت فراسوی مرزهای خود خوب عمل می‌کند. ISBT در صدد انتشار نظریه‌ای جامع از راه‌های مختلف است که بیان می‌دارد کجا و چگونه می‌توان این‌ها را در یک مسیر جهانی قرار داد (۴۰).



## بخش هشتم

### فهرست منابع

- 1- Kern DA, Bennet ST : Informatics application in blood banking. Am J Clin Lab Med, 1996; 16(4): 947-60.
- ۲- باچ اچ . اس : کنترل کیفیت، تضمین کیفیت. در کتاب رادمن وی . اس : درسنامه بانک خون و طب انتقال خون. ترجمه دکتر علی اکبر پور فتح الله و همکاران. دانشگاه شاهد، تهران، ۱۳۷۹: ۴۱۹-۴۴۸ .
- ۳- دکتر قره‌باغیان الف. : استفاده از رایانه در انتقال خون و دکتر وفائیان و ...، دکتر قره‌باغیان الف. : استفاده از بارکد در انتقال خون. در کتاب گروه مولفین سازمان انتقال خون ایران : درسنامه اصول انتقال خون در پزشکی. سازمان انتقال خون ایران، تهران، ۱۳۷۷ : ۱۹۵ - ۲۲۸ .
- 4- Goodwin S: Data Rich , Information poor (DRIP) syndrome : is there a treatment ?. Radiol Manage , 1996; 18(3): 45-9.
- 5- [http://www.emro.who.int/Publications/RegionalPublications/Transfusion\\_Microbiolog...](http://www.emro.who.int/Publications/RegionalPublications/Transfusion_Microbiolog...)
- ۶- دکتر احمدی ج : انتخاب اهدا کنندگان . در کتاب گروه مولفین سازمان انتقال خون : درسنامه اصول انتقال خون در پزشکی. سازمان انتقال خون ایران، تهران، ۱۳۷۷ : ۶۰۷-۷۶۷.
- 7- John Peerce : The Use of Computers in General Practice. 4th edition, Livingstone, Churchill, 2000.
- ۸- دکتر مرسده خدیر : مراقبت از خون. جزوه آموزشی شماره ۱۳، بهمن ۱۳۸۱.
- 9- Faber JC: Work of the European Haemovigilance Net work (EHN). Transfus Clin Biol, 2004; 11 (1): 2-10.
- 10- Van Aken WG: Haemovigilance: a joint responsibility of hospitals and blood banks. Ned Tijdschr Geneesk, 2003; 147 (31): 1490-2.
- 11- Lau FY, Wong R, Chui CH, Ng E, Cheng G: Improvement in transfusion Safety using a specially designed transfusion wristband. Transfus Med, 2000; 10 (2): 121-4.
- 12- Lau FY, Cheng G: To err is human nature. Can transfusion errors due to human factors ever be eliminated? Clin Chim Acta, 2001; 313 (1-2): 56-67.
- 13- Turner CL, Casbard AC, Murphy MF: Barcode technology: its role in increasing the safety of blood transfusion. Transfusion, 2003; 43 (9): 1200-9.
- 14- Miyata S, Kawai T, Yamamoto S, Takada M, Iwantani Y, Uchida C, Imanaka H, Sase K, Yagihara T, Koro M : Network Copmputer-Assissted transfusion-management system for accurate blood component-recipient identification at the bed side. Transfudion, 2004; (44)3 : 364-72.
- 15- Kim DU: The quest for quality blood banking program in the new millennium, the American Way. Int J Hematol, 2002; 76 suppl 2 : 258-62.
- ۱۶- ترجمه مهدی تبریزی نمینی: اعمال کنترل کامپیوتری بر روند توزیع و تحویل فرآورده- مكملى مفيد و بى نقص براى آزمایش سازگاری گروه خون و غربالگری. نشریه خون؛ مهر ۸۲ .
- 17- Chapman JF, Milkins C, Voak D: The Computer Crossmatch: a safe alternative to serological crossmatch. Transfus Med, 2000; 10(4): 251-6.
- 18- Kishimoto Y: Necessity of a 24-hour system of blood transfusion testing. Rinsho Byori , 2003; 51(1) : 50-6.
- 19- Sandler SG, Langeberg A, Avery N, Mintz PD: A fully automated blood typing system for hospital transfusion services, ABS 2000 study group. Transfusion, 2000; 40(2): 201-7.
- 20- Roback JD, Braclay S, Hillyer CD: An automable format for accurate immunohematology test by flowcytometry. Transfusion, 2003; 43 (2) : 918-27.

- 21- Judd WJ: Requirements for the electronic crossmatch, Vox sang, 1998; 74 suppl 2: 409-17.
- 22- Georgsen J, Kristensen T: From Serological to Computer Crossmatching in nine hospitals. Vox sang, 1998; 74 suppl 2: 419-25.
- 23- Custer B: Economic analysis of blood safety and transfusion medicine interventions: a systemic review. Transfus Med Rev, 2004, 18 (2) : 127-43
- 24- Takahashi K: Computer management to avoid errors in transfusion. Rinsho Byori, 2003; 51 (1) : 63-70.
- 25- Cheng G: Experiences with "self-service" electronic blood banking. Vox sang, 1998; 74 suppl 2 ; 427-9.
- 26- Wong KF, Lee AW, Hui HL, Chang FK, Mak CS, Kwan M: Operating theater blood transfusion system. A "virtual" blood transfusion service that brings the blood bank to operating table. Am J Clin Pathol, 1999; 112(4) : 481-4.
- 27- Lepage EF, Gardner RM, Laub RM, Jacobson JT: Assessing the effectiveness of a computerized blood order " Consultation system ". Proc Annu Symp Comput Appl Med Care, 1991; 3: 3-7.
- 28- Muller JY, Cartron JP, Trillot A, Halle L, Roquin H: Platelet transfusion : automated selection of donor. 1981; 21 (3): 261-7.
- ۲۹- ترجمه دکتر ویدا وفائیان، دکتر حسن تیموری نقده : Look back در انتقال خون. جزوه آموزشی شماره ۱۴، اسفند ۸۱.
- 30- Mc Donald CP, Cook R, Engel A, Robbins S, Rayfield I, Barbara M : Robotic Selective Sampling and total automation for an CMV Screening. Transfus Med, 1999; 9 (4): 301-5.
- 31- Wood AJ: Automation/ Computerization in donor sessions. Transfus Sci, 1995; 16(3): 209-12
- ۳۲- ترجمه دکتر محمد نوری : هدف از کاربرد آزمایشگاه. نشریه خون، فروردین ۸۳.
- ۳۳- ترجمه دکتر مریم زادسر : مقدمه‌ای بر ISBT 128. جزوه آموزشی شماره ۲.
- 34- Girard M: Automation in blood banking. Vox sang, 1986; 5 suppl 1: 52 – 6.
- ۳۵- ترجمه مهدی تبریزی نمینی: مقدمه ای بر سیستم بارکد. جزوه آموزشی شماره ۱.
- 36- Nakano Y: Standardization of barcodes used for sample identification. Rinsho Byori, 2000 ; suppl 114 : 66-70.
- 37- [http://www.iccbba.com/international\\_societyof\\_blood\\_transfusion\\_long.htm](http://www.iccbba.com/international_societyof_blood_transfusion_long.htm)
- 38- Diot JC, Ahr J, Freal c: Direct Collection of information during blood donation blood mobiles. Rev Fr Transfus Immunohematol, 1987; 30 (2) : 87 – 102.
- 39- Fisher MM, Hitchins L, Mc Dougal, Sherriff G, Brown J, Blackman A, Bowell P, Strange J, Gunson HH : Pilot trial of PDF symbology as a means of transfusion data on blood units between transfusion centers. Transfus Med, 1995; 5 (1): 63-7.
- ۴۰- ترجمه دکتر ژولیت قالدی : مدیریت جامع کیفیت در انتقال خون. نشریه خون، دی ۸۱.
- ۴۱- ترجمه دکتر ژولیت قالدی : نیازهای آزمایشگاه‌های طبی برای کیفیت و شایستگی : چشم انداز ISO. نشریه خون، تیر ۸۲.
- 42- Jovanic R: Evaluation of the quality control system in blood transfusion service. Med Pregl, 2000; 53 (11-12): 603-6.
- 43- Nevalainen DE, Lloyd HL: ISO 9000 quality standards: a model for blood banking? Transfusion, 1995; 35 (6): 521- 4.
- ۴۴- دکتر قره باغیان و گروه مترجمان. استانداردهای ملی انتقال خون (رهنمودهای مراکز انتقال خون در بریتانیا) . سازمان انتقال خون ایران، تهران، ۱۳۸۲ : بخش اول.