

سنة
الهدى
سنة
الهدى
سنة
الهدى

تقدیم به روان پاک پدرم،
تقدیم به مادر عزیزم و
تقدیم به همسر و فرزندم

و همچنین تقدیم به آنانی که همواره در راه بیند سازی
خون و فرآورده های خونی و سلامت هر چه بیشتر
بیماران در سراسر مہمن عزیزمان تلاش می کنند.

اطلس جامع انتقال خون

تألیف: دکتر سیما ذوالفقاری انارکی

عضو هیئت علمی سازمان انتقال خون ایران

سرشناسه: ذوالفقاری انارکی، سیما
عنوان و نام پدیدآور: اطلس جامع انتقال خون / تألیف سیما ذوالفقاری انارکی
مشخصات نشر: تهران: زهد: سازمان انتقال خون، مرکز تحقیقات:
موسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری: ۳۵۲ ص. : مصور (رنگی). : ۲۲*۲۹ س م.
شابک: ۹-۴۹-۲۷۴۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: سازمان انتقال خون
موضوع: خون - انتقال
شناسه افزوده: سازمان انتقال خون ایران، مرکز تحقیقات
شناسه افزوده: موسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون
رده بندی کنگره: ۱۳۹۱ الف ۶ / ذ ۹ / RM ۱۷۱
رده بندی دیویی: ۶۱۵/۳۹
شماره کتابشناسی ملی: ۲۸۶۶۰۲۵

اطلس جامع انتقال خون

تألیف: دکتر سیما ذوالفقاری انارکی

(عضو هیئت علمی سازمان انتقال خون ایران)

ناشر: انتشارات زهد

با همکاری مرکز تحقیقات انتقال خون و

مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون

نوبت چاپ: اول، پاییز ۹۱

شمارگان: ۸۵۰ نسخه

شابک: ۹-۴۹-۲۷۴۰-۹۶۴-۹۷۸

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

نشانی: تهران - بزرگراه شیخ فضل الله نوری - بزرگراه شهید همت - جنب برج میلاد
سازمان انتقال خون ایران
www.ibto.ir

بنام خدا

پیشگفتار

با گام نهادن بشر در هزاره سوم و پیشرفت برق‌آسای علم و فناوری، علم و طب انتقال خون نیز شاهد رشد روز افزون در زمینه‌های مختلف می‌باشد. همگام شدن سازمان انتقال خون کشورمان در مسیر توسعه جهانی و محلی در دورانی که به عصر اطلاعات تعبیر می‌شود امری اجتناب‌ناپذیر است. در این عصر برای دستیابی به توسعه دانش مدار و جامعه‌دانی محور، آموزش و پژوهش از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. بنابراین برای رسیدن به اهداف سازمانی ضروریست از مدل‌های پویای آموزشی استفاده کرد. این مدل‌ها باید فراگیر را در جهت انجام کارهای درست و همچنین انجام دادن درست کارها هدایت نمایند.

کتاب اطلس جامع انتقال خون، یک منبع ارزشمند برای کسانی است که در زمینه خون و فرآورده‌های خونی فعالیت می‌کنند. این کتاب حاوی اطلاعات جامع علمی و منحصر به فردی است که می‌تواند به عنوان یک ابزار کارآمد و کاربردی مورد استفاده قرار گیرد.

در این کتاب کلیه فرآیندهای انتقال خون، از مراحل پیش از اهدا، رویه‌های تولید مطلوب، سیستم‌های کیفیت و تهیه کیسه‌های خون، تا تهیه فرآورده‌های خونی، پلاسمافرز، آفرز و سیستم هموویژلانس پرداخته شده است. ویژگی منحصر به فرد این کتاب همراه بودن کلیه مطالب با عکس‌هایی جامع و گویا از فرآیندهای ذکر شده می‌باشد به گونه‌ای که خواننده می‌تواند به نگرش عمیق و منطقی نسبت به این فرآیندها دست یابد.

در پایان برای سرکار خانم دکتر سیما ذوالفقاری انارکی که به تهیه این کتاب همت گماشتند آرزوی موفقیت روزافزون می‌نمایم. امید است که مطالب این کتاب مورد استفاده علاقمندان قرار گیرد و شاهد پیشرفت‌های همه‌جانبه در آموزش، پژوهش، تولید و مصرف بهینه خون و فرآورده‌های خون در میهن عزیزمان باشیم.

دکتر غلامرضا توگه

مدیر عامل سازمان و رئیس موسسه عالی
آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون

مقدمه مؤلف:

امروزه یکی از مهم ترین چالش های سازمان انتقال خون تهیه، توزیع و نظارت بر مصرف مناسب خون و فرآورده های خونی می باشد.

در سازمان انتقال خون ایران، این فرآیندها از وظایف پایگاه های انتقال خون در استان های مختلف است، به طوری که در آن پایگاه ها عملیات متعددی بر روی خون های اهدایی انجام می شود تا فرآورده های خونی تهیه شده و برای مصرف بیماران آماده گردد.

برای ایمن سازی هر چه بیشتر این مسیر، ابتدا باید برنامه ای وسیع، قابل اجرا و همه جانبه به منظور جذب افرادی که از سلامت بیشتری در جهت اهدای خون برخوردارند ارائه گردد. سپس آزمایش های لازم جهت اطمینان از سلامت فرآورده های تهیه شده از آنها، تحت نظارت متخصصین مربوطه انجام می گردد.

بدین ترتیب فرآورده های آماده شده در اختیار بیمارستان ها و مراکز مختلف مصرف کننده قرار داده می شود. مسئولیت تحویل، حمل و نقل و انجام آزمایش های قبل از تزریق این فرآورده ها برعهده می این مراکز خواهد بود ولی نظارت بر بانک خون این مراکز و پایش تزریق خون (Hemovigilance) توسط سازمان انتقال خون و به وسیله پایگاه های مربوطه در هر استان صورت می گیرد.

هدف از تالیف کتاب:

یک واحد خون از زمان تهیه از یک اهدا کننده تا زمان مصرف برای یک بیمار نیازمند، تحت فرآیندهایی ساده و یا تخصصی قرار می گیرد که هر یک از این فرآیندها به نوبه خود در تضمین سلامت آن بسیار موثر است و در ضمن هزینه های بسیاری را به خود اختصاص داده اند. ولی موضوع قابل توجه آن است که برای ادامه این سلامت، رعایت اصول و استانداردهای لازم در جهت حفظ سلامت خون و فرآورده های خونی در بیمارستان ها و مراکز درمانی الزامی می باشد و تنها تضمین سلامت آنها توسط سازمان انتقال خون در زمان تحویل به آن مراکز کافی نخواهد بود.

نتیجه این که، فناوری های پرهزینه در جهت تهیه ی انواع فرآورده های سلولی و پلاسمایی از خون های اهدائی و ارزش غیر قابل انکار آنها متخصصین انتقال خون را به برنامه ریزی و ارائه ی دستورالعمل ها و استانداردهایی در زمینه ی تهیه، استفاده صحیح و به حداقل رساندن موارد خطا جهت مصرف فرآورده های خونی ترغیب کرده است.

بدیهی است که دست یابی به این استانداردها در ضمن تلاش برای بهبود کیفیت فرآورده ها، نه تنها متضمن سلامت هر چه بیشتر فرآورده های تهیه شده در سازمان انتقال خون خواهد بود، بلکه از به هدر رفتن این سرمایه های با ارزش جلوگیری خواهد نمود.

این کتاب دارای دو بخش می باشد:

بخش اول شامل فصول ۱ تا ۱۴ که حاوی مطالبی در خصوص آشنایی با امور فنی سازمان انتقال خون می باشد و می تواند جهت کارکنان سازمان و یا افرادی که به تازگی به مراکز انتقال خون راه

یافته اند، مورد استفاده قرار گیرد.

بخش دوم کتاب نیز شامل فصول ۱۵ تا ۲۲ می باشد که اصولی را در زمینه چگونگی استفاده از خون و فرآورده های خونی جهت بیماران نیازمند در بیمارستان ها و مراکز درمانی بیان می کند. همچنین این بخش مراحل اختصاصی مثل آفرزیس (Apheresis) و تهیه سلول بنیادی را دربر خواهد داشت و راهنمای خوبی برای پزشکان عمومی، متخصصین در رشته های مختلف بالینی، پرستاران و کارکنان بانک خون می باشد.

کسانی که در امر آموزش فعالیت دارند نیز می توانند از مطالب این کتاب در جهت آموزش هر چه بهتر اصول نگهداری و حفظ خون و فرآورده های خونی و مصرف خون در بیمارستان ها استفاده نمایند.

استفاده از تصاویر ارائه شده در این کتاب همراه با دستورالعمل ها، اثر بیشتری بر مخاطبین می تواند داشته باشد.

لازم به ذکر است مطالب این کتاب منتج از منابع مختلف و متعدد علمی بوده است و الزاماً بیانگر استانداردهای ملی با فرآیندهای اجرایی سازمان انتقال خون ایران نمی باشد. بخش بزرگی از عکس ها، توسط اینجانب در طول فعالیت و کسب تجربه ام در این زمینه، تهیه گردیده، به طوری که تالیف این کتاب و تهیه عکس های مربوطه مدت ۴ سال به طول کشیده است.

در پایان بر خود واجب می دانم:

از جناب آقای دکتر توگه مدیرعامل محترم سازمان انتقال خون ایران و همچنین جناب آقای دکتر ابوالقاسمی مدیرعامل سابق سازمان، دکتر طالبیان و دکتر قره باغیان که همواره مشوق اینجانب در تهیه این کتاب بودند قدردانی می نمایم، همچنین از سرکار خانم دکتر امینی و آقای دکتر مازیار مجتوبی نائینی که در ویرایش علمی کتاب کمک قابل توجهی فرموده اند تشکر به عمل می آید.

از آقای مقدم که به ویژه در تهیه بخش های ۱ و ۱۶ مریاری کردند تشکر نمایم. همچنین از آقایان سلیمانی، قلی زاده، دکتر بلالی و خانم ها دکتر مقصودلو، دکتر شایگان، دکتر آقایی پور، دکتر خیراندیش، دکتر نعمت زاده و دکتر صدری به خاطر کمک در تهیه قسمتی از عکس های این مجموعه سپاسگزارم.

همچنین از کلیه کارکنان پایگاه انتقال خون شیراز و تهران و آقای پروفیسور برلینگ و سرکار خانم دکتر حجت و سایر همکاران سازمان انتقال خون پاریس (EFS) به خاطر همکاری در تهیه قسمتی از عکس های این مجموعه کمال تشکر را بنمایم.

لازم به توضیح است که ترسیم بعضی از تصاویر فانتزی و کاریکاتور های مجموعه به عهده هنرمند گرامی و نام آشنای کشورمان آقای محمد رفیع ضیایی قرار داشته که از حوصله و دقتی که در انجام این کار به خرج داده اند بسیار سپاسگزارم.

از آنجا که هیچ اثری بدون عیب نمی باشد از کلیه دوستانی که با ذکر مشکلات کتاب مرا در بهبود ویرایش بعدی آن یاری می کنند پیشاپیش تشکر می کنم.

دکتر سیمما ذوالفقاری انارکی

عضو هیئت علمی سازمان انتقال خون ایران

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

بخش اول: مراحل کاری در مراکز انتقال خون

۷	فصل اول: استانداردهای ایمنی و بهداشت مراکز انتقال خون
۲۵	فصل دوم: اصول سیستم کیفیت در پایگاههای انتقال خون
۳۳	فصل سوم: فراخوان اهداکنندگان
۵۳	فصل چهارم: اهدای خون
۸۵	فصل پنجم: بخش تهیه فرآورده
۱۰۹	فصل ششم: انجماد خون
۱۱۷	فصل هفتم: پرتوتابی خون و فرآورده
۱۳۷	فصل هشتم: بخش آزمایشگاه
۱۴۷	فصل نهم: ترخیص خون و فرآورده
۱۵۵	فصل دهم: ذخیره‌سازی فرآورده‌های خون
۱۶۹	فصل یازدهم: کنترل کیفی
۱۹۱	فصل دوازدهم: پخش خون
۱۹۹	فصل سیزدهم: حمل و نقل خون
۲۰۹	فصل چهاردهم: انبار

بخش دوم: تزریق خون و فرآورده‌های خونی در مراکز درمانی

۲۳۱	فصل پانزدهم: مشخصات و موارد مصرف خون و فرآورده‌های آن
۲۵۵	فصل شانزدهم: آزمایش‌های قبل از تزریق خون
۲۷۱	فصل هفدهم: عوارض تزریق خون
۲۹۷	فصل هجدهم: تزریق خون و فرآورده در نوزادان
۳۰۹	فصل نوزدهم: خون اتولوگ
۳۱۷	فصل بیستم: آفرز
۳۲۷	فصل بیست و یکم: سلول‌های بنیادی و پیوند آن‌ها
۳۳۹	فصل بیست و دوم: هموویژیلانس

مراحل کاری در مراکز انتقال خون
Blood Banking Procedures

فصل اول

استانداردهای ایمنی و بهداشت
مراکز انتقال خون



در این فصل می آموزیم:

- ایمنی و بهداشت عمومی
- ◀ بهداشت و سلامت محیط
- ◀ بهداشت فردی
- ایمنی و بهداشت در زمان حوادث غیر مترقبه
- پیشگیری و مقابله با آتش سوزی
- حفظ سلامتی در مقابل اشعه و مواد شیمیائی
- دفع پسماند ها، ایمنی و مدیریت پسماند های خطرناک

ایمنی و بهداشت عمومی

رعایت نکات ایمنی و بهداشت و طراحی مناسب یک پایگاه انتقال خون از یک طرف در حفظ سلامت خون و فرآورده و از طرف دیگر در حفظ سلامت کارکنان و ارباب رجوع مؤثر می باشد.

در محیط کار می بایست شرایطی فراهم شود تا سلامت کارکنان، اهداء کنندگان و ارباب رجوع چه در شرایط عادی و چه در شرایط خاص خدشه ای وارد نشود. محورهای اصلی ذکر شده در فوق برای استقرار سیستم ایمنی و بهداشت در پایگاه های انتقال خون ضروری است.

بهداشت و سلامت محیط

طراحی صحیح محیط کار می تواند بسیاری از خطرهایی که بالقوه وجود دارد را از میان بردارد و در نهایت باعث کاهش خطا و رضایت کارکنان و مراجعه کنندگان و بهبود کیفیت فرآورده ها گردد. باید سعی شود فضای کافی به پایگاه انتقال خون اختصاص داده شود تا رفت و آمد و حمل و نقل به راحتی صورت پذیرد. برای سلامت محیط کار باید تجهیزات مناسبی هم به کار گرفته شود. برای مثال در محل نگهداری مواد شیمیائی، هود شیمیائی و در محل انجام آزمایش های مشخص شده هود مناسب (Biological Safety Cabinet) وجود داشته باشد.

■ وسایل شستشوی اضطراری چشم و محلی برای دوش اضطراری در نظر گرفته شود.

■ تعداد مناسب سینک برای شستشوی دست ها وجود داشته باشد و بسیار خوب است که برای هر محیط کاری شیرآب با چشم الکترونیک

در نظر گرفته شود.

- نور در محیط کار به میزان کافی باشد.
- سیم کشی ها درست و ایمن انجام شده باشند.
- برق اضطراری برای مواردی که برق می رود در نظر گرفته شود.



در طراحی یک مرکز جدید انتقال خون^۱ به نکات زیر توجه گردد:

- جریان کاری مناسب برای کارکنان، حمل مواد و وسایل در نظر گرفته شود.
- برای خروج اضطراری، راه های ویژه در نظر گرفته شود.

■ تهویه مناسب برای تهیه و وسایل مناسب در نظر گرفته شود بعضی مناطق می بایست فشار منفی یا فشار مثبت داشته باشند که باید لحاظ گردد. شرایط استاندارد هر بخش باید طبق اصول تعیین شده توسط متخصصین امر اجراء شود.^۲

■ حفظ دمای مناسب در محیط کار بسیار مهم بوده و باید از سیستم های استاندارد برای تأمین و کنترل دمای مناسب استفاده شود.

نظافت محیط کار

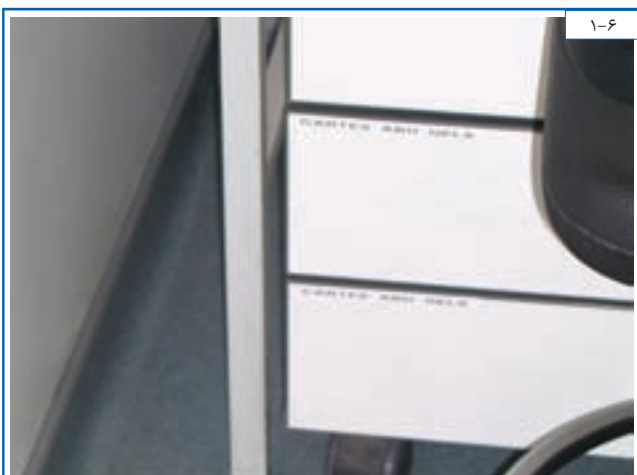
محیط کار باید کاملاً تمیز و بدون غبار باشد. سطوح کاری و تجهیزات به طور منظم و طبق برنامه ریزی مشخص بایست تمیز شود. باید مشخص باشد هر وسیله در چه مواقعی و در چه زمانی و با چه ماده ای تمیز شود.

۱-۱

۱-۲

Part 1

Safety Standards in Blood Transfusion Organization



۱-۶

در آزمایشگاه و بخش هایی که با خون و فرآورده سرو کار دارند بهتر است محل اتصال کف و دیوار حال انحنا داشته باشد تا نظافت و ضد عفونی محیط بهتر انجام شود.



۱-۳

هر فرد باید در شروع کار و در پایان شیفت کاری و در مواقع مورد نیاز میز خود را تمیز و ضد عفونی کند.



۱-۷

وسایل خشک کردن دست در کنار سینک دستشویی



۱-۴

در هر بخش حداقل یک سینک مخصوص شستشوی دست کارکنان و به اندازه کافی مواد ضد عفونی و شوینده موجود باشد.



۱-۸

برای دفع پسماندهای عفونی و غیر عفونی باید سطل های جداگانه وجود داشته باشد و آموزش لازم در این خصوص به کارکنان داده شود.



۱-۵

سطل مخصوص پسماندهای عفونی



نظافت یخچال بانک خون^۲:

یخچال های بانک خون بایست حداقل هر سه هفته یک بار و همچنین در صورت نیاز (بروز هرگونه نشت) نظافت شوند. برای نظافت از ماده ضد عفونی کننده مناسب که خورنده نباشد استفاده می شود (برای مثال هیپوکلریت سدیم ۱٪). سطح خارجی، هر هفته یک بار با محلول رقیق مایع پاک کننده تمیز شود.

فریزر:

هر ۶ ماه یکبار محتویات فریزر به فریزر دیگر منتقل شده و فریزر کاملاً تمیز شود. برای این کار باید از مایع پاک کننده و ضد عفونی کننده استفاده شود. بعد از نظافت برای خشک شدن سطوح داخلی زمان مناسب در نظر گرفته شود و سپس به برق زده شوند. سطح خارجی با محلول رقیق صابون یا محلول های پاک کننده هر هفته یک بار تمیز شود. هیچگونه گرد و غباری نباید روی فریزر باشد. هر ۲ ماه یک بار کندانسور آن تمیز شود و می توان از جارو برقی یا قلم مو نرم استفاده گردد.



سانتریفوژ^۴:

قبل از شروع کار هر روز داخل سانتریفوژ با آب مقطر تمیز گردد و اگر لکه خون مشهود است باید با گازی، که آغشته به مواد ضد عفونی است تمیز گردد. اگر پس از هر ران کاری متوجه پاشیدن خون در سانتریفوژ شدیم باید فوراً آن را تمیز کرد. در پایان هر روز لاینرها باید توسط محلول ضد عفونی کننده کاملاً تمیز شده و بیرون از سانتریفوژ نگه داشته تا خشک شوند. بیرون سانتریفوژها باید هفته ای یکبار با محلول های پاک کننده تمیز شود. محور سانتریفوژها ماهی یک بار تمیز و طبق راهنمای دستگاه روغن کاری شود.



اکستراکتورها (Extractor):

با دستمال تمیز آغشته به ماده ضد عفونی کننده هر روز تمیز شود و هفته ای یک بار با محلول پاک کننده شسته شود.

آزیتاتور پلاستی^۲:

قبل از نظافت پریز دستگاه از برق درآورده شود. سطوح داخلی ابتدا با پارچه نم دار تمیز شده و با مواد ضد عفونی کننده مرطوب، ضد عفونی و سپس خشک شود. سطوح خارجی با محلول صابون یا محلول های پاک کننده هفته ای یک بار تمیز شود. کندانسور هم با جاروبرقی تمیز شود. راهنمای دستگاه مطالعه و محور دستگاه در فواصل معین گریس کاری شود.

میکرو پیپت مکانیکی^۴:

میکرو پیپت های مکانیکی بایست هر دو هفته یک بار و در مواقع مشاهده آلودگی، ضد عفونی شوند. راهنمای استفاده از ماده ی ضد عفونی کننده به خوبی مطالعه شده و طبق دستورالعمل تولید کننده،

تمیز کردن میز کاری:

هیپوکلریت سدیم ۱٪ ماده مناسبی برای نظافت میز کار است، در مواردی که قطرات خون مشهود است ابتدا پودر ضد عفونی کننده به طور متوسط به مدت ۱۰-۳ دقیقه (مطابق دستورالعمل تولیدکننده) باید روی آن بماند و سپس با کمک گاز یا پارچه تمیز پاک شود و سپس با مایع هیپوکلریت سدیم ۱٪ تمیز گردد.

سیلر:

قبل و بعد از هر بار استفاده از سیلر، سیلرها از برق درآورده شده و با سواپ آغشته به محلول ضد عفونی کاملاً تمیز شوند. بدنه هم باید با محلول پاک کننده تمیز شود.

ترازوی مخصوص بالانس کبسه ها:

هر روز قبل از شروع کار با پارچه نخی که آغشته به محلول ضد عفونی است تمیز شود.

۱-۱۳

 Dangerous Electrical Voltage	 Hazardous Area	 No Smoking
 Explosive Material	 Flammable Material	 Acid crossive
 Acid crossive	 Toxic Material	 Do Not Touch
 Radioactive Material	 Biohazard Symbol	
 Explosive Atmosphere	 Battery Hazard	 Cancer Hazard
 Dangerous Electrical Voltage	 Laser Beam	 Switch off Electrical supply before working on Equipment

علائم هشدار دهنده و راهنمایی کننده

به خوبی ضد عفونی شود.


وسایل حمل و نقل خون و فرآورده:

وسایل حمل و نقل خون و فرآورده ها به صورت ماهیانه یک بار و در مواقع مشاهده آلودگی تمیز و ضد عفونی گردد.

علائم هشدار دهنده و برچسب ها:

علائم استاندارد در مکان های لازم نصب گردد. مکان هایی که در آنها رفت و آمد محدودیت دارد باید مشخص شده باشند.

۱-۱۱



مراحل ضد عفونی میکرو پیپت مکانیکی

۱-۱۲



هر ماه جعبه های حمل خون باید با ماده ضد عفونی کننده ضد عفونی شوند

ایمنی فردی:

کارکنان باید آموزش ببینند که چگونه از خودشان محافظت نمایند. به خصوص قبل از شروع کار با مواد خطرناک و یا آلاینده های زیستی (Biohazard) اقدامات محافظتی لازم را به عمل آورند.

۱-۱۴



در هنگام کار با مایعات بدن باید دستکشی مناسب و غیرقابل نفوذ دست نمود

۱-۱۵



استفاده از ماسک های ایمنی در مواقعی که خطر پاشیدن مایعات به صورت وجود دارد

۱-۱۶



شستشوی اضطراری چشم



۱-۱۷

در گذشته

حال

استفاده از وسیله ای برای تخلیه کورکیسه در لوله آزمایش. این وسیله یک بار مصرف بوده و در این روش نیاز به استفاده از قیچی و نظافت آن نمی باشد.

کارکنان بایست با SOP های مربوطه آشنایی داشته باشند و SOP ها در دسترس باشند کارکنان باید بدانند:

از چه وسائیل و لباس هایی در حین کار یا وقوع رخداد باید استفاده کرد و بدانند این وسائیل در کجا نگهداری می شود.

۱-۱۸



قبل از شروع کار و در فواصل زمانی مناسب باید دست ها شسته شود و از ماده ضد عفونی برای نظافت دست استفاده نمود.

کارکنان باید بدانند:

- ◀ اگر خون یا پلاسما به مخاط ها پاشید چه کنند.
- ◀ در صورت فرورفتن سوزن در بدنشان چه کنند.



روشی است برای کنترل عفونت بدین صورت که کارکنان بدانند که خون و مایعات بدن می تواند انسان را آلوده به HIV، HBV و دیگر



توصیه های ایمنی و بهداشتی را جدی بگیرید.

بیماری های منتقل شونده از خون نماید و تمام نمونه ها را آلوده فرض کنند و مناسب با آن رفتار نمایند.

باید از وسایل حفاظتی مانند دستکش های غیر قابل نفوذ، ماسک صورت، محافظ های چشم، پوشش صورت، کت های ضد آب آزمایشگاهی و پیش بند های آزمایشگاهی استفاده شود.

باید دست ها در صورت آلوده شدن با خون یا دیگر مایعات بدن، فوراً

اهمیت شستوی دست
Please wash your hands

شستن دستها موثرترین و بهترین راه پیشگیری از انتشار ویروس ها، میکروبها و انگل ها می باشد.

چگونه دستهای خود را بشویید	دستهای خود را در موارد زیر بشویید
1. دستهای خود را با آب گرم جوش نباید	• بعد از تماس کار و فلز از ترکه محل کار و آزمایشگاه
2. مایع صابون را روی دستهای خود ریخته	• قبل از آماده سازی غذا، سرو کردن غذا برای خود و دیگران
دستهای خود را خوب از هم جدا کنید و با هم مالیده کنید و پشت دستها هم انگشتان و بر	• قبل و بعد از خوردن، نوشیدن، سیگار کشیدن و تعویض سرنگ های تستی جدید
پاشرها با دست صابون زده شود. به مدت 20 ثانیه این کار را ادامه دهید.	• بعد از استفاده از توالت و سرویس بهداشتی
3. دستهای خود را با جوشن زیر آب گرم آبکشی	• بعد از برخورد دستکش در محیط آزمایشگاه
نمایند و مایع برگشتن آب به سمت بالا و ساد	• بعد از تماس با سرفه و ترشحات بینی
خود شود.	• بعد از تماس با بیمار و با آلودگی واضح با خون و سایر مایعات بدن
4. دستهای خود را با جوشن کامل با جوشهای	
کافتی خشک نمایند	
5. شیر آب را با همان دستمال کشی شده و	
دستمال را در سطل آلوده اندازد.	
توجه: مطمئن شوید دستهای شما از آلودگی های بدن	
از شستوی دست، مایعات بدن، یا به انگشت	
می توان صرف نمود.	

مطابق با دستورالعمل های ایمنی و بهداشتی برای همه کارکنان آزمایشگاهی و غیر آزمایشگاهی می باشد.

اگر مواد شیمیایی به آنها پاشید چه باید انجام داد.

وسایل کمک های اولیه در کجا قرار دارند.

واحد ایمنی و بهداشت کار:

هر مرکز انتقال خون باید یک واحد ایمنی و بهداشت داشته باشد و فرد یا افرادی دوره دیده برای پایه ریزی و انجام اصول ایمنی و بهداشت در پایگاه در نظر گرفته شوند. ۶-۷

یکی از وظایف واحد ایمنی و بهداشت، ارائه دستورالعمل های بهداشتی برای حفاظت کارکنان از خود است.

برای کارکنان باید در بدو ورود یک پرونده بهداشتی تشکیل شود.

از اصول احتیاط های استاندارد پیروی کنید
STANDARD PRECAUTIONS

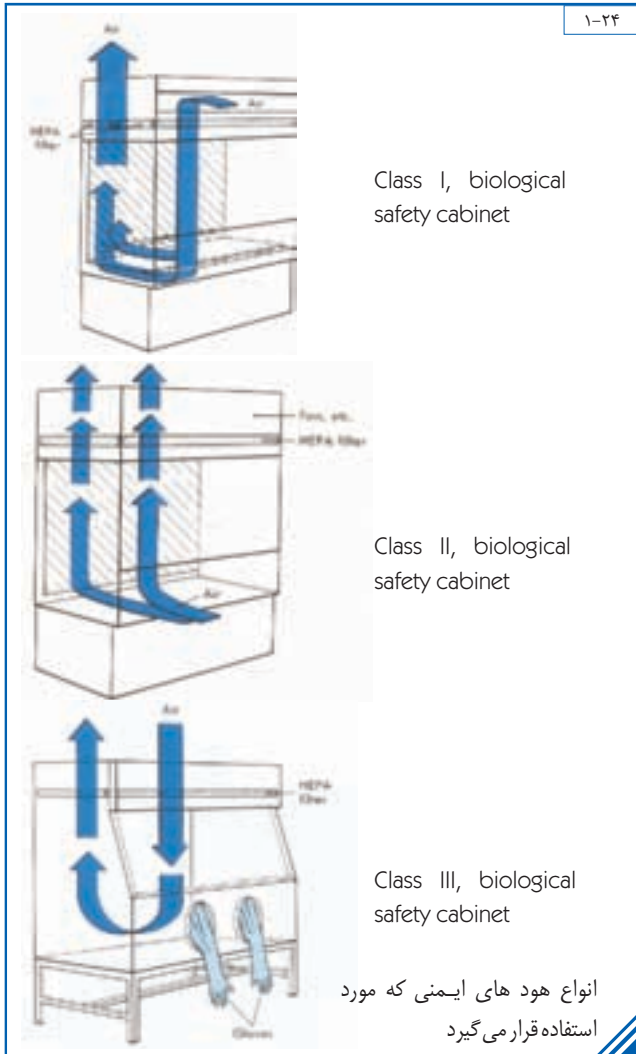
رعایت اصول احتیاط های استاندارد سلامت شما را تضمین میکند

آموزش احتیاطات همه جانبه به کارکنان

1-20 NOTICE

رخدادهای باید ثبت و مورد بررسی قرار گیرد. دستورالعمل های زمان رخداد در محل مناسب نصب یا در دسترس باشد. باید کارکنان بدانند در این زمان ها چه اقدام اولیه ای انجام داده و با چه شماره تلفن و چه شخصی تماس حاصل کنند.

احتیاطات همه جانبه چیست؟ (Universal Precaution)



در صورتیکه که افراد در مقابل هیپاتیت B واکسینه نشده اند (فعال و غیر فعال) باید واکسیناسیون هیپاتیت B برای آنها به عمل آید. مدارک فوق باید تا ۳۰ سال نگهداری شود.

آزمایش های رایجی که برای کارکنان در بدو ورود انجام و در پرونده بهداشتی نگهداری می شود
HBs Ag
HBc Ab
HBs Ab (وجود آنتی بادی مصون بودن فرد را برای هیپاتیت B نشان می دهد)
HCV Ab
HIV Ab

مطابق توصیه مسئولین واحد ایمنی و بهداشت، برای کارکنان سایر بخش ها مانند آشپزخانه، رستوران، انبار، حمل و نقل، نگهداری، مهندسی و غیره آزمایشات و معاینات لازم انجام می شود.

شسته شوند. پوشش های آزمایشگاهی قبل از خروج از آزمایشگاه در آورده شوند.

◀ هنگامی که از سوزن یا دیگر وسایل نوک تیز استفاده می کنند باید از اصول احتیاط های همه جانبه را به کار برند. هرگز مجددا در پوش سوزن را نگذارند.

◀ سطوح کاری باید در پایان کار و پس از ریزش خون و مایعات بدن، ضد عفونی شوند.

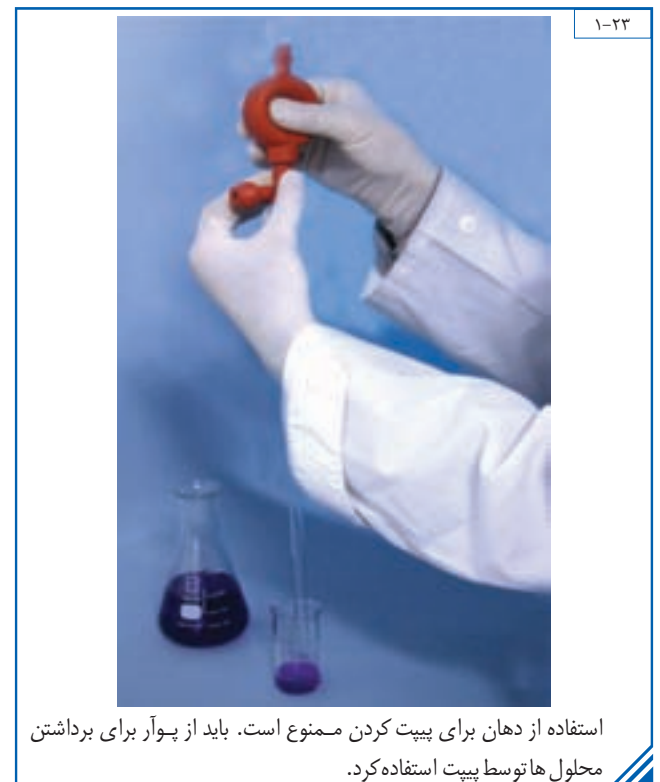
◀ باید وسایل کاری در فواصل کاری منظم و تعریف شده و پس از آلوده شدن ضد عفونی نمود.

◀ از Biological safety cabinet در زمان اجرای روش هایی که ممکن است بالقوه منجر به ریزش مواد عفونی شود استفاده نمود^{۱۹}.

◀ از دهان برای پیپت کردن استفاده نشود.

◀ ضایعات عفونی به طریق صحیح دفع شوند.

یکی از تجهیزات اساسی ایمنی زیستی، هودهای بیولوژیک (Biological Safety Cabinets) می باشند که در مواقع سر و کار داشتن با مواد عفونی، مواردی که خطر بالای عفونت ناشی از هوا وجود داشته باشد و امکان تولید آئروسول در مراحل کاری وجود داشته باشد استفاده می شود. هودها باید خارج از محل تردد و خارج از جریانات متقاطع و دور از درها و سیستم های تهویه قرار داده شوند.



پیشگیری و مقابله با آتش سوزی^{۹۰}:

- وسایل برقی غیر ضروری خاموش شوند.
- جداسازی درست مواد شیمیایی ناسازگار انجام شود.

آموزش کارکنان: برای پیشگیری از آتش سوزی کارکنان باید آموزش‌های لازم را در بدو شروع به کار خود ببینند و آموزش ببینند مواد آتش‌زا شامل چه موادی در محیط کاری می‌شوند و آلام‌های آتش در چه مکان‌هایی قرار دارند.

- کپسول‌های آتش‌نشانی در مکان‌های مناسب نصب و کارکنان باید برای استفاده از آن آموزش‌های لازم را دیده باشند. کپسول‌ها باید به‌طور منظم مورد بازرسی و سرویس و نگهداری قرار گیرند و به‌تاریخ شارژ آنها توجه شود.



- سیم‌کشی ساختمان استاندارد بوده و اتصالات وسایل برقی بررسی شده باشد. بار اضافی به مدارهای الکتریکی وارد نشود.

گروه مواد	نام مواد	جدول ۱-۱
فلزات قلیایی نظیر سدیم، پتاسیم، سزیم و لیتیوم	نا سازگار با	دی اکسید کربن، هیدرو کربن‌های کلردار، آب
هالوژن‌ها	نا سازگار با	آمونیاک، استیلن، هیدرو کربن‌ها
اسید سیتریک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدرو کربن‌ها، اسید سولفوریک	نا سازگار با	عوامل اکسیدکننده نظیر اسید کرومیک، اسید نیتریک، پراکسیدها، پرمنگنات‌ها

نمونه‌هایی از مواد ناسازگار که بایست در جداسازی آن در زمان نگهداری دقت شود^{۹۱}.

سازمان انتقال خون ایران
معاونت فنی و کنترل کیفی
واحد ایمنی و بهداشت کار ستاد مرکزی

Material Safety Data Sheet **اوراق اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی**

نام و اطلاعات شناسایی کننده ماده شیمیایی
که بر حسب طرف جاری شده پروتکل همراه ماده رجوع شوند

نام:	
معروف به:	

I * مشخصات عرضه کننده:

نام سازنده:	تلفن:
آدرس:	
نام فروشنده:	تلفن:
تهیه به وسیله واحد ایمنی و بهداشت ستاد:	مدیریت کنترل کیفی ستاد:
تاریخ تهیه:	تاریخ تایید:
نام فایل رایانه‌ای:	

II * عناصر و ترکیبات ماده شیمیایی خطرناک:

III * خصوصیات فیزیکی یا شیمیایی:

نقطه جوش:	فشار بخار (mm Hg):
قابلیت حل شدن در آب:	وزن مخصوص (H ₂ O-I):
نقطه ذوب:	طیف تبخیر:
شکل ظاهری (appearance):	بوی:
وزن مولکولی: -----	دانسیته بخار (air-I):
pH:	

صفحه ۱ از ۳

MSDS: Material Safety Data Sheet

مستنداتی هستند که خواص مضر فیزیکی و شیمیایی مواد را نشان می‌دهند و اینکه برای انسان چه ضررهایی می‌تواند داشته باشد و هنگام استفاده از مواد چه احتیاط‌هایی باید به عمل آید.

کارکنان باید یک کپی از MSDS موادی که با آن سر و کار دارند در دسترس داشته باشند.



نمونه‌ای از فرم‌های MSDS که می‌بایست برای کلیه مواد شیمیایی تکمیل شوند در اینجا نشان داده شده است:





سازمان بهداشت و آموزش پزشکی

IV* اطلاعات مربوط به حریق:

محدوده انفجار: ----- نقطه اشتعال: ---- دمای احتراق خودبه خود:-----

V* اطلاعات مربوط به واکنش‌ها:

پایداری (پایدار / ناپایدار): -----

شرایطی که باید اجتناب شود: ----

عدم سازگاری با مواد شیمیایی دیگر (موادی که باید اجتناب شود): ----

خطرهای جانی از ضایعات و باقیمانده‌های ماده: ----

خطرهای polymerization (ممکن است بروز کند اهدم بروز): -----

شرایطی که باید اجتناب شود:

خاموش کردن حریق:

VI* اطلاعات مربوط به سلامت و بهداشت:

راههای ورود (تنفس / پوست / بلعیدن):

خطرهای علیه سلامت (حاد / مزمن):

سرطانزا: -----

علائم و نشانه‌ها پس از تماس:

استنشاق:

بلعیدن:

پوست:

چشم:

بیماری‌هایی که پس از تماس با ماده شیمیایی تشدید می‌گردند:-----

روش‌های اضطراری و کمک‌های اولیه که در زمان بروز تماس باید رعایت شود:

استنشاق:

پوست:

چشم:

بلعیدن:

صفحه ۲ از ۳



سازمان بهداشت و آموزش پزشکی

VII* احتیاط‌هایی که باید در زمان استفاده یا جایابی رعایت نمود:

مراحلی که باید در زمان نشت یا ریزش ماده شیمیایی رعایت نمود:

روش دفع ضایعات:-----

احتیاط‌هایی که باید در زمان کار با ذخیره‌سازی ماده شیمیایی رعایت شود:

دیگر احتیاط‌های لازم:

VIII* اقدامات کنترلی

حفاظت‌های تنفسی: ----

تهویه (نوع: داخلی، مکانیکی، سیستمیک):

نوع لباس و تجهیزات حفاظتی:

روش‌های بهداشتی که باید رعایت گردد:

IX* مراجع

مهاورانی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی: چگونگی کار و رسیدگی با مواد شیمیایی را شرح می‌دهد. حداقل این اطلاعات شامل: ۱- نام ماده شیمیایی، ۲- خصوصیات فیزیکی، ۳- خطرهای علیه سلامت، ۴- اطلاعات مربوط به درجه واکنش‌ها، ۵- چگونگی کنترل ماده شیمیایی، ۶- احتیاط‌های ایمنی و کاربرد بی‌خطر

صفحه ۳ از ۳



پریزهای شکسته، سیم های برق صدمه دیده بسیار خطرناک هستند و باید سریع برداشته یا تعمیر شوند. وقتی کارکنان دستشان خیس است نباید دوشاخه را در برق بزنند یا درآورند. در آتش سوزی الکتریکی هیچ وقت از آب یا کپسول آتش نشانی دارای کف استفاده نشود و از کپسول های دارای دی اکسید کربن و سایر گازهای اطفاء حریق و با پودر خشک استفاده شود.

در خصوص جریان الکتریسیته هم باید حفاظت های لازم به عمل آید و کارکنان آموزش های لازم را برای حفاظت خود دیده باشند^۱.

همه تجهیزات الکتریکی آزمایشگاه باید توسط ارت به زمین اتصال یابند. تجهیزات الکتریکی آزمایشگاه و کلیه سیم کشی ها باید با استانداردها و کدهای ایمنی الکتریکی مطابقت داشته باشند.

۱-۲۶



علائم ایمنی را جدی بگیرید.

CLASSES OF FIRE	TYPE OF EXTINGUISHER	OPERATION
<p>A Class A Fires Use these types of extinguishers → Ordinary Combustibles: Wood, Paper, Cloth, etc.</p>	<p>Pressurized Water Dry Chemical</p>	<p>PULL PIN AIM NOZZLE SQUEEZE TRIGGER SWEEP NOZZLE</p>
<p>B Class B Fires Use these types of extinguishers → Flammable Liquids: Grease, Gasoline, Paints, Oils, etc.</p>	<p>Dry Chemical Carbon Dioxide</p>	
<p>C Class C Fires Use these types of extinguishers → Electrical equipment Motors Switches</p>	<p>Carbon Dioxide Halon Dry Chemical</p>	
<p>D Class D Fires Use this type of agent → Flammable metals Magnesium</p>	<p>Metal X</p>	

جدول ۱-۲



پیشگیری در مقابل اشعه^{۱۱}:

اشعه گاما، اشعه الکترومغناطیسی است و اشعه آلفا و بتا از جمله اشعه های ذره ای هستند (Particulate radiation).

RADIOACTIVE MATERIAL



ACCESS LIMITATION

حفاظت در برابر اشعه بر پایه چهار اصل می باشد.

- ◀ به حداقل رساندن زمان قرار گرفتن در معرض اشعه
- ◀ به حداکثر رساندن فاصله قرار گرفتن از منبع اشعه
- ◀ پوشش مناسب منبع اشعه
- ◀ جایگزین نمودن روشهای غیر پرتوسنجی به جای رادیونوکلوئیدها
- از مواد رادیواکتیو تنها در فضاهای اختصاص یافته استفاده کنید.
- تنها به کارکنان اصلی اجازه حضور دهید.

هرنیه شدن دیسک، کمر درد، سردرد و ... می شود. برای مثال بد قرار گرفتن سر (Overhead)، پیچ خوردگی بدن (Twisting)، خمیدگی (Bending)، زانو زدن (Kneeling) به مدت طولانی باعث بیماری می شوند^{۱۰}.

کار کردن در مکان های پر سر و صدا باعث سردرد می شود و با گذاشتن گوشی مناسب می توان از آن جلوگیری نمود.

در مورد کارکنان انبار که جا به جایی وسایل را به عهده دارند بایست وسایل تسهیل کننده به کار برده شده و آموزش ها و تمهیدات لازم برای انجام کار به طریقه صحیح برای جلوگیری از آسیب به آنها به عمل آید.



۱-۲۸

در بلند کردن مواد از شیوه صحیح استفاده شود



۱-۲۹

وسایل نوک تیز در جیب خود قرار ندهید

ایمنی و مدیریت پسماند پرخطر

دفع مواد:

(۱) مواد Biohazard

مواد دارای مخاطره زیستی چه به صورت جامد، نیمه جامد یا مایع باشند باید قبل از دور انداختن آلودگی زدایی (Decontamination) شوند.

۱-۲۷



نمایی از بخش اشعه ی خون و علائم هشدار دهنده ی بخش

- لوازم حفاظت شخصی یکبار مصرف مثل روپوش آزمایشگاه، عینک ایمنی یک بار مصرف استفاده کنید.
- وضعیت و میزان در معرض اشعه بودن را کنترل کنید.

ارگونومی^{۱۲}:

اگر اصول صحیح کار کردن رعایت نشود باعث بروز بیماری هایی مثل

۱-۳۱



ضایعات عفونی باید از ضایعات غیر عفونی جدا شوند و در سطل های مخصوص دور ریخته شود.

پس مواد عفونی باید در سطل های خاص دور ریخته شود.

کارکنان باید بتوانند پسماندهای عفونی و غیر عفونی را از هم تشخیص دهند. هر چیزی که با خون یا پلاسما مایع آلوده شده باشد عفونی است حتی اگر در حال حاضر خون یا پلاسما روی آن خشک شده باشد. وسایل نوک تیز استفاده شده هم جزو (biohazard) محسوب می شوند.

دستکش، سوپ، پیمپت پلاستیکی و گازی که دارای مقدار کمی خون که خشک شده آلوده شده به اندازه حداکثر یک قطره، غیر عفونی محسوب می شود.

ضایعات عفونی و غیر عفونی باید از یکدیگر جدا شوند. سطل هایی به رنگ مشخص (در بسیاری کشورها رنگ قرمز انتخاب شده است) با علامت Biohazard برای دفع مواد عفونی موجود باشند. داخل سطل، پلاستیک محکمی قرار داده شده و در نهایت در پلاستیک محکم بسته شود تا از نشت مواد جلوگیری شود.

وسایل نوک تیز، سرسوزن، شیشه شکسته و لام باید در جعبه ای مقاوم به سوراخ شدن دور انداخته شوند. محلی که ضایعات عفونی گذاشته می شوند قابل دسترس نبوده و هیچوقت در مکان های عمومی قرار داده نشوند.

۱-۳۰



تفکیک پسماندهای عفونی و غیر عفونی می بایست در مراکز انتقال خون صورت گیرد.

مواد بیولوژیک جامد را می توان به دو طریق آلوده زدایی نمود.

اتوکلاو (Autoclave)

سوزاندن (Incinerator)

۱-۳۲



یک مدل دستگاه اتوکلاو





۱-۳۵

پوشش ۳ لایه برای حمل و نقل مواد عفونی

پوشش ۲: محافظ لایه اول و نفوذ ناپذیر در برابر آب می باشد.

پوشش ۳: برای جلوگیری از صدمات فیزیکی در هنگام جا به جایی طراحی شده است.

دیگرام ۱-۱



۱-۳۶

نحوه بسته بندی با پوشش ۳ لایه برای حمل و نقل مواد عفونی^{۱۲}

درخصوص اتوکلاو باید اندیکاتوری بیولوژیک در مرکز بسته ای که اتوکلاو می شود قرار داد. برای آلوده زدایی با اتوکلاو برای وزن مشخص بسته به نوع اتوکلاو، زمان معین و مناسبی لازم است.



۱-۳۳

مواد مایعی که ساکشن می شوند باید پس از جمع آوری در محفظه پسماند مایع قرار گیرد و ترتیبی اتخاذ شود که قبل از دفع، با مواد ضد عفونی کننده تایید شده مجاور شوند.

معمولاً از قبل میزان مواد ضد عفونی برای محفظه مورد نظر، محاسبه شده و در محفظه ریخته می شود تا در حین ساکشن، ضد عفونی مواد نیز انجام شود.



۱-۳۴

حمل و نقل مواد عفونی^{۱۲}

سیستم بسته بندی لایه لایه راهی مناسب برای حمل و نقل مواد عفونی و بالقوه خطرناک است. این بسته بندی شامل ۳ لایه اصلی می باشد.

پوشش ۱: نفوذ ناپذیر نسبت به آب، بدون احتمال نشت و قابل برچسب زدن می باشد. دور آن حائل جاذبی قرار می گیرد که اگر مایعی خارج شده جذب کند.



در هر بخش می بایست چک لیست نظافت موجود باشد به طوری که تمام وسایل و تجهیزات و محیط کاری در آن ذکر شده و مشخص باشد در چه فواصل زمانی و با چه ماده ای ضد عفونی صورت می گیرد و فردی که مسئول کنترل نظافت است چگونگی آن را مورد بررسی قرار دهد.



قبل از ورود به بخش هایی مانند بخش فرآورده می بایست پوشش مناسب روی کفش قرار گیرد که چگونگی آن در عکس های فوق نشان داده شده است.



Note:

A large rectangular area with a light blue background and horizontal dashed lines, intended for handwritten notes.



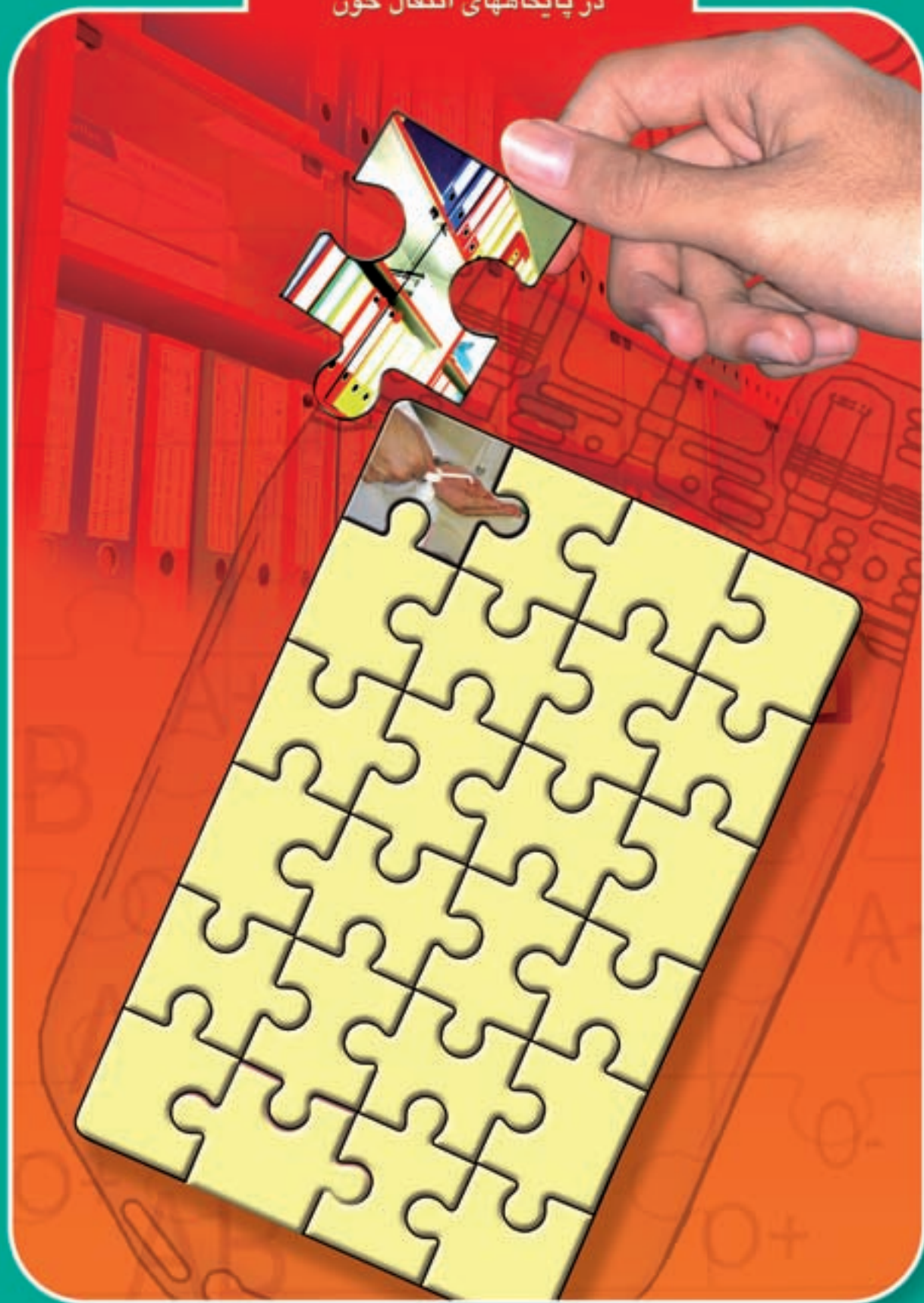
References

- 1) Vengeler_Tyer. V: Technical manual committee, 15th edition Maryland AABB, 2005
- 2) Bernard B, "Musculoskeletal disorders and workplace factors", NIOSH publication 97-141, National Institute for occupational safety and health 1997
- 3) Sen A, Chatterjee K. Blood transfusion services. New Delhi, Jay Pee Brothers publication , 2006
- 4) Diane O, Fleming, John H. Richardson, Jerry J. Tulis, Donald Vesley. "Laboratory Safety Principles and Practices" second edition ASM press 1995
- 5) سیمادوالفقاری انارکی، تضمین کیفیت در آزمایشگاه تشخیص طبی، کنترل کیفی آزمایش ها و تجهیزات، ویرایش اول، تهران، انتشارات طبیب، ۱۳۸۱
- 6) Code of federal regulations occupational exposure to blood borne pathogen, final rule washing for DC,US Government Printing office, 2004
- 7) استانداردهای ملی انتقال خون، ویرایش دوم، ۱۳۸۴
- 8) Ellon JO Baron and Sydney M. Finegold. Diagnostic microbiology 8th edition, St Louis Missouri, Mosby 1990
- 9) NFPA 101: code for safety to life from fire in building and structures Quincy, MA: National fire protection association, 2000
- 10) Clinical laboratory safety; approved guideline.NCCLS document GP17-A. National Committee for Clinical Laboratory Standards.Wayne, PA: NCCLS, 1996.
- 11) Clinical laboratory safety, approved guideline NCCIS document, National Committee for clinical Laboratory Standards wayne, PA: NCCLS, 1996
- 12) Criag A. Stepp, Marry Ann Woods, Laboratory Pricedures for Medical Office Personel, 1st edition Philadelphia Saunders, 1998



فصل دوم

اصول سیستم کیفیت
در پایگاههای انتقال خون



فصل ۲

اصول سیستم کیفیت در پایگاه های انتقال خون

در این فصل می آموزیم:

- GMP و چگونگی اجرای آن
- اعتبار بخشی وسایل و تجهیزات
- کنترل کیفی
- مستندات و مدارک
- مدیریت رخدادهای

به نظر می رسد کنترل مناسب فرآیند برای بهبود محصول نهایی بیشتر موثر است. پس می بایست کنترل کلیه فرآیندها (Total process control) موجود باشد.

The quality hierarchy
هرم کیفیت

TQM	
QM	
QS	
QA	
QC	
TQM (Total Quality Management) Customer Value	<ul style="list-style-type: none"> • Customer Satisfaction • Employee Satisfaction
QM (Quality Management) Low cost While meeting requirement	<ul style="list-style-type: none"> • Cost Improvement • Complaint process improvement • Waste Improvement • Fast response
QS (Quality System)	
QA (Quality Assurance) Planned systemic activities	Conformance to requirement <ul style="list-style-type: none"> • Safe product/Service • Prevent failures • Prevent recalls
QC (Quality Control) Operational techniques	

هدف اصلی مراکز انتقال خون اجرا و برقراری استانداردهای عالی در مراحل مختلف کاری از جمله مراحل خونگیری، تهیه فرآورده و انجام آزمایشات و ... می باشد و یک سیستم کیفیت جامع برای رسیدن به هدف فوق باید ایجاد شود.

در سیستم های جدید بر سلامت خونی که تولید می شود و ایجاد سیستمی که خطاها را یافته و بررسی می کند بسیار تاکید می شود.

از ملزومات ایجاد سیستم کیفی مدرن، ایجاد پیشرفت های پزشکی در مراکز انتقال خون است. این پیشرفت ها می تواند به صورت بکارگیری استراتژی جدید با استفاده از یک روش جدید (مثل وسایل جدید در بخش فرآورده یا آزمایشگاه) و یا ایجاد روش هایی مثل از بین بردن پاتوژن های خون و یا روش هایی برای تشخیص عوارض ناشناخته ی تزریق خون باشد.

هدف از اجرای سیستم کیفیت در پایگاه های انتقال خون، کاهش خطا و بهبود مستمر در راستای سلامت خون و افزایش کیفیت فرآورده و به دست آوردن نتایج معتبر باشد.

کنترل کیفی بخشی از یک مرکز انتقال خون است که هدف آن ایجاد بازخورد از چگونگی محصول تولید شده به کارکنان می باشد و بیان می کند آیا کارکنان می بایست به انجام فعالیت ها مطابق وضعیت موجود ادامه دهند یا اینکه در روند کاری خود تغییرات لازم را انجام دهند.

دو اقدام برای اطمینان از کیفیت می توان انجام داد^{۲۹}:

- ◀ کنترل فرآیند
- ◀ کنترل محصول

FDA در طی سال ها قوانین Code of Federal Regulation را تعیین نموده است که همه برای کنترل فرآیندها می باشند و در کل به آن GMP گفته می شود^{۲۰}. جدول ذیل اقتباس شده از قوانین FDA می باشد.

Part 2

Quality System in Blood Banks

Good Manufacturing Practice										اصول سیستم کیفیت در بایگاه‌های انتقال خون	
جذب و فراخوان اهدایکنندگان	ثبت نام	مصاحبه پزشک	خونگیری	فراورده	ترخیص فراورده	آزمایشگاه	تضمین کیفیت	ذخیره سازی فراورده‌ها	پخش خون	انبار مواد و کیت	ایمنی و بهداشت
تشکیلات (Organization)											
											هدف بخش مشخص است و همه کارکنان آن را می‌دانند
											چارت سازمانی مشخص و کارکنان از آن مطلعند؟
											شرح وظایف کارکنان مشخص است؟
کارکنان											
											نیروی انسانی چگونه انتخاب شود؟
											آموزش مهارت‌ها به کارکنان چگونه انجام شود؟
											کفایت آنها چگونه بررسی شود؟
											آیا تعداد آن‌ها کافی است؟
											رضایتمندی آن‌ها حاصل می‌شود؟
											آیا مشتری‌ها از آن‌ها رضایت دارند؟
تجهیزات											
											چه تجهیزاتی وجود دارد؟
											آیا اعتبار بخشی تجهیزات انجام شده؟
											آیا اعتبار بخشی رایانه‌ها انجام شده: (نرم افزار، سخت افزار شبکه)
											آیا کالیبراسیون انجام می‌شود؟
											آیا پشتیبانی دارد؟
											آیا تجهیزات (Back up) مناسب و تایید شده دارند؟

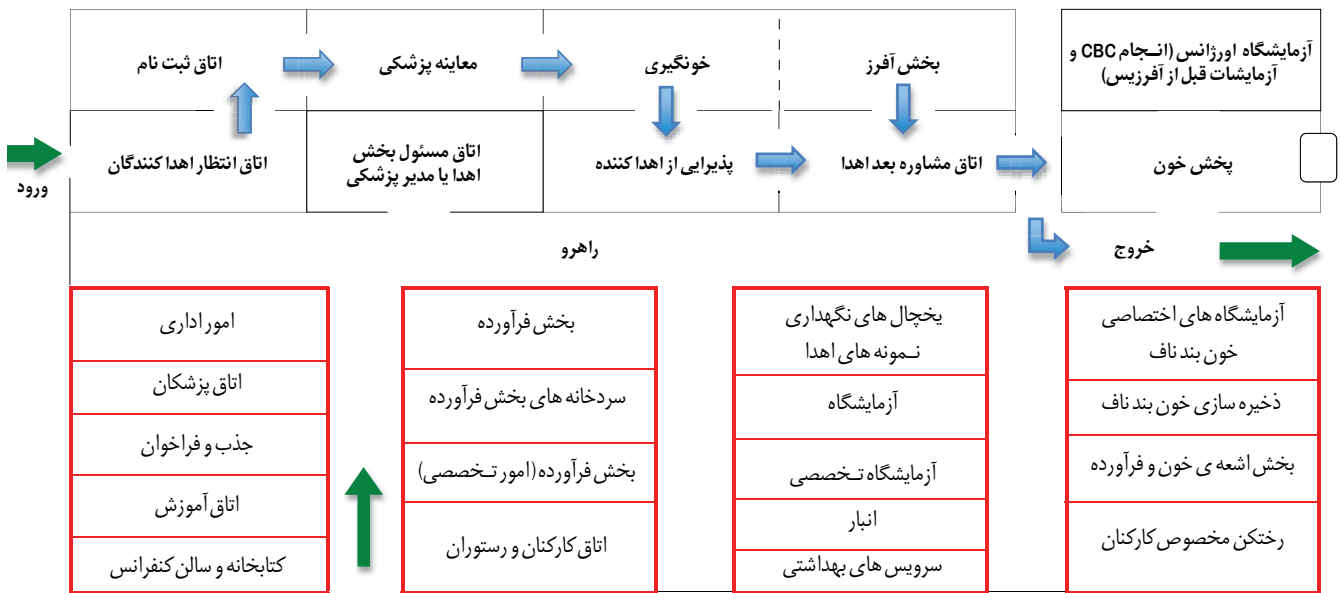
جذب و فراخوان اهدایکنندگان	ثبت نام	مصاحبه پزشکی	خونگیری	فراورده	ترخیص فراورده	آزمایشگاه	تضمین کیفیت	ذخیره سازی فراورده ها	پخش خون	انبار مواد و کیت	ایمنی و بهداشت
ارزیابی ها (داخلی و خارجی)											
											آیا ارزیابی کننده ها مشخص هستند؟
											آیا زمان بندی ممیزی ها انجام شده است؟
											آیا ارزیابی های دوره ای انجام شده و مستند می شود؟
											آیا نتایج ارزیابی ها به بخش های مربوطه ارسال می شود؟
											آیا فردی اقدامات لازم جهت رفع مشکلات یافت شده را پیگیری می نماید؟
محیط کاری و ایمنی و بهداشت											
											محیط مناسب و حداقل خطر برای افراد ایجاد شده است؟
											جریان و فضای کاری مناسب طراحی شده است؟
											محیط کاری تمیز می باشد؟
											محیط های کاری از نظر ورود و خروج و... تحت کنترل می باشند؟
											برنامه های ایمنی و بهداشت تهیه و در دسترس قرار گرفته است؟
											مواد ضد عفونی مناسب است؟
											اقدامات اساسی برای مواقع اورژانس به عمل آمده است؟

شده توسط پزشک با اهدا کنندگانی که هنوز معاینه نشده اند در یک مکان قرار نگیرند و یا اینکه محل پذیرایی ترجیحا در طبقه همکف و در محلی بدون پله باشد تا اهدا کننده پس از اهدا در شرایط مناسب و کم خطری قرار گیرد.

وقتی برای ساختار یک مرکز انتقال خون تصمیم گیری می شود می بایست جریان کاری (Work Flow) صحیح در آن لحاظ شود. بهترین جریان کاری در واحد اهدا کنندگان به صورتی است که فرد از یک مکان وارد شود و بدون رفت و برگشت در مسیر، به راحتی و بدون سردرگمی مسیر را ادامه دهد تا خارج گردد. جریان کاری مناسب بسیار مهم است. برای مثال اهدا کنندگان معاینه و تایید

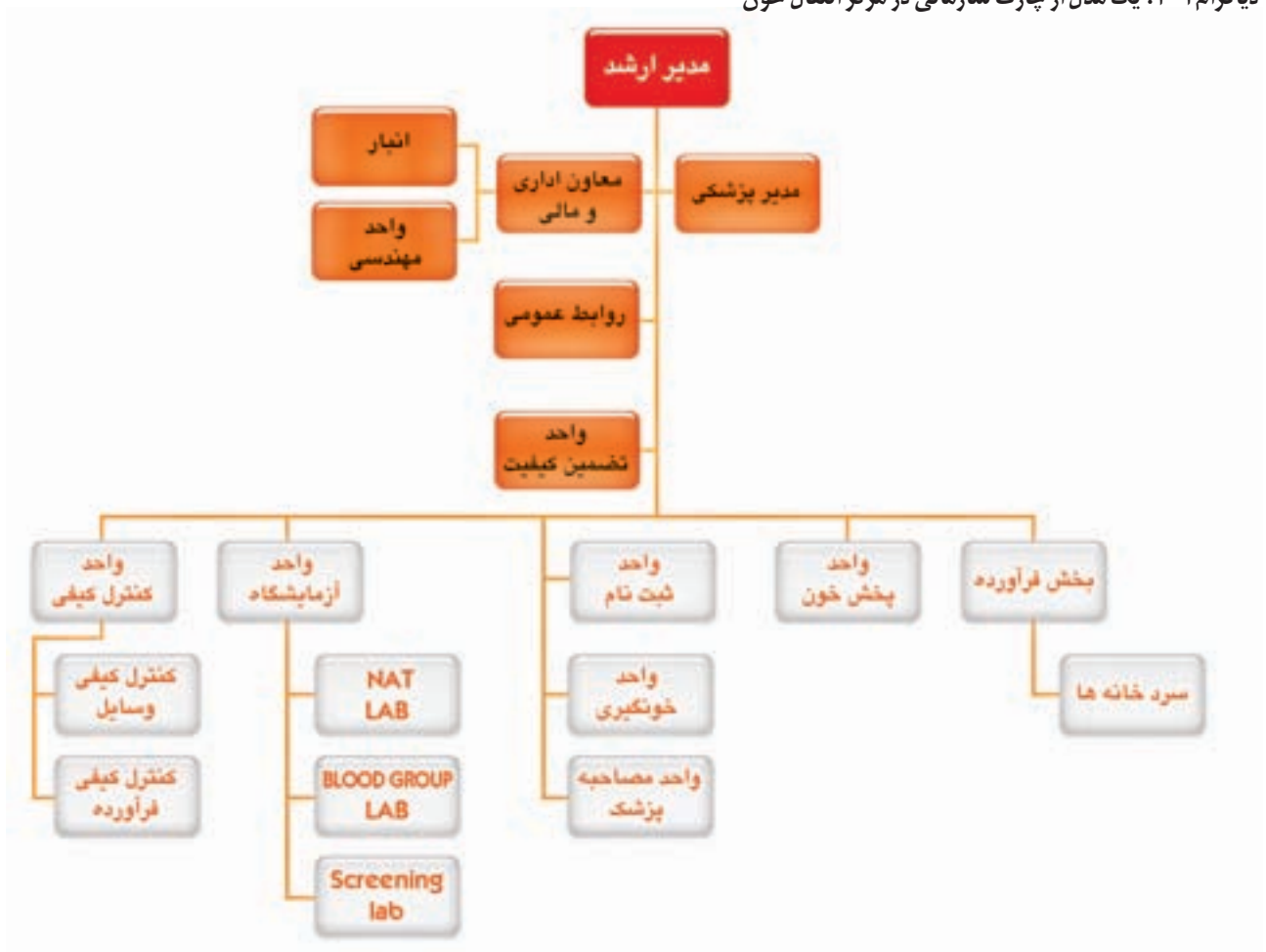


طراحی نمادین از یک پایگاه انتقال خون



ردیف پایین فقط می بایست در دسترس کارکنان مجاز باشد *

دیگرام ۱-۲: یک مدل از چارت سازمانی در مرکز انتقال خون



اعتبار بخشی وسایل و تجهیزات^۱

نرم افزار انجام می شود، نمی تواند جانشین معتبر سازی که خود مرکز استفاده کننده انجام می دهد بشود.

اعتبار بخشی که مرکز مربوطه انجام می دهد ممکن است بعضی از کنترل های شرکت فروشنده را تکرار کند و ارزیابی نهایی از نظر امنیت (Security) و عملکرد صحیح، در محیط کاری واقعی می باشد.

یکی از مسائلی که مرکز قبل از راه اندازی نرم افزار باید کنترل کند، توانایی کارکنان در استفاده از سیستم رایانه ای و نرم افزار مربوط به آن است. کارکنان باید بتوانند ردیابی های لازم در محدوده کاری خود را انجام دهند و به پیغام ها و هشدارهایی که در رایانه ظاهر می شوند پاسخ مناسب دهند.

کنترل کیفی

واحد کنترل کیفی ارزیابی هایی را انجام می دهد که متوجه شود آیا از فرآیندهای موجود نتایج مطلوبی حاصل می شود، برای رسیدن به این هدف باید روندی وجود داشته باشد که بتواند نتایج نامطلوب را تشخیص دهد. برای این منظور در هر مرکز باید طیف مجاز و ویژگی های فرآورده ها مشخص باشد و اینکه چه مقداری از نتایج می توانند از طیف مطلوب فاصله داشته باشند.



فواصل انجام آزمایش های کنترل کیفی باید در هر مرکز مشخص باشد. نتایج کنترل کیفی هر ماه باید به واحدهای مربوطه اطلاع داده شود و در هر واحد بسته به نتایج کنترل کیفی، در صورت نیاز اقدامات اصلاحی لازم جهت رفع مشکلات انجام شود و نتایج کنترل کیفی در کنار اقدامات اصلاحی انجام شده نگهداری شود. باید مشخص باشد آزمایشات کنترل کیفی توسط چه فردی، در چه تاریخی، با چه مواد یا کیتی یا با چه متدی انجام شده است و فرد انجام دهنده سوابق را امضاء کند.

نباید نمونه های کنترل کیفی از ابتدا مشخص شوند یا برچسب بخورند و باید به صورت کاملاً تصادفی و بدون اینکه کارکنان بدانند کدام

هر وسیله خونگیری که خریداری می شود قبل از راه اندازی و همچنین بعد از تعمیر آن باید بررسی شود که آیا نتایج آن معتبر است و آیا می توان به نتایج یا فعالیت دستگاه اطمینان حاصل نمود. برای اعتبار بخشی یک دستگاه باید موارد زیر انجام شود:

تایید نصب دستگاه

Installation Qualification (IQ)

آیا دستگاه در محل درستی قرار داده شده است؟ برای این کار باید به کاتالوگ دستگاه مراجعه کرد و بررسی نمود که آیا محیط فعلی با شرایطی که توسط کارخانه سازنده اعلام شده مطابقت دارد.

تایید کارکرد دستگاه طبق کاتالوگ آن

Operational Qualification (OQ)

آیا دستگاه طبق آنچه در کاتالوگ آن ادعا شده است عمل می کند. هر کارخانه سازنده ای محدودیت و ویژگی را برای هر دستگاه ذکر می کند مثلاً هر سانتریفوژ می تواند تا حد مشخصی افزایش دور داشته باشد، و باید بررسی نمود آیا دستگاه مطابق ادعای کارخانه فعالیت می کند.

تایید کارکرد دستگاه برای انجام کار در نظر گرفته شده

Performance Qualification (PQ)

آیا دستگاه مطابق آنچه مورد انتظار مرکز طبق استانداردهای آن است کار می کند، برای مثال ارزیابی شود آیا دستگاه کفایت استفاده برای فعالیت خاصی که برای آن در نظر گرفته شده را دارد و در محیطی که برای آن در نظر گرفته شده درست کار می کند.

اعتبار بخشی سیستم های رایانه ای^۴

Computer System Validation

یکی از مهمترین تجهیزاتی که نباید در اعتبار بخشی فراموش شوند اعتبار بخشی سیستم های رایانه ای است. سیستم های رایانه ای باید از نظر های زیر مورد تایید قرار گیرند:

- ◀ سخت افزار
- ◀ نرم افزار
- ◀ کارکنان
- ◀ مستند سازی
- ◀ و در نهایت اینکه آیا سیستم های رایانه ای دارای ارتباط داخلی (interface) مورد انتظار در محیط کار می باشد.

کنترل ها و بررسی هایی که از طرف کارخانه سازنده یا شرکت فروشنده

کیسه قرار است کنترل کیفی شود انجام شود.

مدارک و سوابق: Document & Record

بسیار مهم و حیاتی است که هر مرکز روندی صحیح و تعریف شده برای مستند سازی روندهای کاری خود داشته باشد.

"اگر کاری انجام دادی آن را مستند کن و اگر چگونگی انجام فرآیندی را مستند کردی به آن عمل کن"^۴.

با بررسی سوابق می توان به عملکردی مرکز پی برد، می توان فهمید کارکنان تا چه اندازه به انجام صحیح فرآیندها حساس هستند و آن را ثبت می کنند. از نظر بازرسی، کاری اگر انجام شده و ثبت نشده است این طور در نظر گرفته می شود که انجام نشده است.

مدارک (Document) نشان می دهد فرآیندها چگونه باید انجام شوند و سوابق (Records) نشان می دهد که در عمل آیا فرآیندها آن طور که باید انجام شده اند و اطلاعات لازم برای بررسی وضعیت فرآیندها در گذشته می باشد.

مثال: روش های استاندارد انجام مراحل کاری (SOP)، دستورالعمل ها، استانداردها و چگونگی ارتباط بین دو فرآیند جزء مدارک (Document) محسوب می شوند.

فرم هایی که روزانه تکمیل شده اند، چک لیست های تکمیل شده برای بررسی بخشهای مختلف مرکز و انواع ممیزی های و اقدامات اصلاحی انجام شده جزو سوابق محسوب می شوند.

قبل از اینکه مدارک بین کارکنان توزیع گردد باید بررسی شود مطالب کامل است و حتما توسط مراجع ذیصلاح تأیید شود.

به طور دوره ای مدارک بازنگری شوند و مشخص شود توسط چه کسی در چه زمانی بازنگری شده و اگر مدارک تغییر کرد مجدداً تأیید شود.

نحوه جمع کردن مدارک قدیمی مشخص و تحت کنترل باشد و مدارک جدید به خوبی جایگزین آنها شوند به طوریکه کارکنان از مدارک قدیمی استفاده نکنند.

مدارک در محل مناسب نگهداری شوند و از خراب شدن آنها جلوگیری شود.

در تمام مراحل کاری مهم، سوابق باید ایجاد شود که نشان دهد فرد چگونه فرآیند را انجام داده است.

نگهداری سوابق بسیار مهم است. مرور کردن سوابق، ابزاری مهم برای ارزیابی موثر سیستم کیفی می باشد.

بسیاری از سوابق محرمانه هستند و باید محافظت خاص از آن به عمل آید مثل بیماری های اهداکنندگان.

در تهیه سوابق بایست نکات حقوقی رعایت شود، مثلاً اگر خط خوردگی وجود داشت معلوم باشد چه کسی آن را ایجاد کرده و در چه زمانی مدارک را تغییر داده و علت این تغییر چه بوده است.

در صورت نیاز به اصلاح سوابق باید روی آن مطابق شکل خط کشیده شود و علت تغییر توضیح داده و فرد تغییر دهنده نام و نام خانوادگی خود را کنار آن بنویسد و امضا کند.



حتماً کلیه تاریخ ها و شماره های اهدا به صورت کامل نوشته شود.



■ اگر حروف اختصاری در جایی از سوابق نوشته می شود، حتما مشخص شود معنی آن چیست. بررسی و تفسیر سوابق نباید پیچیده و وابسته به شخص خاص باشد.

سوابق به طریقی نگهداری شوند که توسط فرد مجاز در اسرع وقت در دسترس قرار گیرند.

■ مدارک و سوابق می توانند در پایگاه به صورت کاغذی یا الکترونیک نگهداری شوند. اگر سوابق به صورت الکترونیک نگهداری می شوند باید نسخه جایگزین (Back up) مناسبی از آن وجود داشته باشد.

برای نگهداری سوابق کاغذی می توان از میکروفیلیم یا میکروفیش (microfiche) استفاده نمود.

از آنجائیکه اکثر مراکز با مشکل ازدیاد و انبوه شدن مدارک و سوابق مواجه هستند بایست راهی برای کاهش حجم کاغذها وجود داشته باشید در عین حالی که مراقبت های لازم برای پیشگیری از آسیب به مدارک بایست انجام شود.



مدیریت رخداد (کنترل رخداد)

(Occurrence management)

خطاها ممکن است دفتری، تکنیکی یا سازمانی باشند همچنین خطاها اغلب ناشی از عدم آگاهی، مهارت ناکافی و یا اشکال در ابزار و مواد مورد استفاده می باشند.

مهارت های افراد باید با مسئولیت هایی که به آنها سپرده می شود متناسب باشد. دانش و تجربه کارکنان بایستی به حدی باشد که قادر به حل مشکلات قابل انتظار باشند.

تقسیم بندی انواع رخداد

■ **حادثه (Accident):** رخدادی است که معمولاً در ارتباط با اشتباه کارکنان نمی باشد (مثل حوادث مربوط به بدکار کردن ابزار آلات بدلیل مستعمل بودن آنها).

■ **واکنش جانبی (Adverse reaction):** عارضه ای که حین یا بعد از خونگیری در اهداکننده و یا پس از تزریق خون در گیرنده خون رخ می دهد.

■ **شکایت (complaint):** بروز عدم رضایت از طرف پزشکان، کارمندان، اهداکنندگان و بیماران.

■ **ناهم خوانی (Discrepancy):** اختلاف و عدم تطابق در نتایج یک فرآیند، روش یا آزمایش.

■ **خطا (Error):** رخدادی است که معمولاً در ارتباط با کارکنان یا سیستم می باشد و فرآیندی است که به اشتباه رخ داده است.

کنترل و مدیریت خطا^{۲،۶،۸} (Error management)

بایستی از یک روش و فرآیند واضح در تعیین و گزارش و کنترل خطا استفاده گردد. برای این منظور بایستی روش های مناسب پایه گذاری شده و همه کارکنان مسئولیت گزارش خطا را به عهده بگیرند، کارکنان مسئول، گزارشات را به صورت کتبی دریافت کرده و نتایج بررسی های صورت گرفته و اقدامات اصلاحی و بازدارنده را دنبال نمایند. بایستی فرهنگ آگاهی دادن، جانشین فرهنگ سرزنش کارکنان گردد.

گزارش دهی خطا^{۲،۳،۸} (Error reporting)

در مراکز انتقال خون خطاها می توانند موجب آسیب به بیماران مصرف کننده خون و فرآورده، اهداکنندگان یا محصولات خونی شوند و بایست برای جلوگیری از تکرار آن در اسرع وقت بررسی های لازم برای مشخص نمودن علت خطا انجام شود. خطاهایی که باعث مرگ و میر می شوند باید در اسرع وقت گزارش گردند.

چه چیزی گزارش می شود؟ هر اتفاقی که منجر به اشتباه و خطا شده است را بایستی گزارش نمود این خطاها ممکن است در ارتباط با اهداءکننده یا گیرنده و یا حتی کارکنان سازمان انتقال خون باشند. در مواردی که شدت خطا قابل تعیین است بایستی آن را از خفیف تا شدید درجه بندی نمود.

باید مشخص باشد گزارش به کجا ارسال شود و در طی چه مدتی اقدامات اصلاحی یا پیشگیرانه به عمل آید.

در هر پایگاه می بایست فرمی برای گزارش خطا موجود باشد و کارکنان در خصوص تشخیص و گزارش خطا آموزش های لازم را دیده باشد. باید مشخص باشد گزارش به کجا ارسال شود، در طی چه مدتی اقدامات اصلاحی یا پیشگیرانه به عمل آید.

یک سیستم کیفی باید طوری طراحی شود که حوادثی که موجب انحراف از انجام صحیح یک فرآیند، تولید محصول نامنطبق و برآورده نشدن هدف مورد نظر است جستجو، بررسی، گزارش و اقدام لازم در جهت اصلاح آن صورت گیرد.

تا این سیستم طراحی نشود، خطاها بارها تکرار می شوند، بدون اینکه شناسایی شده و می توانند صدمات جبران ناپذیری به بار آورند.

مثلا در موارد زیر باید جستجو، بررسی، گزارش و اقدام لازم در جهت اصلاح صورت گیرد:

۱- نمونه ای که برچسب اشتباه خورده است.

۲- ضد عفونی بازوی اهداکننده به روشی غیر استاندارد انجام می گیرد.

۳- دمای بن ماری برای آزمایش باید روی ۳۷ درجه سانتی گراد تنظیم شود. ظاهرا دماسنج این عدد را نشان می دهد اما دماسنج کالیبره نیست و ۲ درجه کمتر از میزان واقعی نشان می دهد.



۴- به جای يك درصد فرآورده ها، ۷٪ فرآورده ها کنترل کیفی شده است.

- ◀ با ممیزی های داخلی
- ◀ با ممیزی های خارجی
- ◀ با استفاده از مواد کنترلی
- ◀ گزارش خطا توسط کارکنان



۲-۴

دیاگرام ۳-۲: مراحل که بعد از ایجاد خطا باید انجام شود.



چگونه می توان خطا را یافت:

◀ با کالیبراسیون دوره ای و کنترل کیفی وسایل و فرآورده های خونی

جدول شماره ۱-۲: اجزاء یک گزارش خطا	
چه کسی خطا را یافته است و رده شغلی وی چه بوده است؟ چه کسی گزارش را بررسی و پیگیری کرده است؟	چه کسی Who
مختصری از اتفاقی که افتاده است ذکر شود. اثرات خطا باعث زیان به بیمار، اهداکننده یا فرآورده های خونی شده است. شماره و نام فرآورده ذکر شود. Lot number، تاریخ انقضاء مواد مصرفی (در صورت استفاده) ذکر شود. اقدام فوری که انجام شده است ذکر شود.	چه اتفاقی What
چه زمانی خطا گزارش شده است؟ چه زمانی اتفاق رخ داده است؟ چه زمانی خطا کشف شده است؟	چه زمانی When
محل فیزیکی بروز حادثه محل پیدا کردن خطا محل شروع خطا	چه محلی Where
چرا اتفاق رخ داده؟ علت ریشه ای آن چه بوده است؟ عوامل همراه آن چیست؟	چگونه، چرا How, Why
گزارش های خارج از مرکز اقدامات اصلاحی اقدامات اصلاحی تا چه اندازه مؤثر بوده است؟ اقدامات اصلاحی چه موقع انجام شده است؟	پیگیری Follow up

تجزیه و تحلیل خطا (۸)

(Error analysis)

شود که اغلب مربوط به اشکالات سیستم و روش های انجام کار است.

خطاهای تصادفی (Random): اغلب الگوی خاصی ندارد و ممکن است تنها یک دلیل برای آنها پیدا شود و اغلب مربوط به ضعف مهارت افراد است.

در تحلیل خطاها ممکن است بتوانیم آنها را به دو دسته کلی تقسیم بندی نماییم:

مثال هایی از موارد و نتایج خطاها در سرویس های انتقال خون در جدول ۲-۲ آمده است.

خطاهای سازمان یافته (Systematic): این گونه خطاها اغلب از الگویی مشخص پیروی کرده و ممکن است برای آنها دلایل عمده ای یافت

جدول شماره ۲-۲	علت خطا یا محصول خطا	نوع خطا
	<ul style="list-style-type: none"> اهدای خون فرد به منظور انجام آزمایش (مثل HIV) سن پایین تر و یا بالاتر از حد قانونی اهداکننده نادیده گرفتن مسافرت های اهداکننده به مناطق خاص خطا در تعیین میزان هموگلوبین 	۱) خطا در انتخاب اهداکنندگان
	<ul style="list-style-type: none"> اشتباه در تعیین هویت بیمار چسباندن برچسب در محل نامناسب زدن برچسب های متفاوت روی کیسه های خون و نمونه های خون جابه جا شدن برچسب نمونه و یا کیسه خون ۲ اهداکننده 	۲) خطای برچسب زدن در زمان خونگیری
	<ul style="list-style-type: none"> استفاده از کیسه نامناسب خطاهای تکنیکی (سرعت آهسته خونگیری، حجم کم خون، عدم ضد عفونی صحیح بازوی اهداکننده) مخلوط کردن ناکافی خون با ماده ضد انعقاد استفاده از کیسه سوراخ یا تاریخ مصرف گذشته. 	۳) خطا هنگام جمع آوری خون
	<ul style="list-style-type: none"> نگهداری خون در دمای نامناسب (نظارت ناکافی) حمل یا نگهداری خون در محیط نامناسب. تاخیر بیش از حد در هنگام حمل خون کم شدن فاکتور VIII در فرآورده پلاسمایی 	۴) خطا هنگام ذخیره سازی و حمل و نقل
	<ul style="list-style-type: none"> خطاهای دفتری (اشتباه خواندن شماره ها یا نتایج، خطاهای رونویسی) استفاده از معرف های تاریخ مصرف گذشته 	۵) خطاهای مربوط بخش ایمنوهماتولوژی
	<ul style="list-style-type: none"> خطاهای دفتری و ثبتی نقص در اضافه کردن معرف اشکال در آزمایش های کنترل اشکالات مربوط به دستگاه ها و تجهیزات مورد استفاده روش کار مطابق دستورالعمل شرکت سازنده کیت نباشد. تفسیر اشتباه نتایج 	۶) خطاهای مربوط به آزمایش های بیماری های عفونی
	<ul style="list-style-type: none"> برچسب زدن RH, ABO نادرست زدن برچسب ترخیص فرآورده بعد از مثبت شدن آزمایشات عفونی کنترل ناکافی کیسه های خون و فرآورده های خونی در زمان ترخیص 	۷) خطاهای مربوط به برچسب زدن



نوع خطا	علت خطا یا محصول خطا
۸) خطاهای مربوط به بخش قرنطینه	<ul style="list-style-type: none"> ◀ قفل نبودن محل فرآورده های قرنطینه و احتمال خروج فرآورده توسط فرد غیر مسئول ◀ فرآورده ای که به بیش از یک دلیل قرنطینه شده است بعد از آزمایش مناسب برای یک دلیل از قرنطینه خارج شود ◀ قرنطینه کردن فرآورده در دمای نامناسب
۹) خطاهای مربوط به نگهداری خون	<ul style="list-style-type: none"> ◀ دمای یخچال فریزر و دمای اتاق کنترل شده نیست ◀ ذخیره سازی و آزیتاسیون پلاکت ها درست انجام نشده است. ◀ قطع جریان برق یا کاهش ولتاژ و عدم نظارت فرد مسئول
۱۰) خطاهایی که هنگام تهیه فرآورده رخ می دهند	<ul style="list-style-type: none"> ◀ برنامه های سانتریفوژ تایید شده نیستند و سرعت سانتریفوژ و زمان دستگاه درست تنظیم نشده است ◀ دستگاه سانتریفوژ بالانس نیست. ◀ دمای نامناسب سانتریفوژ ◀ مخلوط شدن RBC با پلاکت ها و پلاسما ها در حین تهیه فرآورده ◀ پاره شدن کیسه یا نشت کیسه ◀ کلونیزاسیون باکتری ها در جایگاه های کیسه ها (لایتر) در داخل سانتریفوژ ◀ کم بودن شمارش پلاکتی در کنسانتره های پلاکت
۱۱) خطاهایی که هنگام توزیع خون و فرآورده های به بیمارستان ها اتفاق می افتد	<ul style="list-style-type: none"> ◀ توزیع اشتباه (کیسه ای با گروه خونی اشتباه توزیع شود) ◀ گزارشات حمل ناکامل یا اشتباه ◀ حمل و توزیع فرآورده های نامناسب (دارای نشت، همولیز شده) ◀ حمل خون و فرآورده ها به روش غیر معتبر و توسط افراد آموزش ندیده ◀ عدم رسیدگی درست به درخواست های تلفنی بیمارستان ها
۱۲) خطاهای مربوط به از رده خارج کردن خون ها	<ul style="list-style-type: none"> ◀ از رده خارج کردن یا معدوم کردن خون ها به صورت غیر ایمن (unsafe) ◀ گزارشات یا نادرست ◀ عدم نگهداری مدارک و مستندات
۱۳) خطاهای مربوط به نگهداری ناکافی مدارک و مستندات	<ul style="list-style-type: none"> ◀ عدم توانایی در ردیابی اهداء کنندگان ◀ عدم توانایی در ردیابی بیمارانی که از یک اهداء کننده خون یا فرآورده خونی گرفته اند ◀ عدم جلوگیری از اهداء خون توسط افرادی که قبلاً از اهداء خون منع شده اند ◀ عدم دسترسی به تجزیه و تحلیل آماری صحیح

نوع خطا	علت خطا یا محصول خطا
۱۴) خطاهایی که در آزمایشگاه بانک خون بیمارستان می تواند رخ دهد	<ul style="list-style-type: none"> ◀ آزمایش های تعیین گروه خون، غربالگری آنتی بادی و سازگاری به طور نادرست انجام شوند. ◀ معرف های تاریخ گذشته مربوط به تعیین گروه خونی ◀ خطاهای دفتری (خطا در تعیین هویت بیمار، کورد، نمونه یا کیسه خون) ◀ خطاهای رونویسی، برچسب زدن اشتباه نمونه کراس میچ شده
۱۵) خطاهای مربوط به استفاده بالینی از فرآورده ها	<ul style="list-style-type: none"> ◀ تجویز خون یا فرآورده به دلایل نادرست ◀ تجویز فرآورده به میزان کم یا خیلی زیادتر از حد مورد نیاز
۱۶) خطاهایی که در بالین بیمار رخ می دهند.	<ul style="list-style-type: none"> ◀ هویت خون و بیمار کنترل نشود ◀ استفاده از فیلتر نامناسب ◀ سرعت انتقال خون یا فرآورده کند یا خیلی تند باشد. ◀ عدم تشخیص واکنش به تزریق خون و فرآورده و عدم درمان مناسب آن ◀ دارو یا محلول های نامناسب به خون یا فرآورده های خون اضافه شوند ◀ عدم ثبت صحیح گزارش مربوط به انتقال خون در پرونده بیماران



۲-۵

شونده انتقال داده شود.

کارکنان باید سؤالات را به طور واضح شرح دهند. معمولاً گزارشی کتبی از ممیزی برای مرکز ممیزی شونده ارسال می گردد و مدت زمان معینی برای جوابگویی به مشکلات مطرح شده با انجام اقدامات اصلاحی داده می شود.

توجه: امروزه با استفاده از نرم افزارهای معتبر و همچنین دستگاه های خودکار در انجام آزمایشات، به کارگیری سیستم بارکدینگ در مراکز انتقال خون و بانک خون بیمارستان ها از بسیاری از خطاهای فوق جلوگیری به عمل می آید.

ممیزی های داخلی Internal Assessment

در این خصوص باید برنامه ریزی دارای زمان بندی انجام شود. هدف از ممیزی می تواند بررسی یک فعالیت خاص یا ممیزی کل سیستم باشد. در برنامه ریزی باید مشخص باشد چه کسی و در چه زمان هایی آن را انجام می دهد.

این ارزیابی ها برای آن است که نقایص و کمبودها مشخص شود و کارکنان نیز باید همکاری های لازم در جهت رفع مشخصات را به عمل آورند.

ممیزی های خارجی External Assessment

ارزیابی یا ممیزی است که توسط افرادی که به آن مرکز تعلق ندارند صورت می گیرد. این افراد باید دوره دیده و دارای تجارب و معلومات بالایی باشند و در طی ممیزی یک سری اطلاعات هم به ارگان ممیزی

۲-۶



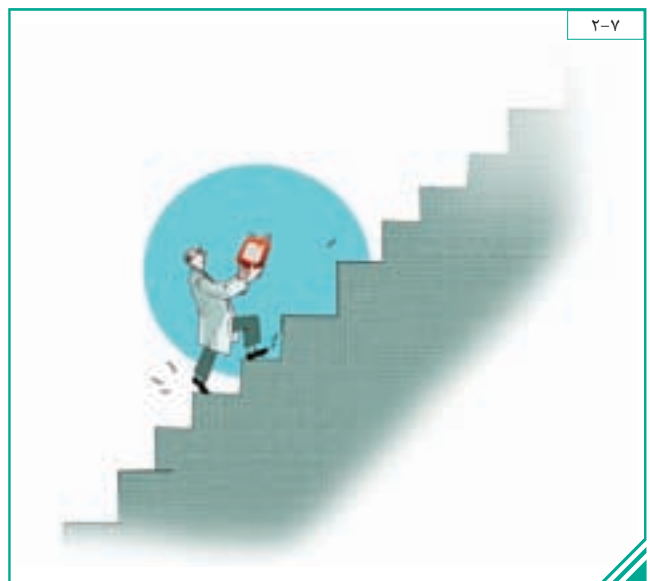
اینکه ما باید سیستمی طراحی کنیم که به طور مداوم سیر تکاملی داشته باشد یکی از مسائل بنیادی در انتقال خون است و اگر این امر در انتقال خون انجام نشود ما به هدف بزرگمان یعنی سلامت گیرندگان خون نخواهیم رسید. گزارش خطا، اقدام اصلاحی، اقدام پیشگیرانه از اصول پیشرفت مداوم است که قبلاً توضیح داده شده است.

یکی از فعالیت‌هایی که برای ارتقاء مداوم هر مرکز لازم و اساسی است، تجزیه و تحلیل آمارهای موجود و مقایسه آماری سال‌های مختلف با یکدیگر است.

برای مثال، علل معافیت اهداکنندگان به خصوص موارد شایع تر آن در هر مرکز مورد بررسی قرار گیرد. مثلاً اگر انصراف اهداکننده قبل از مصاحبه جزو چند علت اول معافیت است، عوامل احتمالی آن بررسی شود، آیا در ثبت نام افراد زیاد معطل می‌شوند، آیا رفتار ثبت نام کنندگان با اهداکنندگان نامناسب است. سالن انتظار محیط نامناسبی دارد و ...

"دیگر آمارهایی که باید با دقت تجزیه و تحلیل شود از قرار زیر است:"

۲-۷



« درصد اهداکنندگان مستمر بار اول و با سابقه و مقایسه آنها در سال‌های متوالی است. به طور مثال چرا در یک سال به خصوص، درصد اهداکنندگان بار اول رشد زیادی داشته است.

« آمار موارد مثبت تأییدی آزمایش‌های ویروسی و مقایسه با سال‌های مختلف و مقایسه با آمار شهرهای دیگر کشور

« آمار اهداکنندگان در هر سال به تفکیک جنس

« آمار خون‌های برگشتی از بیمارستان

« آمار انحراف فرآورده‌ها از حد مطلوب در ماه‌ها و سال‌های متوالی

در خصوص تغییرات آماری در سال‌های متوالی می‌بایست بررسی‌های لازم به عمل آمده و دلایل آن بررسی شود.

کارکنان مرکز به خصوص مسئولین بخش‌ها و مدیر ارشد مرکز، به اطلاعات و داده‌ها و آمارهای موجود در مرکز نه تنها بی‌تفاوت نباشد بلکه در جلسات و کمیته‌هایی با افراد مسئول و صاحب‌فرایند به تجزیه و تحلیل داده‌ها بپردازد. در صورت عدم انجام این فعالیت پیشرفت مداوم فرآیندهای مرکز رخ نمی‌دهد.

همان‌طور که در این فصل توضیح داده شد خطاها در کنترل کیفی‌های دوره‌ای، ممیزی‌های داخلی، ممیزی‌های خارجی و ... یافت می‌شود.

برای ارتقاء فرآیندها لازم است به علل اصلی مشکلات پی‌ببریم، برای پی‌بردن به علت ریشه‌ای راه‌های متفاوتی وجود دارد.

برای پیدا کردن علت ریشه‌ای خطا باید صاحبان فرآیندها و افراد دخیل که اطلاعات کافی از قسمت‌هایی از فرآیند دارند نشست‌های یکدیگر داشته باشند.

هرچه مشکل پیچیده‌تر باشد و فرآیندهای متعددی را تحت تأثیر قرار دهد تعداد افراد بیشتری برای پیدا کردن علت ریشه‌ای آن مورد نیاز می‌باشند^۱.

دیگرام Ishikawa یا استخوان ماهی (Fish bone diagram) راه بسیار خوب و سیستماتیکی برای رسیدن به علت خطا می‌باشد. در این هر بررسی خطاها در پنج بعد اصلی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱- کارکنان

۲- مراحل انجام کار (Procedure)

۳- مواد مصرفی و وسایل (Reagent, Supplies)

۴- تجهیزات (Equipment)

۵- محیط (Environment)

در این روش نقص‌های فعال و پنهان می‌توانند مشخص شوند.

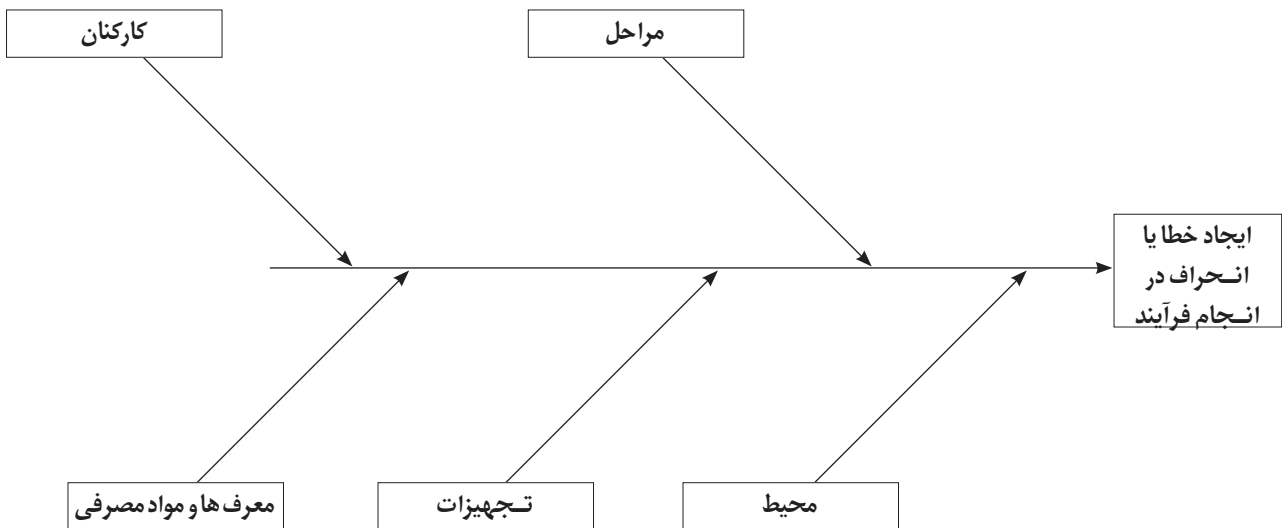




نقص های فعال (Active failure)، مواردی هستند که به طور سریع عوارضی را ایجاد می کنند در حالی که نقص های پنهان (Latent failure) مواردی هستند که کلی تر بوده و به طور بالقوه خطر ایجاد آسیب را دارند و شاید به خودی خود ایجاد عارضه ننمایند ولی وقتی با عوامل دیگر همراه شوند و یا عاملی آنها را آغاز کند، می توانند آشکار شوند و عارضه ای ایجادکنند.

بسیاری از عوارض به خصوص آنها که پیچیده هستند علل متعددی دارند.

نمایی کلی از دیگرام Fish bone در زیر آمده است.



محدودیت ها و نتایج غیر معتبر و موارد خاص مورد بررسی قرار گیرد. می بایست کنترل های لازم صورت گیرد که آیا با حالت های مختلف موجود، سیستم خروجی مناسب و صحیح دارد و آیا پیام های مخصوص برای نشان دادن خطا به وسیله ی برنامه های کنترلی سیستم ایجاد و در مانیتور نمایش داده می شود.

تمام مراحل باید به صورت نوشتاری موجود و طبق آن عمل شود که شامل کلیه ورودی ها، خروجی های مورد انتظار، معیارهای قبول و اینکه آیا هر مرحله مورد قبول یا غیر قابل قبول بوده است. در خصوص بررسی کلیه ردیابی ها در سیستم پیشنهاد می شود کلیه مستندات پشتیبان مانند چاپ نمودن فرم های موجود در رایانه، مشخص و بررسی شوند و با فرآیندهای مربوطه مورد بررسی و به آنها وصل شود.

اقدامات لازم برای نصب و راه اندازی یک سیستم نرم افزاری در مراکز انتقال خون^{۱۶}

قبل از راه اندازی سیستم نرم افزاری، می بایست آزمایشات لازم و مراحل اعتبار بخشی آن به عمل آید.

هدف آزمایش سیستم، نشان دادن صحت آن می باشد پس می بایست آزمایش سیستم، قسمتی از مراحل نصب سیستم (installation) باشد. مراحل آزمایش باید بعد از تغییرات سیستم (system modification) نیز انجام شود، چون با هر تغییری در برنامه ممکن است تغییراتی در اعتبار بخشی آن ایجاد شود.

۱- آزمایش عملیاتی سیستم نرم افزاری برای فرآورده ها

باید سیستم برای کلیه تداخل های احتمالی از مقادیر طبیعی تا



۲- آزمایش های محیطی:

به این منظور ایجاد می شود تا نشان دهد آیا موارد زیر صحیح می باشد.

الف) نرم افزار با سخت افزار موجود به خوبی فعالیت می کند.

ب) برنامه های کاربردی به صورت کاملاً صحیح با برنامه سیستم عامل اجرا شود.

ج) اطلاعات خاص به خوبی از طریق شبکه ارتباطی بین دستگاه ها و نرم افزار (interface) مبادله می شود و اطلاعات به طور صحیح منتقل می شوند (مانند اطلاعات آزمایشگاهی)

د) بارکدریدرها و سایر متعلقات سیستم های رایانه ای آن طور که انتظار می رود عمل می کند.

ه) گزارش ها با ساختار صحیح و مناسب پرینت می شوند.

خ) کارکنان آموزش دیده اند و از سیستم به طور صحیح استفاده می کنند.

ی) سیستم در ساعات حداکثر تولید (peak production time) و با حداکثر تعداد کاربر همزمان (concurrent users) نیز صحیح کار می کند. اگر سیستم دارای فرکانس رادیویی بدون سیستم (wireless radio frequency (RF)) است در مجموعه ی مربوطه ارزیابی های لازم برای سازگاری های الکترومغناطیسی و همچنین تداخلات الکترومغناطیسی (EMI) انجام شود.

۳- پشتیبانی سیستم

شامل کلیه اجزا سیستم اعم از سخت افزار، نرم افزار، وسایل محیطی، SOPs و آموزش های کارکنان می شود. نگهداری سیستم شامل پیشگیری و مدیریت موارد اورژانسی می شود و ممیزی های تضمین کیفیت را نیز شامل می شود.

■ Back up اطلاعات باید به طور روتین تهیه شود به طوری که حتی در مواقع بحران نیز اطلاعات قابل دستیابی باشد..

■ حفاظت از Data base می بایست انجام شود:

به طوری که کلمات عبور (password) الکترونیک به طور دوره ای عوض شود

اطلاعاتی که به آنها نیاز نیست خارج شود.

سوابق کلیه تغییرات نگهداری شود و ثبت گردد علت تغییر چه بوده است.

اطمینان حاصل شود تغییرات در برنامه فقط توسط مدیر سیستم انجام می شود.

آنالیز ها سنجش شود.

■ اطلاعات به مدت زمان مناسب بایگانی شود

■ مراحل یافتن و اصلاح عدم تطابق ها در پایگاه داده (Data base)، چگونگی انجام اقدامات اصلاحی زمانی که اعتبار بخشی نتایج مناسب ندارد همگی مشخص شده باشند.

■ امکان به کارگیری سیستم دستی در مواقع قطع برق یا خرابی سیستم وجود داشته باشد.

۴- نظارت واحد تضمین کیفیت:

تضمین کیفیت می بایست نظارت لازم را بر سیستم پردازش اطلاعات انتقال خون داشته باشد و این نظارت شامل موارد زیر باشد:

اطمینان از صحت و همچنین کامل بودن معتبرسازی نرم افزار و تجهیزات مربوط به آن و مستندات نصب شده روی تجهیزات به درستی تکمیل می شوند.

■ اطمینان از پشتیبانی نرم افزار و اینکه آموزش کاربران انجام شده و کاربران صلاحیت های لازم را یافته اند

■ انجام بازرسی های دوره ای برای ارزیابی رفع خطا و اینکه اقدامات اصلاحی تعریف شده انجام شده است.

■ اطلاعات یکپارچگی لازم را دارد.

■ بررسی های لازم برای کشف و ثبت خطا انجام می شود.

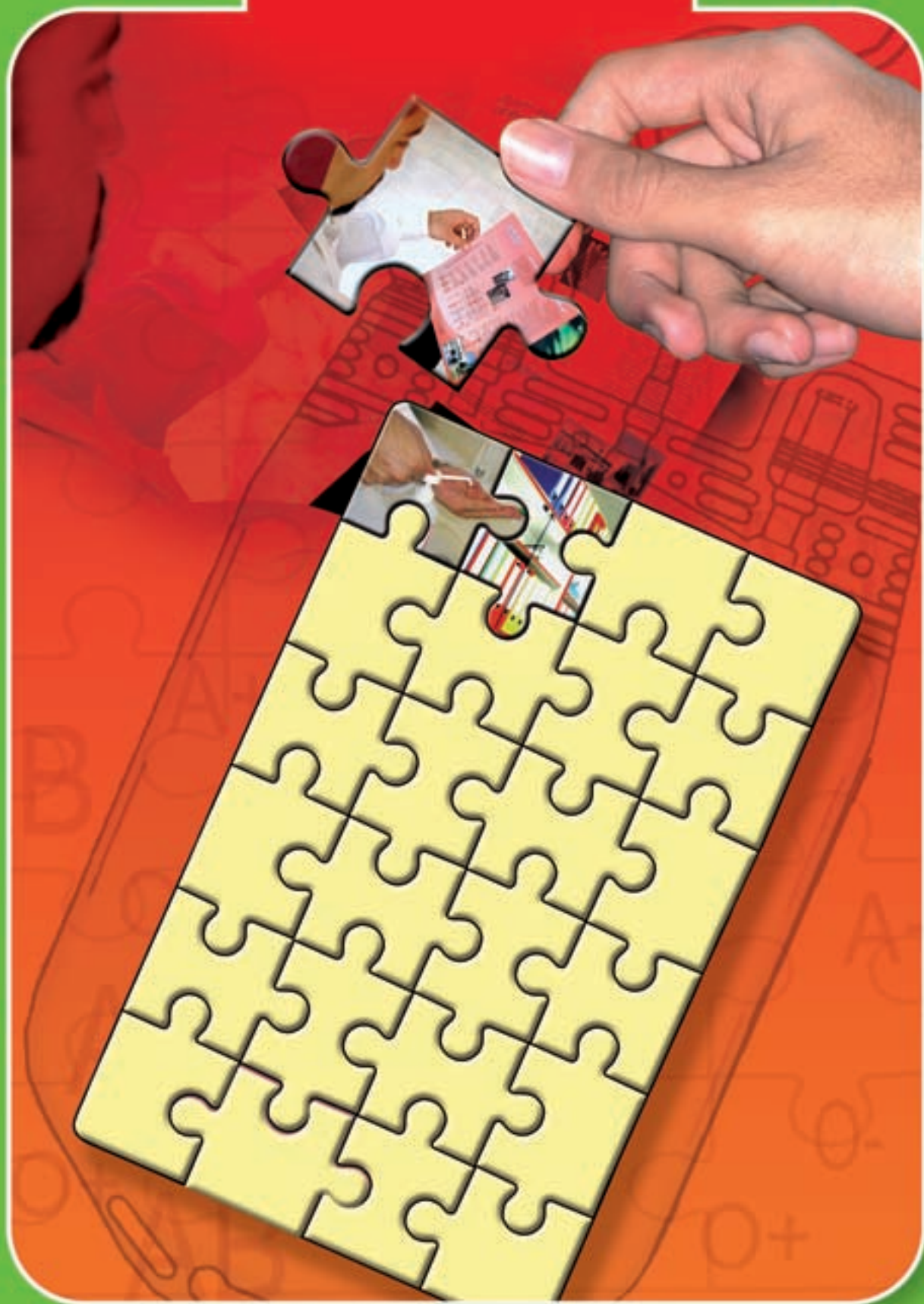
References

- 1) Simon. T: Transfusion medicine, Third edition, Philadelphia, Lippincott, 2002.
- 2) Vengeler-Tyler. V: technical manual committee, 15th edition Maryland AABB, 2005.
- 3) Harmening. D: modern blood banking and transfusion practice, 4th edition Philadelphia, Davis company
- 4) WHO, Quality system for blood safety , Department of blood safety and clinical technology: 2005
- 5) Food and drug administration: 21GFR606. current good manufacturing practice for blood and blood component, Rockville, MD: FDA:2004
- 6) Folgle. B: Error and accident reporting requirements of regulatory agencies, AABB, 1999:27-36
- 7) Kaplan. Hs et al: the medical event reporting system for transfusion medicine: Will it help get the right blood to the right patient? Transfusion med Rev.2002 Apr,16(2):88-102
- 8) Berte. LM et al: Quality system for the laboratory, Chicago, Ascp, 2000
- 9) Britten. AF: blood transfusion A basic text WHO regional publication (for eastern mediterranean): 1994
- 10) Mark E. Brecher: Technical manual, 15th edition Maryland AABB, 2005
- 11) American Red cross to revised consent decree to improve blood safety FDA news. April, 2005
- 12) Commission on laboratory accreditation: transfusion medicine check list Northfield, IL: college of American pathologist. (last up dated December 2003)
- 13) Goodmen C, chan S, Collinsetal. Ensuring blood safety and availability in US: technological advances, costs and challenges to payment-final report transfusion.2003
- 14) David E Nevalainen, Lucia M .Berte, Quality system for the Laboratory American Society of Clinical Pathologist, Chicago, 2000
- 15) Silva MA, ed. Standards for blood banks and transfusion services. 23rd ed. Bethesda, MD: AABB, 2005.
- 16) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007



فصل سوم

فراخوان اهداکنندگان



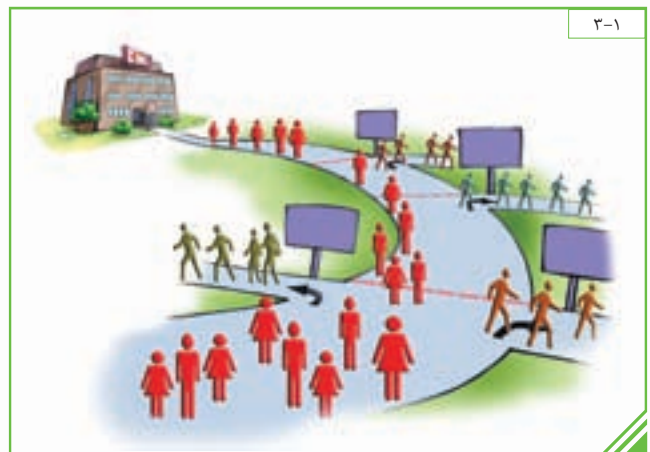
در این فصل می آموزیم:

- فراخوان اهداکنندگان
- انواع اهداکنندگان
- روش های مختلف فراخوان اهداکننده
- انواع اهدا خون
- مراکز ثابت خونگیری
- مراکز خونگیری سیار

فراخوان اهداکنندگان

هدفی که کلیه نهادها و سازمان های ذیربط در جمع آوری و انتقال خون دنبال می نمایند تامین یک ذخیره خون کافی، سالم و عاری از هر نوع آلودگی است که بتواند بدون این که کمترین خطری برای گیرنده خون ایجاد نماید، به آن تزریق شده و به وی کمک نماید. دستیابی به این آرمان مستلزم برخورداری از تعداد زیادی اهداکنندگان سالم، داوطلب و بدون پاداش است که به صورت مستمر خون اهدا می نمایند و این قسمت نقش بسیار مهمی در سلامت خون دارد.

۳-۱



داشته باشد، این راهکارها می تواند با توجه به نتایج آماری و تحقیقات به عمل آمده از انگیزه اهداکنندگان، و یافتن گروه های کم خطر و سالم و مقایسه روش های مختلف فراخوان بایکدیگر به دست آمده باشد.

این واحد همچنین باید استراتژی های خاص برای فراخوان و نگهداری اهداکننده های خون های نادر داشته باشد.

۳-۲



در این واحد علاوه بر جذب اهداکننده باید تلاش لازم برای حفظ و نگهداری اهداکنندگان نیز به عمل آید. تهیه شرایط خوب و مناسب برای اهداکننده و تکریم و تشکر از آنها واجب است و در صورت تمایل به اهدای مجدد آنها، نوبت بعدی اهدا خون به آنها یادآوری شود.

انواع اهداکنندگان:

به طور کلی اهداکنندگان خون را به سه گروه اصلی تقسیم می کنند که عبارتند از:

◀ اهداکنندگان حرفه ای یا مزدبگیر

◀ اهداکنندگان جایگزین

◀ اهداکنندگان داوطلب بدون پاداش مادی

که گروه آخر، بهترین گروه اهداکنندگان را شامل میشوند.

اهداکنندگان حرفه ای یا مزدبگیر

افرادی هستند که خون خود را در ازاء دریافت پول یا دیگر پاداشهای جایگزین اهدا می نمایند. اهدای خون این اهداکنندگان اغلب به صورت مکرر بوده و ممکن است خون مورد نیاز مراکز انتقال خون را به صورت قراردادی با دریافت مبلغ مورد توافق تامین نمایند. خوشبختانه در سازمان انتقال خون ایران چنین اهدایی وجود ندارد.

از آنجایی که خدمات ارائه شده توسط انتقال خون وابسته به اهداکنندگان داوطلب و سالم می باشد، پس جذب اهداکنندگان جهت اهدا خون مسئله بسیار با اهمیتی بوده و سرمایه گذاری در این بخش بسیار ارزشمند است. هر سازمان انتقال خون باید استراتژی های معین و مشخصی برای فراخوان اهداکنندگان خود

Part 3

Donor Recruitment

اهدانندگان جایگزین

این اهدا روش بسیار متداول در بعضی از کشورهاست که خون مورد نیاز بیمار، توسط خویشاوندان، نزدیکان و افراد معرفی شده توسط بیمار تامین می شود.

اهدانندگان داوطلب بدون پاداش مادی

افرادی هستند که با خواست قلبی و بدون دریافت هر نوع و جوه مالی شامل پول یا هر نوع جایگزین آن اعم از هدیه یا مرخصی کاری، فقط با انگیزه انسانی و نودوستی، اقدام به اهدای خون، پلاسما یا اجزاء دیگر خون خود می نمایند. در حال حاضر در سازمان انتقال خون ایران ۱۰۰٪ اهداهای خون به صورت داوطلبانه می باشد.

اهدانندگان داوطلب بدون پاداش مادی به مراتب از اهدانندگان جایگزین و اهدانندگان مزد بگیر یا حرفه ای، سالم تر می باشند.

پس نتیجه می گیریم تشکیل گروهی متشکل از اهدانندگان داوطلب بدون پاداش مستمر برای دستیابی به ذخیره خونی سالم و مناسب، موثرترین راه می باشد.

۳-۳



به طور کلی خدمات ارائه شده در هر شهر یا ناحیه از مرکز انتقال خون باید در واحدی تحت عنوان «واحد جذب، آموزش و حفظ اهدانندگان» با مسئولیت تدوین و اجرای برنامه های مدون جهت آموزش، ایجاد انگیزه و جذب و حفظ اهدانندگان خون سازماندهی شود.

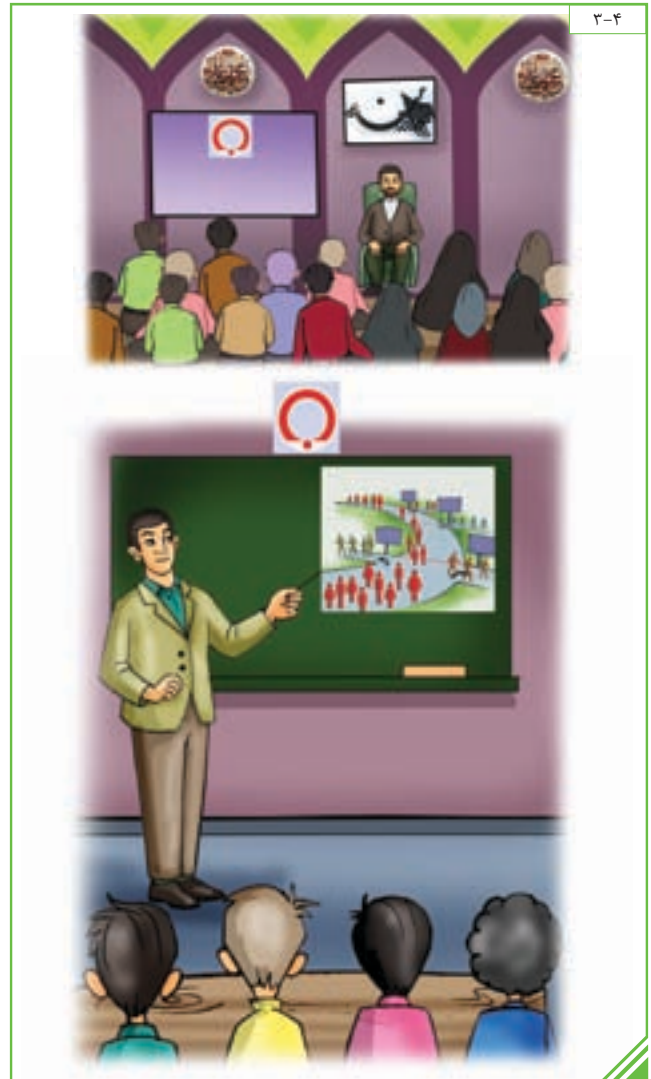
در هر پایگاه انتقال خون مسئولیت این واحد را بهتر است یکی از کارکنان سازمان به عهده بگیرد که خود اهدانکننده خون است و یا مهارت های زیر را دارد^{۳۱}:

- ◀ آگاهی از نحوه دستیابی به اطلاعات مورد نیاز مردم و برنامه ریزی مناسب جهت ارائه این اطلاعات
- ◀ شناخت کافی و مناسب از نشریات بهداشتی پیرامون انتقال خون
- ◀ قابلیت ایجاد ارتباط موثر با اقشار مختلف مردم از راه های مختلف
- ◀ اشتیاق و ابتکار بهره گیری از کلیه امکانات موجود در راه ترویج پیام سازمان
- ◀ مهارت کافی در گویش محلی
- ◀ صبر، ابتکار، سلیقه و پشتکار

جدول ۳-۱: روش های مختلفی جهت جذب وجود دارد از جمله آنها:

- ۱- اطلاع رسانی از طریق رسانه ها مانند رادیو و تلویزیون
- ۲- مطبوعات
- ۳- آموزش در مدارس به صورت سخنرانی های آموزشی ارائه فیلم در مدارس و بازدید علمی دانش آموزان از پایگاه های انتقال خون و ..
- ۴- ارائه بروشور به کارخانه ها و مدارس
- ۵- تهیه گزارش از مراکز انتقال خون و تبلیغ از طریق نشریات
- ۶- از طریق کتب درسی یا داستانی
- ۷- آگاهی دادن به مردم در جلسات مذهبی
- ۸- آموزش در واحدهای خونگیری

...



روش های مختلفی جهت فراخوان^۳:

میزان کارایی و تاثیرگذاری هر یک از فعالیت های انجام شده پیرامون آموزش، انگیزش و جذب اهداکنندگان باید قابل پیگیری و ارزیابی باشد.

آموزش به اهداکنندگان می تواند شفاهی یا کتبی باشد که هر کدام مزیت و معایب خود را دارد. در مطالب آموزشی هم افراد سالم، ترغیب به اهدای خون می شوند و هم می بایست مواردی که نباید خون اهدا شود ذکر گردد تا افرادی که رفتار پر خطر دارند خودحذفی داوطلبانه انجام دهند.

مواردی که می توان در مطالب آموزشی قرار داد از قرار زیر است^{۴۵}:

◀ خون چه وظیفه ای در بدن انسان دارد؟

◀ چه افرادی در جامعه نیاز به خون دارند؟

◀ آیا در حال حاضر جایگزینی برای خون وجود دارد؟

◀ چه افرادی می توانند خون اهداکنند؟

◀ چه افرادی نباید خون اهداکنند؟

◀ رفتار های پر خطر کدام هستند؟

◀ چرا با وجود انجام آزمایش بر روی خون های اهدایی، نداشتن رفتار های پر خطر اهمیت زیادی دارد؟

◀ اهدای خون چه تاثیری بر بدن انسان دارد؟

◀ پس از اهدا چه مدت طول می کشد تا خون فرد جایگزین شود؟

◀ برای اهدا خون چه آمادگی هایی لازم است؟

◀ از چند سالگی تا چه سنی می توان خون اهدا نمود؟

◀ در یک سال چند بار می شود خون اهدا کرد؟

◀ چرا نباید در قبال اهدای خون پول دریافت کرد؟

اگر برای اهداکنندگان امکان پلاکت فرز و پلاسما فرز وجود دارد در خصوص اهدای پلاکت و پلاسما به تنهایی هم می توان توضیح داد.

در واقع با این مطالب به چند هدف می خواهیم برسیم

■ آگاهی مردم را در رابطه با اهدای خون افزایش دهیم و آنها دریابند با اهدا خون می توانند جان انسانی را نجات دهند و این باور برای اهدا داوطلبانه خون در آن ها ایجاد شود.

■ اهمیت سالم بودن خون را درک کنند و بدانند در صورت ناسالم بودن خون چه عواقبی در بر خواهد داشت.

■ در افرادی که به طور اتفاقی خون اهدا می کنند این باور ایجاد شود که اهدا خون را به شکل منظم و مستمر انجام دهند.

بعد از انجام هر کدام از روش های فوق بررسی های لازم انجام شود تا ببینیم روش به کار گرفته شده تا چه اندازه در جذب اهداکنندگان موثر بوده است و چه اقداماتی برای بهبود آن می توان انجام داد.

بدون سازمان دهی و تهیه فهرستی از اهداکنندگان منظم، فراخوان اهداکنندگان مشکل خواهد بود. در صورتی واحد فراخوان اهداکنندگان موفق خواهد بود که یک ذخیره کافی از خون سالم همیشه در دسترس باشد. شاخص های زیر در بررسی عملکرد این واحد موثر است^{۴۶}:

◀ افزایش اهداکنندگان داوطلب

◀ افزایش اهداکنندگان مستمر

◀ افزایش متوسط تعداد دفعات اهدا هر نفر در سال

◀ کاهش اهداکنندگانی که آزمایش های غربالگری و ویروسی آنها مثبت (Reactive) بوده است.

◀ افزایش ذخایر خون های نادر.



برای اهداکنندگان می توان نشان هایی که نمایانگر دفعات اهدا و گروه خون وی باشد در نظر گرفت و همچنین به مناسبت های مختلف مانند روز انتقال خون و یا روز اهداکننده لوح تقدیر اهدا نمود.

- ◀ بعد از اهدا خون می توان به طرق زیر از اهداکنندگان تشکر نمود و تاریخ بعدی اهدا خون را یادآوری نمود:
- ◀ تشکر توسط فرستادن نامه به اهداکننده است و در یک نامه تاریخ بعدی اهدا خون هم ذکر شود!
- ◀ تشکر توسط فرستادن نامه الکترونیکی (Email) به آدرس پست الکترونیکی اهداکننده
- ◀ تشکر توسط دور نگار (فکس)
- ◀ تشکر از طریق تلفن کردن



انواع اهدا خون شامل موارد زیر می باشد:

۱- اهدا خون اتولوگ

در این نوع اهدا خون فرد برای مصرف خودش استفاده می شود، به چند نوع تقسیم می شود که در فصل ۱۹ توضیح داده شده است.

۲- همافریز (Hemapheresis)

قسمتی از خون فرد مانند پلاسما یا پلاکت وی در گرفته می شود و سایر قسمت های آن به وی برگردانده می شود در فصل ۲۰ توضیح داده شده است.

۳- اهدا برای فرد معین Designated Donations

در موارد به خصوصی لازم است فرآورده اهداکننده خاصی برای یک بیمار خاص به کار رود، برای مثال:

◀ بیماری دارای آنتی بادی بر علیه یک آنتی ژن شایع است یا دارای ترکیبی از آنتی بادی هاست که باعث می شود به سختی بتوان برای وی خون سازگار پیدا کرد فرد خاصی که فاقد آنتی ژن شایع است برای اهدا انتخاب می شود.

◀ شیر خوارانی که دارای ترومبو سیتوپنی آلو ایمن هستند و انتخاب اول برای آن ها پلاکت های مادرانشان می باشد. (ارجاع به فصل پرتو تابی خون و فرآورده فصل ۷)

۴- اهداکنندگان مستقیم (Directed donors)

دوستان یا بستگان فردی، خونشان را اختصاصاً برای آنها فرد اهدا می کنند و این تفکر در آنها وجود دارد که خون آنها برای آن فرد سالم تر از خونی است که به طور معمول در اختیار مصرف کنندگان قرار می گیرد. ولی تحقیقات به عمل آمده ثابت شده این خون کمتر از خونی که به طور معمول تهیه می شود سالم است. چون فرد اهداکننده تحت فشار روحی برای اهدا به نزدیکان یا دوستانش است و شاید اطلاعات کامل در خصوص مسائل پزشکی و رفتار پرخطر خود ارائه نکند. (ارجاع به بخش پرتو تابی خون و فرآورده فصل ۷)

اهدای خون هم در مراکز ثابت خونگیری و هم توسط تیم های سیاری می تواند انجام شود.



۱- مراکز ثابت خونگیری (fixed site)

مراکز هستند که در یک محل احداث شده اند و به عنوان یک مرکز دائمی برای اهدا خون می باشند. این مراکز می توانند مراکز کوچکی بوده که فقط خونگیری از اهداکننده را انجام دهند و خون های جمع آوری شده را به مراکز اصلی برای تهیه فرآورده و آزمایش های لازم ارسال کنند و یا مراکز بزرگی هستند که در قسمتی از آنها خونگیری انجام می شود و در سایر بخشهای آن سایر فرآیندهای انتقال خون انجام شود.

این مراکز بهتر است در محل هایی باشند که دسترسی به آنها راحت است.

مراکز خونگیری سیار (Mobile site)

الف) تیم سیار خونگیری

بایک وسیله نقلیه کلیه تجهیزات لازم برای خونگیری از جمله تخت، شیکرو و ... به همراه تیم خونگیری به محلی که از قبل تعیین شده است اعزام می شوند و خونگیری طبق استانداردهای موجود در مراکز ثابت انجام می شود.

ب) اتوبوس خونگیری

برای این منظور معمولاً اتوبوسی مجهز به وسایل خونگیری شده است و اتوبوس خونگیری به همراه تیم خونگیری به محلی که از قبل انتخاب شده اعزام می شوند که در حالت عادی فرآیندهای اداری یا کارخانه ای در آن انجام می شود و تیمی جهت خونگیری به آنجا اعزام می شود که تمام تجهیزات کامل خونگیری را دارد و برای ساعاتی از شبانه روز تیم در آنجا مستقر می شود و خونگیری از تعدادی از افراد محل را همانند استانداردهای موجود در مراکز ثابت انجام می دهند.



شکل شماتیک یک اتوبوس سیار

کارکنان تیم های سیاری هم باید مثل سایر کارکنان انتقال خون افراد آموزش دیده و با مهارتی باشند. مهارت آنها هم در امور محوله در خونگیری و هم در زمینه رعایت امور ایمنی و بهداشت کار باید باشد و بتوانند تفاوت رفتار کاری سالم و ناسالم (safe and unsafe) را بدانند.

قبل از اعزام تیم خونگیری باید مشخص باشد حدوداً از چه تعداد

- وسائل کمک های اولیه و وسایل CPR در آن موجود باشد.
- تجهیزات لازم به تعداد کافی برای اطفای حریق داشته باشد.
- کپسول های آتش نشانی باید سهل الوصول و قابل رؤیت باشد.
- واحد سیار باید دارای یک واحد دستشویی برای شستشو و ضد عفونی دست ها داشته باشد.
- دارای یک محل پذیرایی مناسب بوده که ترجیحاً جدا از محل خونگیری باشد.

واحد سیار باید حداقل ۲ دستگاه رایانه (Lap top) دارای نرم افزار مورد تأیید داشته باشد که اطلاعات اهداکنندگان قبلی در آنها ذخیره باشد. سطوح دسترسی به اطلاعات تعریف شده باشد و چاپگر و بارکد ریدر نصب باشد.

قبل از اعزام تیم سیاری باید اتوبوس از نظر سالم بودن و داشتن سوخت

اهداننده خونگیری به عمل می آید و به همان نسبت امکانات لازم برده شود. در تیم سیاری هم کارکنان باید به تعداد کافی اعزام شوند و هم تجهیزات و وسایل به تعداد کافی برده شود. وسایل باید کالیبره و معتبر باشند. اگر کارکنان تیم سیاری به طور غیر مترقبه با حجم انبوهی از اهداننده مواجه شوند باعث کاهش کیفیت کار شده و مصاحبه پزشک و خونگیری به طور استاندارد انجام نمی شود و احتمال دارد به سلامت خون خدشه وارد شود. پس در این خصوص برنامه ریزی های لازم بایست به عمل آید.



اتوبوس سیاری

نمایی از داخل یک اتوبوس سیاری

نمای سینک دستشویی در اتوبوس خونگیری

صندلی خونگیری در اتوبوس خونگیری

- در یک اتوبوس تیم سیاری باید موارد زیر را رعایت کرده باشد.
- کلیه تجهیزات الکتریکی و تابلو برق آن استاندارد باشد.
- سیستم های تهویه مناسب باشد و دمای مناسب را بتواند در محل ایجاد کند.
- تلفن های ضروری مثل پلیس، آتش نشانی، آمبولانس، مسئولین پایگاه و مسئولین محلی در کتابچه ای، در داخل واحد موجود باشد.
- ارتفاع اتوبوس مناسب باشد به طوری که افراد با قد متوسط به طور ایستاده در آن راحت باشند.
- وسایل و تجهیزات سرراه نبوده و مانع تردد نباشند.
- کف و دیوارها باید قابل شستشو و ضد عفونی باشند.
- یک درب ورود و خروج اصلی در حین اجرای ماموریت و ترجیحاً یک درب خروج اضطراری موجود باشد.
- سیستم های صوتی و تصویری در واحد وجود داشته باشد. صدای آنها نه زیاد بلند و نه زیاد کوتاه باشد. اجزای الکتریکی باید از ولتاژهای AC و یا DC ۲۴ ولت یا کمتر استفاده نماید.
- تخت یا صندلی های خونگیری راحت و دارای ارتفاع مناسب باشند و قابل شستشو باشد و دارای محل مناسب برای نگهداری ست خونگیری باشد.
- واحد سیار باید حداقل دارای یک محفظه با دمای کنترل شده برای نگهداری خون (۲۰-۲۴°C) و یک یخچال نگهداری مواد غذایی برای اهداکنندگان باشد.

مناسب مورد بررسی قرار گیرد و مطابق چک لیست تهیه شده برای تیم سیاری کلیه وسایل و ابزار مورد نیاز برداشته شود.

انتقال کیسه های خونگیری شده به محل فرآوری بسیار مهم است و باید در زمان مناسب و با شرایط استاندارد همراه با فایل رایانه ای اطلاعات اهداکنندگان به مرکز اصلی منتقل شود.

شایسته است اطلاعات آماری تیم های سیاری مختلف، براساس مکان خونگیری و متغیرهای مهم دیگر با اطلاعات آماری مراکز خونگیری ثابت مقایسه و از نتایج آن در تعیین استراتژی های فراخوان و جذب اهداکنندگان استفاده شود.

جدول ۲-۳: تجهیزات و لوازم مورد نیاز در سیستم های سیاری

۲۳	سیلر دستی یا برقی، گیره، پنس	۱	خودرو مناسب
۲۴	ترازو برای توزین کیسه خون	۲	تخت یا صندلی خونگیری
۲۵	جعبه کمک های اولیه	۳	رایانه (Laptop) دارای نرم افزار تایید شده ای باشد که اطلاعات اهداکنندگان را داشته باشد
۲۶	دستکش لاتکس	۴	مطالب و بروشور آموزشی برای اهداکنندگان
۲۷	مواد ضد عفونی کننده دست خونگیر	۵	فرم ثبت نام و سوالات پزشکی
۲۸	محفظه مخصوص نگهداری و حمل خون	۶	فشارسنج کالیبره
۲۹	جعبه مخصوص حمل خون و وسایل مربوط به آن (مثلاً ژلاتین، پلاستیک حبابدار و ice bag در صورت لزوم)	۷	گوشی
۳۰	جعبه مخصوص حمل لوله های آزمایش	۸	ترموتر کالیبره
۳۱	یخچال کوچک مخصوص نگهداری مواد خوراکی	۹	ترازوی توزین اهداکننده
۳۲	پتو	۱۰	کیت و وسایل لازم برای آزمایش هموگلوبین (پنبه الکل)
۳۳	ست احیا و داروهای اضطراری	۱۱	لانست
۳۴	میز و صندلی برای کارمندان و قرار دادن رایانه	۱۲	سوآپ و گاز استریل
۳۵	روکش یک بار مصرف برای روی صندلی یا تخت خونگیری	۱۳	محلول های ضد عفونی بازوی اهداکننده
۳۶	خوردنی و آشامیدنی برای اهداکننده و وسایل پذیرایی	۱۴	تورنیکه
۳۷	پاکت تهوع	۱۵	برچسب اهدا
		۱۶	کیسه های خونگیری
		۱۷	لوله های خونگیری (انواع مورد نیاز)
		۱۸	شیکر خونگیری
		۱۹	سطل پسماند عفونی (Safety Box)، در اندازه های مورد نیاز
		۲۰	سطل پسماند غیر عفونی
		۲۱	وسایل بانداز بازوی اهداکننده، چسب زخم
		۲۲	مواد ضد عفونی کننده، پارچه تنظیف و خاکروبه

References

- 1) Safe blood and blood products modules safe blood donation, WHO, 2002
- 2) International Federation of Red Cross and Red crescent Societies, making a difference Recruiting voluntary, non remunerated blood donors, Switzerland 2002
- 3) ISBT Science Series, Introduction to blood Transfusion Technology, Vox Sanguinis, Volume 3, Number 2, June 2008, pages 110-122
- 4) Sheila F. O' Brien, RN , PHD,[Editorial] Donor research: The foundation for a healthy blood supply Transfusion 2006, 46:1069-1071
- 5) Jeffrey McCullough, Transfusion Medicine, Secend edition. Pennsylvania, USA, EISE-VIER Churchill Livingston, 2005
- 6) سهیلا رهگذر، دکتر علی پور فتح الله، آموزش، جذب، انتخاب و حفظ اهداکنندگان خون، انتشارات مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران، چاپ اول/۱۳۸۲



فصل چهارم

اهدای خون



فصل ۴

اهدا خون

در این فصل می آموزیم:

- مراحل اهدای خون
- شرایط استاندارد محیط اهدا
- مرحله ی قبل از ثبت نام
- ثبت نام
- مراجعه به اتاق پزشک
- مصاحبه اهداکننده
- موارد معافیت از اهدا
- معاینه اهداکننده
- خود حذفی محرمانه
- خونگیری
- اتاق خونگیری
- کیسه خون
- شناسایی اهداکننده
- انواع روش های ضد عفونی بازوی اهداکننده
- Call back
- توصیه های بعد از اهدا خون
- ارسال کیسه خون و لوله های آزمایش
- واکنش های اهدای خون
- تازه هایی در خصوص واحد خونگیری

مراحل اهدای خون:

- ۱- ثبت نام
- ۲- مصاحبه پزشک
- ۳- خونگیری



۴-۱

۴- استراحت و پذیرایی اهداکننده

طراحی یک مرکز انتقال خون به طور صحیح می تواند از بسیاری از خطاها و اتفاقات جلوگیری نماید و همچنین در عملکرد یک مرکز موثر باشد.

محلی که از اهداکننده خونگیری می شود باید محیطی جذاب، کاملا

تمیز باشد و نور و تهویه خوبی داشته باشد. فضا کافی بوده به طوری که محرمانه بودن مصاحبه پزشک حفظ شود.



۴-۲

ساعاتی که مرکز باز است باید ساعاتی باشد که برای اکثر اهداکنندگان مناسب بوده و محل آن در منطقه ای از شهر باشد که به راحتی

قابل دسترسی باشد. در شهرهای بزرگ ترجیح داده می شود مراکز خونگیری متعددی در سطح شهر موجود باشد.

سعی شود جریان حرکت اهداکننده طوری باشد که اهداکننده به ترتیب وارد محیط های ثبت نام، اتاق پزشک، واحد خونگیری و پذیرایی شود و سپس بتواند از مرکز خارج شود و اهداکننده معاینه شده و معاینه نشده در یک محیط قرار نگیرند. در ضمن علائم راهنمایی در مکان های قابل دید نصب شده باشد.

شرایط استاندارد محیط اهدا^۲

محیط اهداکنندگان باید محیطی جذاب و با نور مناسب، تمیز و مرتب باشد و در محلی که به راحتی توسط اهداکنندگان در دسترس باشد، قرار گرفته باشد. محل هایی برای مصاحبه محرمانه با اهداکننده وجود داشته باشد. در زمان خونگیری رعایت نکات ایمنی و بهداشت به عمل آید. در زمان خونگیری وسایل سرگرمی اهداکننده فراهم شود. به خصوص برای اهداکنندگانی که آفرزیس انجام می دهند و

Part 4

Blood Collection



۴-۵



اطلاعات مربوط به بیماری های منتقل شونده از راه خون و واینکه در چه مواقعی نباید اهدای خون انجام شود، توسط پمفلت ها و بروشورها و یا پوسترهایی که به دیوار نصب شده اند در اختیار اهداکنندگان قرار گیرد.



۴-۶

با استفاده از اطلاعات دریافت شده توسط پمفلت ها و بروشورها، اهدا کننده می تواند تصمیم بگیرد که آیا مجاز به اهدا خون می باشد یا بهتر است محل را ترک کند.



۴-۳

محیط واحد خونگیری باید آرام و تمیز و مرتب باشد. برای رفاه اهداکننده وسایل صوتی و تصویری مناسبی فراهم آمده باشد تا مراحل اهدای خون یا فرآورده به راحتی انجام شود. رعایت نکات فوق نه تنها در راحتی اهداکننده بلکه در اهدای مجدد وی موثر خواهد بود.

عکس فوق یک واحد پلاکت فرز در پاریس را نشان می دهد

مدت بیشتری در محل حضور دارند وسایل سرگرمی ویژه ای فراهم شود.

یکی از عوامل مهم در اهدا مجدد اهداکننده شرایط بخش اهدا می باشد. بسیار اهمیت دارد که کارکنان واحد خونگیری برخوردی گرم و صمیمانه با اهداکننده داشته باشند و محیط مناسبی برای مصاحبه پزشک و اهداکننده خون فراهم نمایند. در این واحد باید از کارکنان با تجربه و دارای صبر و حوصله کافی و دارای روابط اجتماعی خوب استفاده نمود.



۴-۴

مرحله قبل از ثبت نام:

آشنا شدن اهدا کننده با مطالب آموزشی اهدا خون از طریق بروشور یا پوستر های آموزشی. این مطالب آموزشی باید شامل موارد زیر باشد^۴:

۱- چگونه مردم به عفونت های قابل انتقال از طریق خون مبتلا می شوند.



۴-۷

اطلاعاتی که در واحد ثبت نام

باید تکمیل شود شامل:

- نام و نام خانوادگی
- آدرس محل کار و منزل
- شماره تلفن محل کار و منزل
- تاریخ تولد، کد ملی یا شماره شناسنامه (کد ملی ترجیحا داده شود)
- بعضی اطلاعات نیز مانند پست الکترونیک و... هم گرفته می شود.

همراه داشتن کارت شناسایی عکس دار (ترجیحا کارت ملی) الزامی است.

۲- چگونه می توان علائم بالینی ایدز (HIV) را شناسایی نمود.

۳- اهمیت «دوره پنجره» و اینکه چه افرادی امکان ابتلا به عفونت های قابل انتقال از راه خون را دارند و نباید خون اهدا نمایند.

۴- چرا افرادی که هم اکنون مبتلا به عفونت های قابل انتقال از راه خون می باشند، نباید خون اهدا کنند.

۵- چرا افراد مبتلا به بیماریهای مقاربتی نباید خون اهدا نمایند.

برای ممانعت از هر نوع سردرگمی، کارکنان انتقال خون باید اطلاعات صحیح و یکسانی به اهداکنندگان ارائه دهند و مطالب آموزشی کافی در دسترس باشند.

پس از اینکه اهداکننده مطالب آموزشی را مطالعه نمود، دو راه وجود دارد، یا سالن انتظار را ترک می کند و یا روند اهدا خون را ادامه می دهد.

ثبت نام Registration

هویت اهداکننده باید کامل شناسایی و اطلاعات مورد نیاز مطابق جدول ذیل به طور کامل ثبت شده و در هر اهدا پرسیده و نگهداری می شوند تا هر زمانی که نیاز به اطلاعات در مورد اهداکنندگان وجود داشته باشد قابل دسترسی باشند.

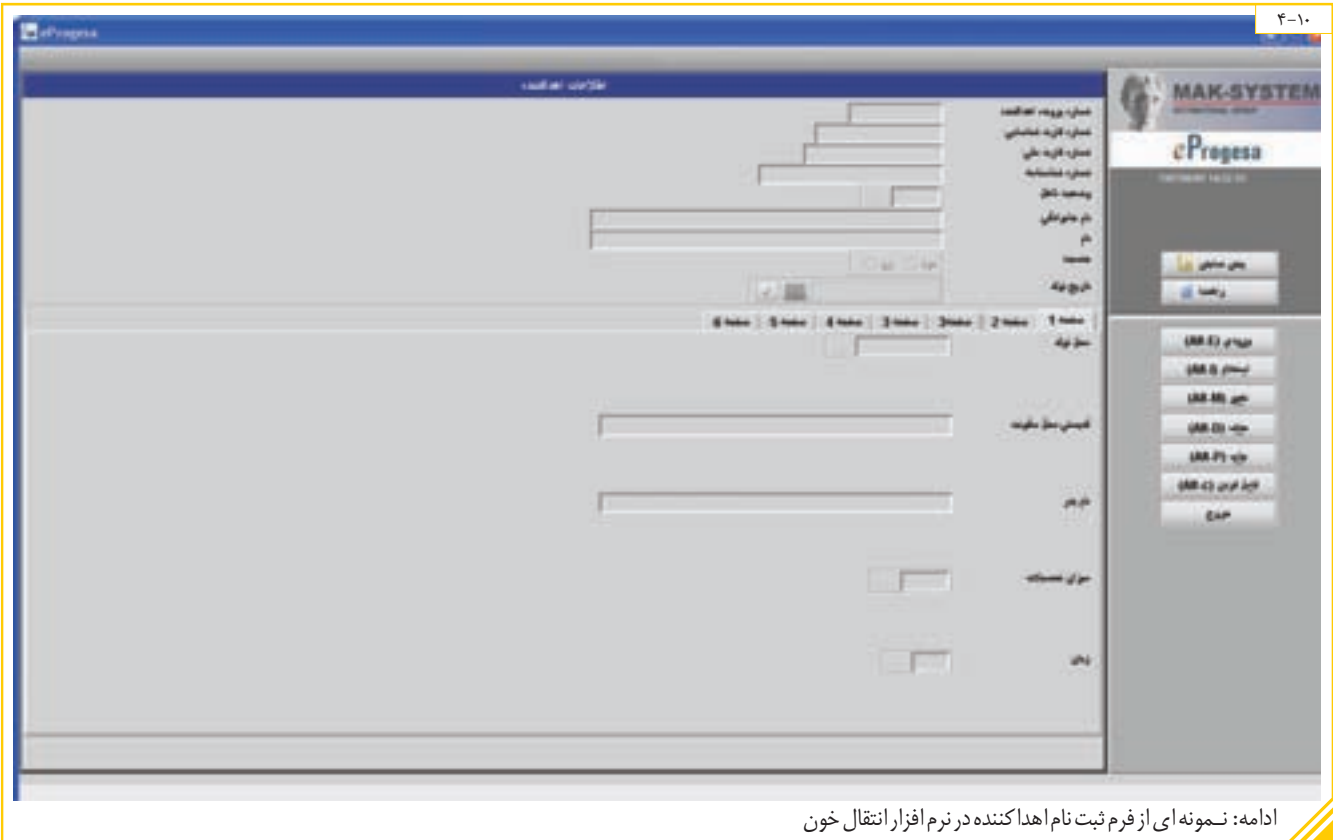
بعضی از مراکز از اهداکننده عکس می گیرند که این کار برای شناسایی هویت وی مفید می باشد.



۴-۸

۴-۹

نمونه ای از فرم ثبت نام اهداکننده در نرم افزار انتقال خون



ادامه: نمونه ای از فرم ثبت نام اهداکننده در نرم افزار انتقال خون

در اتاق پزشک، اهداکننده توسط پزشک دوره دیده مصاحبه گردیده و تحت یک معاینه فیزیکی مختصر قرار می گیرد.

بهتر است برای افرادی که مشکل بینایی و یا شنوایی دارند مطالب طوری آماده شود که آنها بتوانند متوجه شوند.

در انتها و بعد از ثبت نام کردن، اهداکننده به اتاق پزشک راهنمایی می شود.

اگر اهداکننده ای قبلا مراجعه نموده و معاف (دائم یا موقت) شده است در واحد ثبت نام نباید مشخص شود بلکه ثبت نام انجام شده و به اتاق پزشک رفته و پزشک با توجه به علت معافیت توضیحات لازم را به وی می دهد. فقط پزشک و افراد ذی صلاح باید به دلایل معافیت دسترسی داشته باشند.

مراجعه به اتاق پزشک



۴-۱۲

مسئله مهم دیگری که در بر خورد با اهداکننده باید مدنظر باشد این است که مصاحبه پزشک با اهداکننده باید حتما به منظور آرامش بیشتر و پاسخگویی بهتر اهداکننده در محیطی خصوصی انجام شود و پزشک با حوصله کافی جهت مصاحبه

با اهداکننده وقت بگذارد. اگر اهداکننده در دوره معافیت خود مراجعه کرده باشد پزشک توضیحات لازم را برای وی می دهد و باید اهداکننده پس از پایان دوره ی معافیت خود مراجعه نماید و در صورتی که اهداکننده در معافیت کامل به سر می برد توضیحات کافی به وی داده شود.

چنانچه وضعیت و شرایط اهداکننده از نظر سلامت جسمانی به گونه ای باشد که اهداء خون برای وی مضر تشخیص داده شود مثل بیماری عروق کرونر یا فشار خون خیلی بالا، ممکن است به طور دائم یا موقت از اهدا خون معاف شود. در این مصاحبه افراد معتاد یا کسانی که رفتار پر مخاطره آنان باعث شده تا در گروه پرخطر از نظر ویروس ایدز باشند، کسانی که سابقه هیپاتیت دارند یا کسانی که اخیرا به مناطق مالاریا خیز مسافرت داشته اند از اهدا خون معاف می گردند. با توجه



۴-۱۱

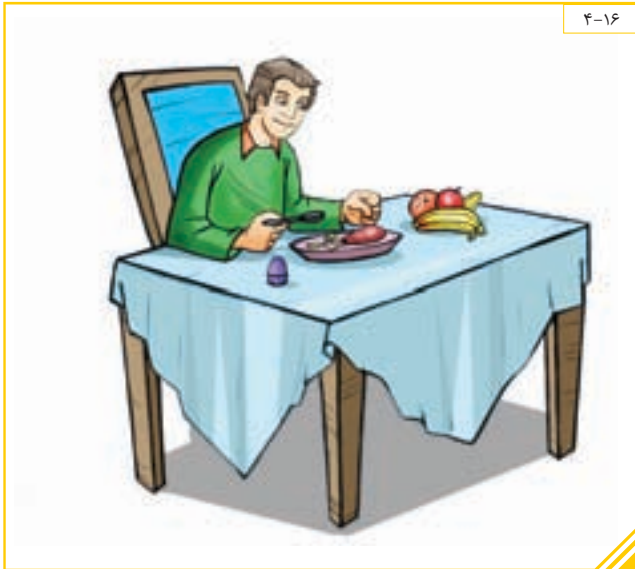
هدف از معاینه و مصاحبه با اهداکننده توسط پزشک دو موضوع مهم است:

۱- اهدا خون برای اهداکننده ضرری نداشته باشد.

۲- اهداکننده هایی انتخاب شوند که خون و فرآورده آن ها تا حد امکان سالم باشد و ضرری برای گیرنده نداشته باشد.

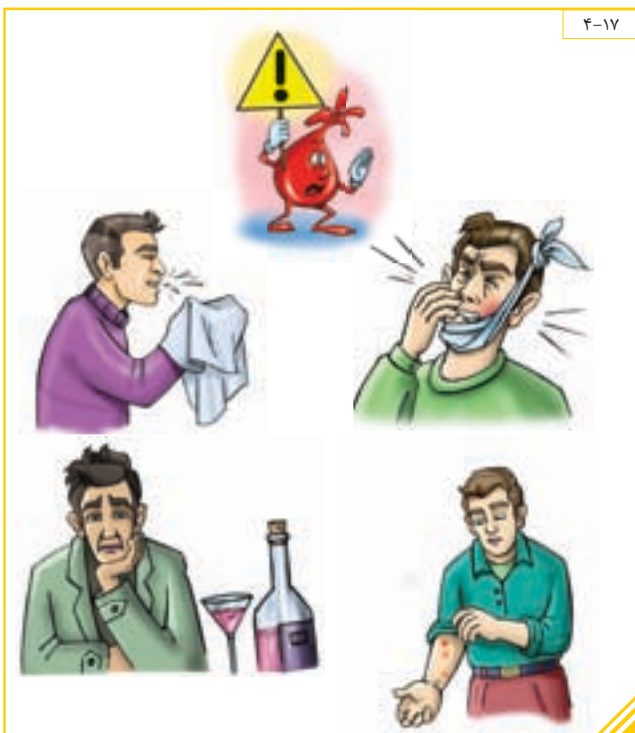
منظور در تمام مراکز انتقال خون سئوالاتی از اهداکننده، پرسیده می شود که در صورت وجود موارد بالا از اهدای وی جلوگیری به عمل می آید و توضیحات لازم به وی داده شود. یک نمونه از فرم اهدا خون کامل در صفحه بعد آمده است. پزشک بایست سئوالات را با دقت بپرسد و آنها را ثبت نماید.

۱- اهداکنندگان باید بعد از صرف غذای معمول ظرف ۶-۴ ساعت گذشته پذیرش شوند.



۴-۱۶

۲- اهداکنندگانی که طی ۳ روز گذشته سرماخوردگی، گلودرد یا مراجعه به دندان پزشک داشته اند از اهدای خون معاف هستند.



۴-۱۷



۴-۱۳

تعیین مجدد هویت اهداکننده توسط پزشک برای جلوگیری از خطای جابه جایی اهداکنندگان لازم است.



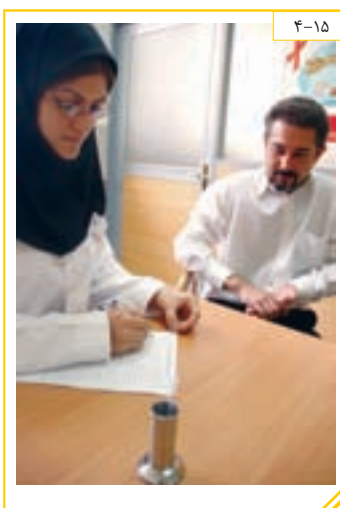
۴-۱۴

پزشک با بارکد شماره ی اهدا را می خواند، اطلاعات اهدا کننده در رایانه پزشک ظاهر می شود و پزشک می تواند علاوه بر تایید هویت از سوابق قبلی اهدا کننده مطلع شود.

به اینکه علاوه بر سئوالات اجباری و یکسان در تمام مناطق، هر محلی ممکن است معیارهای خاص خود را نیز داشته باشد، پزشک مصاحبه کننده باید حتما بیماری های شایع منطقه که از راه اهدا خون منتقل می شود را بداند و SOP های مربوطه را مطالعه کرده باشد.

Medical interview

مصاحبه اهداکننده



۴-۱۵

در صورت مصرف یک سری از داروها، ابتلا به بعضی بیماری ها، داشتن رفتارهای پرخطر و بعضی از شرایط روحی و جسمی، شخص نباید اهدا خون انجام دهد و در این شرایط اهدا خون می تواند یا برای اهداکننده یا گیرنده خون و هردو آنها مضر باشد. اطلاعاتی از اهداکننده از چند سال اخیر گرفته شود. به این

چك كند و اگر نشانه مشخصی از تزریق دارو دارد اهداکننده معاف می باشد^۲.

۳- اگر اهداکننده نشانه های اعتیاد به الکل دارد باید از اهدای خون معاف شود.

پزشك بایستی سوالات را با دقت و یکی یکی بپرسد و علامت بزند سوالاتی که پزشك می پرسد باید استاندارد باشد:

۴- پزشك هر دو بازوی اهداکننده را از نظر استفاده از داروهای تزریقی

جدول ۱-۴	
۱	آیا مطالب آموزشی (تابلو یا بروشور) را خوانده اید؟
۲	آیا امروز حالتان خوب است و احساس سلامتی می کنید؟
۳	آیا در ۴ تا ۶ ساعت گذشته چیزی میل کرده اید؟
۴	آیا در ۴۸ ساعت گذشته اسپرین یا هر ماده ای که محتوی اسپرین باشد و یا داروی گیاهی مصرف کرده اید؟ داروی خود را نام ببرید:
۵	آیا در هفته گذشته سرماخوردگی یا آنفولانزا داشته اید؟
۶	آیا از یک ماه گذشته تاکنون داروی خاصی مصرف کرده اید؟ در صورت استفاده داروی خود را نام ببرید:
۷	اهداکنندگان زن: آیا در ۶ هفته گذشته باردار بوده اید و یا در حال حاضر باردار هستید؟
۸	آیا تاکنون دچار بیماری قلبی - عروقی و ریوی شده اید؟ اگر پاسخ مثبت است بیماری خود را نام ببرید:
۹	آیا تا به حال بیماری خونی یا خونریزی غیر عادی داشته اید؟ اگر پاسخ مثبت است بیماری خود را نام ببرید:
۱۰	آیا تا به حال به سرطان مبتلا بوده اید یا داروی ضد سرطان مصرف کرده اید؟
۱۱	آیا مبتلا به سرطان پوستی SCC, BCC یا پایپلاری کارسینوم تروبیید یا کارسینوم در جای گردن رحم که کاملاً درمان شده است بوده اید؟
۱۲	آیا در گذشته جراحی، آندوسکوپی، بیوپسی و ... داشته اید؟
۱۳	آیا در ۱۲ ماه گذشته، سیفلیس یا سوزاك داشته اید؟
۱۴	آیا بعد از ۱۱ سالگی به زردی یا هپاتیت مبتلا شده اید؟
۱۵	آیا سابقه بیماری عفونی یا واگیردار داشته اید؟
۱۶	آیا در ۱۲ ماه گذشته تزریق خون یا فرآورده خونی داشته اید؟
۱۷	آیا تا به حال گیرنده پیوند (عضو، بافت، پوست یا مغز استخوان...) بوده اید؟
۱۸	آیا تاکنون اهدا خون، پلاکت، پلاسما، گرانولوسیت یا مغز استخوان داشته اید؟
۱۹	آیا در ۱۲ ماه گذشته هیچ گونه تماس جلدی و مخاطی با خون یا فرآورده فرد دیگری از طریق زخم باز، پاشیدن در چشم، رفتن سوزن و وسایل برنده آلوده داشته اید؟
۲۰	آیا در ۱۲ ماه گذشته سابقه خالکوبی، تاتو یا سوراخ کردن گوش، حجامت و ... داشته اید؟
۲۱	آیا در ۱۲ ماه گذشته خارج از چارچوب خانواده با کسی تماس جنسی داشته اید؟
۲۲	آیا در ۱۲ ماه گذشته با فرد مبتلا به هموفیلی یا فردی که فاکتور کنتسانتره مصرف کرده تماس جنسی داشته اید؟
۲۳	آیا تاکنون سابقه استفاده از مواد مخدر تزریقی، و یا کوکائین استنشاقی داشته اید؟



۲۴	اهداکننده خانم: خانمی که با مرد همجنس باز تماس داشته است.
۲۵	آیا همسر شما به هموفیلی مبتلا است و در ۱۲ ماه گذشته فاکتور انعقادی مصرف کرده است؟
۲۶	آیا کسی در خانواده شما دچار هیپاتیت بوده است؟
۲۷	آیا در ۱۲ ماه گذشته با خون یا فرآورده فرد مبتلا به هیپاتیت در تماس بوده اید؟
۲۸	آیا سابقه صرع داشته اید؟
۲۹	آیا سابقه واکسیناسیون و یا مصرف ایمنوگلوبولین در ۱۲ ماه گذشته داشته اید؟
۳۰	آیا شما یا همسرتان در ۱۲ ماه گذشته، برای بیش از ۷۲ ساعت بازداشت یا زندانی بوده اید؟
۳۱	آیا تا به حال مسافرت خارج از کشور داشته اید؟
۳۲	آیا در ۱ سال گذشته به مناطق آندمیک مالاریا مسافرت کرده اید؟
۳۳	آیا در یک هفته گذشته اعمال دندانپزشکی انجام داده اید؟
۳۴	آیا هیچ یک از بستگان نزدیک شما به بیماری کروتسفلد جاکوب مبتلا هستند؟
۳۵	آیا از سال ۱۳۵۹ تا کنون ۵ سال یا بیشتر در انگلستان بوده اید؟
۳۶	آیا همسر شما مبتلا به هیپاتیت یا ایدز می باشد؟
۳۷	آیا سابقه بیماری خاص نظیر نقص ایمنی، کلیوی، گوارشی، روماتولوژی، خود ایمنی و... داشته اید؟ اگر پاسخ مثبت است بیماری خود را نام ببرید. درجه حرارت: هماتوکریت یا هموگلوبین: بررسی ناحیه خونگیری: پیشنهاد نوع کیسه مصرفی:

جدول ۲-۴: موارد معافیت از اهدا:

مدت معافیت	معافیت موقت	معافیت دائم		دسته بیماری
روز	نام بیماری	نام بیماری		
۶۰	اختلال گردش خون یا آمبولی ریوی	کوریپولمونل	بیماری ریوی سیانوتیک	۱) بیمار های ریوی
۷۲۰	سل فعال ریوی پس از درمان	برونشیت مزمن شدید	پلورزی علامتدار	
۷	عفونت مجاری تنفسی فوقانی از قطع تب	هیپرتانسیون شریان ریوی	انژیو ادم با مشکل تنفسی	
۱۴	آنفلوانزا	آسم ریوی (درمان با استروئید)	بیماری مزمن ریوی بعلت ازبستوز	
۱۴	بیماری سارس-مشکوک یا تماس با آن	بیماری ریوی هیپوکسیک	بیماری انسدادی مزمن ریوی	
		آسم شدید علامتدار	نوموسیستیس کارینی	
		هر گونه بیماری فعال ریوی	آمفیژم	
			کمبود آلفا-انتی تریپسین با امفیژم	
۲۶۵	سارکوییدوز بدون علامت		سارکوییدوز فعال	۲) بیماری های گرانولوماتوز
۷۲۰	سل (از زمان بهبودی)			

مدت معافیت	معافیت موقت	معافیت دائم		دسته بیماری
روز	نام بیماری	نام بیماری		
۱۸۰	آنوريسم درمان شده با جراحی	نواقص قلبی (تترالوژی فالوت و...)	جراحی قلب باز	۳) بیماریهای قلبی
۳۶۵	کاتتریزاسیون قلبی	بروئی کاروتید	سابقه بیماریهای قلبی بخصوص عروق کرونر	
۳۰	اپی کاردیت	مالفورماسیون شریانی-وریدی	آنژین صدری	
۷۳۰, پس از بهبودی	تب روماتیسمی بدون ضایعه قلبی	هیپرلیپیدمی با عارضه	آریتمی شدید قلبی	
		آنژین صدری یا تنگی نفس پس از اهدا خون	علائم بیماری قلبی فعال (دره، ادم، dyspnea)	
		نواقص قلبی (تترالوژی فالوت و...)	بیماریهای دریچه ای قلب و MVP شدید	
		کاردیو میوپاتی اندوکاردیت (علامتدار)	آنژیوپلاستی تنگی آنورت	
		سوفل قلبی	اختلالات گردشی-ترومبوفلیت بیش از ۳ بار	
		اختلالات الکتریکی قلب	نارسائی احتقانی قلب سندرم درسلر	
۱۲۰	رتیکلو سیتوز و آنمی همولیتیک	هموگلو بینوری حمله ای شبانه	بیماریهای میلوپرولیفراتیو	
۵۶	اریتروسیتوز ثانویه (Hct > 54gr/dl)	بدخیمی های خونی (لوسمی و لنفوم)	آنمی آپلاستیک	
۱۲۰	آنمی فقر آهن (Hb < 12.5)	اریتروسیتوز اولیه	گرانولوسیتوپنی	
		ترشح اکتوپیک اریتروپوئین لنف آدنوپاتی بیش از یک ماه اسفروسیتوز ارثی	بیماری سیکل سل هموگلوبین پاتی ها (تالاسمی ماژور...) هموگلوبینوپاتی با تمایل زیاد به اکسیژن (مزمن-بالغین) ITP	
۱۸۲۶	گلو مرونفریت حاد		بیماری های مزمن کلیه (نفریت، نفروز...)	بیماری های کلیوی
۷	سنگ کلیه همراه با خونریزی ادراری		نفرکتومی به علت بیماری زمینه ای	
۳۰	پلی اوری بدون علت		دیالیز	
۱۴	عفونت ادراری			
		عدم وجود غدد آدرنال	هیپرتیروئیدی با منشا ناشناخته یا اتوایمیون	بیماری های غددی
		سندروم آدرنوکورتیکا	هیپرتیروئیدی	
		سندروم کوشینگ	آدیسون	
			اختلال عملکرد آدرنال	



مدت معافیت	معافیت موقت	معافیت دائم		دسته بیماری
روز	نام بیماری	نام بیماری		
		لوپوس اریتروماتوز	سندرم رایتر	بیماری های اتوایمیون
		هاشیماتو	آرتريت روماتوييد	
		گرانو لو ماتوز وگنر	درماتومیوزیس	بیماری های کلاژن واسکولار
		سندرم کرسٹ (CREST)	پلی میالژیا روماتیکا	
		سندرم رینود	پلی میوزیت	
			برگر	
۱۰۹۵	سابقه اپی لپسی بدون تشنج بعد از قطع دارو	دیستونی	سابقه بیماریهای عروق مغز	بیماری های عصبی و عضلانی
			سابقه TIA, CVA مکرر	
		مولتیپل اسکلروزیس (MS)	عقب ماندگی ذهنی، غش یا سنکوپ تکرار شونده	
		بیماری پارکینسون	بیماریهای مغزی و عصبی پیشرونده	
		میلیت ترانسورس	بیماری روحی-روانی (پسیکوز)	
		هانتینگتون	موسکولار دیستروفی	
			میاستنی گراویس	
۳	اسهال		سابقه سیروز	بیماریهای کبدی
۲۰	دیسانتري(یرسینیا)		IBD با توجه به فعالیت بیماری	
۳۶۵	اولسر پپتیک فعال با اندوسکوپی		بیماری آماسی دژنراتیو کبد	
۳۶۵	اختلال آزمایشات کبدی		اسهال پایدار	
۳۶۵	آندوسکپی یا بیوپسی		سیروز الکلی	
۱۸۰			بیماری کبدی (غیر از سندروم رای)	
۱۸۰	جراحی بزرگ (لاپاراتومی، تیروئیدکتومی و...)		جراحی قلب باز	
۴۲	جراحی کوچک (آپاندکتومی، فتق و...)		جراحی ریه	
۱۸۰	اسپلنکتومی به علت تروما بدون دریافت خون		اسپلنکتومی به علت بیماری خونی	
۱۸۰ روز پس از بهبودی	مونونوکلئوز عفونی		رگ نامناسب (مشکوک به مواد مخدر تزریقی)	بیماریهای ویروسی منتقله از خون یا احتمال وجود آنها
۳۶۵	تماس جنسی با فرد مبتلا به HIV		دریافت پول یا مخدر در ازاء تماس جنسی	
۳۶۵	تماس جنسی با فردی که آزمایش مثبت HBSAG دارد		مردان هم جنس باز از سال ۱۹۷۷ (حتی یک بار)	

(ادامه در صفحه بعد)

مدت معافیت	معافیت موقت	معافیت دائم		دسته بیماری
روز	نام بیماری	نام بیماری		
۳۶۵	تماس جنسی با مصرف کننده فاکتور انعقادی	کاهش وزن غیر قابل توجیه		بیماریهای ویروسی منتقله از خون یا احتمال به وجود آنها
۳۶۵	پرداخت پول یا مخدر برای داشتن تماس جنسی	همسر فرد مبتلا به هیپاتیت C		
۳۶۵	اقامت در زندان بیش از ۷۲ ساعت	سابقه زردی بعد از ۱۱ سالگی		
۳۶۵	خانمی که با مرد همجنس باز تماس داشته است	ابتلا به هیپاتیت بعد از تزریق خون		
۳۶۵	تماس با خون فرد مبتلا به هیپاتیت	آزمایش HIV مثبت تأیید شده		
۳۶۵	تماس جنسی با مصرف کننده مواد مخدر تزریقی	HTLV Confirmed Positive		
۱۲۰	ابتلا به ویروس وست نیل	HbsAg مثبت تأیید شده		
۲۸	سفر به مناطق آندمیک وست نیل	تزریق فاکتور های انعقادی تغلیظ شده مکرر		
۳۶۵	زندگی با فرد مبتلا به هیپاتیت B	مصرف داروی مخدر تزریقی		
۳۶۵	شک در نحوه استریلیته حجامت، خالکوبی و...			
۳۰	هیپاتیت A تأیید شده با آزمایش اختصاصی آن			
۳۶۵	تزریق خون یا فرآورده های خونی			
۳۶۵	سفر به مناطق آندمیک مالاریا	کالا آزار	سابقه مالاریا	
۱۰۹۵	اقامت در مناطق آندمیک مالاریا یا سابقه ابتلا به آن	تب Q	شاگاس	
۱۸۰	توکسوپلاسموز	نوموسیستیس کارینی	بابزیوس	
۳۶۵	ابتلا به سوزاک یا سیفلیس (از زمان بهبودی)		جذام	
			سرطان ها*	بدخیمی ها
تا بهبودی کامل	پسوریازیس در محل خونگیری	ویتلیگو همراه بیماری اتوایمیون دیگر		بیماری های پوستی
تا بهبودی کامل	تاویل های پوستی	سارکوم کاپوزی		
۳	اعمال دندانپزشکی، کشیدن دندان و جراحی لثه	تشنج بعد از اهدای خون (تونیک کلونیک)		متفرقه
۳	اعمال دندانپزشکی، جرم گیری، پرکردن و...	سابقه سه بار Faint متوالی پس از اهدای خون		
	سوختگی شدید بدون دریافت فرآورده	گرا نو لو ماتوز مزمن		
۶۰	هیپرلیپیدمی بدون عارضه Chol > 500 یا TG > 1000	کمبود G6PD		
۶ ماه پس از پایان بارداری	شیردهی و حاملگی	گرا نو لو ماتوز مزمن مادرزادی (CGD)		



مدت معافیت	معافیت موقت	معافیت دائم	دسته بیماری
روز	نام بیماری	نام بیماری	
۱	هیجان شدید و عدم شرایط روحی مناسب	بیماری نیمین پیک	متفرقه (ادامه)
۱	تزریق ماده حاجب برای عکسبرداری	کوکابین اینترانازال	
۱	دیسمنوره		
۱۲ ماه	سقط جنین		

وزن کمتر از ۵۰ کیلوگرم برای اهدا ۴۵۰ سی سی و یا بیشتر	جدول ۳-۴: مواردی که در معاینه باید مورد بررسی قرار گیرد و در حالت های روبرو نباید اهداکننده خون اهدا نماید
وزن بیشتر از ۱۲۰ کیلوگرم (مگر با اجازه مدیر پزشکی)	
فشار خون پایین تر از ۹۰/۵۰ mmHg	
فشار خون بالاتر از ۱۸۰/۱۰۰ mmHg	
سن بالاتر از ۶۵ سال (در سنین بین ۶۰ تا ۶۵ سال فقط اهداکنندگان مستمر می توانند خون اهدا کنند).	
سن پایینتر از ۱۷ سال	
نبض بالای ۱۰۰ و نبض کمتر از ۵۰ عدد در دقیقه و یا نبض نامرتب	
رگ نامناسب (مشکوک به تزریق مواد مخدر تزریقی)	

واکسن هایی که استفاده از آنها معافیت ندارد:

- سیاه زخم
- وپا
- سیاه سرفه
- طاعون
- دیفتیری
- پلی ساکارید پنوموکوکی
- هپاتیت A
- هپاتیت B
- آنفولانزا
- بیماری لایم
- شبه حصبه
- حصبه
- کزاز
- هاری
- تب بثوراتی کوه های راکی
- فلج اطفال (تزریقی)
- مننگوکوک

واکسن هایی که استفاده از آنها ۷۲ ساعت معافیت دارد:

- واکسن ضد حساسیت

واکسن هایی که در صورت استفاده ۲ هفته معافیت دارند:

- سرخک
- فلج اطفال (خوراکی)
- تب زرد
- اوریون
- حصبه (خوراکی)

واکسن هایی که در صورت استفاده ۴ هفته معافیت دارند:

- سرخجه (سرخک آلمانی)
- واریلازوستر (آبله مرغان)

واکسن هایی که در صورت استفاده ۱۲ هفته معافیت دارند:

- Ig هپاتیت B
- واکسن های بدون پروانه

- ایمن سازی برای هاری در صورتی که بعد از گاز گرفتگی یا سایر عوامل منتقل کننده ویروس انجام شده باشد.

کشور هایی که احتمال بیماری چاکاش در آنها وجود دارد^۱:

اکوادور	کلمبیا
پاناما	پاراگوئه
السالوادور	گوآتمالا
پرو	گوآن
اوروگوئه	گینه فرانسه
سورینام	ونزوئلا
برزیل	مکزیک
شیلی	هندوراس
کاستاریکا	نیکاراگوآ
بولیوی	

جدول شماره ۴-۴: معافیت های دارویی برای اهدای خون کامل

نوع دارو	مدت معافیت (روز)	نوع دارو	مدت معافیت (روز)	نوع دارو	مدت معافیت (روز)
Betapen-VK	3	Cipo,Ciprofloxacin hydrochloride	3	Cyclopar	3
A-Cill	3	Polymox	3	Declomycin	3
A-MethaPred	3	Cleocin	3	Declostatin	3
A/T/S	3	Ropred	3	Dehydroemetine	7
Achromycin	3	Clindamycin	3	Demeclocycline	3
Achrostatin	7	SK-Ampicillin	3	Democlomycine	3
Albamyci	3	Cloxacillin	3	Depo-Medrol	3
Alcopar	7	Cloxapen	3	Dicloxacillin	3
Penicillin tablet	3	Coactin	3	Diiodohydroxyquin	7
Alpen,Alpen-N	3	Compocillin VK	3	Disulfiram	7
Amoxil	3	Cyantin	3	Doryx	3
Ampicillin	7	Cyclacillin	3	Doxychel	3
Ancobon	3	Cyclamycin	3	Doxycycline	3
Cinobac, Cinoxacin	3	Cyclapen	3	Droperidol	3



نوع دارو	مدت معافیت (روز)	نوع دارو	مدت معافیت (روز)	نوع دارو	مدت معافیت (روز)
Dura-Meth	3	مصرف آرام بخش با توجه به نوع بیماری	1	Ropred	3
DuracillinDycil	3	Timentin	3	SK-Ampicillin	3
E-Mycin	3	Totacillin	3	Staphcillin	3
E.E.S	3	Triamcinolone	3	Suprax	3
ERYC	3	Trimethoprim	3	Synvisc	7
Ery-Tab	3	Trimox	3	Terfonyl	3
EryDerm	3	Trimplex	3	Tetrachel	3
Erypar	3	Trisulfapyrimidines	3	Trobicin	3
داروی مختل کننده plate غیر از NSAID	3	Troleandomycin	3	Ulacort	3
آنتی بیوتیک خوراکی (از قطع دارو)	2	Ultracel	3	Unipen	3
پیروکسیکام (از قطع دارو)	3	Unasyn	3	Upotoin	3
کورتیزون (از قطع دارو)	7	Nardil	3	Urex	3
رتین A (از قطع دارو)	7	Nitrex	3	Urised	3
تیکلوپیدین (از قطع دارو)	14	OfloxacinOstone	3	Urobiotic	3
مصرف داروی ضد فارج در محل خونگیری	1	Oxolinic Acid	3	Uticillin VK	3
مصرف کورتون موضعی در محل خونگیری	7	Parafuran	3	Utimox	3
دیورتیک برای فشار خون، آسیت، گلوکوم	1	Paromomycin	7	V-Cillin, V-Cillin K	3
مصرف داروی قلبی (دیژیتال، TNG و...)	99999	Pathocil	3	Vantin	3
مصرف انسولین در دیابت	99999	Pediazole	3	Vectrin	3
سابقه مصرف هورمون رشد انسانی	99999	Penapar VK	3	Wymox	3
از زمان پایان حساسیت دارویی به پنی سیلین	365	Penicillin tablet	3	Yodoxin	7
آنتی بیوتیک تزریقی (از قطع دارو)	30	Pentids	3	Zinacef	3
فیناسترید Proscar (از قطع دارو)	30	Pfizerpen VK	3	Zithromax	3
Avodart (Dutasteride) - از قطع دارو	180	Phthalysulfa-thiazole	3	Isotretinoin -Accutane	30
مصرف بتابلوکر باعث قلبی یا برادیکاردی	99999	Poperazine	7	Proscar	31
مصرف داروی ضد نقرس در فاز حاد - کلشیسین و...	3	Polvicillin	3	Propecia -Finasteride	31
داروی ضد انعقاد با توجه به علت و آزمایش	99999	Polymox	3		

لازم به ذکر است بعضی از داروهای دسته ی آسپیرین و NSAID برای اهدای پلاکت و یا تهیه پلاکت از خون کامل ایجاد معافیت می نمایند که در جدول فوق ذکر نشده اند.

معاینه اهداکننده

شوند استفاده شوند.

۳- ضربان قلب (PR):

نبض بیمار باید چک شود و نباید بی نظمی پاتولوژیک داشته باشد و نرمال آن ۵۰ تا ۱۰۰ است و اهداکنندگانی که تعداد نبض بالای ۱۰۰ عدد در هر دقیقه دارند فقط بعد از ارزیابی مدیر پزشکی پذیرفته می شوند. نبض اهداکننده حداقل طی ۳۰ ثانیه کنترل شود. اهداکنندگانی که تعداد نبض آنها کمتر از ۵۰ عدد در هر دقیقه است تنها در صورتی که از



۴-۲۲

ورزشکاران قهرمانی یا حرفه ای باشند پذیرفته می شوند. افرادی که آریتمی دارند نیز نباید خون اهدا نمایند.

۴- آزمایش Hb:

چرا باید آزمایش هموگلوبین برای اهداکننده انجام شود:

اهدا خون در موارد هموگلوبین بالاتر و پایین تر از حد تعریف شده هم احتمال دارد به اهداکننده آسیب وارد کند و هم باعث غیر استاندارد شدن فرآورده های خون می شود.

افراد با Hb بالا: بالا بودن Hb می تواند به علل مختلف از جمله بیماری های ریوی، هماتولوژیک یا ناهنجاری های دیگر باشد. افرادی که Hct مساوی و یا بالاتر از ۵۴٪ دارند از اهدا خون معاف شده و باید مورد بررسی قرار گیرند.

باید از اهداکننده یک نمونه خون جهت تعیین Hb یا Hct گرفته شود، کمترین میزان Hb قابل قبول جهت اهدا در استانداردهای سازمان انتقال خون ایران ۱۲/۵g/dl می باشد. (12.5 to 18 g/dl) و کمترین میزان Hct قابل قبول ۳۸٪ می باشد. Hb می تواند به طرق مختلف نواری و دستگاهی بررسی شود.



۴-۲۳

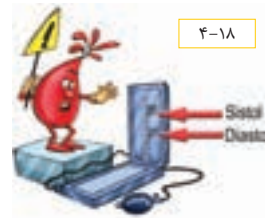
اندازه گیری هموگلوبین با دستگاه هموگلوبینومتری

در این روش با کمک لانسست چند قطره خون اهداکننده گرفته می شود و در کووت یک بار مصرف قرار داده شده

Physical Examination of blood donor

بعد از مصاحبه، پزشک، اهداکننده را معاینه می کند و مواردی که تحت معاینه قرار می گیرند عبارتند از:

فشار خون (BP):



۴-۱۸

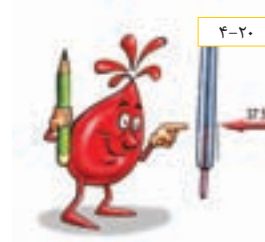
اهداکنندگانی که Systol < 180 mmHg و Diastol < 100 mmHg دارند مجاز به اهدای خون نمی باشند.

افرادی که سیستول کمتر از ۹۰ و دیاستول کمتر از ۵۰ mmHg دارند نمی توانند اهدای خون کنند.



۴-۱۹

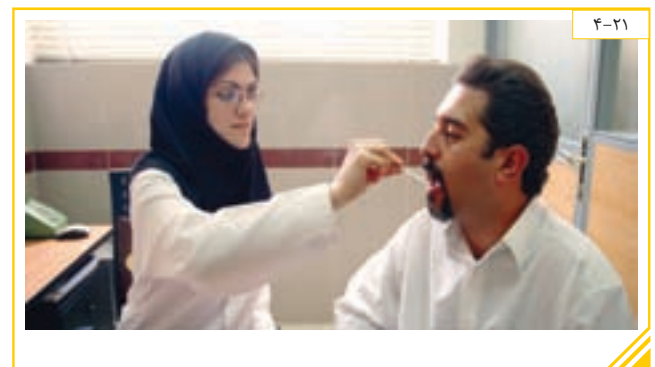
۲. درجه حرارت (T):



۴-۲۰

درجه حرارت دهانی نباید از ۳۷/۴ درجه سانتیگراد تجاوز کند و توجه شود که هنگام تعیین میزان درجه حرارت اهداکننده نباید سیگار کشیده باشد یا غذا و نوشیدنی داغ مصرف کرده باشد. اگر درجه حرارت اهداکننده بالا باشد علت احتمالی آن عفونت است و باعث معافیت موقت اهداکننده می شود.

ارجح است از دماسنج های کالیبره که در گوش یا پیشانی قرار داده می



۴-۲۱

و ظرف مدت کوتاهی توسط دستگاه Hb خوانده می شود.

تعیین هموگلوبین با دستگاه کانتر



۴-۲۷

آهسته و مختصر به سمت نوک انگشت فشار وارد می نمایم تا حجم مناسب خون بدست آورده شود (یک قطره) و حالا این یک قطره خون را با انتهای نواری تماس می دهیم به طوری که قطر حدود یک سانتیمتر (۱۰-۸ میلیمتر) از نواری را بپوشاند.

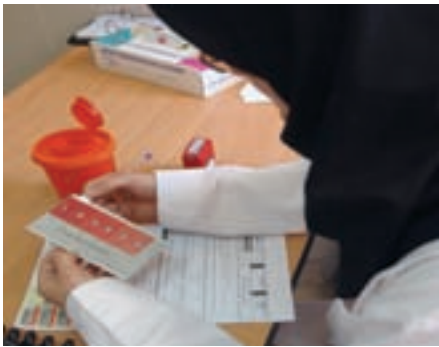


۴-۲۴

این روش بیشتر در مراکزی که پلاکت فرزندارند استفاده می شود تا بتوانند شمارش پلاکتی و Hb و سایر اندکس های خون را نیز هم زمان به دست آورند.

در این روش یک نمونه خون در لوله EDTA دار گرفته می شود و به دستگاه کانتر کالیبره داده می شود.

الف) غربالگری کم خونی به روش کیت هموگلوبین نواری



۴-۲۸

در فاصله حداقل ۳۰ ثانیه و حداکثر ۲ دقیقه بعد از تماس خون با نواری هموگلوبین، آن را در مقایسه با معیار سنجش آن می خوانیم بدین ترتیب که نواری آزمایش هموگلوبین را در نزدیک و کنار Scale قرار می دهیم تا از ورود نور جلوگیری نکند و حالا آنقدر نواری هموگلوبین را حرکت می دهیم تا مطابق ترین رنگ را در colour scale پیدا کنیم. رنگ خون با هر کدام از سایه های مطابق بود. دقت کنید نواری را در سایه یا نور مستقیم خورشید نخوانید.



۴-۲۵

ابتدا یک قطعه نواری هموگلوبین را برداشته و روی میزی که کنار اهداکننده است قرار می دهیم انگشت اهداکننده را با پنبه الکلی ضد عفونی کرده و صبر می کنیم تا خشک شود.



۴-۲۹

پس از آزمایش نواری هموگلوبین را در ظرف مخصوص دفع ضایعات دور می اندازیم.



۴-۲۶

بالانست روی نوک انگشت ضد عفونی شده می زنیم طوری که مختصری خارج تر از مرکز آن باشد.

توجه: نواری هموگلوبین باید در محل خشک و تمیز نگه داشته شوند و دور از نور مستقیم خورشید باشند.

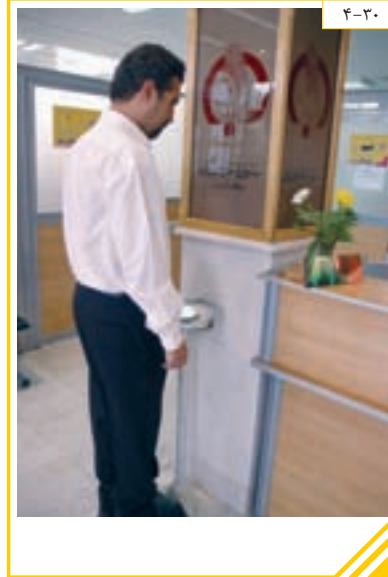
وزن (W): نباید بیشتر از ۱۰/۵ ml خون کامل به ازاء هر یک اهداکننده گرفته شود و این مقدار شامل نمونه هایی که جهت آزمایش فرستاده می شود نیز می باشد.

برای اهدا ۴۵۰ سی سی خون، وزن اهداکننده نباید از ۵۰ کیلوگرم کمتر باشد.

مشاهده ضایعات پوستی:

پوست در محل سوزن زدن (فلبوتومی) باید فاقد ضایعه باشد و هر دو بازو باید از لحاظ آثار تزریقات متعدد یا رگهای اسکروز شده معاینه گردد. بیماری های مختصر پوستی علتی برای معافیت اهداکننده نیست مگر اینکه در محل آرم به صورت گسترده باشد و یا ضایعات طوری باشد که امکان ضد عفونی بازوی اهداکننده به خوبی وجود نداشته باشد و احتمال انتقال آلودگی به گیرنده خون وجود داشته باشد.

معاینه دو بازوی اهداکننده از نظر مصرف مواد مخدر تزریقی بسیار مهم

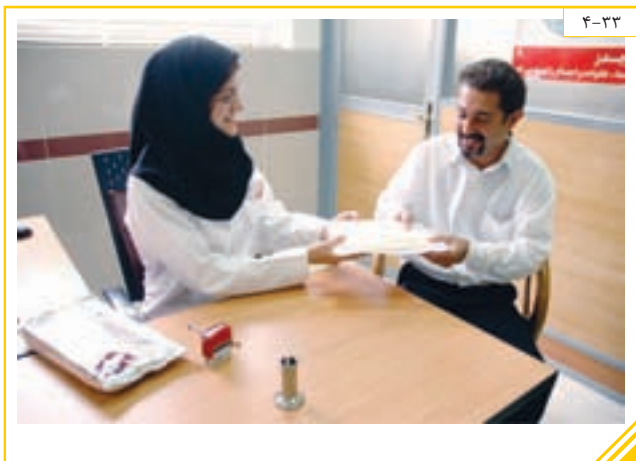


۴-۳۰

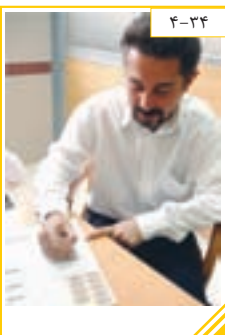
است. با توجه به اینکه بسیاری از افراد آلوده به ویروس HIV معتادان تزریقی هستند این بررسی بسیار مهم است.
بعد از این کارها نتایج معاینات و نام معاینه کننده باید ثبت شود و فرم ثبت نام توسط اهداکننده امضاء شده و توسط پزشک مهر و امضاء شود.
در انتهای مصاحبه و معاینه موارد زیر توسط پزشک انجام می شود:
◀ میزان خونی که باید از اهداکننده گرفته شود توسط پزشک مشخص می شود.
◀ در مورد خود حذفی محرمانه به اهداکننده توضیح داده می شود. (ارجاع به صفحه ۷۰)



۴-۳۲



۴-۳۳



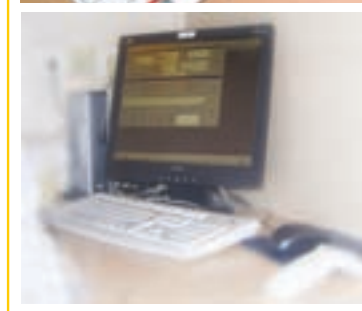
۴-۳۴

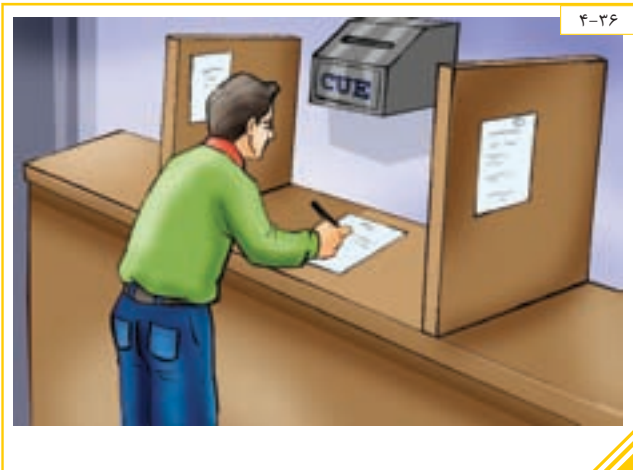
◀ تاریخ فعلی اهدا و نوبت بعدی اهدا در کارت اهداکننده نوشته می شود.
◀ اهداکننده فرم برائت نامه را امضاء می کند.
◀ اهداکننده به اتاق خونگیری معرفی می شود.



۴-۳۱

پس از پایان مصاحبه پزشک برگه اهدا را مهر و امضا می کند و کلیه اطلاعات مصاحبه و معاینه اهدا بایست در نرم افزار تایید شده ثبت شود به طوری که اطلاعات به راحتی قابل پیگیری و ردیابی باشند.





۴-۳۶

اطلاعاتی که به من در خصوص بیماری ایدز و احتمال انتقال آن توسط خون و پلاسما داده شد را خواندم و فهمیدم و قبول دارم اگر واقعا در معرض خطر این بیماری هستم خون یا پلاسما یا پلاکت اهدا نکنم. به تمام سئوال های پرسیده شده صادقانه و به درستی پاسخ گفته ام و پزشک مصاحبه کننده به تمامی سئوالاتم با دقت و رضایت پاسخ داده است.

من خون خود را داوطلبانه و به منظور هر گونه استفاده ای که سازمان انتقال خون مناسب بداند، اهدا می کنم.

امضا اهداکننده:

تاریخ:



۴-۳۷

در سازمان انتقال خون ایران از سال ۱۳۸۱ خود حذفی محرمانه انجام می شود.

اگر اهداکننده، گزینه خون من بهتر است مصرف نشود را علامت بزند برای وی آزمایش های غربالگری انجام می شود و در صورت جواب مثبت به وی اطلاع داده می شود.

خون وی در هر صورت

چه جواب آزمایشات مثبت یا منفی باشد طبق دستورالعمل ضایعات بیولوژیک بایست دور ریخته می شود.



۴-۳۵

خودحذفی محرمانه^۶

در این مرحله یک فرصت دیگر به اهداکننده داده می شود که بیان کند خون وی برای تزریق مناسب است یا خیر. این انتخاب محرمانه صورت می گیرد.

این وضعیت به خصوص در مواردی که افراد از گفتن رفتارهای پرخطر به طور چهره به چهره آگراه می دارند، کمک کننده است.

برقراری این سیستم این امکان را برای اهداکننده فراهم می سازد تا در مکانی خصوصی و از قبل تعیین شده به صورت محرمانه بر روی فرم ویژه گزینه آری یا خیر را انتخاب نموده و بدین شکل در صورتی که با اعلام محرمانه به مرکز جمع آوری خون از استفاده خون اهدایی خود جلوگیری به عمل آورد.

خود حذفی می تواند با استفاده از برچسب بارکد دار انجام شود.



۴-۳۸

اتاق خونگیری

در این واحد مراحل مختلفی انجام می شود:

۱- تعیین هویت مجدد اهداکننده

۲- ضد عفونی بازوی اهداکننده

۳- برچسب گذاری کیسه خون و لوله های آزمایش

۴- خونگیری

۵- ارائه برگه Call back به اهداکننده

۶- ارسال کیسه خون و لوله های آزمایش به واحدهای مربوطه

این واحد در حفظ اهداکننده بسیار اهمیت دارد. اگر می خواهید اهداکننده خود را حفظ کنید در این قسمت نگاهی ویژه داشته باشید.

اتاق اهدا

این قسمت در سلامت خون و فرآورده های خونی نقش به سزایی دارد. پیروی دقیق دستورالعمل های این واحد مانع بروز هر نوع آلودگی در مرحله خونگیری می شود و اهداکنندگان و کارکنان خونگیری را از هر نوع آلودگی احتمالی مصون می دارد.

از آنجایی که فراهم کردن محیطی راحت و با آرامش جهت اهداکنندگان یکی از اهداف ما می باشد، همواره باید در انتخاب و فراهم نمودن وسایل و امکانات مورد نیاز برای یک مرکز اهدای خون، دقت لازم به عمل آمده، احتیاجات و نیازمندی های اهداکنندگان و کارکنان مرکز مدنظر قرار گیرد. اتاق اهدا باید نور و تهویه مناسب داشته باشد و دمای آن مرتباً چک شود و حدود ۲۴-۲۰ درجه سانتیگراد باشد دمای خیلی گرم و خیلی سرد باعث ناراحتی اهداکننده و بروز عوارض بیش تر در وی خواهد شد. در ضمن دمای بالا یا پایین بخش اهدا حفظ زنجیره سرد فرآورده را با مشکل مواجه می کند.



نمایی از ثبت دما در بخش اهدا و وجود فرم ها و SOP ها در بخش

◀ کیسه خونگیری تکی، دوتایی، سه تایی، چهارتایی و ...

◀ تخت یا صندلی خونگیری:

در اتاق اهدا با توجه به مساحت اتاق در فواصل معین تعداد مشخصی تخت یا صندلی خونگیری قرار داده می شود تعداد اهداکنندگان باید متناسب با تعداد اهداکنندگان باشد و هر تخت یک روکش یک بار مصرف مناسب داشته باشد که بعد هر بار خونگیری تعویض می شود.

◀ پتو برای مواقع مورد نیاز

◀ روکش یکبار مصرف تخت

◀ سطل زباله

◀ دماسنج

◀ میز مخصوص وسایل خونگیری شامل:

لوله های آزمایش (در بنفش، در قرمز و سایر لوله ها به تعداد کافی)	مواد ضد عفونی کننده بازوی اهداکننده
سیلر	گاز استریل یا چسب زخم
سطل کوچک مخصوص انهدام سوزن (Safety Box)	سوپ استریل
رولر	تورنیکه

◀ هموشیکر ترجیحاً مجهز به ترازوی وزنی یا حجمی

◀ انواع کیسه های خون مورد نیاز

در طی خونگیری کیسه خون روی شیکری که معمولاً حجم خونگیری و زمان خونگیری را نشان می دهد قرار داده می شود. این دستگاه، خون را با ماده ضد انعقادی مخلوط می کند تا لخته تشکیل نشود و پس از پرشدن کیسه به میزان مناسب هم جریان خون را قطع می کند.



۴-۴۰

وسایل ضروری مورد نیاز اتاق اهدای خون کامل شامل موارد ذیل است:

این کیسه ها معمولاً به صورت چند تایی درون بسته دیگری قرار دارند که از جنس آلومینیوم یا پلاستیک هستند و روی آنها دمای مجاز نگهداری مشخص شده و هم چنین ذکر شده است اگر این بسته ها باز شود تا چند روز بعد کیسه ها تاریخ مصرف دارند و باید به آن توجه شود.

تاچه حجمی مجاز هستیم از اهداکننده خون بگیریم؟

خونی که گرفته می شود نباید از $10/5 \text{ ml/kg}$ وزن بدن بیشتر باشد یعنی از 15% حجم خون تخمینی اهداکننده بیشتر نمی شود که شامل خون های گرفته شده برای آزمایش هم می شود. برای کیسه 450 سی سی می توان $10\% \pm 450$ خون گرفت.



این مقدار خون طی چه مدتی از اهداکننده گرفته می شود.

معمولاً ظرف ۷ دقیقه خونگیری انجام می شود و ترجیحاً این زمان باید کمتر از ۱۰ دقیقه باشد*. اگر جریان خون کند باشد تشکیل لخته در کورد و کیسه خون زیاد می شود.

اگر خون بسیار سریع ظرف ۴-۳ دقیقه در کیسه پر شد و خون بسیار روشن بود نشانه چیست؟

خون شریانی از اهداکننده گرفته شده است و باید در اسرع وقت خونگیری قطع شود. در این موارد باید حداقل ۱۰ دقیقه محل را محکم فشار داد و سپس کمپرس سرد را آغاز کرد. اگر خون ریزی قطع نشد باید به اورژانس بیمارستان ارجاع داده شود.



◀ صفحه خنک کننده Cooling device

◀ جعبه ها و سایر وسایل مخصوص حمل خون

◀ جعبه مخصوص حمل لوله های آزمایش

◀ محل نگهداری کیسه های خون (دارای دمای کنترل شده)

◀ دستکش لاتکس

◀ ترالی CPR شامل: ماسک O2، لارنگوسکوپ، استتوسکوپ، دستگاه فشار خون، سوزن یکبار مصرف، آموبگ، (لوله تراشه در اندازه های مختلف، آنژیوتک در سایزهای مختلف) و کپسول O2 شارژ شده و تاریخ دار و داروهای اورژانس موجود باشد. ترالی CPR وست احیای قلبی باید طوری در اتاق واحداهدا قرار داشته باشد که ظرف چند ثانیه بتوانیم به آن دسترسی پیدا کنیم.

◀ پاکت تهوع

◀ مواد ضد عفونی کننده سطوح

◀ سطوح اتاق خونگیری باید به طور مرتب با محلول ضد عفونی کننده استریل شود.

◀ رایانه دارای نرم افزار مورد تأیید انتقال خون

◀ یخچال نگهداری مواد غذایی در محل پذیرایی

◀ جهت سرگرم شدن اهداکنندگان وسایل صوتی، تصویری (تلویزیون) قرار می دهیم که بخصوص برای بخش آفرزیس مهم است.

کیسه خون

کیسه ها باید تایید شده باشند. کیسه ها از مواد پلاستیکی تهیه شده اند که با اجزاء خون سازگار بوده و هم اینکه اکسیژن را از خود عبور دهند سیستم کاملاً بسته و استریل است. کیسه ها توسط لوله هایی به هم وصل هستند و بدون اینکه نیاز به باز کردن کیسه ها باشد فرآورده تهیه می شود. سر سوزن آن ها ۱۶G یا ۱۷G است. کیسه های خون معمولاً به صورت تکی، دوتایی، سه تایی، چهارتایی، با حجم های 450 ، 350 و... هستند. برای گرفتن خون کامل معمولاً کیسه های 450 سی سی استفاده می شوند.

در کیسه های خون ماده ضد انعقادی وجود دارد که معمولاً از نوع CPDA1 یا CPD می باشد.

بعضی کیسه ها دارای کیسه جانبی حاوی محلول افزودنی (Additive solution) هستند.

روی کیسه برچسبی وجود دارد که بر روی آن مشخصاتی مانند تاریخ انقضای کیسه، Lot Number، نوع کیسه، نوع و حجم ماده ضد انعقاد و ماده مغذی، کارخانه سازنده و احتیاطات لازم در زمان استفاده از فرآورده ذکر شده است.

* بر اساس Council of Europe 13 Edition اگر مدت زمان خونگیری بیشتر از ۱۲ دقیقه شد کیسه خون نباید برای تهیه پلاکت استفاده شود و اگر بیشتر از ۱۵ دقیقه

شد نباید برای تهیه پلاسما (FFP) استفاده شود.*

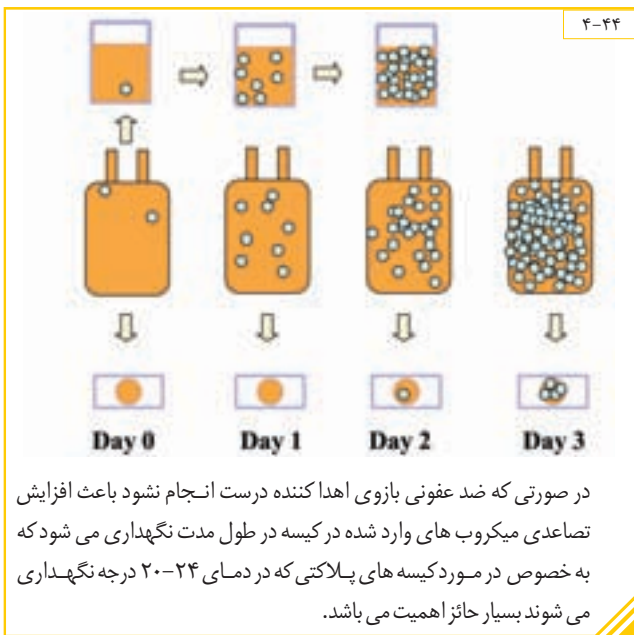
چرا ضد عفونی بازوی اهداکننده بسیار تاکید می شود؟

۱- اگر ضد عفونی خوب صورت نگیرد میکروب ها وارد کیسه خون شده تکثیر کرده و موجب خطر شدید (آلودگی باکتریال) برای گیرنده خون می شود.

۲- برای اهداکننده خون نیز می تواند ایجاد باکتری می کند.

■ آیا برای خونگیری از اهداکننده باید دستکش دست کرد؟

در صورتی که دست خون گیر دارای زخم یا خراشی باشد پوشیدن دستکش اجباری است اما در شرایط عادی پوشیدن دستکش الزامی نیست.



در صورتی که ضد عفونی بازوی اهدا کننده درست انجام نشود باعث افزایش تصاعدی میکروب های وارد شده در کیسه در طول مدت نگهداری می شود که به خصوص در مورد کیسه های پلاستی که در دمای ۲۰-۲۴ درجه نگهداری می شوند بسیار حائز اهمیت می باشد.

جهت خونگیری مراحل زیر را اجرا می کنیم:

قبل از ضد عفونی محل خونگیری را توسط بستن تورنیکه یا بازوبند فشارسنج مشخص می کنیم. در طی خونگیری از اهدا کننده



دقت شود تمام وسایل روی میز کار آماده باشد

اگر در کیسه ای مثلاً کیسه ۴۵۰ سی سی خون کمتری گرفته شد آن را چه کنیم؟

اگر ۳۰۰-۴۰۴ میلی لیتر خون گرفته شد تحت عنوان گلیول قرمز با حجم کم (Low volume unit) نامیده می شود و می تواند برای مصرف بیماران استفاده شود.

بهتر است اهداکننده قبل از ورود به واحد خونگیری موبایل خود را خاموش کند: چرا؟

۱- به علت جواب دادن موبایل دستش تکان بخورد و خونگیری با مشکل روبرو شود.

۲- خبر ناخوشایندی به وی برسد و موجب Faint اهداکننده شود.

۳- با صحبت کردن خود آرامش اتاق اهدا را به هم بزند.

شناسایی اهداکننده Donor Identification

بهتر است پزشک اهداکننده را تا تخت خونگیری هدایت کند.

تعیین هویت اهداکننده در این مرحله بسیار اهمیت دارد.



حتما قبل از خونگیری کارت شناسایی عکسدار اهداکننده با فرم اهدا چک شود.

در مرحله بعد کیسه خون را از نظر تاریخ انقضاء، تغییر رنگ ماده ضد انعقادی و پارگی مورد بررسی قرار می دهیم. دستگاه هموشیکر را تنظیم می کنیم و از سالم بودن آن اطمینان حاصل می نماییم.

خونگیری از وریدی مناسب در ناحیه Antecubital fossa انجام می شود. دقت شود رگی انتخاب شود که بتواند جریان خون خوبی ایجاد کند. این مرحله در کیفیت فرآورده های خون موثر است و هم موجب راحتی خونگیری و زمان مناسب اهدا می شود. در ضمن اگر رگ خوبی انتخاب شود، اهداکننده یک بار سوزن وارد بدنش می شود و خطر عارضه اهدا مانند هماتوم در وی کم تر است و درد کمتری خواهد داشت.



۴-۴۹

بامحلول ضد عفونی کننده بازوی اهداکننده را ضد عفونی کنید.



۴-۵۰

سر سوزن را با زاویه مناسب وارد رگ نمایید



۴-۵۱

پس از ورود سوزن در محل خونگیری یک گاز استریل قرار دهید و از اهدا کننده بخواهید دست خود را باز و بسته کند.



۴-۵۲

نمونه های لازم را از اهداکننده جمع آوری کنید.

می خواهیم که با فواصل ۱۲-۱۰ ثانیه دست خود را باز و بسته نمایید. در طی اهدا خون، خون و ماده ضد انعقاد موجود در کیسه خون توسط هموشیکر به آرامی و مرتب (حداقل هر ۳۰-۴۵ ثانیه) مخلوط می شود.



۴-۴۶

تورنیکه حدود ۷-۶ سانتی متر بالای آرنج بسته شود.



۴-۴۷

قبل از شروع خونگیری دست خود را ضد عفونی کنید.



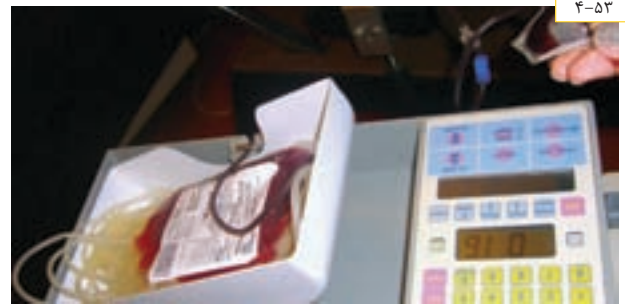
۴-۴۸

در بازوی اهداکننده رگ مناسب را پیدا کنید



۴-۵۶

مدت زمان خونگیری ثبت شود.
حتما در طی خونگیری به زمان شروع و خاتمه خونگیری دقت داشته باشید چون اگر خونگیری بیش از حد مجاز طول بکشد برای تهیه فرآورده پلاکت و FFP مناسب نمی باشد.



۴-۵۳



در مدتی که نمونه های آزمایش را جمع آوری می کنید، دقت کنید کیسه خون روی شیکر به خوبی با محلول ضد انعقاد درون کیسه مخلوط می شود. این دستگاه در طی اهدای خون، خون و ماده ضد انعقاد را به خوبی مخلوط کرده (هر ۳۵ تا ۴۵ ثانیه یک بار کیسه خون را بالا و پایین می کند) پس از رسیدن به حجم خون به مقدار مناسب، جریان را قطع می کند.



۴-۵۷

در پایان، محل خونگیری اهداکننده بانداز شود.



۴-۵۴

لوله های آزمایش بلافاصله برچسب زده شوند.



۴-۵۸



۴-۵۹

مشخصات کیسه ها و لوله ها وارد رایانه شده و آنها در مکان مناسب قرار داده و آماده ارسال می شود.



۴-۵۵

کلیه ی اطلاعات خونگیری را در فرم اهدا وارد نمایید.



دقیقه فشار دهد و روی محل خونگیری را چسب زخم زده یا آنرا بانداژ می‌کنیم.



مراحل لازم برای محافظت خونگیر در برابر سوزن

فواید کیسه های دارای accessory برای نمونه گیری:

- ۱- اگر میکربی از بازوی اهداکننده وارد مسیر خون شود به احتمال زیاد وارد کیسه نمی‌شود و خطر آلودگی باکتریال فرآورده بسیار کاهش می‌یابد در نتیجه به سلامت فرآورده ها بسیار کمک می‌شود.
- ۲- نمونه گیری از اهداکننده بسیار آسان تر خواهد بود.
- ۳- در این کیسه ها ایمنی لازم برای جلوگیری از رفتن سوزن در دست انجام شده است.

انواع روش های ضد عفونی بازوی اهداکننده:



خون داخل cord را تا حد امکان توسط رولر (Stripper) به داخل کیسه تخلیه می‌کنیم. این عمل باید بلافاصله بعد از اتمام خونگیری انجام شود و تا حد امکان خون داخل کورد به داخل کیسه تخلیه شود.



پس از اینکه جریان خون به خوبی برقرار شد تورنیکه را شل کنید و با باد فشار سنج را کم کنید.

در بسیاری از موارد شیکر ها قابلیت تنظیم دارند به طوری که پس از رسیدن حجم خون به میزان 45 ± 45 سی سی، دستگاه شیکر جریان خون را قطع می‌کند.

بعد از اطمینان از جمع آوری مقدار خون لازم، کورد را کلامپ می‌کنیم.

پس از خونگیری از اهداکننده می‌خواهیم بازوی خود را بالا آورده و با دست دیگرش روی محل خونگیری را محکم به مدت ۲-۱



۱) روش ضد عفونی با بتادین ۷٪ و بتادین ۱۰٪



محل خونگیری را در تمام جهات حداقل با قطر ۷/۵ cm به صورت دورانی از محل خونگیری به طرف خارج توسط محلول بتادین ۱۰٪ به مدت ۳۰ ثانیه شستشوی دهیم. بعد از این مرحله می بایست ۳۰ ثانیه صبر نمود و سپس خونگیری را آغاز کرد.

۴-۶۶



اگر خونگیری فوراً انجام نمی شود با گاز استریل محل فلبوتومی را می پوشانیم.

۴-۶۷



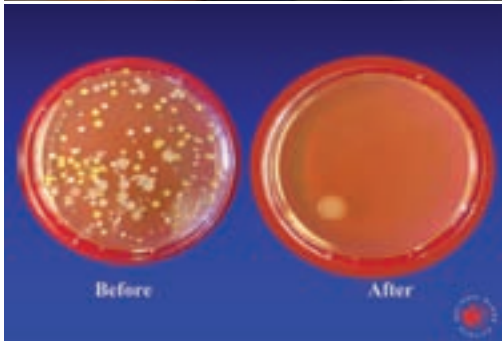
نکته مهم: بعد از آماده سازی محل خونگیری نباید مجدداً محل را با انگشت لمس کرد.

۲) ضد عفونی بازوی اهداکننده با استفاده از کلراپرپ ۲٪:

روش Chloraprep®^۲

این محلول حاوی کلر هگزیدین و ایزوپروپیل الکل ۷۰٪ است که برای مراکز خونگیری توصیه شده است.

۴-۶۸



کیت کلراپرپ برای ضد عفونی بازوی اهداکننده.

Labeling

برچسب گذاری

مرحله برچسب گذاری کیسه های خون و لوله های آزمایش بسیار مهم است و بایست با دقت زیاد انجام شود. در اغلب این مراکز شماره ها و اهدا به صورت عدد و بارکد می باشد. باید برچسب گذاری مطابق SOP صورت گیرد.

برچسب ها باید روی لوله های آزمایش به صورت عمودی چسبانده شود چون اگر کج چسبانده شود بارکد ریدر نمی تواند شماره ها را بخواند. در روی کیسه خون هم باید برچسب در محل مناسب چسبانده شود در

اگر اهداکننده ای به محلول های ید دار حساسیت داشت از روش های دیگر مثل chlora prep، (کلر هگزیدین ۲٪ و ایزوپروپیل الکل ۷۰٪) یا محلول ساو لن و الکل برای ضد عفونی استفاده کنید.



۴-۷۰

اهدای کننده متناوب
با سلام لطفا بعد از اهدای خون
مبارک خزل یا رعایت فرمایید

اهدای خون سالم و مستر
اهدای زندگی

به مدت ۳۰ از آن خونگویی به عمل آمده
خون برآورده و درجه سنگین عمل
نگهدارند تا وقت حاجت بعد از اهدای
خون پخته خون (مخصوصاً در روزهای
گرم سال) و در سنگین انجام ندهند
و از مایعات شورین استفاده کنند و
در صورت بروز سرگیجه و تهوع و
ضعف از فعالیت خود دست کشند و
مدتی استراحت کنند

اهدای کننده گرامی:
اگر چه در زمان اهدای خون از نظر
مقایسه، در سلامت بوده اید، لیکن لازم
است تا دو هفته پس از اهدای خون نیز، در صورت بروز هر گونه
فلجانی دال بر بیماریهای عفونی نظیر تب و کسالت، بروز علائم
پوستی و یا به منظور تکمیل اطلاعات قبلی داده شده در حین
مشاوره پزشکی موضوع را در اسرع وقت از طریق
شماره تلفن ۸۸۹۷۲۵۹۰ (از ۸ صبح الی ۸ شب)
شماره تلفن ۸۸۹۷۲۴۹۸ (از ۸ شب الی ۸ صبح)
و یا شماره تلفن کوتاه ۸۸۹۷۲۴۹۸ (شماره روزی)
به اطلاع انتقال خون استان تهران برسانید.

نمونه ای از فرم اطلاع رسانی به اهداکننده و توصیه به انجام Call Back که در
پایگاه انتقال خون تهران استفاده می شود.

تا ۲ ساعت بعد از اهدای
خون از کثیف
سنگین خوردن
فرمایید و از شستن
محل خونگیری تا ۲
ساعت بعد از اهدای
خون خودداری
فرمایید.



استراحت اهداکننده:

بعد از اهدای خون از اهداکنندگان با تغذیه سبک پذیرایی می شود تا او لا
به تطابق بدن با حجم خونی که اهدا شده است کمک کند و ثانیاً بعد
از اهدای خون باعث توقف بیشتر اهداکننده برای دقایقی دیگر باشد تا
زمانی مناسب را برای مراقبت های پزشکی و توصیه های لازم بعد از
اهدای خون به وی داده شود.

توصیه هایی که بعد از اهدای خون به اهداکنندگان می کنیم شامل موارد
زیر هستند^{۱۳}:

◀ بعد از اهدای خون اهداکنندگان می توانند بلافاصله به کار و زندگی
روزمره خود برگردند و حتی می توانند فعالیت بدنی روزمره نظیر
پیاده روی را انجام دهند منوط بر آنکه تا ۲۴ ساعت به دستی که از
آن خونگیری انجام شده است فشار وارد نکنند و از انجام کارهای
سنگین و بلند کردن اجسام سنگین بپرهیزند تا ناحیه سوزن دچار
کبودی و یا خونریزی نشود.

◀ اهداکننده تا ۲۴ ساعت اقدام به انجام ورزش (به غیر از پیاده روی) و
تمرینات بدنی سنگین نکند.

◀ در صورتی که خلبان هواپیما و یا راننده وسایل نقلیه سنگین است تا ۲۴
ساعت بعد از اهدای خون، رانندگی با وسایل نقلیه سنگین و یا هدایت

محلی که در روی کیسه مخصوص شماره اهدا گذاشته شده است.
هم روی کیسه اصلی و هم کیسه اقماری برچسب چسبانده شود.

تاریخ انقضاء کیسه خون باید مشخص باشد.

و از اهداکننده می خواهیم بازوی خود را بالا آورده و با دست دیگرش
روی محل چسب را محکم به مدت ۲-۱ دقیقه فشار دهد.

پس از پایان خونگیری اطلاعات لازم را در فرم اهدا وارد کرده و برگه را
امضاء می کند. اطلاعات از قرار زیر است.

۱- زمان پایان خونگیری

۲- حجم جمع آوری شده خون

۳- از کدام دست خونگیری انجام شده

۴- چه تعداد برچسب مصرف شده است

۵- چگونگی اهدا (کامل یا ناقص)

۶- در بار اول خونگیری انجام شده و یا در دفعه دوم با کیسه ی جدید

۷- عوارض اهداکننده (در صورت وجود آن)

CALL BACK

نکته: باید از اهداکننده خواسته شود اگر در طی ۳-۲ روز بعد اهدا دچار
بیماری، تب، سرماخوردگی شد یا نکته ای به خاطر آورد که در زمان
مصاحبه بیان نکرده است به پایگاه انتقال خون از طریق تلفن اطلاع
دهد و یک شماره تلفن ثابت به این منظور به وی داده شود.

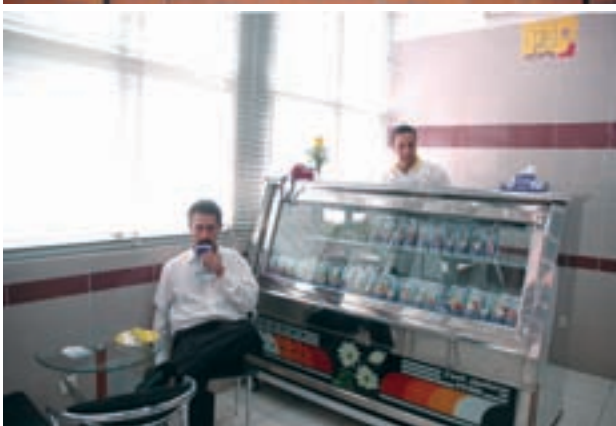
◀ اگر اهداکننده در طی هفته بعد اهدا دچار بیماری عفونی شد حتماً به
پایگاه انتقال خون اطلاع دهد. شاید لازم باشد تا از ورود خون اهدایی
وی به چرخه مصرف خون جلوگیری شود. (ارجاع به صفحه ۹۷)

◀ اگر اهداکننده در طی ۶ ماه بعد از اهدای خون دچار برقان یا هر نوع
بیماری عفونی منتقله از راه خون و یا تماس جنسی نظیر هیپاتیت B و
C و ... شد، حتماً پایگاه انتقال خون را در جریان قرار دهد.



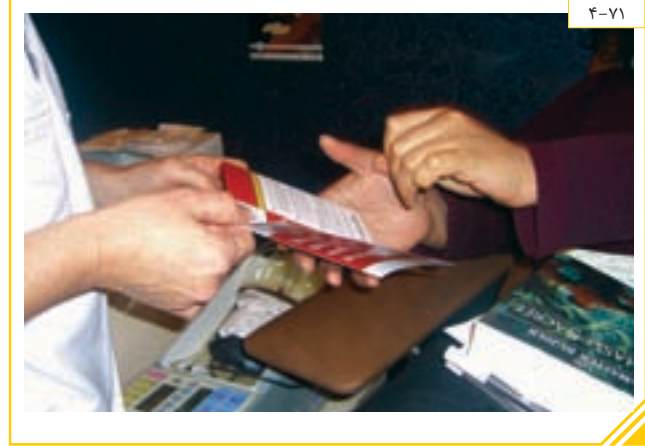


۴-۷۲



قسمت پذیرایی باید محلی مجزا باشد. بهتر است که يك اتاق مناسب که به اتاق اهدا راه داشته باشد در نظر گرفته شود و یخچال نگهداری مواد غذایی اهداکنندگان در يك گوشه از اتاق قرار داشته باشد. بروشورهایی مانند اقداماتی که بعد از اهدای خون بهتر است انجام داد و فعالیت هایی که نباید انجام داد بهتر است روی میز پذیرایی باشد.

به طور موقت کم می شود که مربوط به حجم خون اهدا شده است و این کاهش خفیف در وزن بلافاصله با صرف آب میوه و شیرینی و یا مصرف غذا در همان روز جبران می شود.



۴-۷۱

هواپیما توصیه نمی شود.

◀ تا چند ساعت پانسمان یا چسبی را که در محل ورود سوزن خونگیری زده شده است بردارد.

◀ در طی ۲۴ ساعت آینده و به ویژه ۴ ساعت اول مایعات بیشتری مصرف کند.

◀ بعد از اهدای خون حجم و سلول های خون به طور خودکار جایگزین می شوند. در صورتی که اهداکننده تمایل دارد سلول های خونی اش سریعتر جبران شود مصرف محدود قرص های حاوی آهن در طی روزهای بعد اهدای خون با مجوز پزشک بلا مانع است و به اهدا کننده گفته شود حجم مایع خون اهدایی وی در طی ۲۴ ساعت و تعداد گلبول های قرمز خون نیز حداکثر در عرض ۴-۲ هفته توسط بدن جبران می شود.

◀ اگر اهداکننده سیگاری است حداقل تا ۱ ساعت بعد از اهدای خون سیگار نکشد.

◀ ممکن است کبود شدگی جزئی در ناحیه ورود سوزن ایجاد شود که به دلیل جمع شدن اندکی خون در بافت های اطراف محل خونگیری می باشد و جای نگرانی نیست چون این کبودی در عرض ۳-۲ روز خود به خود برطرف می شود.

◀ اگر از محل خونگیری هرگونه خونریزی مشاهده شد کافی است اهداکننده دست خود را بالا نگه داشته و به کمک يك گاز استریل با کف دست خود بر آن فشار آورد تا خونریزی متوقف شود و در صورت ادامه یافتن خونریزی به پایگاه اهدا خون مراجعه کند.

◀ اگر در طی روز یا روزهای بعد در ناحیه ورود سوزن خونگیری دردی احساس کرد، در صورت نیاز می تواند مسکن معمولی مثل استامینوفن استفاده کند و اگر درد شدید بود با پزشک پایگاه انتقال خون تماس حاصل نماید.

◀ عده ای از اهداکنندگان در مورد کاهش وزن به واسطه اهدای خون سوال میکنند که باید دانست با اهدای خون تا نیم کیلوگرم از وزن بدن



کیسه خون باید ظرف چه مدتی به واحد فرآورده ارسال شود؟

هر واحد برای خود باید دستورالعملی داشته باشد به طوری که کیسه خون حاوی ضد انعقاد CPDA1 قبل از ۸ ساعت فرآورده گیری شده باشد.

در این مدت کیسه ها باید در چه دمایی نگهداری شوند؟

در صورتیکه قرار است از خون کامل، پلاکت تهیه شود، باید در دمایی $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ نگهداری و حمل شود. طبق دستورالعمل فارماکوپه اروپا اگر خون کامل پس از خونگیری دمایی آن به سرعت به $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ برسد و می توان از آن کلیه فرآورده ها گرفته شود.

اگر خون کامل پس از خونگیری در دمایی ۶-۱ درجه سانتی گراد نگه داری شود می توان از آن RBC و فرآورده پلاسمایی تهیه نمود ولی نمی توان پلاکت تهیه کرد.

ارسال کیسه خون و لوله آزمایش

مسئول ارسال کیسه خون و لوله آزمایش، کنترل های لازم را برای ارسال انجام می دهد و اطلاعات زیر را وارد رایانه می کند.

◀ سری ساخت کیسه و کمپانی تولید کننده آن

◀ مدت زمان خونگیری

◀ نام خونگیر

◀ از کدام دست خونگیری شده است.

◀ حجم خون گرفته شده.

◀ آیا اهداکننده عارضه داشته و چه اقداماتی انجام شده است؟

◀ تعداد کیسه و تعداد لوله ای که در حال حمل به بخش فرآورده می باشد

◀ در صورت داشتن سیستم نرم افزاری می توان اطلاعات فوق را به صورت الکترونیک ارسال کرد در ضمن پرینت لیست کیسه ها و پرینت لیست لوله های ارسالی را گرفته و آن را امضاء کند و به فرد حامل تحویل دهند. فرد حامل در فرم مخصوصی باید امضا کند که محموله را به چه صورت تحویل گرفته است. در فرم مربوطه مقصد مشخص شده است.

در این مرحله دمایی کیسه های خون ثبت شده و اطلاعات روی فرم اهدا در نرم افزار وارد می شود. کیسه های خون در این مدت باید در دمایی مناسب ۲۴-۲۰ درجه نگهداری شوند. در فواصل زمانی مناسب کیسه های خون و لوله های آن باید به بخش های مربوطه منتقل شود.

واکنش های اهدا خون^{۱۳}



۴-۷۴



۴-۷۳

حمل کیسه های خون به واحد فرآورده و لوله های خون به آزمایشگاه

آیا اهداء خون عوارضی دارد؟



۴-۷۵



در صورت مشاهده عارضه شوک یا Faint در صورتی که اهدا کننده وضعیت نشسته داشته باشد از او بخواهید سرش را بین دو زانو قرار دهد و در صورتی که وضعیت خوابیده داشته باشد باید به وی وضعیت telendernberg بدهید به طوری که پا بالاتراز سر قرار گیرد و در اسرع وقت به پزشک اطلاع دهید.

اکثر اهدا کنندگان خون، در مرحله خونگیری مشکلی را احساس نمی کنند ولی این احتمال وجود دارد که درصد کمی از افراد در جاتی از سرگیجه را تجربه کنند و ممکن است قدری مضطرب و هیجان زده باشند. به ویژه اگر اولین نوبت اهدا خون آنها باشد. خوب است بدانیم که اکثر اهدا کنندگان خون پس از خونگیری احساس خود را چنین بیان داشته اند که اهدای خون خیلی راحت تر، آسان تر و مفرحتر از آن چیزی است که قبلا فکر می کرده اند. پس در صورتی که مشکلاتی نظیر سرگیجه، تهوع، سردرد، درد ناحیه شکم، قفسه سینه و یا محل ورود سوزن، اشکال در نفس کشیدن و یا هرگونه ناراحتی دیگری در اهدا کننده بروز کرد بلافاصله به اطلاع پزشک مرکز رسانده شود و پزشک اهدا کننده را معاینه کرده و اقدامات لازم را انجام می دهد.

البته توجه داشته باشید که مشکلات ذکر شده بسیار کم بوده و بیشتر در اهدا کنندگان بسیار جوان، افراد با وزن حداقل و اهدا کنندگان بار اول رخ می دهند و در آن صورت هم در اکثر مواقع مسئله مهمی نبوده و با رسیدگی کادر پزشکی مجرب بلافاصله رفع می شود.

توصیه می شود اتاقی در مجاور اتاق اهدا برای افرادی که دچار عارضه بعد از اهدا می شوند در نظر گرفته شود و مراقبت های لازم در آن محل از وی به عمل آید.

Faint

در اثر واکنش وازو واگال رخ می دهد. در این موارد باید قطع خونگیری، با باز کردن تورنیکت و خارج کردن سوزن از بازو انجام شود. در موارد Faint دکمه های لباسش را باز کنید و اطمینان حاصل نمایید راه تنفسی وی باز است. اهدا کننده را وادار به سرفه کنید.

ثابت شود. بهتر است ساعت خروج اهدا کننده نیز ثبت شود تا مشخص گردد اهدا کننده به مدت کافی استراحت کرده است یا خیر و در رضایت نامه ذکر شود و در صورت ترک زودتر از زمان مجاز، مسئولیت به عهده وی می باشد.

Hyperventilation

افزایش تعداد تنفس

اگر تعداد تنفس وی زیاد است از او بخواهید در یک پاکت کاغذی تنفس کند. چون میزان CO₂ خون آن ها افت پیدا کرده است. اگر این کار انجام نشود ممکن است گرفتگی عضلات و تشنج ایجاد شود.

هماتوما:

برای پیشگیری از آن باید به اهدا کننده توصیه های لازم را نمود. یعنی حداقل ۶-۴ ساعت بعد از اهدا از بلند کردن وسایل سنگین خودداری کرده و در ۲۴ ساعت اول از کمپرس سرد استفاده کنند.

اگر هنوز سوزن در دست اهدا کننده است آن را خارج کنید. بر روی محل با گاز استریل قرار دهید و از اهدا کننده بخواهید در حالی که دستش بالا است روی آن ها را محکم فشار دهد. بعد با کمپرس سرد ادامه دهید.

باید در مدارک ثبت شود که اهدا کننده عارضه داشته است یا خیر و در صورت وجود عارضه، نوع آن و عملیات انجام شده برای وی نیز

جدول ۴-۵: عوارض شایع اهدا به طور کلی به سه دسته تقسیم می شوند:

ضعف و بی حالی افت فشار خون احساس ترس و اضطراب	تعریق رنگ پریدگی برادیکاردی سنکوپ (در موارد شدید)	عوارض وازو واگال Vasovagal effect
سنکوپ - تاکی کاردی سبکی سر (Lightheadness) تعریق تهوع و استفراغ	هیپوولمی Hypovolemia	
هماتوم آسیب به عصب عفونت موضعی ترومبوفلیت	عوارض سر سوزن Venipuncture	



۴-۷۶

تایید هویت اهداکننده توسط اثر انگشت Finger print

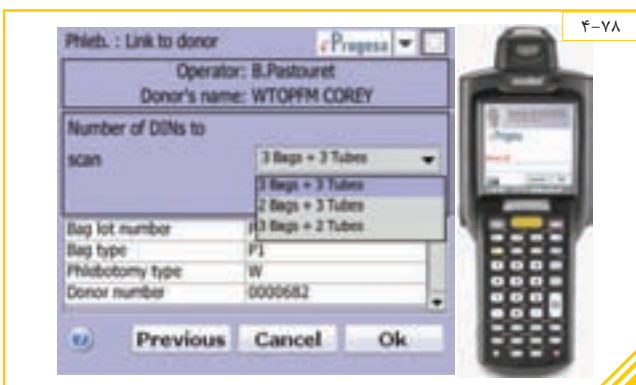
از اهداکننده در بار اول کارت شناسایی خواسته می شود و اثر انگشت وی به صورت رایانه ای ثبت می شود. در دفعات بعدی می توان برای تایید هویت در مراحل مختلف از اثر انگشت اهداکننده استفاده کرد.



۴-۷۷

ثبت اطلاعات خونگیری توسط PDA

در این روش خونگیر به جای ثبت اطلاعات اهدا بر روی کاغذ اطلاعات را در یک PDA بدون سیم وارد می کند و اطلاعات مستقیماً از PDA وارد نرم افزار پایگاه می شود. در ضمن عکس اهداکننده هم که در واحد پذیرش گرفته شده در PDA قابل مشاهده است و می توان با مقایسه عکس با اهداکننده که در واحد ثبت نام گرفته شده، هویت را در واحد خونگیری مجدداً تایید نمود.



۴-۷۸

جدول ۶-۴: چه عواملی باعث زیاد شدن عوارض اهدا می شود؟

- اضطراب اهداکننده
- گرم بودن اتاق اهدا
- شلوغ و پرسروصدا بودن اتاق اهدا
- انتظار طولانی اهداکننده برای اهدا
- ضربان قلب تند قبل از اهدا
- فشار خون پایین اهداکننده
- سوزن زدن بد و نادرست خونگیر

عدم رعایت استاندارد در واحد خونگیری ایجاد عوارض مهمی می کند لذا این واحد در سلامت خون نقش مهمی دارد مثال هایی از مواردی که در واحد خونگیری اگر رعایت نشوند ایجاد مشکلات مهمی می کنند.

نتیجه فرآیند	فرآیند نادرست: ۴-۷
آلودگی باکتریال	عدم ضد عفونی صحیح بازوی اهدا
آلودگی باکتریال	دست زدن محل خونگیری بعد از ضد عفونی
همولیز	نگهداری کیسه در دمای نامناسب
همولیز، نشت	حمل غیر صحیح، پرت کردن کیسه
همولیز	تند و سریع تکان دادن کیسه
لخته یا همولیز	بد سوزن زدن و جابه جا کردن سوزن در رگ
لخته	عدم انجام سریع رولینگ
ترخیص خون به طور اشتباه و ...	عدم دقت در برچسب گذاری و جابه جایی برچسب

تازه هایی در خصوص واحد خونگیری

خودارزیابی توسط مانیتور با روش Touch screens

سازندگان نرم افزار تمهیداتی را فراهم آورده اند که اهداکنندگان بتوانند قبل از ورود به اتاق پزشک خودارزیابی انجام داده و با استفاده از مانیتوری که در قسمت انتظار وجود دارد سوالات پزشکی را پاسخ دهند. این مانیتور به نرم افزار پایگاه وصل می باشد و پزشک می تواند پاسخ ها را مشاهده کند و سرعت کار افزایش می یابد.

References

- 1) Silva MA. Standards for blood banks and transfusion services, 23rd, Bethesda, MD: AABB, 2005
- 2) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB,
- 3) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 4) Food and drug administration memorandum: Revised recommendations for the prevention of human immunodeficiency virus (HIV), Transfusion by blood & blood products, Rockville, MD Training & Manufacturers Assistance, 1992
- 5) Helen Stevenson, Clinical Guide to Transfusion, 5th edition Toronto,,Ontario Canadian blood services, 2006
- 6) استانداردهای ملی انتقال خون ، ویرایش دوم ، ۱۳۸۴
- 7) Henry JB Clinical Diagnosis and management by Laboratory Methods. 20th
- 8) Donor Selection Guidelines & tissue Donor Selection Guideline, United Kingdom Blood Services 2004
- 9) WHO RECOMMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005.
- 10) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, ELSEVIER SAUNDERS, 2005
- 11) Goldman M, Roy G, Frechette N, et al. Evaluation of donor skin disinfection methods. Transfusion 1997
- 12) Sataro P. Blood Collection, In : Kasprisin CA, Lairid- fryer B, Blood donor collection practices. Bethesda, MD: AABB 1993
- 13) Newman BH, Pichette S: Adverse effects in blood donors interview 3 weeks after whole blood donation. Transfusion 43: 598- 603, 2003



فصل پنجم

بخش تهیه فرآورده



در این فصل می آموزیم:

- تحویل کیسه های خون
- شرایط يك بخش فرآورده
- سیل کردن کورد کیسه
- آشنایی با فرآورده های خون
- فرآورده های خون چگونه تهیه می شوند
- فرآورده های حاصل از خون کامل
- فیلتراسیون فرآورده های خون قبل از ذخیره سازی
- تهیه FFP و RBC
- تهیه پلاکت
- تهیه کرایوپرسیپیتیت
- تنظیمات سانتریفوژ
- مراحل معتبر سازی تنظیم سانتریفوژ
- طرز قرار دادن کیسه های خون در سانتریفوژ
- انواع اکستراکتور برای جداسازی فرآورده پس از سانتریفوژ
- نحوه فریز کردن فرآورده پلاسمایی و انواع آن
- شستشوی فرآورده
- کاهش حجم فرآورده

تحويل کیسه های خون

کیسه های خونگیری شده به بخش فرآورده تحويل داده می شود. تحويل معمولاً از طریق يك پنجره یاریل متحرک انجام می شود. در هنگام تحويل باید دقت های لازم به عمل آید و اطلاعات زیر در هنگام تحويل گرفتن کیسه های خون ثبت شود. با تحويل گرفتن صحیح، بسیاری از خطاها یافت می شود و اقدامات لازم جهت رفع آن انجام می شود.

مراحل تحويل خون:

- تعداد کیسه خون تحويل گرفته شده ثبت می شود.



۵-۱

انتقال کیسه های خون به واحد فرآورده توسط ریل متحرک

- کنترل می شود آیا کیسه های ارسالی با لیست همراه مطابقت دارد.
- دمای کیسه در طی حمل و زمان تحويل آن بررسی می شود.
- ظاهر کیسه های دریافتی بررسی می شود.



۵-۲

اطلاعات در زمان دریافت در نرم افزار وارد می شود. به طوری که شماره ها با بارکد ریدر خوانده می شوند و در همین حال هر کیسه جداگانه وزن می شود و توسط محاسباتی که در نرم افزار انجام می شود حجم خون دریافت شده در نرم افزار ثبت می شود.



۵-۳

کیسه هادر زمان تحويل از نظر تعداد، شماره کیسه ها، ظاهر کیسه با لیست ارسالی مطابقت داده می شوند و در صورت وجود مشکل ثبت و گزارش می شوند.

- حجم کیسه اندازه گیری شده و در سیستم وارد شود.
- مشکلات مشاهده شده در کیسه ها یا نحوه حمل و نقل آن ها می بایست به واحد خونگیری گزارش شود تا اقدامات اصلاحی لازم صورت گیرد.

Part 5

Blood Component Preparation

۵-۵



قبل از استفاده از سیلر، در پایان شیفت کاری و نیز در مواقع خونی شدن سیلر، آن را ضد عفونی کنید.

۵-۶



دقت شود قبل از سیل کردن، مجدداً رولینگ کورد انجام شود. سیل کردن کورد را از انتهای کورد شروع نموده و به سمت کیسه خون پیش می‌رویم.

شرایط يك بخش فرآورده

◀ دمای بخش مناسب (۲۰-۲۴°C) و تحت کنترل باشد.

◀ رفت و آمد تحت کنترل باشد.

◀ هنگام ورود و خروج از پوشش (Cover) کفش استفاده شود یا کفش افراد تعویض شود و روپوش آزمایشگاه پوشیده شود. (ارجاع به فصل ۱)

◀ تهویه مناسب داشته باشد.

◀ نظافت و اصول ایمنی و بهداشت رعایت شود.

◀ کشت میکروبی به صورت دوره ای انجام شود.

سیل کردن کوردکیسه

این مرحله در بعضی مراکز به طور کامل در واحد خونگیری انجام می‌شود و در مراکز دیگر در بدو ورود به واحد فرآورده انجام می‌شود.

در مراکز نوع دوم پس از مرحله ی دریافت کیسه های خون، کورد کیسه های خون در چند نقطه سیل زده می‌شود.

توجه ۱: قبل از استفاده از سیلر، آن را با محلول ضد عفونی کننده تمیز می‌کنیم.

توجه ۲: از این قسمت های سیل خورده که در کنار کیسه قرار داده

۵-۴



برای سیل کردن باید ماسک مناسب زده شود چون خطر پاشیدن خون وجود دارد.

می‌شود (کورد کیسه)، برای تایید آزمایشات غربالگری مثبت و در بیمارستان جهت آزمایشات کراس مچ، استفاده می‌شود.

توجه ۳: اگر بست شکسته شود، مدت ذخیره سازی و پایداری و قابلیت زیستی فرآورده ها محدود می‌شود.

توجه ۴: اگر بست طی فرآیند تهیه فرآورده شکسته شود فرآورده هایی که در دمای ۱-۶ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شوند، تاریخ انقضای ۲۴ ساعت دارند و فرآورده هایی که در دمای ۲۴-۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شوند، تاریخ انقضای ۴ ساعت دارند.

در مرحله بعد کورد کیسه خون را کنار کیسه خون جمع می‌کنیم.

برای تهیه فرآورده خون ابتدا باید با بعضی اصطلاحات آشنا شویم.

آشنایی با فرآورده های خون:

خون کامل (Whole blood):

یک واحد خون کامل شامل ۴۵۰ml خون اهداکننده و ۶۳ml ماده ضد انعقادی و نگهدارنده است. هماتوکریت آن به طور متوسط ۴۴٪-۳۶٪ است. خون کامل در یخچال های ویژه ای در دمای ۶-۱ درجه سانتیگراد نگهداری می شود. مدت نگهداری خون کامل به ماده نگهدارنده مصرف شده، بستگی دارد.

(مدت نگهداری خون حاوی سیترات، فسفات، دکستروز (CPD) و ACD و CP2D ۲۱ روز و مدت نگهداری خون حاوی CPDA1 ۳۵ روز است.)

خون کاملی که بیش از ۲۴ ساعت نگهداری شود، حاوی میزان کمی پلاکت یا گرانولوسیت زنده می باشد. علاوه بر این با نگهداری خون، سطح فاکتورهای ۵ و ۸ کاهش می یابد و سطح سایر فاکتورهای انعقادی طی نگهداری خون کامل تغییر چندانی نمی کند.

گلبول قرمز متراکم (Packed RBC):^۴

بعد از جداسازی ۲۵۰-۲۰۰ml پلاسما از خون کامل، گلبول قرمز متراکم تهیه می شود و در دمای ۶-۱ درجه سانتیگراد نگهداری می شود.

محلول های ضد انعقادی انواع مختلفی دارند. انواع این محلول ها مقادیر مختلفی از عوامل نگهدارنده ضد انعقاد (مانند بافر سدیم سیترات، اسید سیتریک، دکستروز، آدنین و فسفات سدیم منوبازیک) را شامل می شوند. با ماده ضد انعقادی CPD، ACD یا CP2D مدت نگهداری ۲۱ روز و با CPDA1 ۳۵ روز است در نتیجه گلبول های قرمز مدت نگهداری متفاوتی دارند. همچنین در صورت اضافه نمودن ماده افزودنی، طول عمر RBC به ۴۲ روز افزایش می یابد.

پلاکت:

واحد های پلاکت ها به چند طریق تهیه می شوند:

۱- از خون کامل:

■ پلاکت ها از واحدهای خون کامل به وسیله دو مرحله سانتریفوژ تهیه می شود. واحدهای پلاکتی باید شامل حداقل $10^9 \times 5/5$ پلاکت در میزان کافی پلاسما (معمولاً ۷۰-۴۵ ml) باشند. این واحدها می توانند به صورت منفرد مصرف شوند یا پولد شده (۶-۴ عدد) و به صورت یک دوز پلاکتی برای گیرنده ارسال گردند. (واحدهای پلاکت پولد شده)

۲- پلاکت فرزیس

پلاکت ها از اهداکننده به وسیله دستگاه آفرز جمع آوری می شود. کنسانتره های پلاکت در بانک های خون به مدت ۵-۳ روز در دمای $20-24^{\circ}\text{C}$ و با حرکت دادن مداوم و آهسته نگهداری می شوند و همچنین کیسه های پلاستیکی پلاکت باید به حد کافی نسبت به گازها نفوذ پذیر باشند تا اکسیژن به پلاکت ها برسد.



۵-۷

در زمان سیل کردن دقت شود روی شماره های کورد سیل زده نشود. (در مواردی که کورد شماره دارد)



۵-۸

پلاسمای منجمد تازه (FFP):

۱- FFP حاصل از خون کامل: پلاسمایی است که یا مستقیماً از خون کامل تهیه می‌شود یا از سانتریفوژ ثانویه PRP بدست می‌آید و در اسرع وقت فریز می‌شود. پلاسمای آب، حدود ۷٪ پروتئین و ۳٪ کربوهیدرات و چربی تشکیل شده است.

حجم یک واحد پلاسمای حاصل از خون کامل معمولاً ۲۵۰-۲۰۰ ml است و این پلاسمای را ۶ تا ۸ ساعت پس از جمع‌آوری خون بسته به نوع ماده ضد انعقاد باید تهیه و فریز نمود^۴.

۲- پلاسمافریز

پلاسمای اهداکننده توسط دستگاه آفریز جدا می‌شود.

کرایو پرسیپیتیت:

کرایو پرسیپیتیت منبع تغلیظ یافته ای از بعضی پروتئین های پلاسمای است و به وسیله ذوب نمودن یک واحد FFP در دمای ۶-۱ درجه سانتیگراد تهیه می‌شود. پس از اینکه FFP ذوب شد، رسوب سفیدی تشکیل می‌شود که همان کرایو پرسیپیتیت است. پلاسمای قسمت فوقانی جدا شده و رسوب سفید رنگ پروتئینی همراه ۱۵-۱۰ ml پلاسمای در کیسه باقی گذاشته می‌شود. سپس این ماده پس از انجماد سریع در سردخانه ۲۵- درجه سانتیگراد یا سردتر نگهداری می‌شود.

گرانولوسیت^۲:

گرانولوسیت معمولاً با روش آفریز جدایی می‌شود، هر چند Buffy Coat نیز می‌تواند منبع خوبی برای گرانولوسیت باشد. این فرآورده در اورژانس های نوزادان به کار می‌رود. گرانولوسیت باید هر چه زودتر بعد جمع‌آوری تزریق شود و در دمای ۲۴-۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت نگهداری می‌شود.

پلاسمای با کرایوی کاهش یافته (CPP):

اگر از پلاسمای کرایو پرسیپیتیت جدا شود پلاسمایی که می‌ماند CPP است. که اگر در دمای ۲۵- ≤ درجه سانتیگراد نگهداری شود این فرآورده ۳۶ ماه عمر دارد. یکی از مصارف این فرآورده در درمان ترومبوتیک ترومبوسیتوپنیک پوریورا (TTP) به کار می‌رود.

نام دسته فرآورده	انواع فرآورده	تعریف	جدول ۱-۵
خون کامل (Whole blood)	Whole Blood irradiated	خون کاملی که اشعه دیده باشد.	
	Whole Blood cryoprecipitate removed ^۹	خون کاملی که کرایو پرسیپیتیت آن جدا شده است.	
	Whole Blood platelet removed	خون کاملی که که پلاکت آن جدا شده است.	
	Whole Blood leukocyte removed	خون کاملی که گلبول های سفید آن جدا شده است.	
گلبول قرمز متراکم Red Blood cells	Red Blood Cells (RBC)	گلبول قرمز متراکم	
	Red Blood Cells irradiated	واحد خون متراکمی (RBC) که اشعه دیده باشد.	
	Red Blood Cells Frozen	گلبول قرمزی (RBC) که منجمد شده است.	
	Red Blood Cells deglyceralized	گلبول قرمز (RBC) منجمدی که ذوب و شستشو داده شده و دگلیسیرلیزه شده است.	
	Red Blood Cells low volume	اگر ۳۰۰ تا ۴۰۴ سی سی خون در کیسه ۴۵۰ سی سی گرفته شده باشد و از آن RBC تهیه شود به آن RBC با حجم کم می‌گویند ^{۱۲} .	



نام دسته فرآورده	انواع فرآورده	تعریف	ادامه جدول ۱-۵
ادامه گلبول قرمز متراکم Red Blood cells (RBC)	Irradiated frozen RBC	گلبول قرمز منجمدی که اشعه داده شده است.	
	Leukocyte removed Red Blood Cells	گلبول قرمز متراکمی که لکوسیت آن قبل از ذخیره سازی جدا شده است.	
	Washed Red Blood Cells	گلبول قرمز متراکمی که حداقل ۳ بار با محلول سرم فیزیولوژیک تزریقی شسته شده است.	
	Rejuvenated Red Blood Cells	گلبول قرمزی که محلول جوان سازی مجاور شده و فعالیت متابولیک گلبول های قرمز مجدداً بازگردانده می شود.	
	Red Blood Cells with additive solution	گلبول قرمز متراکمی که به آن مواد افزودنی (حدود ۱۰۰ سی سی) اضافه شده است. طول عمر گلبول قرمز ۴۲ روزه شده و تزریق به بیمار راحت تر صورت می گیرد.	
پلازما Plasma	Fresh Frozen Plasma (FFP)	پلازمای تازه منجمد شده	
	Irradiated Fresh Frozen Plasma	پلازمای تازه منجمدی که اشعه دیده است.	
	Liquid Plasma	پلازما می تواند از خون کامل تا بعد از ۵ روز از انقضا آن نیز جدا شود. اگر در این شرایط فریز نشود تا ۵ روز در دمای ۶-۱ درجه می تواند نگه داشته و مصرف شود.	
	Irradiated Plasma	پلازمایی که پرتو تابانی شده است.	
	پلازمای منجمد شده در عرض ۲۴ ساعت	پلازمایی که در عرض ۲۴-۸ ساعت بعد خونگیری منجمد شده است. ^۱	
	پلازمای منجمد شده در عرض ۴۸ ساعت	پلازمایی که در عرض ۴۸-۲۴ ساعت بعد خونگیری منجمد شده است	
	Salvent/detergent - treated plasma (SD-Plasma)	از پولد پلازمای اهدا کنندگان تهیه می شود که با Triton X و Trinitrobutyl phosphate تیمار شده است تا ویروس های با پوشش لیپیدی در صورت موجود بودن از بین بروند. ^۲	
	Plasma Cryoprecipitate reduced	پلازمایی که کرایوپرات جدا شده است.	



نام دسته فرآورده	انواع فرآورده	تعریف	ادامه جدول ۱-۵
کرایوپرسیپیتیت Cryoprecipitate	Cryoprecipitate AHF	رسوب کرایو	
	Cryoprecipitate AHF Pooled	رسوب کرایویی که پولد شده	
	Cryoprecipitate AHF irradiated	رسوب کرایویی که اشعه داده شده است.	
پلاکت Plateletes	Random Platelets	پلاکتی که از خون کامل اهداکننده راندم به دست آمده است.	
	Plateletpheresis	پلاکتی که از روش آفرزیس به دست آمده باشد.	
	Irradiated Platelet	واحد پلاکت راندمی که پرتو تابی شده باشد.	
	Irradiated Plateletpheresis	واحد پلاکت فرزی که پرتو تابی شده باشد.	

فرآورده های خون چگونه تهیه می شوند؟

به طور کلی فرآورده ها از دو طریق تهیه می شوند:

۱- از طریق خون کاملی که از اهداکننده گرفته می شود و فرآورده های مختلف از آن تهیه می گردد.

سانتریفوژ متفاوت از یکدیگر جدا نمود.

۲- از طریق آفرزیس به طوری که فرآورده مورد نیاز از اهداکننده جمع آوری می شود و بقیه قسمت های خون به اهداکننده برگردانده می شود.

آفرزیس به انواع مختلف مانند پلاسما فرزیس، پلاکت فرزیس و گرانوسیتوفرز و RBC فرز تقسیم بندی می شود که در فصل ۲۰ توضیح داده خواهد شد.

فرآورده های حاصل از خون کامل

انواع کیسه های مورد استفاده برای تهیه فرآورده از خون کامل:

جداسازی خون و فرآورده های آن باعث بقای مطلوب هر یک از فرآورده ها به طور جداگانه می شود. در خون کامل پس از ۲۴ ساعت نگهداری در دمای ۱ تا ۶ درجه سانتی گراد، میزان پلاکت و گرانولوسیت ها و فاکتورهای حساس آن مثل فاکتور ۵ و ۸ کاهش می یابد. چون گلبول های قرمز، پلاکت ها و پلاسما دارای وزن مخصوص های متفاوت می باشند می توان آن ها را با دورهای

جدول ۲-۵: انواع کیسه های مورد استفاده برای تهیه خون کامل

بر اساس تعداد کیسه های جانبی	بر اساس داشتن فیلتر Leukoreduced و محل آن	بر اساس کیسه جانبی حاوی مواد افزودنی	بر اساس نوع ماده ضد انعقاد	بر اساس حجم کیسه های اصلی و اقماری
تکی (Single)	بدون فیلتر	دارای کیسه جانبی	ACD	کیسه اصلی
دوتایی (Double)	دارای فیلتر	بدون کیسه جانبی	CPDA1	۴۵۰ سی سی
سه تایی (Triple)	فیلتر خون کامل		CPD	۳۰۰ سی سی
چهار تایی* (Quadruple)	فیلتر گلبول قرمز فشرده		CP2D	کیسه اقماری
دارای کیسه (Pouch) برای نمونه گیری	فیلتری که پلاکت را عبور می دهد.			۱۵۰ سی سی
بدون کیسه (Pouch) برای نمونه گیری	فیلتری که هم پلاکت و هم گلبول قرمز را عبور می دهد.**			کیسه خون اطفال که کیسه های اقماری حجم کمتری دارند.

* بعضی از کیسه ها هم از بالای کیسه و هم پایین آن خروجی دارد که به آنها کیسه Top and bottom گفته می شود و برای تهیه پلاکت از طریق باقی کت به کار می روند.

** محصول جدیدی از شرکت TERUMO با این خصوصیت تحت عنوان 1-Step Filtration به بازار آمده است.



فیلتراسیون فرآورده های خون قبل از ذخیره سازی

Prestorage filtration for leukocyte reduction

از آنجایی که گلبول های سفید و قطعات آن باعث تحریک سیستم ایمنی و آلوایمونیزاسیون در گیرنده می شود و از طرفی گلبول های سفید در طی دوره نگهداری موادی از قبیل هیستامین و سیتوکین ها آزاد می کنند که باعث واکنش های غیر اختصاصی در گیرنده ایجاد شود^۱، برای پیشگیری از این عوارض سعی می شود قبل از ذخیره سازی فرآورده، گلبول های سفید از آن جدا شوند. برای این جداسازی می توان از دو سیستم استفاده کرد:

۱- وصل نمودن کیسه فیلتر دار با سیستم بسته و به طور استریل به کیسه فرآورده که توسط Sterile connection device صورت می گیرد. تاریخ انقضا فرآورده گلبول قرمز مانند تاریخ انقضا کیسه اولیه است.

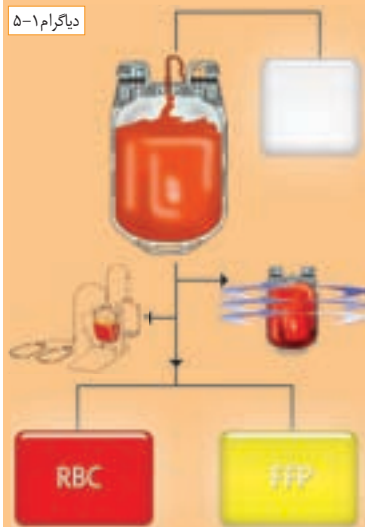
۲- ست کیسه دارای فیلتر نیز می باشد. (in-line filter)

در این روش نیز تاریخ انقضا فرآورده گلبول قرمز مانند تاریخ انقضا کیسه اولیه است. حدود ۹۶ تا ۹۹ درصد گلبول های سفید از گلبول ها جدا می شود و ۹۰٪ گلبول های قرمز اولیه باقی می ماند.*

تهیه FFP, RBC

در این روش از کیسه های دوتایی استفاده می شود. خونگیری در کیسه اصلی انجام شده و با حفظ زنجیره دمایی مناسب کیسه ها به بخش

دیاگرام ۵-۱



فرآورده منتقل می شوند. کیسه ها با دور سنگین سانتریفوژ می شوند. پلاسما لایه رویی بوده و گلبول های قرمز در پایین کیسه جمع می شوند. با استفاده از اکستراکتور، پلاسما به کیسه دوم رانده می شود. برای داشتن FFP باید پلاسما در اسرع وقت منجمد شود. (ارجاع به روش های انجماد سریع پلاسما).

تهیه پلاکت

پلاکت های حاصل از خون کامل به دو روش تهیه می شود:

۱- از پلاسمای غنی از پلاکت

۲- از Buffy Coat

تهیه PRP, FFP, RBC با روش PRP

نمای شماتیک آماده سازی اجزای خون به صورت زیر است:

از پلاسمای بدست آمده نیز در بخش های پالایش می توان محصولات مختلفی از قبیل آلبومین، ایمونوگلوبولین ها، فاکتورهای انعقادی و آنتی سرم های مختلف تهیه نمود.

در طی مراحل مختلف تولید، تمامی سیستم به صورت بسته عمل نموده و وسایل کاملاً استریل و یک بار مصرف هستند. لذا فرآورده های تولیدی بنا بر ماهیتشان قابل نگهداری برای مدت طولانی هستند. ولی هر یک از اجزاء خون که در سیستم باز تهیه شوند



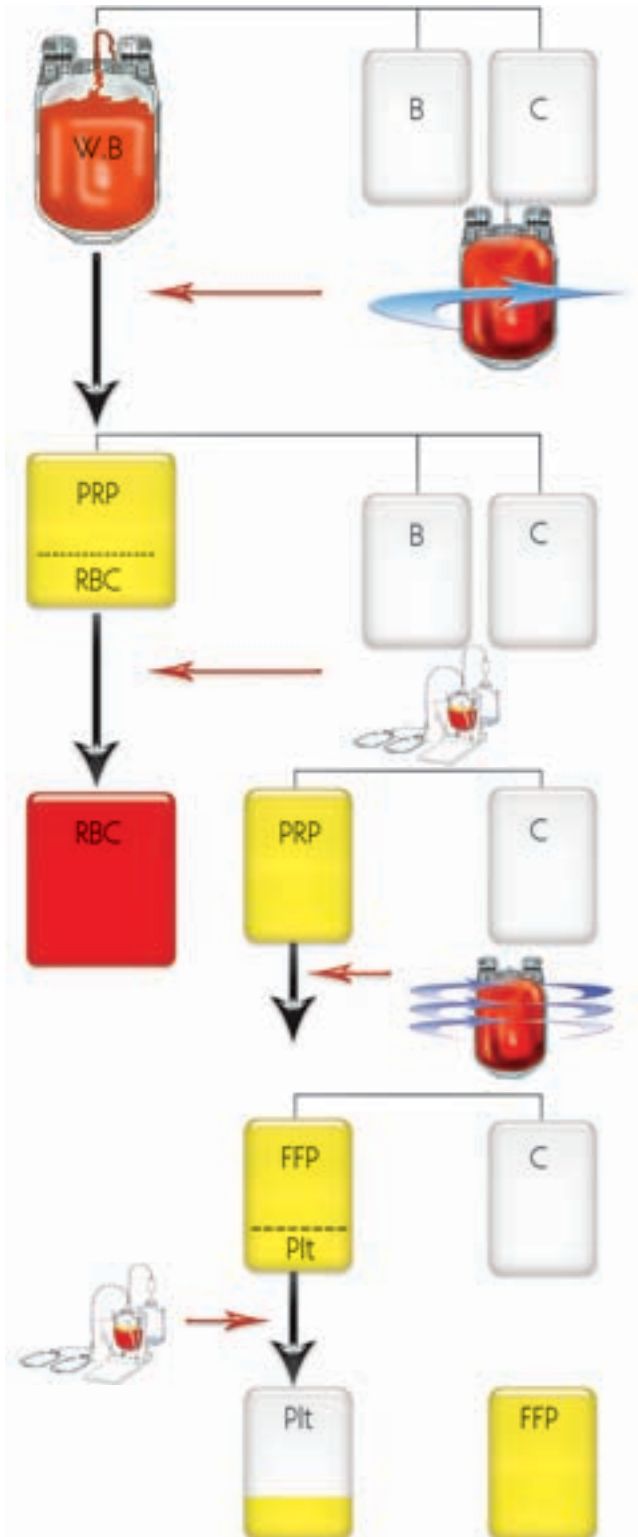
۵-۷



۵-۸

بنابر استاندارد های AABB حداکثر ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۴ درجه سانتیگراد و ۴ ساعت در دمای اتاق قابل نگهداری است.

دیگرام ۲-۵: تهیه پلاکت با روش PRP



خون کامل در کیسه A (کیسه اولیه) است کیسه B (کیسه پلاکتی) و کیسه C (کیسه پلاسما) تحت عنوان کیسه های جانبی نامیده می شوند.

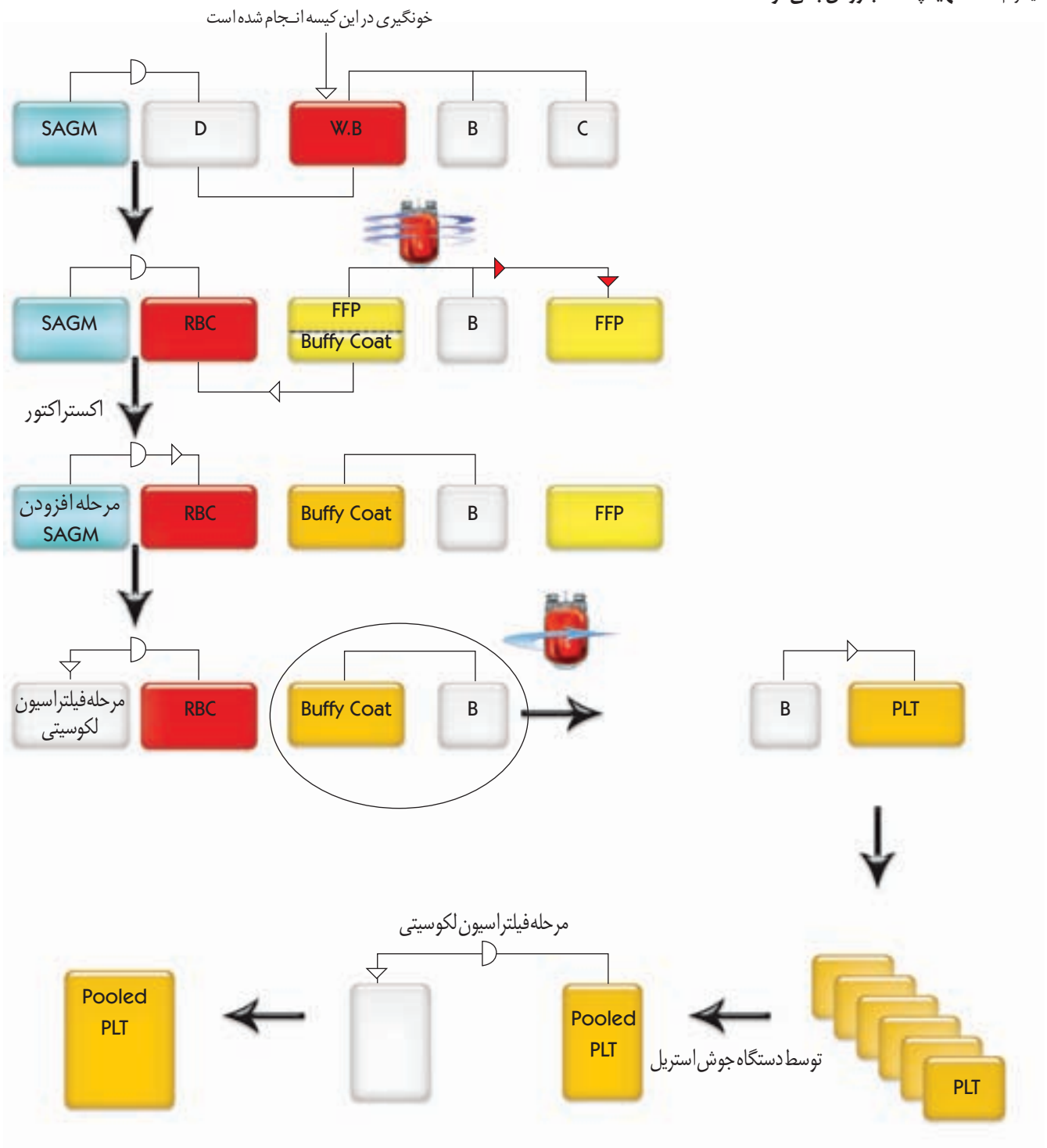
مرحله ۱: کیسه ها در دستگاه سانتریفوژ بادور کم به چرخش در می آیند. پلاسمای غنی از پلاکت به بالا رفته و گلبول های قرمز در قسمت پایین کیسه جمع می شوند.

مرحله ۲: توسط اکستراکتور پلاسمای غنی از پلاکت (PRP) به کیسه B منتقل می شود. گلبول های قرمز در قسمت پایین کیسه A باقی می ماند. کیسه A از کیسه B و C جدا می شود. گلبول قرمز متراکم در اسرع وقت به دمای ۴ درجه سانتیگراد منتقل می شوند.

مرحله ۳: کیسه ها مجددا در سانتریفوژ قرار می گیرند ولی این بار با دور تند به چرخش در می آیند. پلاسما و پلاکت در کیسه B از هم جدا می شوند. پلاسما در قسمت بالایی و پلاکت ها در قسمت پایینی کیسه جمع می شوند.

مرحله ۴: توسط اکستراکتور، پلاسما به کیسه C منتقل می شود. کیسه های B و C از هم جدا می شوند. کیسه B حاوی کنسانتره پلاکت و حدود ۷۰-۴۰ ml پلاسما است. پلاسمای موجود در کیسه C را FFP می نامند. FFP می بایست در اسرع وقت پس از تهیه و حداکثر ۸-۶ ساعت بعد از خونگیری بسته به نوع ماده ضد انعقاد منجمد شده باشد.)





یکی از روش های تهیه پلاکت به روش بافی کوت در دیگرام بالا نشان داده شده است به طوریکه در این روش پلاکت ها از خون کامل تهیه و بعد چند کیسه هم گروه با هم Pooled می شوند.

تهیه پلاکت از خون کامل با روش بافی کوت^۳

این روش در حال حاضر در بسیاری از کشورها اروپایی به کار می رود. تهیه پلاکت از بافی کوت به چند روش انجام می شود و در طی چند سال اخیر روش آن بسیار تکامل یافته است. روشی که در حال حاضر بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد با استفاده از کیسه های Top and bottom می باشد. که اصول آن از قرار زیر است:

تهیه پلاکت از خون کامل با روش بافی کوت

مرحله ۱: کیسه ها در ابتدا با دور سنگین (hard spin) سانتریفوژ می شوند. FFP در قسمت بالا و RBC در قسمت پایین قرار گرفته و بافی کوت در وسط قرار می گیرد.

مرحله ۲-۱: توسط اکستراکتور اتوماتیک FFP از قسمت بالای کیسه خارج شده و RBC از قسمت پایین کیسه خارج می شود.

مرحله ۲-۲: برای FFP فرآیند انجماد سریع آغاز می شود.

مرحله ۲-۳: بافی کوت در دمای 22 ± 2 درجه به مدت ۲ تا ۲۴ ساعت نگه داری می شود.

مرحله ۲-۴: از طرفی محلول SAGM به کیسه RBC اضافه می شود.

مرحله ۳-۱: کیسه RBC که به آن SAGM اضافه شده، برعکس شده به طوری که کیسه RBC بالا و کیسه ای که قبلاً حاوی SAGM بوده است پایین قرار گیرد. در این مرحله Leukore-duction واحد RBC انجام می شود.

مرحله ۳-۲: سپس Buffy Coat پس از مدت زمان استراحت کافی، با دور سبک (Soft Spin) سانتریفوژ می شود.

مرحله ۴: PLT در این مرحله از سایر اجزا بافی کوت جدا می شود. RBC فیلتر شده هم در یخچال ذخیره سازی خون های ترخیص نشده قرار می گیرد.

مرحله ۵: در این مرحله پس از آماده شدن آزمایش های غربالگری خون های اهداکنندگان با استفاده از Sterile connector، ۴-۶ عدد پلاکت هم گروه، هم RH و ترخیص شده با یکدیگر پولد می شوند. به طوری که یک ست کیسه پلاکتی مخصوص پولد پلاکت برداشته شده و به ترتیب تک تک کیسه های پلاکتی هم گروه با استفاده از Sterile connector به آن وصل می شوند.

مرحله ۶: سپس پلاکت پولد شده را از فیلتر لکوسیتی مخصوص فرآورده پلاکت (به کیسه وصل است) عبور می دهند.

توجه ۱: دقت شود قبل از استفاده از فرآورده پلاکتی پولد شده محل های جوش از طریق عبور هوا بررسی شوند که اطمینان

حاصل شود سیستم باز نشده است.

توجه ۲: در نرم افزار، اطلاعات کیسه های پولد شده وارد شود.

پلاکت حاصل از بافی کوت چه برتری نسبت به پلاکت حاصل از PRP دارد:

مقایسه پلاکت با روش PRP و روش بافی کوت

در روش بافی کوت پلاکت ها در Invivo کمتر فعال می شوند.

میزان پلاسمایی که در روش بافی کوت به دست می آید بیشتر است و در نتیجه پلاسمای کمتری در بین RBC می ماند. (حدود ۴۰ میلی لیتر بیشتر پلاسمای تولید می شود)

از نظر کلینیکی تفاوتی ندارد.

تصاویر مراحل تهیه پلاکت از طریق بافی کوت و پول کردن فرآورده پلاکتی:



۵-۹

خون کاملی که در کیسه های Top and bottom گرفته شده در سانتریفوژ قرار داده شده و با دور (hard spin) که برنامه ریزی آن در محل قبلاً انجام و معتبر شده، تنظیم می شوند.



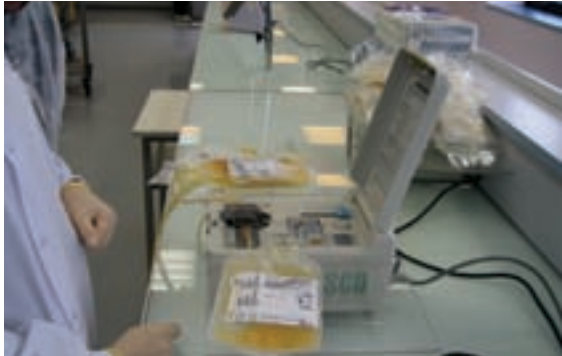
۵-۱۰

توسط اکستراکتور اتوماتیک، FFP از قسمت بالای کیسه خارج شده و RBC از قسمت پایین کیسه خارج می شود.





۵-۱۴

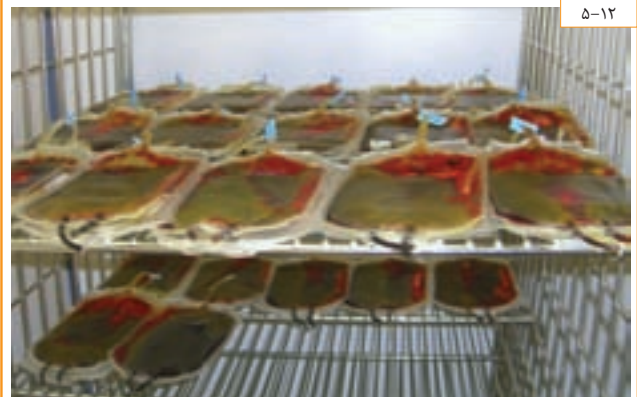


واحد پلاکتی هم گروه با Rh مشابه که همه ترخیص شده اند، توسط sterile connection device، در یک کیسه مخصوص جمع آوری پلاکت پولد می شوند.



۵-۱۱

FFP و RBC از کیسه بافی کوت جدا شده و روند خود را ادامه می دهند. مثلا ابتدا به کیسه RBC محلول SAGM اضافه می شود و سپس کیسه ها وارونه شده و RBC از فیلتر لکوسیته عبور داده می شود و سپس ذخیره سازی آن در یخچال مخصوص خون های ترخیص نشده انجام می شود.



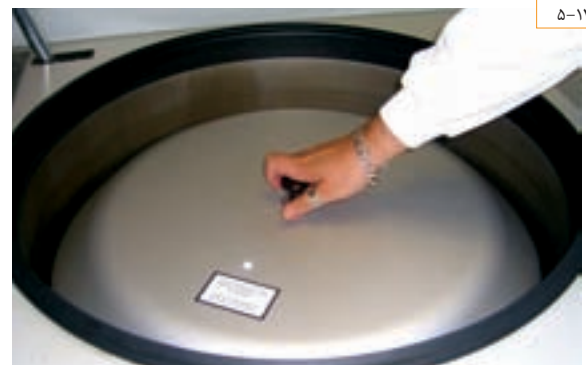
۵-۱۲

بافی کوت که به یک کیسه اقماری دیگر وصل می باشد در دمای ۲۲ درجه به مدت حداقل ۲ ساعت و حداکثر ۲۴ ساعت قرار می گیرد.



۵-۱۵

کیسه های خالی پلاکتی را ضمیمه کیسه نهایی پلاکت نموده تا سوابق آن ها متعاقبا وارد نرم افزار شود.



۵-۱۳

بافی کوت در سانتریفیوژ قرار داده شده و با دور soft spin به چرخش در می آید و سپس با اکستراکتور پلاکت آن جدا می شود.

۵-۱۶



فرآورده پلاکت نهایی، از فیلتر لکوسیته‌ای که به کیسه وصل است عبور داده می‌شود.

۵-۱۷



اطلاعات لازم از جمله این که از چه کیسه‌ای استفاده شده و چه کیسه‌هایی با یکدیگر پولد شده اند تا محصول نهایی به دست آمده وارد نرم افزار شده، سپس کیسه وزن شده (برای تعیین حجم) و تعداد پلاکت‌ها در محصول نهایی محاسبه شده و برچسب نهایی آن پرینت گرفته شده و روی آن چسبانده می‌شود.

۵-۱۸



می‌توان یک برچسب از محصول نهایی را برای پیگیری‌های بعدی نگهداری کرد.

۵-۱۹



برای فرآورده‌هایی که از sterile connection device استفاده شده است مثل مراحل تهیه مجموعه پلاکتی (Pooled Platelet) باید اطمینان حاصل نمود که محل یا محل‌های جوش کاملاً بسته بوده و سیستم باز نشده است. برای این کار کوردی که محل‌های جوش را داراست جدا شده و با استفاده از پمپ هوا و در زیر آب، از آن هوا عبور داده می‌شود. اگر حباب هوا در زیر آب مشاهده نشد یعنی اتصال بسته بوده است و در غیر

پمپ هوا

این صورت سیستم باز محسوب می‌شود و تاریخ انقضا کیسه مطابق فرآورده‌های باز شده تعیین می‌گردد. این مرحله در بعضی از مراکز انتقال خون برای کلیه فرآورده‌هایی که از sterile connection device برای تهیه آنها استفاده شده است اجباری می‌باشد.



تهیه کرایو پرسپیبتیت

شود در بالای کیسه قرار می گیرد. توسط اکستراکتور CPP به کیسه مجاور منتقل می شود. CPP و کرایو پرسپیبتیت جدا شده و سپس در سردخانه ۲۵- درجه سانتی گراد یا سردتر قرار داده می شود.

تنظیمات سانتریفوژ

برای رسیدن به G دلخواه باید دور سانتریفیوژ را طوری تنظیم کنیم که به G دلخواه برسیم به طوری که بتوانیم در حداقل زمان فرآورده مطلوب تهیه کنیم. سانتریفوژها باید از نظر دور، تایمر و دما کالیبره شوند.

برای بعضی از فرآورده ها از دور سنگین (heavy spin) و برای برخی دیگر از دور سبک (light spin) استفاده می کنیم. برای تهیه هر فرآورده باید از G و زمان مناسب استفاده کرد.

مراحل اعتبار بخشی تنظیم دور سانتریفوژ برای تهیه پلاکت با روش PRP^۱

تهیه موفقیت آمیز کنسانتره پلاکت، نیازمند سانتریفیوژ کردن کافی و نه بیشتر از حد می باشد. هر سانتریفیوژی که برای تهیه پلاکت مورد استفاده قرار می گیرد، باید بعد از هر گونه تنظیم و تعمیر، کالیبره شود و مراحل اعتبار بخشی پارامترهای آن مجددا صورت گیرد.

مواد و وسایل مورد نیاز برای اعتبار بخشی دور سانتریفوژ

۱- خون کامل (WB) تازه که با روش مناسب خونگیری و در کیسه ی دارای دو کیسه جانبی (اقماری) جمع آوری شده باشد.

۲- نمونه خون اهداء کننده که اضافه بر نمونه های معمول تهیه شده برای آزمایش های روتین و با استفاده از ضد انعقاد EDTA گرفته شود.

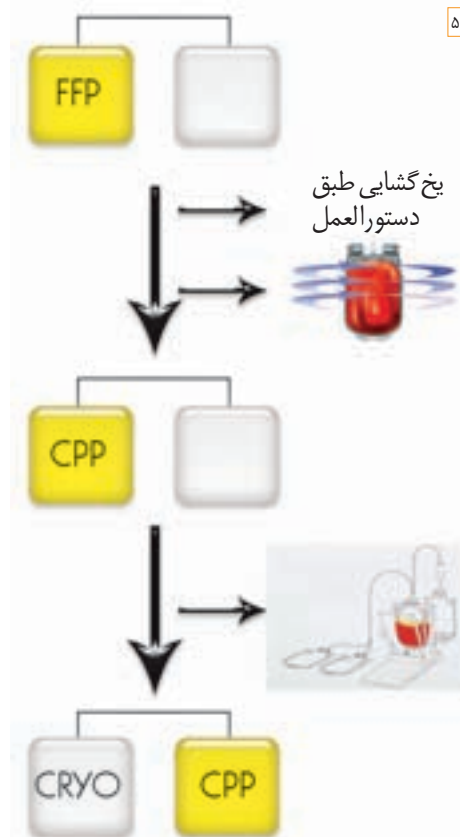
۳- گیره های فلزی و سیلر دستی یا سیلر دی الکتریک

۴- وسایل تمیز شامل قیچی، پنس و رولر

۵- اکستراکتور پلاسما

برای تهیه کرایو پرسپیبتیت باید یک عدد کیسه FFP که به یک کیسه اقماری وصل است داشته باشیم. سپس آنرا در دمای ۴ درجه سانتی گراد ذوب کنیم. برای ذوب می توان از دور روش استفاده کرد. FFP را یادر حمام آب کالیبره به مدت معین قرار داد قبل از گذاشتن کیسه ها در حمام آب کیسه ها را در پوشش پلاستیکی قرار داد. روش دوم برای ذوب استفاده از سردخانه ۴ درجه و گذاشتن پلاسما به مدت یک شب در آن است. سپس پلاسما را در سانتریفوژ با دور زیاد (Hard spin) قرار می دهیم. رسوب کرایو در پایین کیسه جمع می شود و سایر قسمت های پلاسما که تحت عنوان CPP نامیده می

دیگرام ۴-۵



جدول ۳-۵: تنظیمات مورد نیاز برای تهیه بعضی از انواع فرآورده ها از خون کامل

نوع فرآورده	تنظیم g	(تنظیم در محل با انجام اعتبار بخشی) g	زمان (دقیقه) تنظیم نهایی در محل	دما °C	شتاب Acceleration	ترمز Brake
تهیه گلبول متراکم	heavy spin	~۵۰۰۰	~۵	۴	تنظیم در محل	تنظیم در محل
مرحله دوم پلاکت از PRP		~۵۰۰۰	~۵	۲۲±۲		
کرایو پرسپیبتیت		~۵۰۰۰	~۷	۴		
Cell free plasma		~۵۰۰۰	~۷	۴		
(PRP) Platelet Rich Plasma	light spin	~۲۰۰۰	~۳	۲۲±۲		
مرحله اول پلاکت (PRP)						

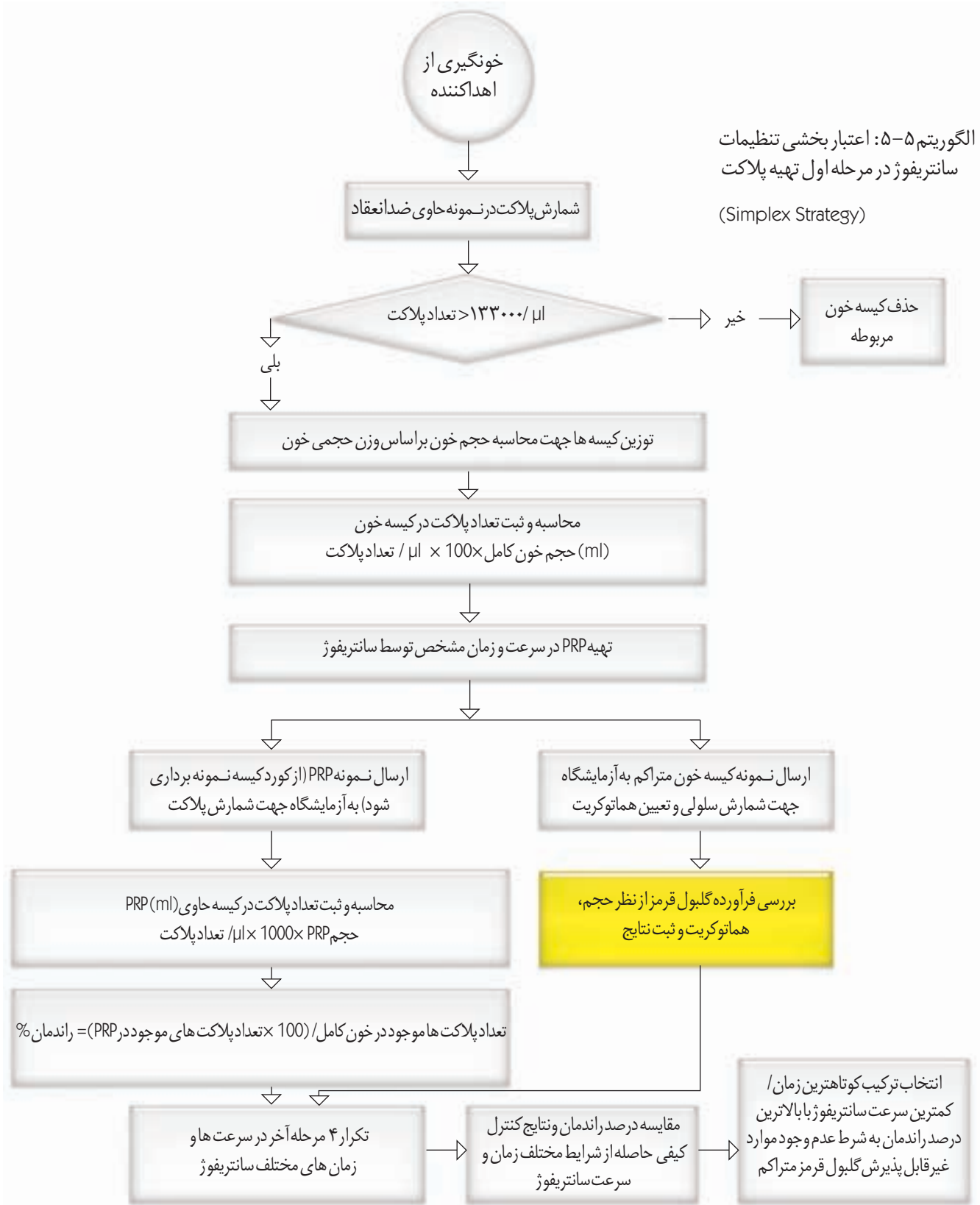
۶- سانتریفیوژ مناسب برای تهیه کنسانتره پلاکت

۸- شیکر انکوباتور پلاکتی

روش کار

به الگوریتم شماره ۵-۵ توجه شود.

الگوریتم ۵-۵: اعتبار بخشی تنظیمات سانتریفیوژ در مرحله اول تهیه پلاکت (Simplex Strategy)



قرار دادن PRP مرحله قبل در
سانتریفوژ

سانتریفوژ PRP در زمان و سرعت مشخص جهت تهیه پلاکت

استراحت دادن به پلاکت (به مدت ۱ ساعت)

آزیتاسیون (Agitation) پلاکت به مدت ۱ ساعت جهت اطمینان از یکنواختی نمونه

ارسال نمونه به آزمایشگاه هماتولوژی جهت شمارش پلاکت

محاسبه و ثبت تعداد پلاکت در کنسانتره پلاکتی
 $\text{ml حجم پلاکت} \times 1000 \times \mu\text{l} / \text{تعداد پلاکت}$

محاسبه راندمان پلاکت و بررسی پلاکت از
نظر معیارهای کنترل کیفی مثل تعداد پلاکت در کیسه بیشتر از 60×10^9

تکرار مراحل فوق در سرعت ها و زمان های مختلف سانتریفوژ

مقایسه درصد راندمان نهایی بدست آمده از شرایط مختلف
زمان و سرعت سانتریفوژ

انتخاب ترکیب کوتاهترین زمان / کمترین سرعت با بالاترین درصد راندمان
در کنسانتره نهایی

ثبت شماره شناسایی سانتریفوژ، شرایط کالیبراسیون انتخاب شده، تاریخ
و هویت فرد انجام دهنده اعتبار بخشی

الگوریتم ۶-۵: اعتبار بخشی
تنظیمات سانتریفوژ در دور
دوم تهیه پلاکت

طرز قرار دادن کیسه های خون در سانتریفوژ

قبل از قرار دادن در لاینر اطمینان می یابیم که مسیر کیسه های اقماری بسته باشد و کیسه های خون را به ملایمت مطابق شکل زیر در لاینر قرار می دهیم.

۵-۲۰



۱- کیسه را در لاینر قرار دهید.

۵-۲۲



۳- در سانتریفوژ را باز کرده و لاینرها را دوتا دوتا به صورت ضربدری در سانتریفوژ قرار می دهیم تا تعادل دستگاه حفظ شود.

۵-۲۳



۴- در نرم افزار بخش فرآورده اطلاعات مربوط به سانتریفوژ وارد شود به طوری که مشخص باشد چه فرآورده ای در چه سانتریفوژی قرار داده شده است.

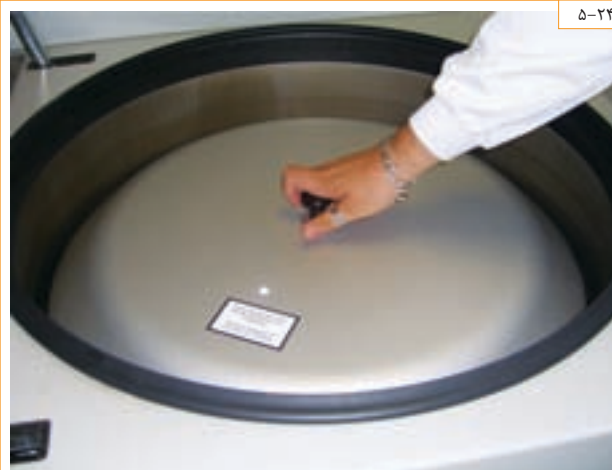
۵-۲۱



۲- لاینرها را روی ترازو قرار داده و آن ها را توسط کیسه های پلاستیکی بالانس می کنیم. دقت شود کیسه خون در لاینر به طور چین خورده قرار نگیرد.



۵-۲۴



۵- در مرحله بعد درب سانتریفوژ را بسته و سپس دستگاه را مطابق تنظیمات معتبر شده روشن می‌کنیم. قبل از روشن کردن از درست انتخاب نمودن تنظیم دستگاه (که از قبل تعریف شده) اطمینان حاصل نمایید.

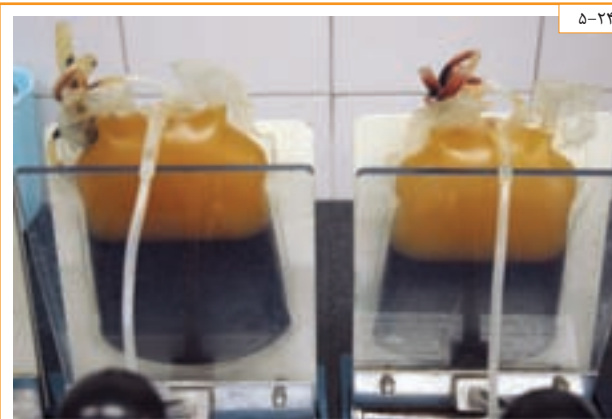
باید تنظیمات سانتریفوژ فقط توسط افراد مجاز تغییر یابد و رمز ورود برای تنظیم سانتریفوژ را فقط افراد مجاز داشته باشند.

انواع اکستراکتور برای جداسازی فرآورده پس از سانتریفوژ

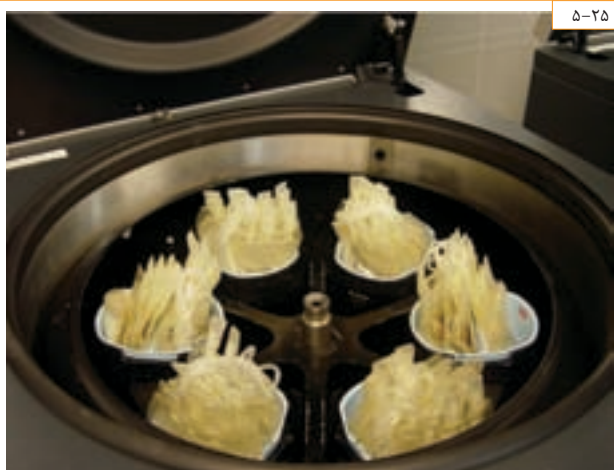
۱- با استفاده از اکستراکتور دستی

اکستراکتورها را باز کرده و کیسه‌های خون را به آرامی در آنها قرار می‌دهیم.

۵-۲۴



۵-۲۵



پس از پایان کار سانتریفوژ و متوقف شدن کامل، در آن را باز می‌کنیم و لاینرها را یکی یکی در می‌آوریم. کیسه‌ها باید به آرامی و ملایمت برداشته شوند تا مجدداً اجزا جدا شده مخلوط نشوند.

مسیر کیسه‌ای که قرار است مایع رویی در آن برود را باز می‌کنیم. (شکل ۲۶-۵) مثلاً در دور اول پلاکت راه کیسه‌ای که مخصوص پلاکت است را با شکستن کانون باز می‌کنیم و راه کیسه پلاسما را بسته نگه می‌داریم تا پلاسمای غنی از پلاکت از گلبول قرمز متراکم جدا شود و به کیسه مخصوص پلاکت برود.

۵-۲۶



توجه: در مرحله جداسازی، حتماً به مسیر عبور پلاسما توجه شود تا انسدادی در مسیر عبور پلاسما نباشد.

از پلاسماهایی که لیپیدیک شدید هستند یا لخته دارند نباید استفاده شود.

نحوه فریز کردن فرآورده پلاسمایی:

پس از تهیه فرآورده پلاسمایی باید آن را در اسرع وقت فریز نمود. به سرعت فریز کردن فرآورده های پلاسمایی به طوری که در کمتر از چند ساعت دمای قسمت مرکزی پلاسماتا ۳۰- درجه سانتی گراد پایین آورده شود مانع غیر فعال شدن فاکتورهای انعقادی به خصوص فاکتورهای ناپایدار آن می شود و راندمان فاکتور VIII در FFP افزایش می یابد.

برای انجماد سریع از وسایل مختلفی می توان استفاده کرد.

۱- بلاست فریزر

۲- اولترا فریزر

۳- تانک الکل

از هر روشی استفاده شود باید ابتدا اعتبار بخشی تجهیز مورد نظر انجام شده باشد.

تاریخ و ساعت قرار دادن پلاسمها در دستگاه باید ثبت شود و باید مدت مناسبی در دستگاه قرار داده شود. مدت مناسب عبارت از زمانی است که در طی اعتبار بخشی دستگاه به دست آمده است.

بلاست فریزر:

استفاده از روش بلاست فریزر روش مناسبی برای انجماد سریع پلاسم است. یک نوع بلاست فریزر در شکل نشان داده شده است. در این مدل پلاسمها در روی سینی سرمایشی قرار داده می شود. انواع مختلف بلاست فریزر وجود دارد. ارجح است در هر ران کاری از کیسه شاهد (Dummy Bag) برای کنترل دقیق تر دما استفاده شود. کیسه شاهد عبارت از کیسه ای است که داخل آن یک سنسور قرار دارد و دمای مرکز کیسه توسط نمایشگر نشان داده می شود.



۵-۲۹

یک مدل بلاست فریزر

اولترا فریزر:

هر ۶-۸ واحد فرآورده پلاسمایی که در جعبه مخصوص پلاسم قرار داده شده اند در وضعیت افقی در اولترا فریزر قرار دهید. تاریخ و ساعت قرار دادن پلاسم در فریزر باید ثبت گردد. اینکه در هر سری چند پلاسمها و به چه مدتی قرار داده شود بسته به اطلاعاتی دارد که در طی مراحل اعتبار بخشی به دست آمده است.



۵-۲۷

▪ اگر پس از سانتریفیوژ، در قسمت فوقانی کیسه که پلاسم قرار دارد ذرات خون مشاهده شد، به علت چین خوردگی کیسه در زمان قرار دادن کیسه در لاینر است که مقداری از خون در قسمت چین خورده به دام افتاده و تحت تاثیر دور سانتریفیوژ قرار نگرفته است. برای حل این مشکل موارد زیر پیشنهاد می گردد:

۱- قرار دادن بالشک در کنار کیسه ها در زمان قرار دادن آن ها در سانتریفیوژ

۲- استفاده از لاینر متناسب با کیسه، به طوری که برای سانتریفیوژ هم مناسب بوده و مشکلی ایجاد نکند

۳- قبل از قرار دادن کیسه ها در سانتریفیوژ به قسمت بالای کیسه ها ضربه ی کوچکی زده شود.

۲- با استفاده از اکستراکتور خودکار



۵-۲۸

نمونه ای از اکستراکتور خودکار



مدت لازم است پلاسما در دستگاه بماند تا دمای مرکز آن ظرف مدت تعیین شده به 30°C - برسد.

شستشوی فرآورده

۱- شستشوی RBC



۵-۳۲

علت اصلی نیاز به فرآورده گلبول قرمز شسته شده موارد زیر می باشد:

- کمبود IgA
- *PNH
- واکنش آلرژیک به پلاسما
- TRALI
- پورپورای بعد از انتقال خون

تقریباً ۹۸٪ از پروتئین های پلاسما و آنتی بادی ها را جدا می سازد. این سلول ها برای بیمارانی در نظر گرفته می شود که نسبت به پروتئین پلاسما واکنش نشان داده و موجب کاهش بهبودی آنها می گردد. هماتوکریت حدود ۷۵٪ و گویچه های سفید کمتر از 5×10^4 بوده و حجم آن ۲۵۰ میلی لیتر است. بسته به روش دستی یا دستگاهی حداکثر ۲۰٪ RBC از بین می رود. پلاکت آن بسیار اندک می باشد. در شستشو با روش دستی حدود ۸۰٪-۷۰٪ گویچه های سفید جدا میشوند و در Automated Wash (شستشو با دستگاه های اتوماتیک) حدود ۹۰٪ گویچه های سفید برداشته می شوند. این فرآورده باید ظرف ۲۴ ساعت تزریق شود چون در روش دستی سیستم باز شده است و در روش ماشینی و دستی مواد مغذی از کیسه برداشته شده اند.

شستشوی پلاکت^{۱)}:

پلاکت ها می توانند به صورت دستی یا ماشینی شسته شوند. این شستشو می تواند با استفاده از نرمال سالین یا سالین بافر شده با ACD-

هموگلوبینوری حمله ی شبانه: *PNH



۵-۳۰

انجماد سریع توسط اولترا فریزر

تانک الکل:

این یک روش قدیمی و مشکل تراز روش های قبل است در این روش کیسه های پلاسما در یک پوشش پلاستیکی ضد الکل و آب قرار داده شده و سیل می شود. قبل از گذاشتن در تانک الکل دمای آن کنترل شود که سردتر از 30°C - باشد. زمان و دمای شروع و پایان کار باید ثبت شود.



۵-۳۱

تانک الکل وسیله ای برای انجماد سریع پلاسما

به چه طریق محاسبه می شود که چه مدت زمانی پلاسما در دستگاه های فوق باید قرار گیرد؟

بر اساس نتایج حاصل از اعتبار بخشی دستگاه، مشخص می شود که چه



مراحلی از شستشوی پلاکت به روش ماشینی

۸ و یاسیترات انجام شود.

علت اصلی نیاز به فرآورده پلاکت شسته شده موارد زیر می باشد:

- کمبود IgA
- واکنش آلرژیک مکرر علیه غم تجویز دیفن هیدرامین
- هموگلوبینوری حمله ای شبانه PNH (طبق بعضی مراجع)

کاهش حجم فرآورده^۶

پلاکت ها ممکن است نیاز به کاهش حجم پیدا کنند که به منظور کاهش حجمی است به گیرنده تزریق می شود. این موارد شامل بیمارانی است که حجم داخل عروقی کمی دارند و یا دچار گرانباری مایعات (Fluid overload) شده اند. در مورد دوم می توان از شستشوی فرآورده نیز استفاده کرد. اگر سیستم باز شود تاریخ انقضا کیسه ۴ ساعت خواهد بود. اگر سیستم بسته بماند باز هم فرآورده باید سریع مصرف شود چون مواد مغذی پلاکت ها نیز در هنگام شستشو از کیسه برداشته شده اند.

در ضمن باید توجه داشت ممکن است پس از کاهش حجم پلاکت بیش از نیمی از پلاکت های موجود اولیه از دست برود.



Note:

A large rectangular area with a light beige background, containing horizontal dashed lines for writing notes.

References

- 1) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 2) Standard for Blood Bank & Transfusion Services. 22nd ed. Bethesda MD. American Association of Blood Banks. 2003.
- 3) Helen Stevenson, Clinical Guide to Transfusion, 5th edition Toronto,,Ontario Canadian blood services, 2006.
- 4) Circular of information for the use of Human Blood & Blood Components. Bethesda MD. American Association of Blood Banks, 2003.
- 5) Rowley k, Synder EL: Platelet Storage. In Cash JD ed. Progress in Transfusion Medicine, Vol 2, New York, Churchill- Livingstone, 1987.
- 6) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, EISEVIER SAUNDERS, 2005
- 7) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 8) Recommendation for the Production Control and Regulation of Human Plasma for fractionation WHO Technical Report Series. 2005
- 9) 1384 . استانداردهای ملی انتقال خون . ویرایش دوم .
- 10) Sweeney JD, Kouttab N, Penn LC, et al. A, comparison of prestorage leukoreduced whole blood derived platelets with bedside filtered whole blood derived platelets in autologous stem cell transplant. Transfusion 2000;40:794-800.
- 11) Pineda AA, Zylstra VW, Clare DE, et al. Viability, and functional integrity of washed platelets. Transfusion 1989;29:524-7.
- 12) Silva MA, ed. Standards for blood banks and transfusion services. 23rd ed. Bethesda, MD:AABB, 2005.



فصل ششم

انجماد خون



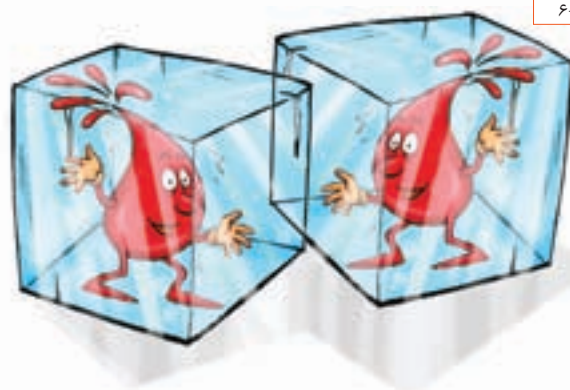
در این فصل می آموزیم:

- انجماد خون و روش های آن
- اندیکاسیون های انجماد خون
- مرحله جوان سازی گلبول های قرمز و اندیکاسیون های آن
- مراحل گلیسرولیزه کردن و آماده سازی خون برای انجماد
- ذوب و آماده مصرف نمودن کیسه خون منجمد
- پلاکت منجمد

انجماد خون و روش های آن

انجماد گلبول های قرمز عملاً از ۵۰ سال پیش شروع شده است. در حالت عادی اگر گلبول های قرمز یخ بزنند پاره می شوند. چون در خارج از سلول های یخ تشکیل می شود که موجب افزایش اسمولاریته خارج سلولی شده و در نتیجه آب داخل سلول ها به بیرون منتشر می شوند و دهیدراتاسیون داخل سلولی ایجاد می شود.

۶-۱



با استفاده از گلیسرول که به داخل سلول نفوذ می کند از دهیدراتاسیون گلبول جلوگیری می شود.

برای گلیسرولیزه کردن از دو غلظت متفاوت می توان استفاده نمود که این دو روش از نظر های سرعت انجماد، شرایط ذخیره سازی و پروسه برداشت گلیسرول، با هم متفاوتند که در جدول زیر با هم مقایسه شده اند. روش انجماد با گلیسرول ۴۰٪، متداول تر است.

جدول ۶-۱

مقایسه دو روش با غلظت کم و بالای گلیسرول برای گلیسرولیزه کردن گلبول های قرمز

گلیسرول مورد استفاده	سرعت مورد نیاز برای فریز شدن	دمای مورد نیاز برای انجماد و نگهداری	دگلیسرولیزه کردن قبل از مصرف
با غلظت بالا (۴۰٪)	فریز شدن با سرعت کم	۸۰°C - دمای فریز اولیه ۶۵°C - و سردتر برای نگهداری (در فریزر)	پیچیده تر
با غلظت کم (۲۰٪)	فریز شدن با سرعت زیاد	۱۹۶°C - دمای فریز اولیه ۱۲۰°C - و سردتر برای نگهداری (در نیتروژن مایع)	ساده تر

اندیکاسیون های انجماد خون

■ فنوتیپ های نادر خون

■ خون اتولوگ

جوان سازی گلبول های قرمز و اندیکاسیون های آن

گلبول های قرمز باید ظرف ۶ روز پس از جمع آوری، منجمد شوند تا اثربخشی لازم را بعد از تزریق داشته باشد.

اگر بعد از ۶ روز گلبول های قرمز منجمد نشدند و خون ما خون نادری است چه باید کرد؟

ابتدا باید جوان سازی (Rejuvenation) گلبول های قرمز صورت گیرد و سپس مراحل لازم برای فریز انجام شود. با جوان سازی گلبول های قرمز فعالیت متابولیک گلبول های قرمز مجدداً باز می گردد. در این روش خون ابتدا با محلول جوان سازی (Rejuvenation Solution) که حاوی پیروات، اینوزین (Inosine)، گلوکز، فسفات و آدنین PIPA انکوبه می شود و سپس گلیسرولیزه و منجمد می گردد. خون هایی که جوان سازی شده اند تا ۳ روز بعد از تاریخ انقضای آن ها می توانند فریز گردند.

جوان سازی گلبول های قرمز قبل از انجماد، در موارد زیر انجام می شود:

◀ در مواردی که خون اتولوگی اهداشده ولی عمل جراحی عقب افتاده است.

◀ خون نادری پیداشده ولی در زمان تشخیص نادر بودن آن، ۶ روز از اهدای آن گذشته است.



Part 6

Frozen Blood Components

گلیسرول می بایست به آرامی به گلبول های قرمز اضافه شود چون افزودن سریع آن به گلبول ها آسیب می رساند (به علت هیپرتونیک بودن گلیسرول). به همین علت گلیسرول در ۲ مرحله به کیسه اضافه می شود. در مرحله اول ۱۰۰ سی سی گلیسرول در حالی که گلبول های قرمز روی شیکر هستند اضافه می شود پس از آن شیکر را خاموش می کنیم تا تعادل لازم بین خون و گلیسرول به آرامی رخ دهد که این مراحل ۵ تا ۳۰ دقیقه طول می کشد سپس ۳۰۰ میلی لیتر بعدی به آرامی اضافه می شود^۲ و خوب مخلوط شود. این



۶-۳



مراحل انجماد خون:

مشخصات خونی که قرار است منجمد شود در رایانه وارد می شود.

کیسه قبل از شروع انجام فرآیند انجماد، در یخچال قرار داده می شود.



ست و وسایل مصرفی انجماد خون آماده می گردد و سپس کیسه خون از یخچال خارج می شود.

کیسه خون به کیسه ترانسفر وصل می شود.

محتویات کیسه خون به کیسه ترانسفر منتقل می شود.

توسط دستگاه شستشوی خون، گلیسرول به کیسه خون افزوده می شود.



کیسه در سانتیفریز یخچال دار با دور تعیین شده سانتیفریز می شود.

اطلاعات در نرم افزار تکمیل شده و سپس در فریزر مخصوص خون های منجمد قرار داده می شود.

خون نادری در مکانی دور از مرکز انجماد خون یافت شده و به مرکز ارسال شده است و بیش از ۶ روز از خونگیری آن گذشته است.

گروه خون نادری ذوب شده اما مصرف نشده است.

در مواردی که گلبول های قرمز خون جوان سازی شده است می بایست روی برچسب کیسه ی فریز شده نام ماده ی به کار برده شده ذکر شود.

گلبول قرمز منجمد باید قبل از تزریق دگلیسرولیزه شود. مراحل گلیسرولیزه نمودن در کیسه هایی که با غلظت کم گلیسرولیزه شده اند بسیار راحت تر است و می توان گلیسرول را با یک شستشوی ساده جدا کرد ولی در گلیسرولیزه با غلظت زیاد پیچیده تر است.

مراحل گلیسرولیزه کردن و آماده سازی خون برای انجماد

مرحله گلیسرولیزه کردن با غلظت بالا با دو روش انجام می شود. یکی روش MERYMAN است^۲ و روش دیگر VALERI که در ذیل روش اول توضیح داده شده است.

مرحله افزودن گلیسرول (گلیسرول لاکتات ۶/۲ مولار) در روش فوق (High Glycerol) بسیار دقت نیاز دارد. غلظت گلیسرول در خون آماده انجماد ۴۰٪ خواهد بود (Weight of solute per volume of solution w/v). در این روش حدود ۴۰۰ میلی لیتر گلیسرول ۶/۲ مول به گلبول های قرمز افزوده می شود. ابتدا خون و محلول گلیسرول تا ۲۵ درجه سانتی گراد گرم شوند که این کار معمولاً با قرار دادن آنها در انکوباتور خشک بمدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه انجام می شود.

Concentration de la solution en glycérol : 33 g/v

Volume CGR en ml	Volume glycérol en ml
169	232
188	258
206	284
225	309
244	335
263	361
281	387
300	413
318	438
336	463
355	489

۶-۲

بسته به میزان خونی که در کیسه خون است مقدار مشخصی گلیسرول باید به کیسه اضافه شود.



۶-۶

کیسه خون را در دستگاه شستشوی خون قرار داده و پس از کنترل های لازم طبق دستورالعمل دستگاه شستشو را آغاز می کنیم.



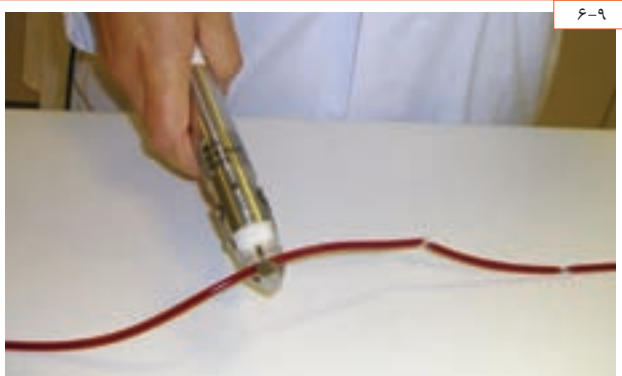
۶-۷

پس از پایان مرحله شستشو کیسه ابتدایی که هم اکنون خالی شده است را جدامی کنیم.



۶-۸

برای کیسه جدید که حاوی خون شسته شده است رولینگ را در اسرع وقت انجام می دهیم.



۶-۹

با استفاده از سیلر سگمان های کوردکیسه را درست می کنیم.

مرحله باید در دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد انجام شود. از زمان بیرون آوردن خون از یخچال تا فریز نمودن آن نباید بیشتر از ۴ ساعت طول بکشد برای خون منجمد باید برچسب مناسب تهیه و در پوشش محافظ قرار داده شود. لازم به ذکر است روی این پوشش می بایست برچسب مناسب زده شود. طول عمر این واحدها ۱۰ سال می باشد.

مراحل دگلیسرولیزه کردن و آماده مصرف نمودن خون منجمد:



۶-۴



پس از خارج نمودن کیسه خون منجمد، آن را در بن ماری قرار می دهیم. در شروع کار بهتر است دمای بن ماری حدود ۴۰ درجه سانتی گراد باشد تا ذوب در درجه ۳۷°C انجام شود. این مرحله حداقل ۱۰ دقیقه طول می کشد.



۶-۵

با استفاده از دستگاه جوش استریل آن را به ست شستشو وصل می کنیم.

این گلبول‌ها باید در دمای ۶- تا ۱- نگهداری شوند. اگر سیستم باز استفاده شده است، تاریخ انقضای کیسه ۲۴ ساعت و اگر از سیستم بسته استفاده شده است، به مدت ۲ هفته کیسه تاریخ انقضا دارد.

در پایان کار اطلاعات لازم مثل مواد ست مورد استفاده، حجم و میزان HB کیسه، وارد نرم افزار شده و برچسب مناسب پرینت گرفته می شود.

پلاکت منجمد

پلاکت منجمد موارد استفاده اندکی دارد. یکی از موارد استفاده آن پلاکت اتولوگ است.

آسیب پذیری پلاکت در زمان فریز شدن بیشتر از گلبول قرمز است.

مراحل ذوب و انجماد پلاکت‌ها نیز باعث کاهش تعداد و همچنین از دست رفتن فعالیت تعدادی از آن‌ها می شود.

مرحله ذوب در دمای ۳۷ تا ۴۰ درجه سانتی گراد انجام می شود. به طوریکه در شروع کار که کیسه بسیار سرد است دما به میزان ۴۰ درجه سانتی گراد تنظیم می شود و بلافاصله پس از گذاشتن کیسه خون دما به ۳۷ درجه رسانده می شود. در مرحله گلیسرول زدایی می بایست محلول گلیسرول به آرامی برداشته شود و با محلول ایزوتونیک جایگزین شود. در این مرحله از همان دستگاه شستشوی خون استفاده می شود.

ابتدا گلبول‌ها با محلول کلرید سدیم ۱۲٪ رقیق شده و سپس شستشو داده می شود. در مراحل شستشو به تدریج غلظت کلرید سدیمی که با آن گلبول‌ها شسته می شود کاهش می یابد و در پایان گلبول‌ها در کلرید سدیم ۰/۹٪ به همراه دکستروز ۰/۲٪ معلق می شوند. می توان به سلول‌ها برای بقای بهتر، محلول SAGM اضافه کرد. کلیه مراحل فوق می تواند به صورت ماشینی انجام گیرد.

۶-۱۰



کیسه حاوی خون شسته شده را وزن می کنیم با توجه به وزن مخصوص کیسه خون (۱/۰۶ ~) می توان حجم فرآورده را محاسبه نمود.

۶-۱۱



اطلاعات کیسه جدید را در نرم افزار وارد می کنیم.

۶-۱۲



برچسب‌نهایی کیسه دگلیسرول شده را پرینت می گیریم.

۶-۱۳



وصل کردن کیسه حاوی DMSO به کیسه پلاکت

۶-۱۴



مرحله اضافه نمودن DMSO به پلاکت برای انجماد آن

از جمله موادی که برای محافظت پلاکت در مقابل سرما به کار می روند می توان Dimethyl sulfoxide (DMSO) را نام برد^۴.

به طور معمول مقدار مشخصی DMSO به فرآورده اضافه می گردد که غلظت نهایی آن ۵ یا ۶٪ شود و سپس پلاکت ها در فریزر $^{\circ}\text{C} -80$ قرار داده می شوند. این پلاکت ها تا ۲ سال قابل نگهداری می باشند قبل از تزریق باید فرآورده ذوب و DMSO آنها برداشته شود.



References

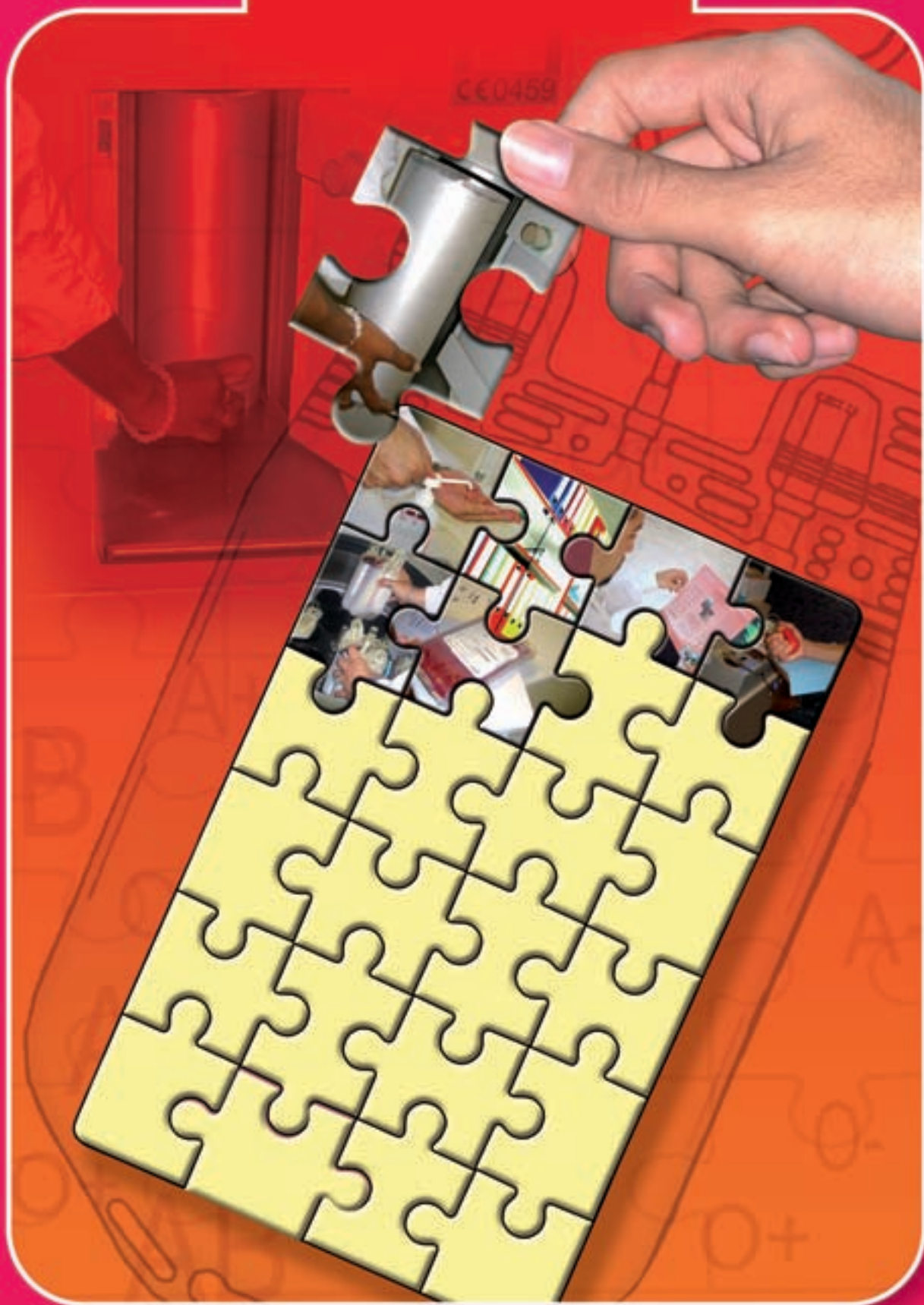
- 1) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2005
- 2) Meryman HT, Homblower M. A method for freezing and washing RBCs using a high glycerol concentration. *Transfusion* 1972; 12: 145-56
- 3) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, ELSEVIER SAUNDERS, 2005
- 4) Alving BM, Raid TJ, Fratantoni JC, Finlason JS. Frozen platelet and platelet substitutes in transfusion medicine, *Transfusion* 1997;37, 866-76



فصل هفتم

پروتوئابی خون و فرآورده

©0459



در این فصل می آموزیم:

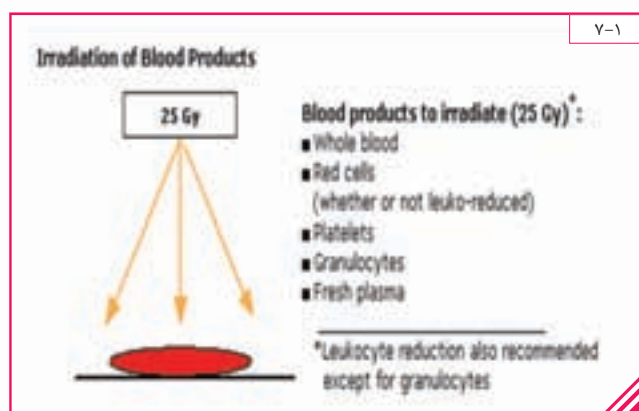
- چه فرآورده هایی باید اشعه داده شوند؟
- اندیکاسیون های بالینی فرآورده های اشعه دیده
- نحوه اشعه دادن به خون و فرآورده های آن
- انواع دستگاه های مورد استفاده برای پرتوتابی خون
- مراحل انجام پرتوتابی خون



چه فرآورده هایی باید اشعه داده شوند؟

در گیرندگانی که احتمال دارد در آنها پرولیفراسیون لنفوسیت T صورت گیرد یا اهداکنندگانی که خطر ایجاد GVHD آنها زیاد است (مثل اهداکننده ای که از بستگان نزدیک گیرنده می باشد)، می بایست خون و فرآورده های سلولی که دارای لنفوسیت زنده می باشند (شامل فرآورده گلبول قرمز، پلاکت و فرآورده گرانولوسیت) اشعه داده شوند.

(A) فرآورده هایی که قطعاً شناخته شده که دارای لنفوسیت T زنده می باشند:



■ خون کامل و RBC

■ RBC منجمد (گلیسرولیزه شده)

■ RBC که لکوسیت آن حذف شده (کاهش یافته)

■ انواع پلاکت

■ گرانولوسیت

■ پلاسمای منجمد نشده (پلاسمای تازه)

(B) فرآورده هایی که ممکن است دارای لنفوسیت T زنده باشند:

■ پلاسمای تازه منجمد شده

■ پلاسمای منجمد شده

(C) فرآورده هایی که غیر محتمل است که دارای لنفوسیت T زنده باشند:

■ کرایوپرسیپیتیت

■ فرآورده های پلاسمایی تیمار شده با SD*

■ پلاسما

■ فرآورده هایی که در طی مراحل تهیه آنها عوامل بیماری زا آنها کاهش یافته است.

اندیکاسیون های بالینی فرآورده های اشعه دیده:

◀ جنین / شیرخوار

◀ انتقال خون داخل رحمی

◀ نوزاد نارس

◀ نقص ایمنی مادرزادی

◀ برای نوزادانیکه نیاز به تعویض خون (Exchange transfusion) به علت اریتروبلاستوز دارند، توصیه می شود.

◀ بدخیمی های هماتولوژیک یا تومورهای توپر (نورو بلاستوم، سارکوم، بیماران دارای هوچکین که شیمی درمانی یا اشعه درمانی Ablative دریافت کرده باشند و دارای کاهش سطح ایمنی شدید می باشند).

◀ دریافت کنندگان سلول های بنیادی خون محیطی و یا دریافت کنندگان پیوند مغز استخوان آلوژنیک و اتولوگ^۱

* Solvent Detergent

Part 7

Irradiation of Blood Components

باشد و از ۵۰ Gy هم بیشتر نباشد.

برای رادیاسیون از سزیموم ۱۳۷ یا کبالت ۶۰ استفاده می شود که در دستگاه رادیاسیون وجود دارد. اندازه گیری میزان پخش اشعه از زمان اشعه دادن و چرخش صفحه ی متحرک (Turntable) و قسمت های مکانیکی آن می بایست توسط کارخانه سازنده انجام شود و مدارک آن نیز موجود می باشد.

برای تأیید رادیاسیون بایست از یک برچسب دارای فیلم رادیوکروم استفاده نمود که به کیسه چسبانده می شود و در صورتی که میزان اشعه کافی باشد قسمت قرمز رنگ برچسب، سیاه رنگ می شود که معنی آن این است که دوز اشعه کافی بوده است. برچسب حساس به اشعه میتواند به جای چسباندن روی کیسه ی خون، در استوانه مخصوص دستگاه قرار داده شود و پس از هر ران کاری مشاهده گردد^۲. اگر تعداد سلول های T کمتر از 10^5 به ازای هر کیلوگرم وزن گیرنده باشد به دنبال پیوند مغز استخوان آلوزن، GVHD ایجاد نمی شود.



به علت آسیبی که اشعه به گلبول های قرمز می رساند، زمان انقضاء آن پس از پرتو تابی کیسه به ۲۸ روز بعد از خونگیری تقلیل داده شود. اگر تاریخ انقضاء کیسه به دلیلی زودتر تمام شود، هر کدام که زودتر تمام می شود، تاریخ انقضاء کیسه در نظر گرفته شود^۲.

برای پلاکت ها چون مقاوم تر هستند، تاریخ انقضاء فرآورده تغییر نمی کند.

اگر کیسه خون برای نوزادان و شیر خواران اشعه داده شد می بایست در عرض ۴۸ ساعت مصرف شود^۲.

دریافت کنندگان خون از بستگان نزدیک (Familial blood donation)

دریافت کنندگان فرآورده هایی که از نظر HLA با فرد اهداکننده همسان هستند^۲.

لوپوس یا هر وضعیت دیگری که بیمار به فلودارابین (Fludarabine) احتیاج داشته باشد. (مثل CLL و لنفوم باگرید پایین)

در نوزادان رسیده که نیاز به خون دارند، به طور روتین خون اشعه دیده داده نمی شود.

در بیماران آپلاستیک GVHD بعد از تزریق خون گزارش نشده ولی با وجود شیمی درمانی های شدیدی که امروزه برای درمان آنها استفاده می شود، ممکن است نیاز به فرآورده اشعه دیده پیدا کنند.

افرادی که پیوند سلول های هماتوپوئیتیک انجام داده اند حداقل به مدت یک سال می بایست فرآورده های اشعه دیده دریافت نمایند. اما بعضی از مراکز در صورت نیاز این بیماران به فرآورده خون، برای همیشه به آنها فرآورده اشعه دیده می دهند^۲.

GVHD حاصل از خون اشعه دیده توسط آزمایش لئوسیت های خون محیطی تایید می شود به طوری که در آزمایش HLA و سیتوژنتیک موزائیسیم مخلوط یا HLA از تایپ اهداکننده مشاهده می شود^۲.

نحوه اشعه دادن به خون و فرآورده های آن و مشخصات دستگاه:

FDA و AABB حداقل ۲۵ Gy اشعه گاما را در قسمت مرکزی فرآورده توصیه می کنند و نباید در هیچ جای کیسه این میزان از ۱۵ Gy کمتر



B : Linear Accelerator

در دستگاه شتاب دهنده خطی یک منبع اشعه X در بالای محفظه قرار می گیرد. فرآورده ی خونی در بین دو صفحه پلاستیکی سازگار با حیات که چندین سانتی متر ضخامت دارند، قرار می گیرد. صفحه پلاستیکی که در بالا قرار گرفته یک موازنه الکترونیک از الکترون های ثانویه در نقطه عبوری از فرآورده های خونی ایجاد می نمایند. صفحه پلاستیکی که در زیر فرآورده ی خون قرار گرفته، تفرقی در بازتاب به وجود می آورد که با استفاده از آن اشعه های X هموزن دریافتی را می توان اندازه گیری کرد. فرآورده های خونی زمانی که تمام اشعه X دریافت می شود از حالت سکون خارج می شوند.



■ دستگاه های مورد استفاده برای اشعه دادن خون و فرآورده:

برای اشعه دادن خون، به طور معمول از دو نوع دستگاه رایج استفاده می شود:



A : Free-Standing irradiator

در این روش از سزیوم ۱۳۷ (CS137) به عنوان منبع اشعه استفاده می شود. بدین صورت که فرآورده های خونی در یک استوانه فلزی قرار داده می شود و در روی میز دوار در دستگاه مخصوص اشعه خون قرار می گیرند. منابع قلمی CS137 (Pencil Source) در نزدیکی هم قرار گرفته اند. بدین ترتیب

اشعه گامادر چرخشی پیوسته در تمام اجزاء خون نفوذ می نماید. تعداد منابع اشعه، موقعیت آنها و سرعت دوران میز با توجه به مدل های دستگاه متفاوت است یک محفظه سربی از تابش اشعه به بیرون جلوگیری می کند.

روش استفاده از کبالت ۶۰ (CO 60) نیز مشابه استفاده از CS137 می باشد. به جز این که در این روش ظرف حاوی خون در طول زمان تابش، دوران ندارد. در این روش لوله های حاوی CO60 در پیرامون ظرف به صورت دایره ای قرار گرفته اند. شدت اشعه های گامادر هنگام عبور از هوا و خون کاهش می یابد و میزان کاهش در CS137 بیشتر از CO60 می باشد.

ارزیابی دوز اشعه تابش شده توسط منبع اشعه، برای دستگاه های حاوی سزیوم ۱۳۷ سالی یکبار و برای دستگاه های CO60 هر شش ماه یکبار می باشد، همچنین در صورت تعمیرات اساسی نیز باید ارزیابی های فوق صورت گیرد.



۷-۲

بخش پرتوتابی خون، مشخصات فرآورده های راکه دریافت می نماید و در رایانه می کند.





Y-7

یک عدد از برچسب های جدا شده در مستندات نگهداری می شود.



Y-4

دریافت فرآورده هادر بخش انجام شده و مشخصات آن از رایانه پرینت گرفته می شود.



Y-8



فرآورده در استوانه مخصوص دستگاه قرار داده می شود. دقت شود در هر بار فقط یک نوع فرآورده در استوانه قرار داده شود.



Y-5



به فرآورده برچسب حساس به اشعه (رادیوکروم) زده می شود.



Y-6

قسمتی از برچسب قدیمی فرآورده که آزاد است جدا می شود.



۷-۱۰



دقت شود بر چسب حساس به اشعه (رادیوکروم) تغییر رنگ داده باشد. اگر تغییر رنگ رخ داده باشد برای کیسه، بر چسب مناسب پرینت گرفته خواهد شد و چسبانده می شود.

۷-۹



درب استوانه بسته شده و در روی صفحه متحرک قرار داده می شود. و پس از مدت مناسب و از قبل تعیین شده از دستگاه خارج می شود.



۷-۱۲



۷-۱۱



فرم های لازم برای ارسال فرآورده به بیمارستان مورد نظر، تکمیل می شود و سپس محموله به فرد حامل تحویل داده می شود.



بسته بندی کیسه ها برای حمل فرآورده ها انجام می شود.



Note:

A large rectangular area with a light pink background, containing horizontal dashed lines for writing notes.

References

- 1) Simes MA, Koskimies S. Chronic graft versus host disease after blood transfusion confirmed by in compatible HIA antigen in one marrow. Lancet 1982,7:42
- 2) Jeffrey McCullough, Transfusion Medicine, Secend edition. Pennsylvania, USA, EISEVIER Churchill Livingston, 2005
- 3) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2005
- 4) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, EISEVIER SAUNDERS, 2005
- 5) John Bernard Henry, Clinical diagnosis and Management by Laboratory methods, 20th edition, Philadelphia, W.B Saunders Company, 2005, 738
- 6) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007



فصل هشتم

بخش آزمایشگاه



در این فصل می آموزیم:

- تحویل نمونه ها به آزمایشگاه
- آزمایش های لازم بر خون های اهدایی
- آزمایش های ایمنوهماتولوژی
- انجام آزمایش های ویروسی به روش الیزا
- متد NAT
- طراحی آزمایشگاه تشخیص مولکولی
- سیستم گالوویروس (CMV)
- آزمایش سیفلیس

تحویل نمونه ها به آزمایشگاه

لوله های آزمایش باید به صورت مناسب بسته بندی شوند و در زمان مناسب همراه فرم ارسال نمونه ارسال شوند. فرم ارسال نمونه های آزمایش شامل موجودی هر جعبه ارسالی می باشد که از نرم افزار پرینت گرفته می شود که در آن شماره نمونه ها، نام مرکز خونگیری، تاریخ و ساعت های خونگیری و نام تحویل دهنده و تحویل گیرنده ثبت می شود.

در هنگام تحویل نمونه ها، باید موجودی جعبه بالیست موجودی

در جعبه مطابقت داده می شود و اگر نمونه ها همولیز، ایکتریک یا لیپمیک بود حتماً ثبت گردد. شخص تحویل گیرنده باید فرم مربوط را امضا کند و

در صورت وجود مشکل آن را ثبت و گزارش نماید. بهتر است در واحد اهداکنندگان برای دسته آزمایش هایی که با یکدیگر انجام می شوند یک لوله جداگانه گرفته شود تا نیاز به جداسازی نمونه و ریختن در لوله دیگر نباشد. در غیر این صورت جداسازی نمونه ی



۸-۲

سرم یا پلاسما از لوله اصلی و ریختن آن در لوله دیگر (Aliquote) یک مرحله بسیار مهم و بحرانی است و ارجح است که با نظارت ۲ نفر این مرحله انجام شود.

علت بحرانی بودن مرحله جداسازی سرم چیست؟

اگر خطای برچسب زدن در زمان خونگیری از اهداکننده و یا در زمان جداسازی سرم رخ دهد باعث می شود جواب های به دست آمده در آزمایش اشتباهاً برای کیسه ی دیگری ثبت شود و این یک خطای بحرانی می باشد.



۸-۳



۸-۱

تحویل لوله ها به بخش آزمایشگاه

Part 8

Lab Tests in Blood Banks



۸-۶

نمونه های آزمایش های لازم برای خون های اهدائی

هر واحد اهدایی باید قبل از اینکه برای تزریق ارسال شود مورد آزمایش قرار گرفته و سپس تصمیم گرفته شود آیا می تواند برای مصرف بیماران یا ارسال به پالایشگاه ارسال شود.

یک آزمایشگاه انتقال خون باید شرایط زیر را داشته باشد.

تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه کالیبره و معتبر باشد و مستندات آن موجود باشد.

■ فضای فیزیکی مناسب داشته باشد.

■ ورود به بخش تحت کنترل باشد.

■ دمای اتاق ها تحت کنترل باشد.

■ کیت هایی که انتخاب می شوند باید دارای تاییدیه های معتبر باشند و در عین حال دارای حساسیت (Sensitivity) و اختصاصی بودن بالایی باشند. حساسیت بالا برای اینکه موارد منفی کاذب وجود نداشته باشد و اختصاصی بودن بالا برای اینکه موارد مثبت کاذب کم باشد تا اهداکنندگان به این علت حذف نشوند و نیز هزینه ی زیادی به علت انجام آزمایش های تاییدی و تکمیلی از دست نرود.

■ کنترل کیفی های لازم صورت گیرد^{۹۸}.

■ روش های کاری تایید شده موجود و در دسترس کارکنان باشد.



۸-۴

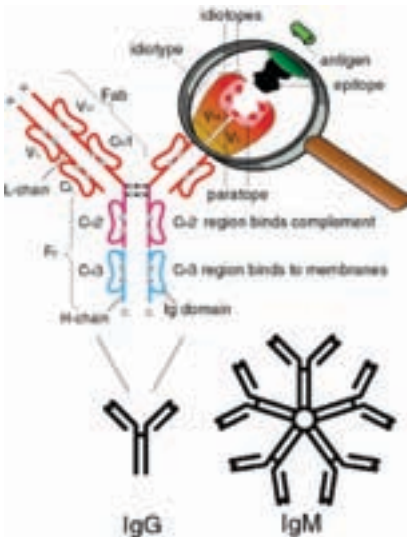
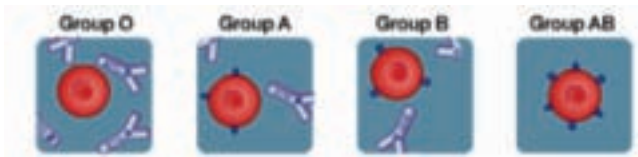


قرار دادن نمونه ها در سانتریفیوژ کالیبره



۸-۵

در صورت نیاز به جدا سازی سرم در چند لوله، می بایست این امر با دقت فراوان و ترجیحاً با نظارت دو نفر انجام شود چون احتمال جابجایی نمونه در این مرحله وجود دارد و پس از جدا سازی و تقسیم سرم یک لوله، لوله دیگر برداشته شود. (در یک لحظه نباید جدا سازی و تقسیم نمونه برای دو لوله انجام نشود.)



هستند که به طور قابل پیش بینی و بدون اینکه فرد با گروه های خونی فرد دیگر مواجه شده باشد در افراد وجود دارند. تزریق خون ناسازگار از نظر ABO، باعث ایجاد همولیز داخل عروقی شدید که واکنش همولیتیک حاد نامیده می شود، می گردد. پس انجام صحیح

آزمایش های گروه خون در اهداکننده و گیرنده از مسایل بنیادی در مراکز انتقال خون و بانک خون های بیمارستانی می باشد.

آزمایش های گروه خون به روش های مختلف انجام می شود و این روش ها می توانند به صورت دستی، خودکار یا نیمه خودکار انجام شوند. روش های شایع برای تعیین گروه های خونی از قرار زیر است.

- روش لوله ای
- روش میکرو پلیت
- استفاده از کارت های ژل دار (Gel Card)
- انجام آزمایش به روش اسلایدی

انجام آزمایش های ABO، Rh، Ab Screening بر خون های اهدائی در مراکز بزرگ به صورت خودکار انجام شود. استفاده از این دستگاهها باعث می شود فعالیت سریع تر، راحت تر، ایمن تر انجام شود و ارزیابی و نظارت بر انجام آزمایش ها راحت تر باشد، در این سیستم ها، شماره بارکد تمام نمونه ها توسط دستگاه خوانده می شود. اصول کلی این دستگاه ها عبارت است از:

- ۱- نمونه برداری و تهیه رقت به صورت خودکار انجام می شود.
- ۲- معرف های لازم را به طور خودکار اضافه کرده و انکوبه می کند.
- ۳- مانیتور برای نشان دادن جواب آزمایش ها (image processing unit) دارد.
- ۴- دارای چاپگر می باشند یا قابلیت اتصال به چاپگر دارند.

آزمایش هایی که بر روی خون های اهدایی انجام می شود از قرار زیر می باشد^{۲۹}:

در آزمایشگاه ایمنو هماتولوژی

- ABO Groups
- Frequent and clinically important subgroups
- RH Type and Phenotype
- Irregular Antibody screen

در آزمایشگاه غربالگری الیزا

- Hbs Ag
- Anti HIV-1
- Anti HIV-2
- HIV Ag
- Anti HCV
- Anti CMV*
- Anti HTLV I,II
- HBc Ab**
- Syphilis
- Malaria
- Chagas***

* لازم نیست تمام اهداکنندگان از نظر Anti CMV مورد بررسی قرار گیرند بلکه در صدی از نمونه های اهداکنندگان بر اساس تخمین درخواست های بیمارستانی، از نظر Anti CMV مورد بررسی قرار می گیرند.

** آزمایشی که به طور اختیاری در بعضی مراکز انجام می شود.

*** بعضی مراکز انتقال خون برای افرادی که از مناطق آندمیک بیماری چاگاس آمده اند این آزمایش را انجام می دهند. برای اطلاع از مناطق آندمیک چاگاس به فصل ۴ مراجعه شود.

در آزمایشگاه غربالگری ژنوم ویروسی

- HCV NAT
- HBV NAT
- HIV NAT

آزمایش های ایمنو هماتولوژی:

آنتی ژن های ABO و آنتی بادی های مهم ترین عامل در تزریق خون می باشند. آنتی بادی های گروه های خونی تنها آنتی بادی هایی

در Indirect antiglobulin در ژل anti - IgG آمیخته شده و سپس سرم و سلول معرف آماده هم اضافه می شود. بعد از مخلوط کردن مراحل انکو باسیون و سانتی فوژ انجام شود و نتایج مانند نمونه های زیر خوانده می شود.



در متد کارت نمونه هایی مثبت تلقی می شوند که در سطح ژل گلبول های قرمز مشهود باشند و اگر گلبول های قرمز در کف لوله جمع شوند جواب آن لوله منفی گزارش می شود. بسته به میزان حرکت گلبول های قرمز از سطح به کف تیوب نمونه های مثبت، درجه بندی می شوند.

انجام گروه خون به روش دستی لوله ای:

با اینکه امروزه روش های ماشینی جایگزین روش های دستی گشته است اما هر تکنسینی باید با روش دستی هم بتواند گروه خون را انجام دهد و اساس انجام تعیین گروه خون آزمایش را بداند. مراحل انجام تعیین گروه خون در فصل ۱۶ به طور کامل آمده است و به اختصار در اینجا ذکر می شود.



دمای آزمایشگاه باید مناسب و تحت کنترل، بین ۲۴ - ۲۰ درجه سانتی گراد باشد.

سل تایپ: تعیین گروه خون با استفاده از گلبول های قرمز فرد

بک تایپ: تعیین گروه خون با استفاده از سرم یا پلاسما فرد

۵- قابلیت اتصال به نرم افزار مورد استفاده در مرکز انتقال خون را دارند.

اساس انجام آزمایش های ایمنوهماتولوژی به روش خودکار



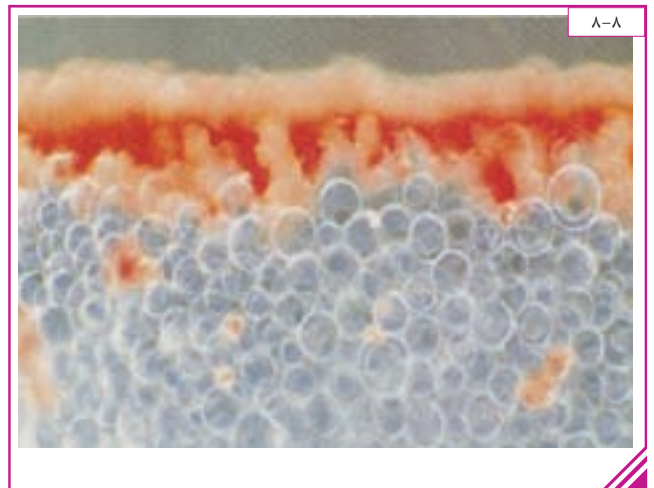
اساس انجام اکثر این آزمایشات تشکیل آگلوتیناسیون است در دستگاه المپوس و دستگاه Tecan/Diamed این واکنش ها در میکروپلیت شکل می گیرد.

این دستگاه ها Week D، ABO، Rh، و همچنین بعضا می توانند CMV و آزمایش سفلیس را هم انجام دهند و

غربالگری آنتی ژن های CC، e، E، K، هم با این دستگاه ها انجام می شود. اریتروسیت های آگلوتینه شده در دیواره و اریتروسیت های آگلوتینه شده در کف چاهک متراکم می شوند. نرم افزار موجود در کامپیوتر دستگاه، نتایج به دست آمده را تفسیر می کند.

متد ژل (Gel Card):

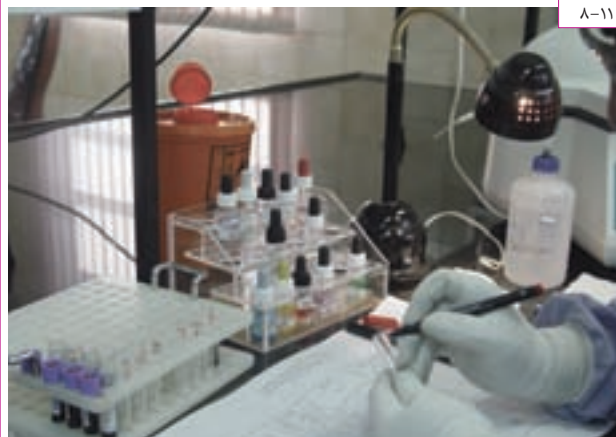
در کارت های پلاستیکی ۷×۵ سانتی متر که ۶ میکروتیوب دارد انجام می شود. ۳ میکروتیوب برای ABO، Rh که به ترتیب ستون های ژل با آنتی A، آنتی B و آنتی D آمیخته شده است و ۲ میکروتیوب بدون هیچ ماده ای برای تعیین بک تایپ در نظر گرفته شده است.



ژل سفادکس مانند یک غربال عمل می کند.

آگلوتین های بزرگ در بالای یا سطوح بالای ژل متوقف می شوند ذرات آگلوتینین کمی بزرگ تر بسته به اندازه شان در قسمتی از مسیر می ایستند.

سلول های آگلوتینه نشده به کف میکروتیوب می رسند.



ادامه آزمایش که برای هر دو روش مشترک است

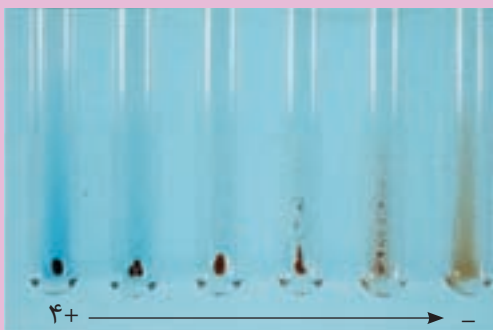
۸- با تکان دادن آرام لوله ها به خوبی آن ها را مخلوط کنید.

۹- لوله ها به مدت ۲۰-۳۰ ثانیه در ۹۰۰-۱۰۰۰ rpm سانتریفوژ شوند.

۱۰- پس از خارج کردن لوله ها از سانتریفوژ آنها را به آرامی تکان داده تا در صورت تشکیل ذرات، معلق شوند.

۱۱- لوله ها را از نظر تشکیل آگلوتیناسیون بررسی کنید.

۱۲- نتایج سل تایپ و بک تایپ باید با هم مطابقت داشته باشند در غیر این صورت آزمایشات بایست مجدداً تکرار شود و در صورت تکرار نتایج از نظر زیر گروه های فرعی مورد بررسی قرار گیرند.



جدول ۸-۱: تفسیر نتایج گروه خونی

گروه خون مستقیم		گروه خون معکوس		ABO گروه
بیمار با RBC		سرم بیمار با		
Anti-A	Anti-B	A1-cell	B-cell	
+	-	-	+	A
-	+	+	-	B
+	+	-	-	AB
-	-	+	+	O

تفسیر Rh:

اگر در لوله اهداکننده آگلوتیناسیون وجود داشت و در لوله کنترل آگلوتیناسیون نبود و محلول یکنواختی مشاهده می شد نشان دهنده نتیجه (Rh^+) ID^+ است.

اگر سوسپانسیون یکنواخت و بدون آگلوتیناسیون در لوله آزمایش و همچنین در لوله کنترل بود نتیجه منفی خواهد شد. در مواردی که Rh خون اهداکننده منفی بود می بایست از نظر آنتی ژن D ضعیف (Weak D) مورد بررسی قرار گیرد. اشکال ۸-۱۳ الی ۸-۱۵ مراحل بررسی آن را نشان می دهد.

مراحل انجام گروه خون به اختصار

۱- اقدامات لازم برای احتیاطات همه جانبه به عمل آید.

تعیین گروه خون مستقیم (سل تایپ):

۲- از گلوله های قرمز فرد با استفاده از نرمال سالین سوسپانسیون ۵٪-۲٪ تهیه شود.

۳- در ۳ لوله به ترتیب یک قطره آنتی A، یک قطره آنتی B و یک قطره آنتی D بریزید.

۴- یک قطره از سوسپانسیون تهیه شده را در هر یک از لوله های آزمایش فوق بریزید.

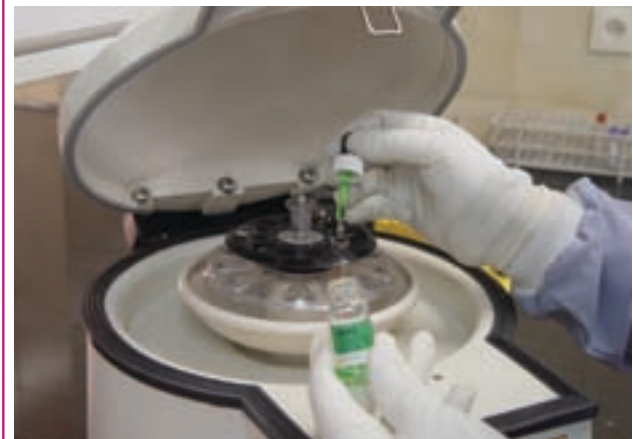
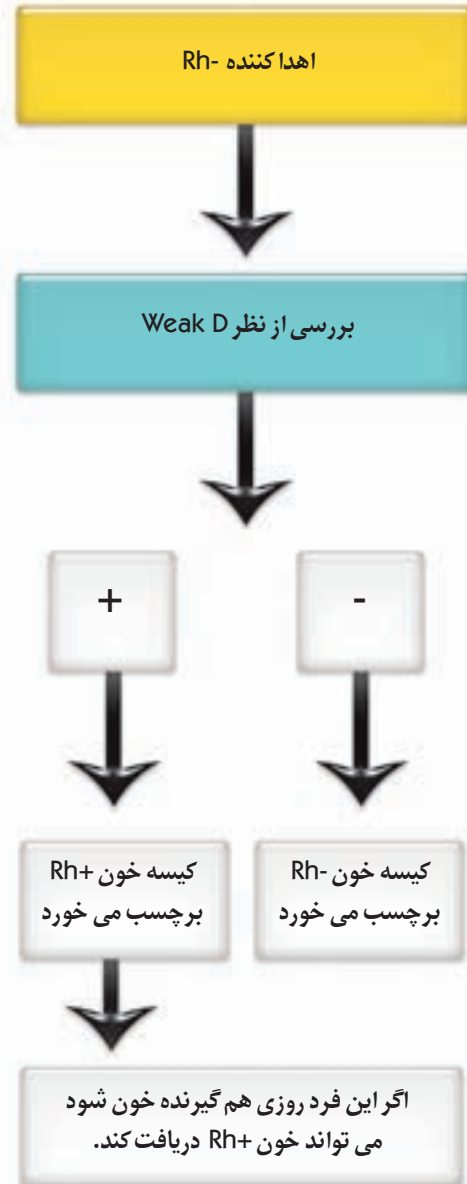
تعیین گروه خون غیر مستقیم (بک تایپ):

۵- دو لوله را برای تعیین گروه خون غیر مستقیم قرار دهید.

۶- به هر کدام از لوله ها دو قطره سرم فرد اضافه شود.

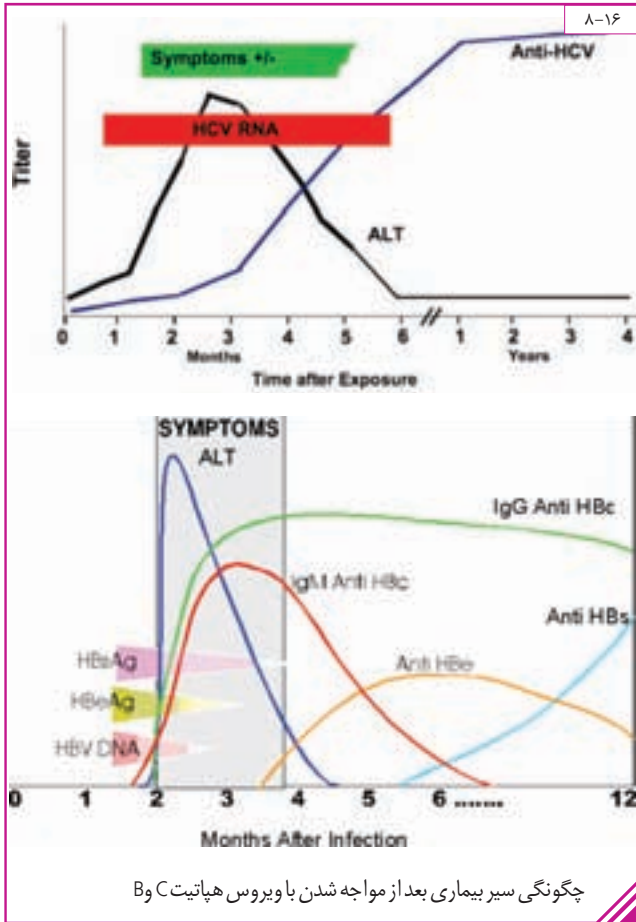
۷- یک قطره A1 سل به لوله اول و یک قطره B سل به لوله دوم اضافه شود.

الگوریتم ۸-۱: انجام آزمایشات برای اهداکنندگان Rh منفی، از قرار زیر است.



اگر در آزمایش Rh، آگلوتیناسیون مشاهده نشد، ۳-۴ بار گلبول ها را با سالین بشوئید و سپس دو قطره آنتی هیومن گلوبولین اضافه کنید و سپس مخلوط کرده و دوباره سانتریفوژ نمایید.

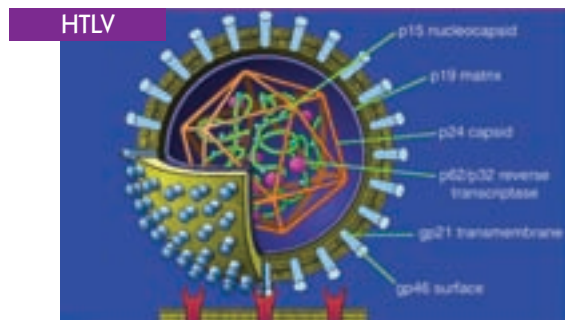
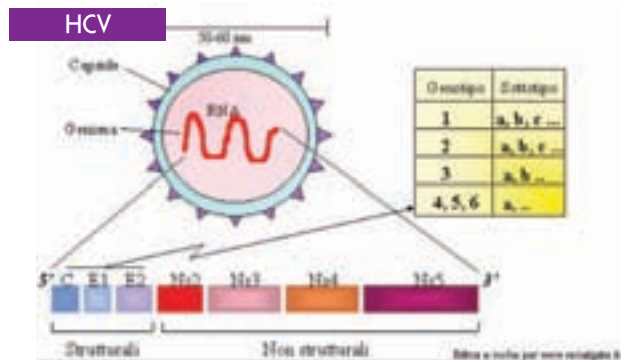
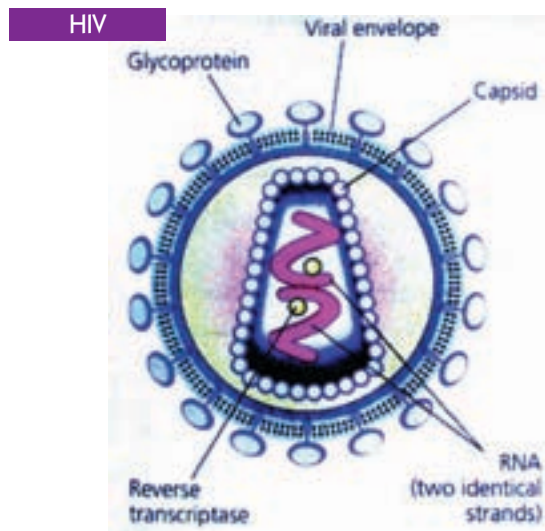
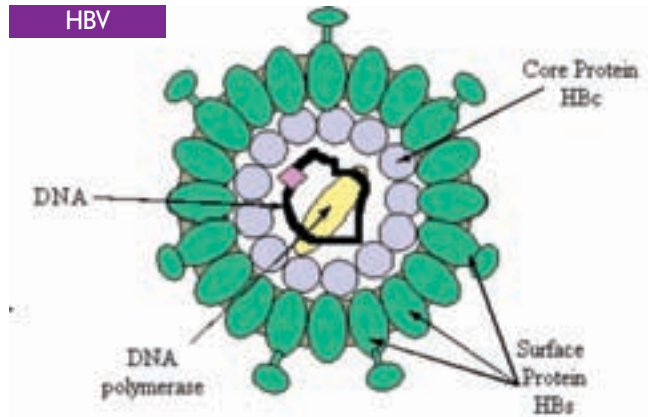




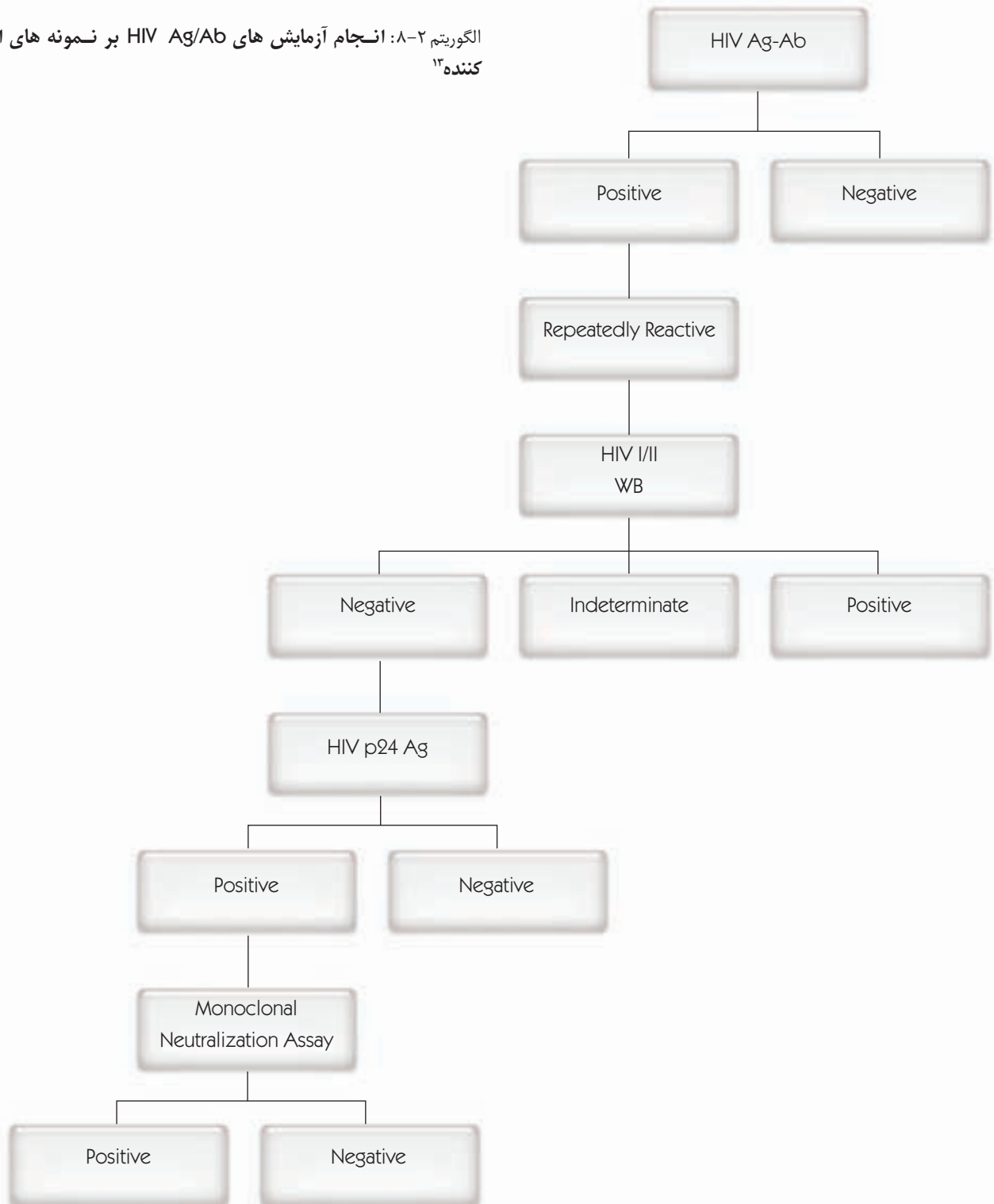
در حال حاضر در اکثر مراکز بزرگ انجام آزمایش های الیزا برای جلوگیری از خطاهای دستی و افزایش سلامت خون به روش خودکار انجام می شود. اما روش دستی هم به عنوان Back up آزمایشات باید به کارشناسان به خوبی آموزش داده شود.



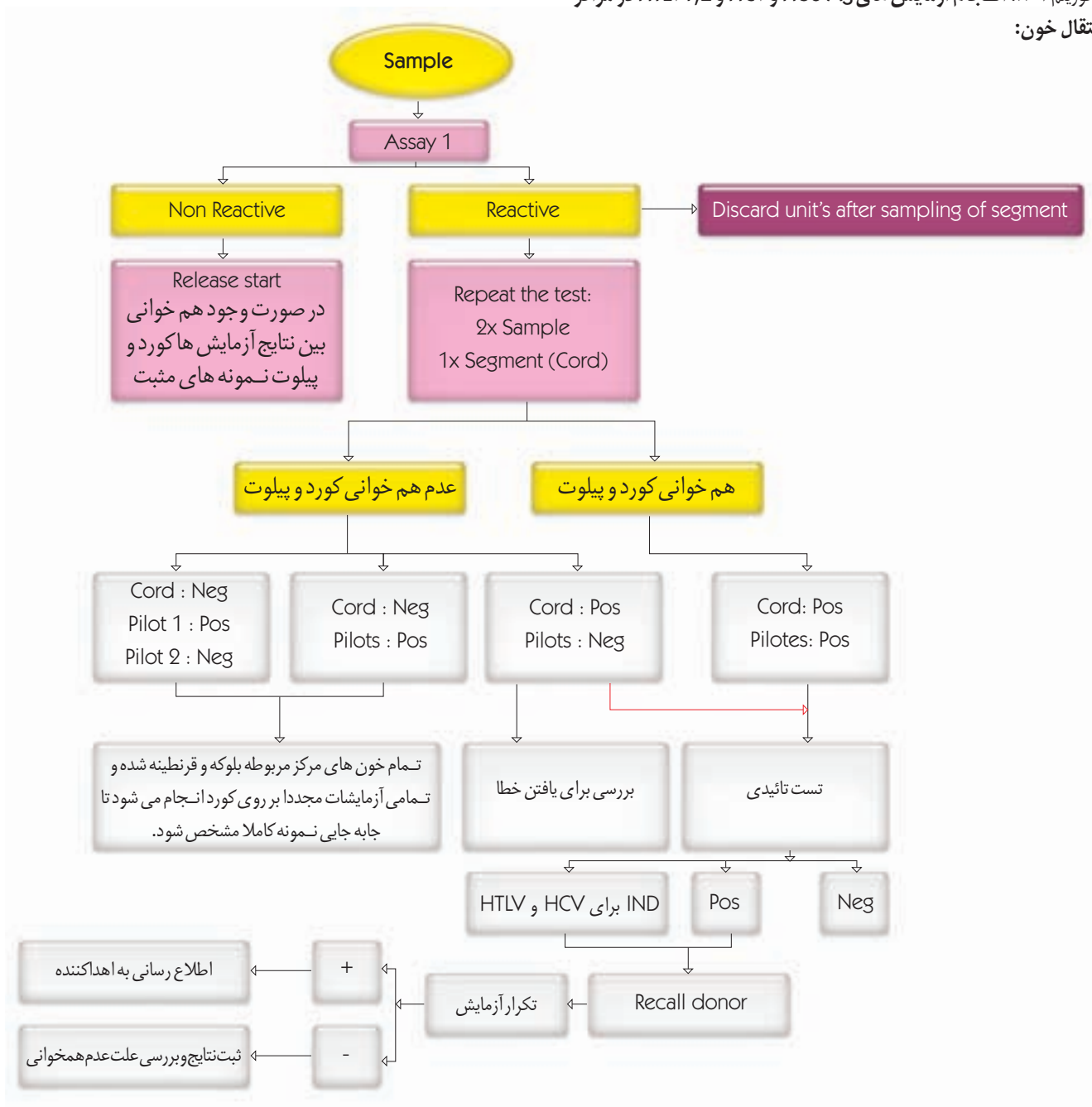
انجام آزمایشات ویروسی به روش الیزا (ELISA)



الگوریتم ۲-۸: انجام آزمایش های HIV Ag/Ab بر نمونه های اهدا کننده^{۱۳}



الگوریتم ۳-۸: انجام آزمایش های HbS Ag و HCV و HTLV1,2 در مراکز انتقال خون:



EIA : Enzymed linked immurosorbent assay

اصول کلی انجام آزمایش الیزا به روش دستی از قرار زیر است:

به طور کلی کیت های الیزا در بیشتر مواقع شامل محتویات زیر می باشند:

۱- میکروپلیت Microplate (هر میکروپلیت شامل ۱۲ استریپ Strip) و هر استریپ شامل ۸ چاهک (Well) جمعاً دارای ۹۶ چاهک است. (هر چاهک بسته به نوع آزمایش با Ag و یا Ab خاصی Coat) پوشیده شده است.

۲- محلول شستشو (Washing Solution)، که معمولاً قبل از استفاده به نسبت توصیه شده باید رقیق شود.

۳- سرم کنترل مثبت (در مورد آزمایش HIV Ag/Ab یک کنترل مثبت برای Ag و یک کنترل مثبت برای Ab وجود دارد)

۴- سرم کنترل منفی

۵- کنتروگه

۶- ماده رنگ زا (Chromogen) که به طور مثال می تواند TMB (Tetramethyl & Benzidine) باشد

۷- محلول متوقف کننده واکنش رنگ زا (که به طور مثال محلول اسید سولفوریک ۱ یا ۰/۵ نرمال است).

۸- کاغذ مخصوص برای پوشاندن میکروپلیت در هنگام انکوباسیون.

بروشور کیت از نظر نوع نمونه مورد قبول و اینکه چه مواردی ایجاد نتایج کاذب می کند مطالعه شود. در بعضی کیت ها ذکر شده در صورتیکه نمونه همولیز یا لیپمیک باشد نتایج کاذب می دهند.

■ بروشور کیت و SOP به دقت مطالعه شود و مطمئن شوید که نمونه ها و معرف های واکنش گر به حدود دمای اتاق برسد.

■ در برگه کاری چاهک های پلیت شماره گذاری شود.

■ مطابق با ترتیبی که می خواهیم نمونه را در داخل چاهک بریزیم باید به شماره نمونه روی خانه های جدول دقت کنیم.

۱- محلول های شستشو، رقیق کننده و بافرها، طبق بروشور تهیه شود.

۲- کنترل منفی و کنترل مثبت و نمونه ها را طبق بروشور در چاهک های مربوطه ریخته شود.

۳- در صورت ذکر در بروشور انکوباسیون انجام گیرد.

۴- طبق بروشور کنتروگه اضافه شود.

۵- پلیت را داخل پوشش مخصوص قرار داده، روی آن زمان شروع را

بر حسب ساعت و دقیقه می نویسیم. (به مدت تعیین شده)

۶- مطابق بروشور، شستشوی پلیت با دستگاه انجام شود.

۷- محلول کروموژن طبق بروشور اضافه شود و در صورت لزوم انکوباسیون انجام شود.

۸- محلول متوقف کننده ی ایجاد رنگ را به هر چاهک اضافه نموده و تا مدت معینی طبق بروشور کیت صبر شود.

۹- ظرف مدت محدودی پلیت توسط دستگاه ریدر در طول موج مشخصی خوانده شود.

قبل از تفسیر نتایج از معتبر بودن ران کاری مطمئن شوید. در بروشور هر کیت شرایط اعتبار بخشی (Validation) ران کاری ذکر شده که فرمول آن به دقت باید در دستگاه ریدر لحاظ شود.

در صورتی که ران کاری معتبر نباشد می بایست ران کاری مجدداً به طور کامل تکرار شود.



۸-۲۰



در هر بار که نمونه را در چاهک می ریزیم تنها یک لوله آزمایش در دست گرفته شود.

۸-۲۳



جذب نوری چاهک ها توسط الیزا ریدر خوانده شده دقت شود آیا ران کاری معتبر بوده است یا خیر؟

آزمایش های تاییدی برای HCV و HIV:

نمونه هایی که در آزمایش های الیزا به طور مجدد مثبت (Reactive) می شوند می بایست با روش های مناسب ارزیابی شوند تا مشخص گردد نتیجه به دست آمده واقعی بوده یا خیر.

در سازمان انتقال خون در صورتی که نمونه اهدا کننده ای در آزمایش های غربالگری مثبت و در آزمایش های تاییدی منفی به دست آمده وی اطلاع داده می شود که با وجود آن که بیمار نمی باشد اما از اهدای خون معاف داریم است.

در صورتیکه نمونه اهدا کننده هم در آزمایش های غربالگری مثبت و هم در آزمایش های تاییدی مثبت گردید به وی نتیجه آزمایش و اینکه از اهدا خون معاف داریم است اطلاع داده می شود.^۲

روش های تاییدی برای آزمایش های HIV_۱،_۲ و HCV و HTLV، وسترن بلات و روش تاییدی برای آزمایش Hbs Ag، روش نوترالیزاسیون می باشد.^۳

در شکل های ذیل مراحل آزمایش های وسترن بلات مشاهده می شود.

۸-۲۱



نمونه ها به روش صحیح پیپت کردن و با دقت در چاهک ریخته شود.^۴

۸-۲۴



قبل از شروع آزمایش، معرف های آماده شده در جایگاه مخصوص خود قرار داده می شوند.

۸-۲۲



در صورتی که در بروشور کیت ذکر شده است، پلیت در انکوباتور کالیبره دارای دمای مناسب قرار می گیرد.

Window Period (Days) جدول ۲-۸		
PCR	Serology	Virus
7-11	16-22	HIV
4-11	70	HCV
31	56	HBV

سلامت خون و فرآورده های خونی را افزایش می دهد. با این روش می توان کپی های بسیار اندک ویروسی را نیز تجسس نمود. این روش بیشتر برای ویروس های HIV & HCV انجام می شود. ولی از آنجایی که دوران پنجره را برای ویروس هپاتیت B، چندان کاهش نمی دهد هنوز در بسیاری از مراکز انتقال خون این روش برای HBV انجام نمی گیرد. در این روش معمولاً نمونه های اهداکنندگان مخلوط شده و مورد آزمایش قرار می گیرند. در صورتی که یکی از مجموعه های پلاسمایی / سرمی مثبت شد، از نمونه های موجود در پولد مذکور، مخلوط های کوچکتری تهیه می شود تا در نهایت نمونه مثبت به دست آید.

Molecular Diagnoses Laboratory (۳)

طراحی آزمایشگاه در جلوگیری از خطر آلودگی و جریان کاری مناسب بسیار مهم است. فضاهای مختلف و مجزا برای فرآیندهای زیر لازم است:

- Reagent preparation تهیه معرف ها
- Specimen accessioning جدا سازی نمونه ها
- Nucleic acid extraction استخراج اسید نوکلئیک
- Analysis of amplified material آنالیز نمونه های تقویت شده

دست کم ۳ اتاق مجزا لازم است که ۲ تای آن اتاق تمیز (Clean room) است چون تمام وظایف قبل از Amplification در این آزمایشگاه ها انجام می شود^{۵۹}.

اتاق سوم اتاق کثیف (Dirty room) نامیده می شود که در آن Amplification و آنالیز صورت می گیرد و به آن Postamplification room هم می گویند.

سیستم تهویه هوای سه اتاق می بایست جدا باشد. اتاق ها نیز بهتر است مجهز به فیلترهای الکتروستاتیک هوا باشند.

اتاق های Preamplification باید دارای فشار مثبت باشد که با یک فن ایجاد می شود.

(اتاق post amplification باید دارای فشار منفی باشد)

۱) اتاق تهیه معرف ها

۱- سطوح هود با محلول هیپوکلریت سدیم با غلظت مناسب و سپس با محلول اتانول ۷۰٪ ضد عفونی شود. لباس ها کاملاً مجزا و قبل از

دستگاه نیمه خودکار برای انجام آزمایش های وسترن بلات در شکل ۲۵-۸ نشان داده شده است.



استریپ هادر ناودان (Trough) قرار داده شده و سپس بافر به استریپ ها اضافه می شود.



پس از مدت زمان تعیین شده در بروشور کیت کنترل های مثبت و منفی و نمونه ها به ناودان های مشخص شده، اضافه می شود. بقیه مراحل (افزودن سایر معرف ها و مرحله های انکو باسیون) به طور خودکار توسط دستگاه انجام می شود.



در پایان ران کاری، استریپ های کنترل مثبت و کنترل منفی بررسی می گردد و در صورت معتبر بودن ران کاری، نتایج آزمایش در خصوص سایر نمونه ها بر طبق دستور العمل، تفسیر و گزارش می گردد.

۲- متد NAT

این روش در تشخیص عفونت های ویروسی، قدرتمند ولی گران قیمت است و با کاهش دوران پنجره ای در عفونت های HIV & HCV

در مرحله بعد، سانتریفوژ نمونه های مجموعه های کوچک پلاسمایی (Mini Pool) در ۳ مشخص بایست انجام شود.

۲) اتاق استخراج (Extraction)

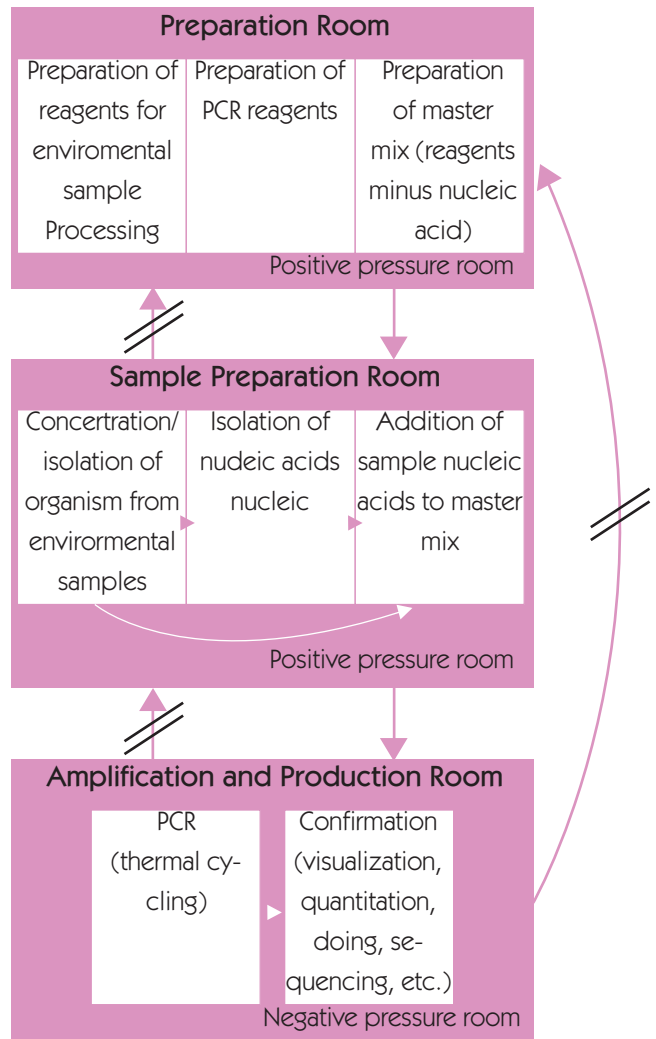
اسید نوکلئیک ویروس ها از نمونه ها جداسازی می شود و سپس Nucleic Acid استخراج شده به ماستر میکس آماده شده اضافه می گردد. ماستر میکس عبارت از مخلوطی از پرایمر، پروب اختصاصی آزمایش مورد نظر، آنزیم پلی مرز اختصاصی به همراه بافر آنزیم و ۴ نوکلئوتید (DATP, DACP, DAGP, DATP) می باشد.

برای استخراج (Extraction) هود biosafety کلاس II می بایست استفاده شود.

اتاق تکثیر (Amplification)

همان طور که در تصویر ذیل مشخص می باشد در این مرحله اسید نوکلئیک ویروس به صورت تصاعدی افزایش می یابد.

روند تکثیر ویروس به صورت منحنی ذیل می باشد به طوری که اول مرحله DNA Denaturation سپس ANNEALIN پرایمرها انجام می شود که پرایمر در این مرحله به DNA تک رشته ای متصل می شود.



طراحی یک آزمایشگاه PCR

شروع به کار، دستکش پوشیده شود.

۲- زیر هود آژنت و محلول ها ساخته شود و به هیچ وجه نباید زیر این هود نمونه بیمار جدا شود.



مراحل استخراج نوکلئیک اسید

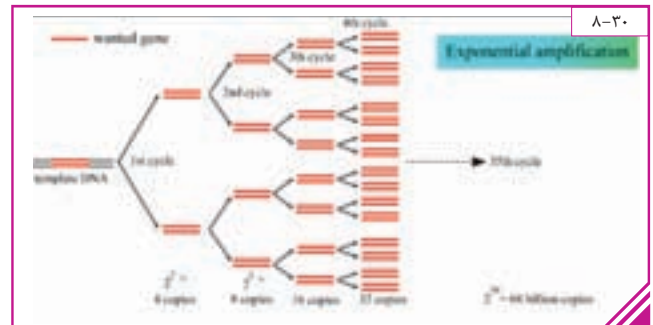
در مرحله بعد، Extention پرایمر رخ می دهد که با استفاده از پرایمر رشته ی مکمل آن سنتز می شود.



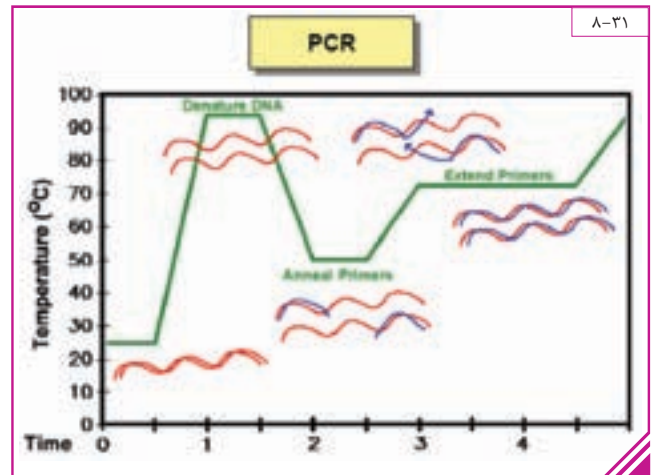
نمونه ای از دستگاه پولینگ نمونه های اهداکنندگان بدین صورت که نمونه های پلاسمای اهداکنندگان در دستگاه قرار گرفته و minipool تهیه می گردد.

ویروس سیتو مگال (CMV)

۸-۳۰



۸-۳۱



۸-۳۲



دستگاه Real Time PCR که برای تکثیر اسیدهای نوکلئیک به کار می رود که می تواند نتایج آزمایشات را به صورت کیفی و کمی نمایش دهد.

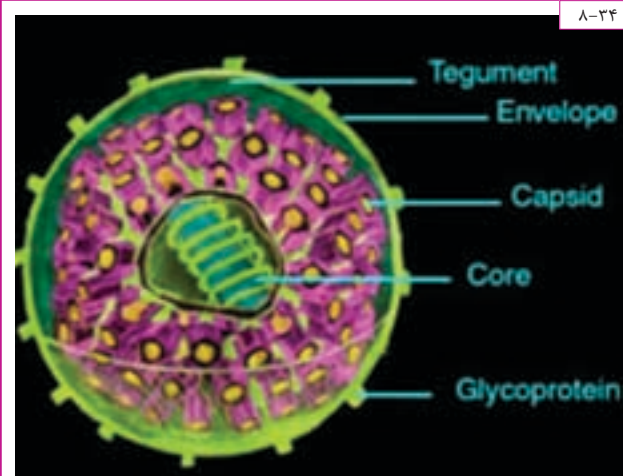
۸-۳۳



دستگاه Real time PCR که لوله های کاپیلری حاوی ماستر میکس و نوکلئیک اسید ویروس در آن قرار می گیرد.

نهفته در لکوسیت های فرد باقی بماند. احتمال خطر انتقال CMV با کاهش زیاد لکوسیت ها تقریباً برداشته می شود.

۸-۳۴

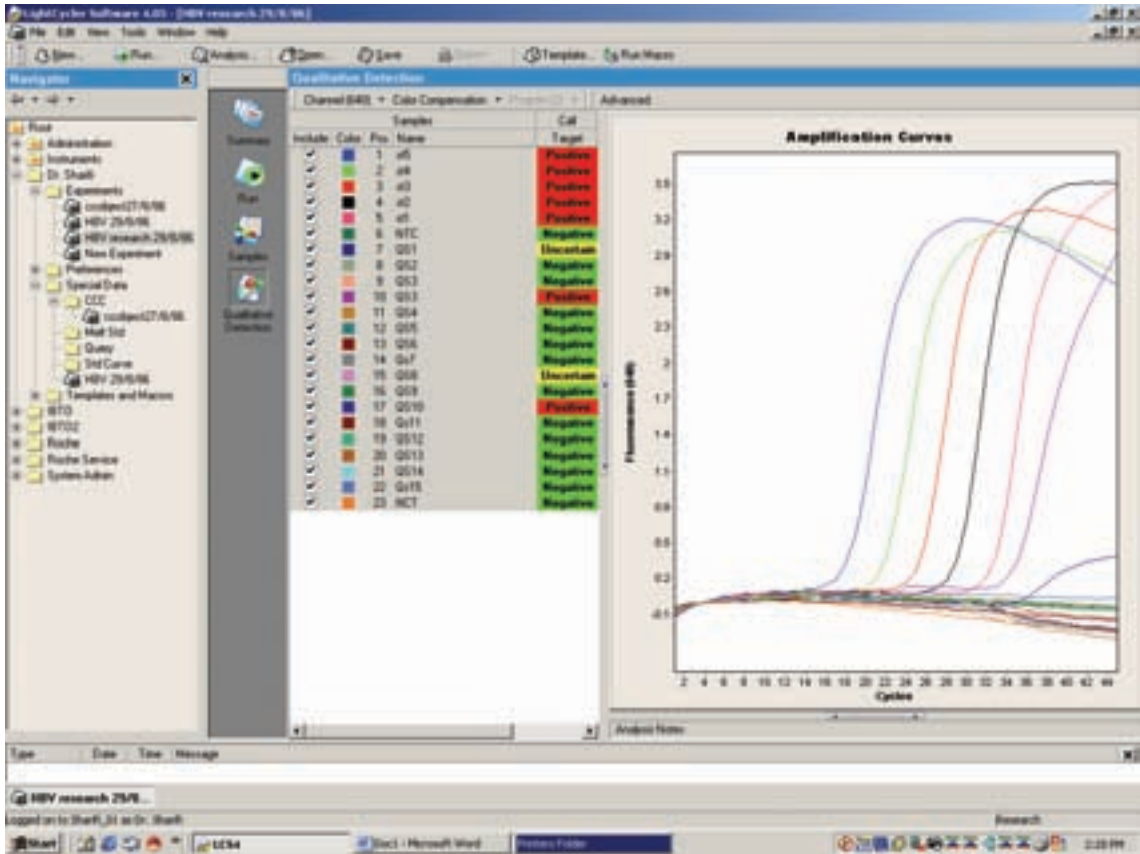


عفونت CMV برای افراد ایمنوساپرس مثل نوزادان و افرادی که پیوند شده اند خطر بزرگی است.

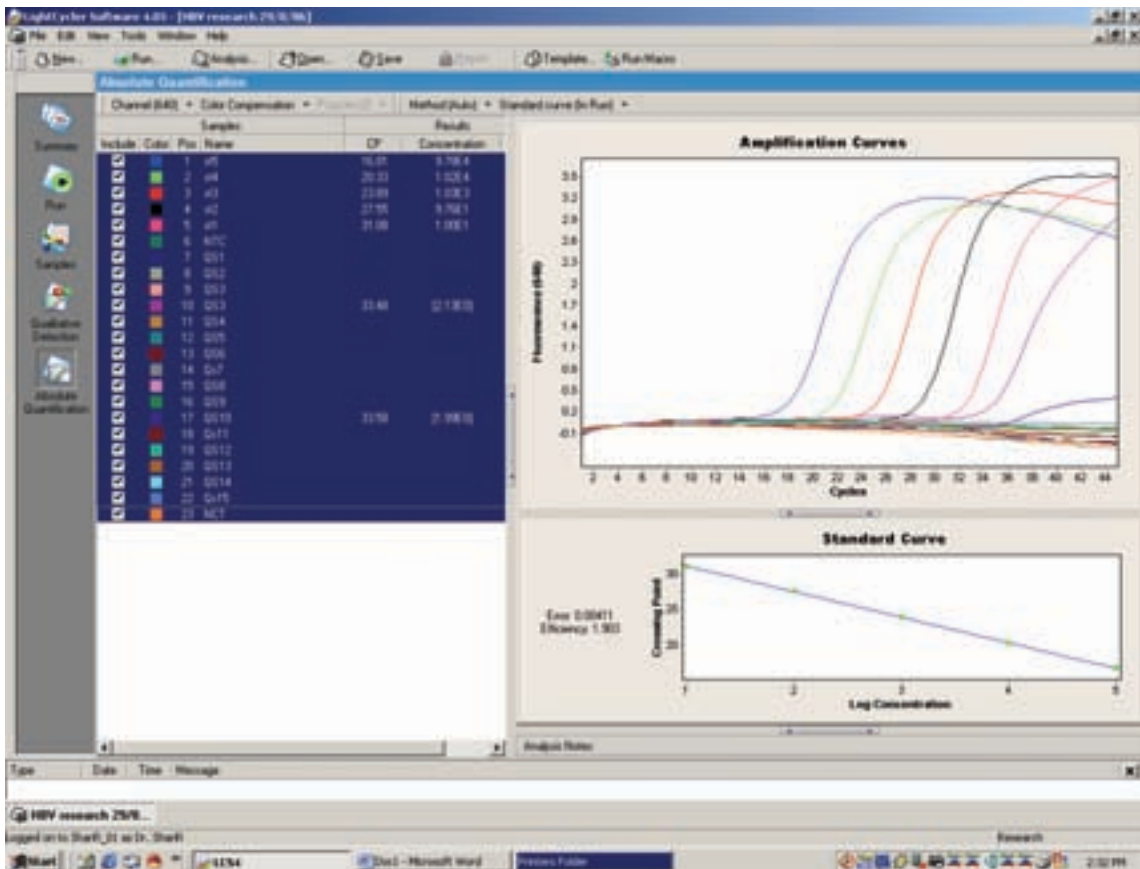
حدود ۱۰-۰٪ اهداکنندگان در کشور ایران بر اساس مطالعات مختلف CMV Ab منفی هستند^{۱۶، ۱۷}.

انجام آزمایش CMV Ab بر روی تمام خون های اهدایی لازم نیست و انجام آن هزینه بسیار زیادی خواهد داشت. می توان تنها تعداد محدودی از این واحدها را با آزمایش تعدادی از نمونه های اهداکنندگان یافت و آنها را برای نوزادان و بیماران پیوند شده مصرف نمود. اگر از سیستم Leukodepletion استفاده می شود نیاز به آزمایش برای CMV بر روی خون اهدائی کمتر می شود.

عفونت آن اغلب ملایم و بدون علامت است و اغلب افراد جامعه CMV Ab از نوع IgG دارند. به نظر می رسد ویروس به صورت



نمایشی از آنالیز نتایج به صورت کیفی که توسط نرم افزار دستگاه Real Time انجام می شود.



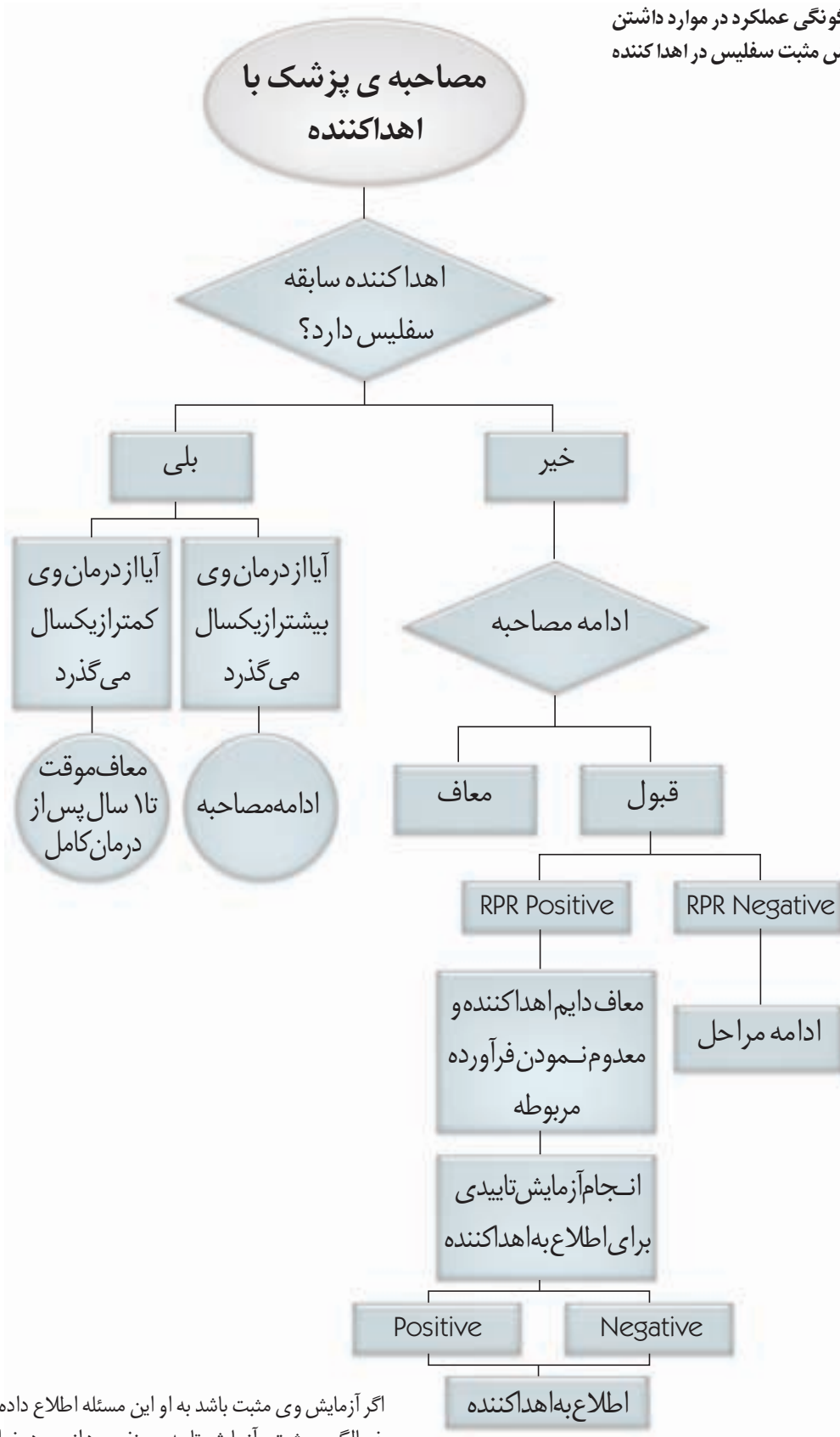
نمایشی از آنالیز نتایج به صورت کمی، که توسط رسم منحنی استاندارد نتایج نشان داده می شود.

آزمایش سفلیس:

اگرچه اسپiroکت در ۴ درجه سانتی‌گراد عمر کوتاهی دارد ولی با این وجود، این آزمایش بر خون اهداکنندگان انجام می‌شود به خصوص برای فرآورده‌های پلاکتی که در دمای $20-24^{\circ}\text{C}$ نگهداری می‌شوند این مسئله اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. اساس آزمایش بر اساس Hemagglutinin یا کاردیولیپین است. الگوریتم انجام این آزمایش از این قرار است.

آزمایش سفلیس مثبت نه تنها به خاطر انتقال اسپiroکت، بلکه به علت اینکه احتمال وجود رفتارهای پرخطر در اهداکننده یا در شریک جنسی وی، اهمیت دارد.





اگر آزمایش وی مثبت باشد به او این مسئله اطلاع داده می‌شود و اگر آزمایش غربالگری مثبت و آزمایش تاییدی منفی بود از وی درخواست شود با وجودی که سالم است خون اهدا نکند.

References

- 1) John Bernard Henry, Clinical diagnosis and Management by Laboratory methods, 20th edition, Philadelphia, W.B Saunders Company, 2005, 738
- 2) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2005
- 3) By Christopher D. Hillyer, Krista L Hillyer ,Handbook of Transfusion Medicine,Academic press,Sandiego, 2001
- 4) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 5) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 6) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 7) WHO RECOMMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005.
- 8) Code of federal regulations. Title 21 CFR 610.40. Washington, DC: US Government Printing Office, 2004 (revised annually).
- 9) Silva MA, ed. Standards for blood banks and transfusion services. 23rd ed. Bethesda, MD:AABB, 2005.
- 10) Food and Drug Administration. Guidance for industry. Revised recommendations regarding invalidation of test results of licensed and 510(k)-cleared blood-borne pathogen assays used to test donors. (July 11, 2001) Rockville, MD: CBER Office of Communication, Training, and Manufacturers Assistance, 2001.
- 11) Helen Stevenson, Clinical Guide to Transfusion, 5th edition Toronto,,Ontario Canadian blood services, 2006
- 12) DBL McClelland Handbook of Transfusion medicine, 4th edition, United Kingdom Blood Services
- 13) Amini-Kafiabad Sedigheh, Rrezvan Houri, Abolghasemi Hassan and Talebian Ali, Prevalance and Trend of human immunodeficiency virus, Hepatitis B virus and hepatitis C among blood donors in Iran, 2004 through 2007, Transfusion 2009 in press
- 14) سیما ذوالفقاری انارکی، تضمین کیفیت در آزمایشگاه تشخیص طبی، کنترل کیفی آزمایش ها و تجهیزات، ویرایش اول، تهران، انتشارات طبیب، ۱۳۸۱
- 15) استانداردهای ملی انتقال خون، ویرایش دوم، ۱۳۸۴
- 16) مهنارآقایی پور، فروغ اعظم طرآبادی، مزگان شایگان و همکاران، بررسی شیوع آنتی بادی ضد ویروس سیتومگال در بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور خون، ۱۳۸۳: ۱(۲) ۳۷-۴۳
- 17) Hejazi S.Molla , Abaszadeh A Karamiyar M; Prevalance of anti CMV antibodies in Blood Donor in Uromia, Blood 2007:3(Supp 5), 427-435



فصل نهم

ترخیص خون و فرآورده



در این فصل می‌آموزیم:

■ ترخیص فرآورده و انواع آن

◀ ترخیص دستی

◀ ترخیص با استفاده از نرم افزار و سیستم بارکدینگ

◀ ترخیص پلاسما

◀ ترخیص خون

◀ ترخیص پلاکت

ترخیص فرآورده

پس از آماده شدن نتایج آزمایشات غربالگری، نوبت به مرحله ترخیص می‌رسد. هدف از ترخیص فرآورده، جدانمودن فرآورده های مناسب جهت مصرف بیماران از فرآورده های نامناسب است^{۴۳}. فرآورده های نامناسب، آنهایی هستند که برای مصرف بیماران و مصرف در فرآیند پالایش مناسب نیستند و بایست معدوم شوند. تمام فرآورده ها بایست در مرحله ترخیص قرار گیرند. ترخیص می‌تواند به صورت دستی یا کامپیوتری استفاده از نرم افزار تأیید شده انتقال خون و بارکد ریدر انجام شود.

ترخیص فرآورده RBC و پلاسما بهتر است در دمای ۴ درجه سانتی گراد و ترخیص پلاکت در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد انجام می‌گیرد*. اگر امکان انجام ترخیص در سرما برای پلاسما و خون وجود ندارد، ترخیص می‌تواند در دمای ۲۴-۲۰ درجه سانتی گراد انجام شود به شرطی که در هر نوبت تعداد اندکی از فرآورده از محل ذخیره خارج شود و ترخیص سریع انجام گیرد.

در قدیم ترخیص به صورت دستی انجام می‌گرفت که مراحل آن برای ترخیص پلاسما در زیر شرح داده شده است.

ترخیص دستی:

۱- مرحله اول ترخیص دستی

■ نتایج غربالگری ویروسی، گروه خون و Rh و تست سفلیس باید حاضر شده باشد.

■ ترخیص دستی باید توسط دو نفر و در ۲ نوبت انجام شود.

پلاسماها به تعداد اندک (حدود ۲۰ تا) از سردخانه زیر صفر خارج می‌شود. بهتر است لباس مناسب سردخانه پوشیده شود و در ۴+ درجه سانتی گراد ترخیص انجام شود.



مرحله اول ترخیص دستی

نفر اول (A) يك شماره اهدا را می‌خواند سپس نتایج آزمایشات (سالم، ناسالم) و نتیجه گروه خون را می‌خواند و به ازای هر شماره اهدا که می‌خواند کنار شماره آن در لیست تیک می‌زند.

نفر دوم (B) فرآورده را از نظر ظاهری چک می‌کند و گروه خون را روی فرآورده سالم ثبت می‌کند.

بر روی پلاسماهای ناسالم با ماژیک قرمز رنگ، علامت زده می‌شود و سپس در سبدي قرمز رنگ قرار داده می‌شود. اگر علت ناسالم بودن فرآورده ظاهر غیر طبیعی آن مثل شکستگی، همولیز، لیپمیک، مخدوش بودن برچسب و... آن است علت روی برگه ترخیص ثبت می‌گردد.

پلاسماهای سالم هم در سبد مشخصی قرار داده می‌شوند. پلاسماها می‌بایست با ملایمت جابجا شوند چون فرآورده های منجمد مستعد شکسته شدن هستند.

۲) مرحله دوم ترخیص دستی

در این مرحله فرد اول و دوم وظیفه خود را عوض می‌کنند به طوری که فرد B شماره های اهدار را تک تک می‌خواند و نتیجه آزمایشات گروه خون را می‌خواند.

فرد A، فرآورده را از نظر ظاهری کنترل می‌کند و دقت می‌کند فرآورده در مرحله اول درست جداسازی شده باشد.

* در صورت استفاده از سطوح سرمایی برای ترخیص پلاسما می‌توان در ۲۰°C- یا سردتر مراحل ترخیص انجام گیرد و زنجیره ی سرما به خوبی رعایت می‌شود.

Part 9

Release of Blood Components



در صورت مطابقت داشتن با نتایج قبلی، فرد B تیک دوم را در برگه ترخیص می زند.



برچسب نهایی کیسه پرینت گرفته می شود و مجدداً شماره و سایر مشخصات بارکد دار روی کیسه با بارکد خون خوانده می شود تا تایید نهایی توسط نرم افزار صورت گیرد.

در صورتیکه فرآورده پلاسمایی قرار است به شرکت پالایش کننده ارسال شود لوله آزمایش حاوی پلاسمایم باید ترخیص شده و در جعبه پلاسمای خود قرار داده شود.

ترخیص با استفاده از رایانه و سیستم بارکد

در نرم افزار تایید شده (ترجیحاً دارای تاییدیه ISBT هم باشد) این امکان ایجاد شده است که بتوان ترخیص را راحت تر، سریعتر و مطمئن تر انجام داد و به علت سرعت کار، زنجیره سرد بهتر رعایت می شود.

ترخیص پلاسمای



شماره اهدا با بارکد ریدر خوانده می شود. و فرمان پرینت برچسب کیسه داده می شود.

جدول ۹-۱: معاینه ظاهری فرآورده در زمان ترخیص^{۲۹}

فرآورده های مایع	نشست
فرآورده های جامد	شکستگی
کلیه فرآورده ها	همولیز
فرآورده های پلاسمایی	لیپمیک
کلیه فرآورده ها	مخدوش بودن برچسب
فرآورده RBC	نداشتن کورد
.....

بسیار مهم است که از برچسب هایی استفاده شود که مورد تایید قرار گرفته باشد و استانداردهای لازم برای چسبیدن روی فرآورده را داشته باشد.

در ترخیص با رایانه شماره اهدا با بارکد خون، خوانده می شود و



ترخیص خون

۹-۵



روی کیسه به خوبی با پارچه پاک شود تا برچسب بخوبی روی آن چسبانده شود.

۹-۷



۹-۶



تعداد محدودی کیسه برای انجام ترخیص از یخچال خارج می شود. با قرار دادن کیسه روی ترازو و با استفاده از نرم افزار حجم کیسه بدست می آید. شماره کیسه با بارکد خوان خوانده می شود. برچسب کیسه پرینت گرفته شده و روی آن چسبانده می شود. خون های ترخیص شده در یخچال مخصوص خون های ترخیص شده نگهداری می شوند.



برچسب روی کیسه محکم چسبانده شده و با فشار روی کیسه محکم می شود. کیسه های ترخیص شده در اسرع وقت به فریزر مخصوص پلاسماهای ترخیص شده منتقل شده و نگهداری می شود.

ترخیص پلاکت

اهداکنده مثبت (Reactive) بوده است، برچسب به صورت های زیر و صفحه بعد پرینت گرفته می شود.

در مواردی که نتایج آزمایشات هنوز حاضر نیست و یا آزمایشات ویروسی

Donation Number



V2000 08 8 



0062451300
1387/06/11 13:00 تاریخ خونگیری

۹-۹



۱۵۱۸

Component Code



E0195V00

Red Blood Cells
CPDA-1450mL

اهداکنده داوطلب



0062802309
Expiry Date(Time:)
06 10 2008 23:59

سازمان انتقال خون ایران
انتقال خون استان تهران

در مواردی که یکی از آزمایشات اهداکنده مثبت باشد برچسب مخاطره زیستی (Biohazard) روی کیسه چسبانده شود.



1000
1010
1011
1014
1015
1016
2000
2001
2100
2101
2200
2201
2300

Donation Number



V2000 08 619456 8 



0062470910
1387/06/13 09:10 تاریخ خونگیری

۹-۱۰

Date of expire



0062812309
07 10 2008 23:59
1387/07/16

سازمان انتقال خون ایران
انتقال خون استان تهران



E0053V00

Whole Blood
CPDA1/450mL

اهداکنده داوطلب

در مواردی که نتایج آزمایشات هنوز حاضر نیست اگر کیسه ای در مرحله ترخیص قرار گیرد، کد آزمایشات آماده نشده در محل ثبت گروه خون چاپ می شود.

پلاکت های آماده ترخیص درکنار رایانه قرار داده شده با قرار دادن روی ترازوی متصل به نرم افزار حجم کیسه به دست آمده و شماره کیسه توسط بارکد ریدر خوانده می شود. میزان پلاکت موجود در کیسه نیز قبلا یا در این زمان وارد نرم افزار شده و سپس برچسب نهایی پرینت گرفته شده و روی کیسه چسبانده می شود. پلاکت های ترخیص شده در شیرک انکوباتور مخصوص نگهداری پلاکت های ترخیص شده، نگهداری می شوند.



۹-۱۱

 V2000 08 789789 M	 6200
 0082481800 1387/06/14 18:00 تاریخ خونگیری	
 E5160V00 Washed Red Blood Cells CPDA-1/450mLopen نگهداری در دمای 1-6 درجه سانتی گراد اهدایکننده نامطلب	 0082491802 05092008 18:52 1387/06/15 تاریخ انقضا  سازمان انتقال خون ایران سازمان انتقال خون ایران (بانگاه تهران)

برچسب کیسه خون شسته شده

۹-۱۲

 V2000 08 650250 Q	 5100
 0082641205 1387/06/30 12:05 تاریخ خونگیری	
 E0195VA0 Red Blood Cells Divided CPDA1/70ML اهدایکننده نامطلب	 0082992300 25102008 23:59 1387/08/04 تاریخ انقضا  سازمان انتقال خون ایران سازمان انتقال خون ایران (بانگاه تهران)

برچسب کیسه خون (RBC) تقسیم شده (مخصوص اطفال)

References

- 1) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 2) WHO RECOMMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005.
- 3) Mark E. Brecher: Technical manual, 15th edition Maryland AABB, 2005
- 4) By Christopher D. Hillyer, Krista L Hillyer, Handbook of Transfusion Medicine, Academic press, San Diego, 2001



فصل دهم

ذخیره سازی فرآورده های خون



این فصل می آموزیم:

- ذخیره سازی فرآورده های خون و استانداردهای آن
- اعتبار بخشی وسائل برودتی
- استانداردهای سردخانه
- نگهداری فرآورده های RBC
- نگهداری فرآورده های پلاسمایی
- نگهداری فرآورده های پلاکتی
- تشخیص آلودگی باکتریال واحدهای پلاکتی
- چک لیست ارزیابی سرخانه

ذخیره سازی فرآورده های خون و استانداردهای آن

در ذخیره سازی فرآورده ها باید نکات زیر رعایت شود:

- ۱- فرآورده های ترخیص شده و ترخیص نشده باید در مکان های جدا از یکدیگر نگهداری شوند.
- ۲- پایش دما به طور مداوم انجام شود.
- ۳- اعتبار بخشی محل نگهداری فرآورده انجام شده باشد^۴.

اعتبار بخشی وسائل برودتی

اعتبار بخشی وسائل برودتی و سردخانه عبارت از قرار دادن تعدادی لاگر (Logger) در قسمت ها و سطوح مختلف سردخانه است. سپس ۲۴-۱۲ ساعت لاگر ها را در سردخانه قرار می دهیم. دما در این مدت در حافظه لاگر ذخیره شده است. پس از طی زمان مورد نظر لاگر ها از سردخانه خارج می شوند. این لاگر ها به کامپیوتر وصل می شوند و سپس منحنی دمای سردخانه مورد بررسی و تفسیر قرار می گیرد.

◀ آیا سردخانه استانداردهای لازم برای کنترل دما را داراست؟

◀ آیا در سردخانه مذکور دما در تمام مکان ها، در تمام زمان ها حتی در زمان های دفراست در طیف مجاز تعریف شده برای آن سردخانه می باشد. اگر شرایط فوق را داراست سردخانه معتبر است، در غیر این صورت در سردخانه باید تنظیمات و یا تعمیرات لازم انجام شود و مجددا مراحل اعتبار بخشی انجام شود.

۴- مجهز به آلامر باشد که در طی ۲۴ ساعت شبانه روز فرد مسؤل بتواند صدای آن را بشنود.

بهبتر است برای راحتی کار و تسلط بیشتر به دماهای دستگاه ها، دماها به طور مرکزی ثبت و در يك کامپیوتر مشخص قابل مشاهده باشند.

VALIDATION TIME LINE



Part 10

Storage of Blood Components

فرم ۱-۱۰: مشخصات سردخانه

نقشه سردخانه	سردخانه شماره.....
	محتویات:
	نام مسئول و شماره تلفن تماس:
	طیف دمای مجاز:
	تنظیم آلارم در دمای:
	جانشین مسئول و شماره تماس:
	محل جایگزین برای محتویات این سردخانه:
	مسئول نظافت:

می رود این روند بسیار آسان شده است و محل قرار دادن فرآورده در نرم افزار ثبت و قابل ردیابی است.

کف و دیوارهای سردخانه بایست از جنسی باشد که قابل نظافت و قابل شستشو باشد.

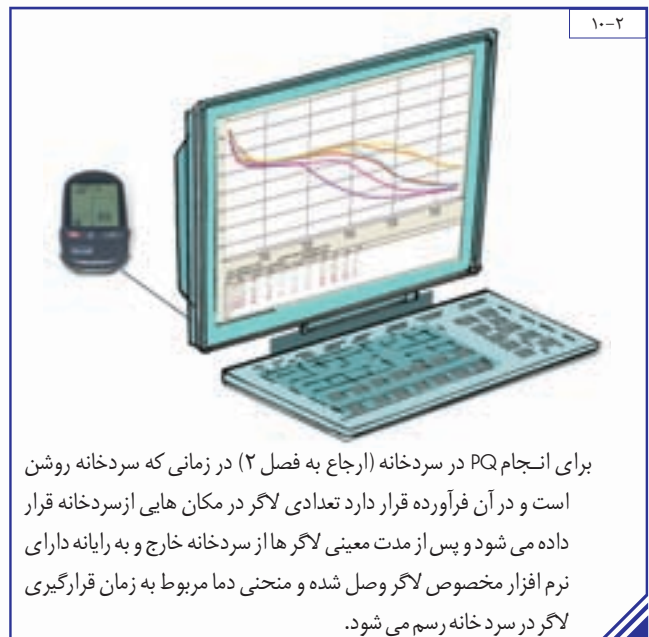
سردخانه باید دارای آلارم تنظیم شده باشد. بهتر است آلارم مرکزی بوده و علاوه بر شنیده شدن صدای آن در محل، صدای آن را در محلی که فرد ذی صلاح برای کنترل دما حضور دارد هم شنیده شود. منحنی دماهای ثبت شده که در رایانه مرکزی قابل مشاهده است باید روزانه بررسی شود. در بعضی از مراکز در زمان به صدا درآمدن آلارم به طور خودکار به موبایل افراد ذی صلاح تماس گرفته می شود و از این طریق در تمام ساعات شبانه روز و روزهای تعطیل سردخانه ها تحت کنترل هستند.

ایمنی کارکنان:

درب سردخانه ها طوری تنظیم شود که از داخل باز شود. سعی شود همیشه دو نفر باهم وارد سردخانه شوند تا اگر برای یک نفر مشکلی پیش آمد فرد دوم به وی کمک کند.

■ در هنگام ورود افراد به سردخانه چراغی در بیرون روشن شود که مشخص باشد کسی داخل سردخانه است.

■ داخل سردخانه یک زنگ اخبار وجود داشته باشد تا در صورتی که اگر



برای انجام PQ در سردخانه (ارجاع به فصل ۲) در زمانی که سردخانه روشن است و در آن فرآورده قرار دارد تعدادی لاگر در مکان هایی از سردخانه قرار داده می شود و پس از مدت معینی لاگرها از سردخانه خارج و به رایانه دارای نرم افزار مخصوص لاگر وصل شده و منحنی دما مربوط به زمان قرارگیری لاگر در سردخانه رسم می شود.

در روی درب هر سردخانه برگه ای مانند نمونه روبرو نصب شود و مشخصات سردخانه به طور کامل در آن وارد شود.

استانداردهای سردخانه:



باید طوری فرآورده ها چیدمان شده باشد که قبل از ورود به سردخانه مشخص باشد فرآورده مورد نظر در چه محلی و در چه قفسه ای قرار دارد. این کار می تواند به صورت دستی و با تکمیل مستندات انجام شود ولی امروزه با وجود نرم افزارهای که در مراکز انتقال خون به کار





منحنی دماهای ثبت شده که در رایانه مرکزی قابل مشاهده است باید روزانه بررسی شود.

مراکز از سیستم خودکار برای قرار دادن و خارج کردن پلاسما از سردخانه استفاده می شود.

برای هر سردخانه، یخچال یا فریزر باید یک محل جایگزین در نظر گرفته شود که شرایط مورد نیاز و مطابق با استاندارد فرآورده مورد نظر را داشته باشد که اگر سیستم دچار مشکل شده و ایراد آن به سرعت قابل رفع شدن نبود در اسرع وقت فرآورده ها به محل جایگزین انتقال داده شوند.

وسائل پروتکتیو باید، ژنراتور مناسبی داشته باشد، تا در زمان های قطع برق مشکلی پیش نیاید. ژنراتور باید مورد ارزیابی دوره ای قرار گیرد و از کارکردن و سالم بودن آن اطمینان حاصل شود.

چک لیستی برای سردخانه ها طراحی شده است که باید هر دو ماه یکبار و پس از تعمیر تکمیل گردد و مستندات آن نگهداری شود. چک لیست در پایان فصل قابل مشاهده است.



◀ **نظافت:** نظافت و پاکیزگی از اصول اصلی است که در سردخانه باید رعایت شود.

هر ۴-۵ ماه یک بار محتویات سردخانه به سردخانه جایگزین منتقل و آن را خاموش کرده و سردخانه را با مواد ضد عفونی کننده تمیز کنید.

نگهداری فرآورده های RBC

تعدادی از فرآورده های RBC مراکز انتقال خون در یخچال های بانک خون و قسمتی در سردخانه های بزرگ قرار دارند.



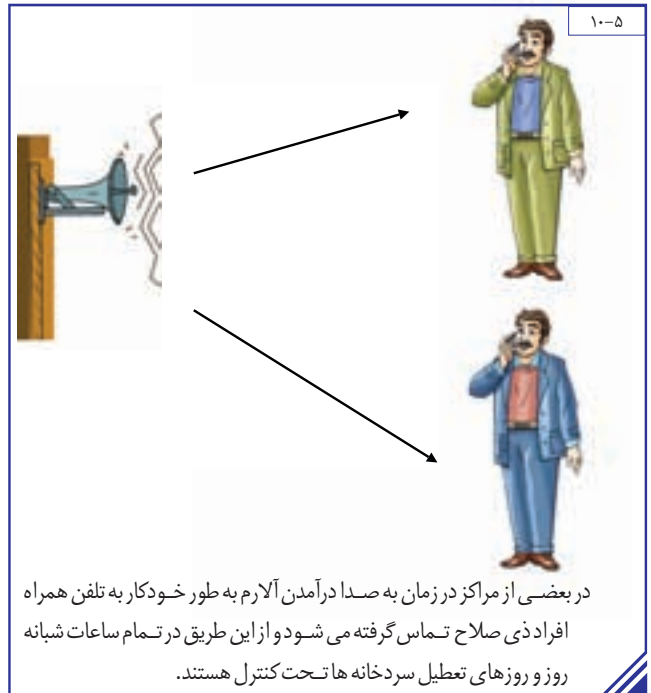
چرا RBC را نباید در یخچال های خانگی نگهداری کرد.

- یخچال های بانک خون مجهز به آلارم (شنوایی و بینایی) هستند و می توان آلارم آن ها را تنظیم نمود!
- یخچال های بانک خون دارای سیستمی هستند (فن) که دما در در طبقات مختلف آن یکسان است در صورتیکه یخچال های خانگی این طور نیست و دما در طبقات مختلف آن مختلف است.
- یخچال های بانک خون دارای سیستمی هستند که دما را به طور مداوم ثبت و پایش می کند. این سیستم می تواند دماسنج دیجیتال حافظه داری باشد که دماها را ثبت و در حافظه نگه می دارد و می توان دما را در زمان های گذشته مشاهده نمود و در ضمن قابل وصل به

در سردخانه نیاز به کمک داشت آن را به صدا در آورد و صدای آن توسط فرد مسئول به گوش برسد.

■ کف سردخانه ها به خصوص سردخانه های زیر صفر لغزنده بوده و بهتر است تمهیداتی برای لیز نخوردن کارکنان در سردخانه انجام شود.

■ لباس و کفش های مناسب برای ورود به سردخانه در دسترس کارکنان باشد. بهتر است با کاور کفش وارد سردخانه شوید و یا کفش مخصوص ورود به سردخانه موجود باشد.



در بعضی از مراکز در زمان به صدا در آمدن آلارم به طور خودکار به تلفن همراه افرادی صلاح تماس گرفته می شود و از این طریق در تمام ساعات شبانه روز و روزهای تعطیل سردخانه ها تحت کنترل هستند.

سردخانه باید قفسه بندی مناسب داشته باشد معلوم باشد هر فرآورده کجاست تا برای یافتن فرآورده زمان زیادی صرف نشود. در برخی

۱- نگهداری فرآورده های پلاسمایی

فرآورده های پلاسمایی در مراکز انتقال خون در فریژر یا سردخانه های سردتر از ۲۵- درجه سانتی گراد نگهداری می شوند.

پایش دما به صورت مداوم باید انجام شود.

دمای مجاز برای سردخانه حاوی پلاسما

هر مرکز می تواند استانداردهای خود را تعیین کند و حد مجاز در مراکز انتقال خون هر کشور با کشور دیگر کمی متفاوت است و در بعضی از کشورها سخت گیری های بیشتری اعمال می شود.

بهتر است در سیستم های ثبت دمای دستی پلاسماها به صورت عمودی در فریژر قرار داده شوند.

علت: چون در زمان انجماد سریع، پلاسماها به طور افقی منجمد می شود و حباب هوای درون کیسه در وسط پلاسما قرار می گیرد. وقتی پلاسما به صورت عمودی نگهداری می شود اگر پلاسما در طول مدت نگهداری ذوب شود حباب هوا به سمت بالا می رود و نمایانگر عدم رعایت زنجیره سرد پلاسما می باشد.^۳

مهم:

ذخیره سازی فرآورده های ترخیص شده و ترخیص نشده باید از نظر فیزیکی جدا باشند و روی در محل نگهداری آنها نوشته شده باشد که ترخیص شده یا ترخیص نشده است.^۴



۱-۷

بهتر است هر واحد پلاسما در جعبه های مخصوص پلاسما قرار داده شوند

در صورتیکه طیف مجاز دما را ۲۵- و سردتر در نظر بگیریم آلام روی ۲۶- تا ۲۷- تنظیم شود.

نگهداری فرآورده پلاکتی

ذخیره سازی پلاکت باید در دمای ۲۴- تا ۲۰- درجه سانتی گراد و در حال آژیته شدن ملایم باشد تا عملکرد و حیات آنها در طول دوره ذخیره

کامپیوتر می باشد و می توان آن را پرینت کرد یا اینکه این یخچال ها دارای گراف باشد.

در یخچال نگهداری فرآورده RBC که گروه خون بر روی کیسه مشخص شده است باید هر طبقه بر حسب گذاری شود تا مشخص شود چه گروه خونی در هر طبقه قرار می گیرد. در زیر مثالی از تقسیم بندی یخچال بانک خون یک مرکز آورده شده است.

اولین و بالاترین ردیف	گروه A+	جدول ۱-۱۰:
دومین ردیف	گروه B+	
سومین ردیف	گروه O+	
چهارمین ردیف	گروه AB+	
پنجمین ردیف	گروه خون های Rh منفی (اگر به تعداد کافی یخچال در پخش خون وجود دارد هر نوع گروه خون منفی را هم در یک ردیف جداگانه قرار دهید.)	

کیسه های با گروه خون مشابه را در یک راک جداگانه قرار دهید و گروه خون و Rh را روی راک آن مشخص نمایید.

خون های اتولوگ باید در یخچال جداگانه ای نگهداری شود و روی کیسه ها مشخص شده باشد که اتولوگ بوده و متعلق به چه کسی می باشد. (ارجاع به بخش خون اتولوگ، فصل ۱۹)

در یخچال مراکز انتقال خون فرآورده ها به ترتیب تاریخ انقضاء قرار داده شود به طوریکه خون های با تاریخ انقضاء نزدیک جلوتر و قابل دسترس تر باشند.

آلام یخچال یا سردخانه اعتبار بخشی شده باشد^۳ در فواصل زمانی مشخص و ترجیحا هفته ای یک بار باید کنترل کیفی آلام انجام شود. برای مثال اگر یخچالی باید دمای ۶- تا ۱- درجه سانتی گراد داشته باشد آلام آن باید طوری تنظیم شود که اگر دمای آن به ۱/۱ و ۵/۹ رسید فعال شود و فرد مسئول اقدامات لازم را برای نرسیدن دما به خارج از طیف مجاز انجام دهد و سریع اقدامات اصلاحی لازم انجام شود. مثلا ممکن است درب یخچال مدت زیادی باز مانده باشد و یا زیاد باز و بسته شده باشد.

بهتر است کیسه های حاوی SAGM جدا از کیسه های CPDA1 نگهداری شوند.

جدول ۱-۲: دما و مدت زمان نگهداری پلاسما ^۱		
CP	۲۵°C- و سردتر	۳۶ ماه
FFP	۲۵°C- تا ۱۸-	۳ ماه
CPP		



بهبتر است تا ۳ روز^۲ از زمان خونگیری مصرف شوند.
در صورت وجود آلودگی میکربی در واحدهای پلاکتی تعداد آنها به



صورت تصاعدی افزایش می یابد.^۵
برای تشخیص آلودگی باکتریال واحدهای پلاکتی دو سیستم مورد تایید FDA وجود دارد.

- BioMerieux BacT/Alert System



سازی به بهترین شکل حفظ شود. این شرایط توسط دستگاهی به نام انکوباتور آژیتاتور پلاکتی تامین می گردد.

این دستگاه دارای آلامر بوده و پلاکت ها را به طور مداوم و ملایم حرکت می دهد. آلامر باید تنظیم شده باشد و هر هفته یک بار کنترل شود و صدای آن به گوش فرد مسئول برسد. انکوباتور آژیتاتور هم

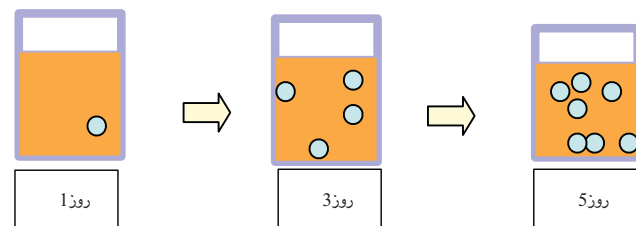


مانند سایر تجهیزات باید اعتبار بخشی شده باشد.

- پلاکت های ترخیص شده و ترخیص نشده در دو انکوباتور مجزا نگهداری شوند و روی انکوباتور باید (پلاکت ترخیص شده یا ترخیص نشده) ثبت شده باشد.
- دمای انکوباتور به طور مداوم ثبت می شود و باید توسط فرد مسئول بررسی گردد.
- در هر جایگاه در انکوباتور یک عدد کیسه پلاکت قرار داده شود زیرا از جدار کیسه اکسیژن رسانی به پلاکت ها باید انجام شود.

تشخیص آلودگی باکتریال واحدهای پلاکتی

چون در پلاکت ها خطر آلودگی باکتریال با گذشت زمان زیاد می شود



چک لیست ارزیابی سردخانه

- Pall Biomedical BDS System

۱- وضعیت و موقعیت مکانی سردخانه :

۱-۱- ظرفیت گنجایش سردخانه بر حسب متر مکعب چقدر است؟

ابعاد سردخانه ذکر شود:

۱-۲- کدام موارد زیر در سردخانه ذکر شده نگهداری می شود؟

کیت خون پلاسما

۱-۳- فضای سردخانه: مناسب نامناسب*

* نامناسب بودن به حالتی اطلاق می گردد که جابری کار کردن، انتقال و چیدن مناسب خون و فرآورده های خون فراهم نباشد.

۱-۴- برای سردخانه های زیر صفر آیا فضای ورودی +۴ درجه وجود دارد؟

بلی خیر

۱-۵- تهویه و سیستم روشنایی: مناسب نامناسب

۱-۶- آیا سردخانه مجهز به طبقه بندی مناسب جهت نگهداری خون و فرآورده های آن می باشد؟

بلی خیر هیچ قفسه بندی ندارد قفسه بندی دارد اما نیاز به بهبود دارد

در صورت وجود قفسه بندی ریلی انجا علامت زده شود.

* قفسه بندی شماره دار را مناسب قلمداد کنید به طوری که به راحتی و به سرعت بتوان فرآورده ی مورد نظر را پیدا نمود.

۱-۷- کف سردخانه از چه پوششی ساخته شده است؟

اپوکسی چوبی موزائیک غیره (نام آن ذکر گردد)

۱-۸- آیا تمهیداتی برای لیز نخوردن افراد در سردخانه به عمل آمده است؟

۱-۹- پوشش دیوارها و عایق بندی سردخانه به چه صورت است؟

۱-۱۰- نظافت سردخانه چگونه می باشد؟ (چک لیست نظافت نیز مشاهده گردد)

مناسب نامناسب

۲- تجهیزات، مستند سازی

۲-۱- وضعیت ترمومتر سردخانه:

۲-۱-۱- ثبت دما در سردخانه به چه صورت است؟

دیجیتالی و دائم دستی

۲-۱-۲- آیا ترمومترهای دیجیتالی به کامپیوتر متصل می باشند؟

بلی خیر

کامپیوترهای فوق الذکر در کدام بخش قرار دارد و توسط چه کسی بررسی و ارزیابی می شود؟ صدای آن در روزهای تعطیل و شب هنگام توسط



چک لیست ارزیابی سردخانه

چه کسی شنیده می شود؟

۳-۱-۲- آیا کنترل کیفی ترمومتر سردخانه انجام شده است؟

بلی خیر

آیا مستندات آن موجود است؟

بلی خیر

۴-۱-۲- زمان آخرین کنترل کیفی ترمومترها ذکر شود:

۵-۱-۲- نوسانات به چه صورت است؟

در حد متعارف* خارج از حد متعارف

* برای سردخانه زیر صفر: برودت گرمتر از ۲۵- درجه سانتی گراد خارج از حد متعارف در نظر گرفته می شود. برای سردخانه ۴+ درجه: برودت خارج از محدوده (۶-۱) درجه سانتی گراد، خارج از حد متعارف در نظر گرفته می شود.

مدت زمان و حداکثر دمای خارج از حد متعارف یادداشت شود.

۶-۱-۲- در صورت دیجیتالی بودن دماسنج آیا پرینت دما گرفته می شود؟

فواصل گرفتن پرینت ذکر شود.

۷-۱-۲- در صورت گرفتن پرینت دما (در صورت دیجیتالی بودن دماسنج) آیا پرینت دمای ایام گذشته قابل دستیابی می باشد؟

بلی خیر

نتایج مشاهده دمای چند ماه گذشته بخصوص ماههای گرم ذکر شود.

۸-۱-۲- پایش و ثبت دستی برودت

دارد ندارد تکمیل نامناسب

«در پایش دستی دما، در صورت عدم ثبت حداقل ۶ بار در شبانه روز نامناسب قلمداد می شود»

۹-۱-۲- در مواقع قطع برق آیا به موقع ژنراتور روشن می شود؟

بلی خیر

۱۰-۱-۲- موارد انحراف (Deviation) دما از طیف نرمال ذکر شود.

۲-۲- وضعیت سنسور:

۱-۲-۲- تعداد سنسورهای داخل سردخانه چند عدد است؟

۲-۲-۲- آیا نقشه سنسورهای موجود در سردخانه موجود است؟

بلی خیر

۳-۲-۲- تعداد سنسورهای متصل به آلارم ذکر شود:

۴-۲-۲- سنسورها در چه قسمت هایی از سردخانه قرار داده شده اند؟

چک لیست ارزیابی سردخانه

سایر موارد ذکر شود

در قسمت های میانی سردخانه

کنار درب ورودی کنار اواپراتور

۲-۲-۵- چه سنسورهایی متصل به آلام می باشند؟

هر دو سنسور

سنسور در هوا

سنسور موجود در مایع

۲-۲-۶- آیا سنسورها در محلول گلیسرول الکل قرار داده شده اند؟

خیر

بلی

۲-۲-۷- آیا نسبت ۴۰ به ۶۰ در محلول گلیسرول به الکل رعایت شده است؟

خیر

بلی

۲-۲-۸- آیا حجم مایع "گلیسرول الکل" به میزان حداقل حجم پلاسمای موجود در سردخانه می باشد؟

خیر

بلی

۲-۳- چگونگی آلام:

۲-۳-۱- وضعیت آلام به چه صورت است؟

عدم تنظیم*

معیوب

ندارد

دارد

* اگر آلام در سردخانه نگهداری پلاسمادر دمای گرمتر از ۲۶- درجه سانتی گراد (پس از ۵ دقیقه از این دمای مذکور) عمل نکرد گزینه عدم تنظیم علامت زده شود.

۲-۳-۲- در روزهای تعطیل و شب ها چه کسی صدای آلام را می شنود؟

۲-۳-۳- آیا از دستورالعمل یا SOP اقدامات لازم برای به صدا آمدن آلام اطلاع دارد؟

۲-۳-۴- آیا سیستم آلام مرکزی می باشد و در صورت به صدا درآمدن آژیر کارکنان نگهداری یا کشیک مهندسی خارج سردخانه متوجه آن می شوند؟

خیر

بلی

۲-۳-۵- آیا گزارش بررسی عملکرد آلام ثبت و بایگانی می شود؟

خیر

بلی

توضیح: توسط چه کسی انجام می شود چگونگی عملکرد چک می شود. ذکر شود؟

۲-۳-۶- آیا سیستم آلام به هنگام قطع برق کار می کند؟

خیر

بلی

۲-۴- وضعیت دفراست:

۲-۴-۱- با توجه به دماهای ماههای گذشته سردخانه، دمای زمان دفراست سردخانه در چه طیفی می باشد؟

۲-۴-۲- عملیات دفراست به صورت

خودکار یا

دستی انجام می شود

۲-۴-۳- کنترل شود در زمان دفراست دما خارج از طیف مجاز می رود.



چک لیست ارزیابی سردخانه

۲-۵-۱ ایمنی و بهداشت :

۲-۵-۱-۱ نظم و نظافت محلی به چه صورت است:

مناسب نامناسب*

* آلوده بودن واضح محیط و کف سردخانه به گرد و خاک، فرآورده های خون و سایر مواد آلاینده و نداشتن نظم در چیدمان در سردخانه نامناسب قلمداد می شود.

۲-۵-۲ آیا کارکنان سردخانه دارای پوشش و لباس مناسب می باشند؟ بلی خیر

۲-۵-۳ آیا استاندارد کنترل رفتار کاری و احتیاط استاندارد رعایت شده است؟

بلی خیر

۲-۵-۴ آیا احتیاطات امنیتی و ایمنی برای جلوگیری از دسترسی افراد غیر مسئول به موجودی سردخانه رعایت شده است؟

بلی خیر

۳- تجهیزات مهندسی

۳-۱-۱ آیا بررسی تجهیزات فنی و مکانیکی طبق زمان مناسب صورت می گیرد؟

بلی خیر

۳-۲-۱ آیا فیوزهای سردخانه بطور مرتب چک می شود؟

بلی خیر

آخرین تاریخ بازرسی فیوزها:

۳-۳-۱ آیا گواهی اعتبار بخشی (Qualification: IQ, OQ) توسط شرکت سازنده برای سردخانه ارائه شده است؟

بلی خیر

۳-۳-۲ آیا گواهی Performance Qualification (PQ) برای سردخانه صادر شده است؟

۳-۴-۱ آیا اپراتور به درستی کار می کند؟ بلی خیر

۳-۴-۲ آیا کندانسور تمیز بوده و به درستی کار می کند؟ بلی خیر

۳-۴-۳ آیا کمپرسور بدرستی کار می کند؟ بلی خیر

۳-۴-۴ آیا دمای کوئل روزانه ثبت می شود؟ بلی خیر

۳-۴-۵ آیا یخ زدگی در اطراف تجهیزات رویت می گردد؟ بلی خیر

۳-۴-۶ میزان فشار discharge در زمان بازدید چه مقدار است؟

۴- بررسی وظایف واحد سردخانه

۴-۱-۱ آیا دستورالعمل های SOP مخصوص انجام امور سردخانه موجود است؟

بلی خیر

چک لیست ارزیابی سردخانه

۴-۲- در صورت وجود دستورالعمل آیا در محل مناسب و قابل دسترس می باشد؟ بلی خیر

۴-۴- آیا مشخصات کامل فرآورده های خون پس از ورود به سردخانه ثبت می گردد؟ (تعداد، شماره box، نوع فرآورده)

بلی خیر

توضیح:

۴-۴- آیا دماهای ثبت شده سردخانه به طور مناسب و منظم بایگانی (رایانه ای یا کاغذی) می شود؟

بلی خیر

۴-۵- در صورت بایگانی سوابق پرینت دما، ثبت دستی دما، کاغذهای ترموگراف و کنترل آلام و ... تا چه مدت نگهداری می شوند؟

۵- در صورت بسته بندی پلاسما ها جهت ارسال به شرکت پالایشگر آیا موارد زیر رعایت شده است؟

۵-۱- آیا کارتنها از لحاظ ظاهری سالم هستند؟

بلی خیر

۵-۲- آیا شماره پلاسماهای بسته بندی شده با فرم Bleeding List مطابقت دارد؟

بلی خیر

۵-۳- آیا دسترسی به کارتن های پلاسما به سهولت انجام می گیرد؟

بلی خیر

۵-۴- آیا بسته بندی پلاسماها طبق اصول استاندارد و مقررات اعلام شده توسط شرکت پالایشگر انجام شده است؟

بلی خیر

نام و نام خانوادگی مسئول سردخانه:

نام و نام خانوادگی ارزیابی کننده:

امضاء:

امضاء:

تاریخ:

تاریخ:



Note:

A large rectangular area with a light blue background and horizontal dashed lines, intended for handwritten notes.



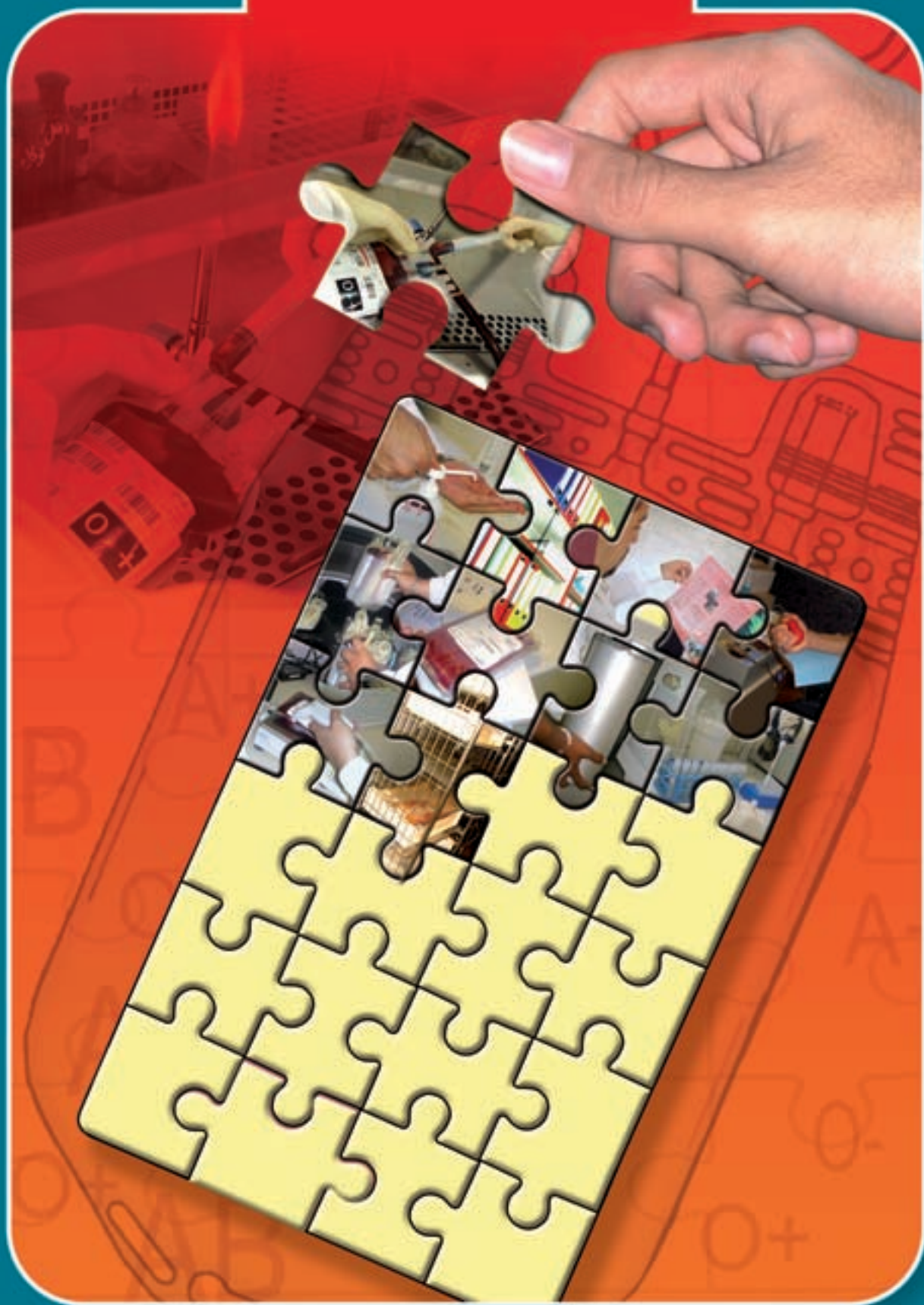
References

- 1) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 2) WHO RECOMMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005.
- 3) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 4) David E Nevalainen, Lucia M, Berte, "Quality System for the Laboratory American Society of Clinical Pathologist Chicago 2000, 159-168
- 5) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, ELSEVIER SAUNDERS, 2005
- 6) ISBT Science Series, Introduction to blood Transfusion Technology, vox Sanguinis, Volume 3, Number 2, June 2008, pages 187-194
- 7) استانداردهای ملی انتقال خون، ویرایش دوم، ۱۳۸۴



فصل یازدهم

کنترل کیفی



در این فصل می آموزیم:

- کنترل های عمومی
- کنترل های اختصاصی
- کنترل کیفی خون کامل
- کنترل کیفی فرآورده گلبول قرمز
- کنترل کیفی گلبول قرمز شسته شده
- کنترل کیفی گلبول قرمز منجمد
- کنترل کیفی پلاکت
- کنترل کیفی فرآورده های پلاسمايي
- کنترل کیفی وسایل آزمایشگاهی
- کنترل کیفی دماسنج
- کالیبراسیون دستگاه های کانتر
- کنترل کیفی آب مقطر
- کنترل کیفی سرم فیزیولوژیک
- کنترل کیفی سانتریفوژ
- کنترل کیفی پیپت
- کنترل کیفی میکروبییت مکانیکی
- کنترل کیفی ترازو
- کنترل کیفی انکوباتور
- کنترل کیفی اسپکتروفتومتر

کنترل های عمومی

کنترل های عمومی که برای کلیه فرآورده ها به طور یکسان به کار می رود طبق جدول ۱۱-۱ می باشد؛ این کنترل ها در بخش های مختلف انجام می شود.

۱) برچسب فرآورده

برچسب کلیه فرآورده های خون باید با مقررات بین المللی مطابقت

داشته باشد.

چگونگی کیسه فرآورده

هیچ گونه نشت و تغییر رنگ غیر طبیعی یا لخته واضحی نباید به چشم بخورد. در مورد فرآورده هایی مثل FFP این موارد باید قبل از فرآیند انجماد کنترل شود.

جدول ۱۱-۱: کنترل های عمومی فرآورده های خون

نام پایگاه تولید کننده	برچسب کلیه فرآورده ها ^۱	
شماره اهدا منحصر به فرد		
ABO and Rh Group		
تاریخ اهدا		
نام ماده آنتی کوآگلانت		
نام فرآورده		
عملیات خاصی که برای فرآورده انجام شده است مثل اشعه دادن خون، کاهش دادن لکوسیت آن		
تاریخ انقضا		
حجم فرآورده		
دمای نگهداری فرآورده		
فرآورده باید با فیلتر $200-170 \mu m$ تزریق شود.		
گروه های خون فرعی (در صورت انجام)		برچسب فرآورده های گلبول قرمز
فرآورده در صورت همولیز یا تغییر رنگ نباید مصرف شود		
HLA Type (در صورت انجام)	برچسب پلاکت و گرانولوسیت ها	
تعداد پلاکت ها	برچسب فرآورده پلاکتی به خصوص پلاکت آفرز یا پولد شده	

Part 11

Quality Control in Blood Banks

کنترل های اختصاصی

واحد کنترل کیفی در هر مرکز و وظائف متعددی دارد. بعضی از وظائف این واحد از قرار زیر می باشد:

۱- کنترل کیفی فرآورده

۲- کنترل کیفی وسایل و تجهیزات یا نظارت بر آن

برای کنترل نحوه انجام فرآیندها بایست ماهانه ۱٪ فرآورده های تهیه شده مورد کنترل کیفی قرار گیرند که این یک درصد نباید از ۴ تاکیسه در ماه کمتر باشد. یک سری از این کنترل ها برای کلیه فرآورده ها یکسان است و بعضی از کنترل ها ویژه یک فرآورده خاص می باشد.^۶

خون کامل

جدول ۱-۱۱		
 <p>خون کامل</p>	همولیز در پایان مدت نگهداری	همولیز در پایان مدت نگهداری
	هموگلوبین	حداقل ۴۵ g/unit باشد
	حجم فرآورده	۱۰٪ ± ۴۵۰ ml، باکم کردن ماده ضد انعقاد باید روی برچسب آن ذکر شده باشد.
	کشت فرآورده	هیچ میکربی رشد نکند
 <p>گلبول قرمز متراکم (RBC)</p>	همولیز در پایان مدت نگهداری	Red Cell Mass < ۰٫۸٪
	HCT	۶۵٪-۷۵٪
	حجم فرآورده	۲۸۰ ± ۵۰ ml
	هموگلوبین	حداقل ۴۵ g/unit باشد
	کشت فرآورده	هیچ میکربی رشد نکند

در خصوص RBCs با کاهش لکوسیت، میزان لکوسیت باقیمانده Per Unit 1×10^6 می بایست باشد که در ۱٪ فرآورده ها و حداقل ۱۰ واحد RBCs با کاهش لکوسیت می بایست ارزیابی صورت گیرد. هماتوکریت این فرآورده در طیف ۰٫۷۰-۰٫۸۵٪ طبیعی محسوب می گردد.

جدول ۱۱-۲

 <p>گلبول قرمز شسته شده</p>	محتوای پروتئین سوپرناتانت نهایی	< ۰٫۵ g/unit
	درصد همولیز در پایان فرآیند	< ۰٫۸% Red Cell Mass
	HCT	۶۵%-۷۵%
	حجم فرآورده	توسط هر سازمان بسته به روشی که انجام می دهد تعیین می گردد.
	هموگلوبین	حداقل ۴۰ g/unit باشد
	کشت فرآورده	هیچ میکربی رشد نکند

جدول ۱۱-۳

 <p>گلبول قرمز منجمد</p>	حجم	> ۱۸۵ ml
	هموگلوبین سوپرناتانت	۰٫۲ g/unit
	هماتوکریت	۶۵%-۷۵%
	هموگلوبین	> ۳۶ g/unit
	اسمولاریتی در محلول معلق نهایی (Final suspending solution)	> ۳۴ mosm/L
	لکوسیت	۰٫۱ x ۱۰ ^۹ g/unit
	کشت فرآورده	هیچ میکربی رشد نکند

روش های به دست آوردن حجم یک فرآورده

۱۱-۱



کیسه خالی مشابه و حاوی ماده ضد انعقاد را وزن می کنیم.

۱۱-۴



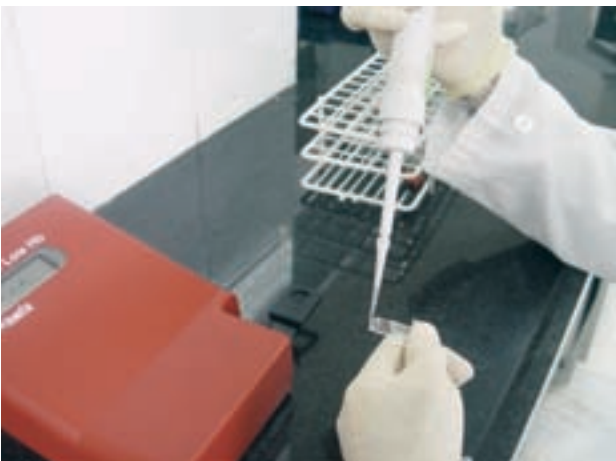
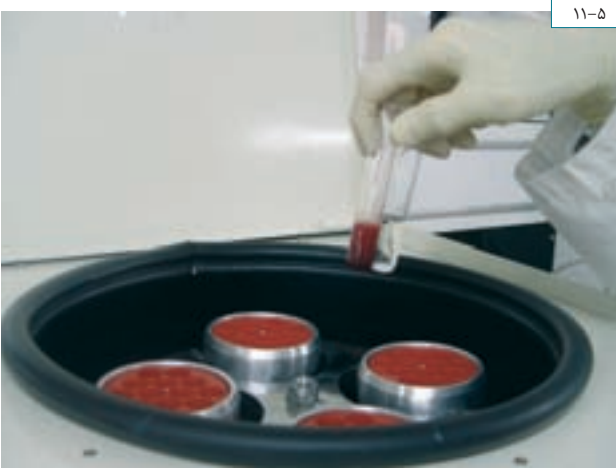
اندازه گیری هماتوکریت واحد خون با دستگاه میکرو هماتوکریت

۱۱-۲



کیسه خون را روی ترازو می گذاریم. با داشتن وزن مخصوص فرآورده می توان حجم آنرا بدست آورد.

۱۱-۵



اندازه گیری هموگلوبین پلاسما با دستگاه سنجش هموگلوبین

۱- جداسازی پلاسما از نمونه خون با استفاده از سانتریفیوژ

۲- نمونه پلاسما را در کووت دستگاه سنجش هموگلوبین قرار داده و میزان هموگلوبین پلاسما قرائت می شود.

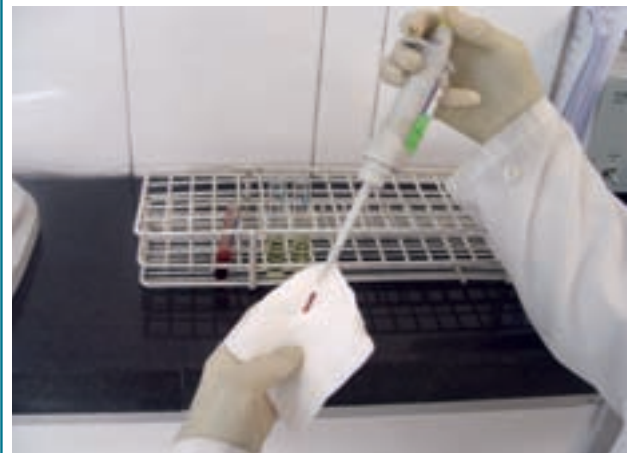
۱۱-۳



می توان حجم را از طریق ترازوی حجمی نیز بدست آورد.



۱۱-۶



اندازه گیری هموگلوبین خون (خون کامل، شسته شده، متراکم) برای انجام آن حجم مشخصی از نمونه را با محلول درابکین مخلوط کرده و در طول موج ۵۴۰ نانومتر قرائت می کنیم.

۱۱-۷



کشت واحد RBC: (خون کامل، شسته شده، متراکم، خون دگلیسرولیزه شده)


۱- آماده سازی محیط های مورد نظر (تایو گلیکولات مایع، ترپتیک سوی براث)

۲- نمونه گیری از نمونه مورد نظر در مجاورت شعله و زیر هود کلاس II

۳- انتقال نمونه خون به محیط های ذکر شده

۴- انتقال محیط (تایو گلیکولات مایع) به انکوباتور ۳۷ درجه و ترپتیک سوی

براث به محیط یخچال

 <p>پلاکت اهدا کننده راندوم</p>	حجم	بیش از ۴۰ میلی لیتر به ازای هر ۶×10^9 پلاکت (معمولاً ۴۰-۷۰ میلی لیتر)	
	شمارش پلاکتی	$> ۶۰ \times 10^9 / \text{unit}$	
	لکوسیت باقیمانده قبل از فیلتراسیون لکوسیتی	تهیه شده از PRP	$۰.۲ \times 10^9 / \text{Single unit}$
		تهیه شده از بافی کوت	$۰.۰۵ \times 10^9 / \text{Single unit}$
	لکوسیت باقیمانده پس از برداشت لکوسیت	$۰.۲ \times 10^6 / \text{unit}$	
	pH در دمای ۲۲°C	۶٫۴ تا ۷٫۴	
	کشت	نباید میکربی رشد کند	

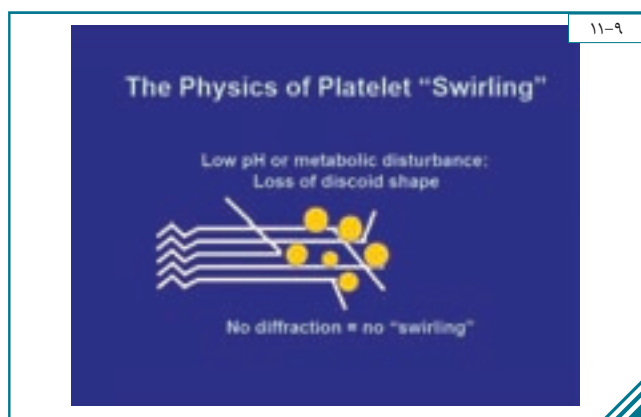
Swirling^۳:

این پلاکت های طبیعی وقتی نور از آنها عبور می کند باعث شکست نور مطابق شکل زیر می شوند.

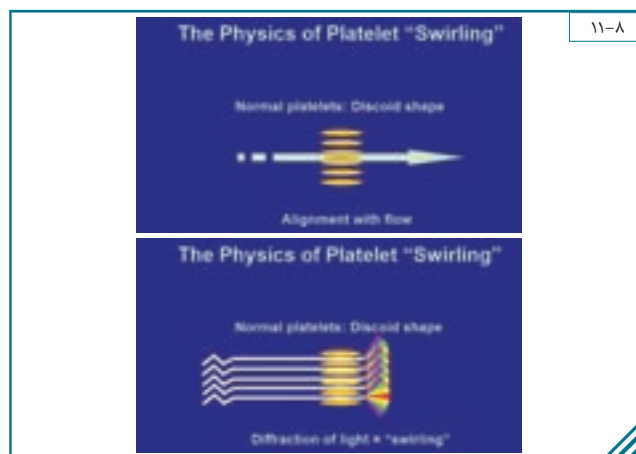
ارزیابی پلاکت ها از نظر Swirling در موقع ارسال به بیمارستان و در سایر مراحل ارزیابی در پایگاه های انتقال خون، می بایست صورت بگیرد.

علت مشاهده Swirling:

پلاکت های طبیعی به صورت دیسکوئیدی باشند و مانند شکل زیر قرار می گیرند.



ولی در صورتی که pH محیط آنها کاهش یافته و به هر علت شکل آنها از حالت دیسکوئید خارج شود، شکست نور رخ نخواهد داد و در نتیجه Swirling مشاهده نمی شود^۲.



جدول ۴-۱۱



پلاکت آفرزیس
Platelet:
(Apheresis)

شمارش پلاکتی

$> 200 \times 10^9 / \text{unit}$

حجم

بیش از ۴۰ ml به ازای 60×10^9 پلاکت

لکوسیت باقیمانده پس از برداشت لکوسیت

$< 1.0 \times 10^6 / \text{unit}$

اندازه گیری pH در پایان زمان نگهداری

۶٫۴-۷٫۴

HLA یا HPA

در مواردی که انجام شده است به طور تصادفی و توسط آزمایشگاه HLA ارزیابی می شود

کشت

میکربی نباید رشد کند

شمارش سلولی پلاکت



۱۱-۱۱

pH پلاکت را با pH سنج کالیبره اندازه گیری می کنیم.



۱۱-۱۰



پلاکت از شیکر انکوباتور پلاکتی خارج می شود و شمارش سلولی (گلبول سفید، قرمز و پلاکت) به روش استاندارد صورت می گیرد.



کشت پلاکت در محیط تایو گلیکولات در ۳۷ °C

جدول ۱۱-۵

<p>FFP</p>	حجم (تمام فرآورده ها)	۱۵۰-۳۳۰ ml
	فاکتور VIIIc در ماه اول نگهداری اندازه گیری شود	≥ ۷۰ IU/ml یا بیشتر از ۷۰٪ پلاسمای تازه جمع آوری شده
	سلول های باقیمانده	Red cell: <math> < 6.0 \times 10^9 / L </math>
		Leukocyte: <math> < 0.1 \times 10^9 / L </math>
		Platelet: <math> < 5.0 \times 10^9 / L </math>
پروتئین	> ۵ g/dL	

جدول ۱۱-۶

<p>Cryoprecipitate</p>	حجم	۱۰-۱۵ ml
	فاکتور VIIIc	≥ ۷۰ IU/Unit
	Fibrinogen	≥ ۱۴۰ mg/Unit
	Von Willbrand Factor	> ۱۰۰ IU/Unit





۱۱-۱۵



مراحل اندازه گیری پروتیین توتال از محصول FFP

کنترل کیفی وسایل آزمایشگاهی
کنترل کیفی



۱۱-۱۳



محلول های شمارش سلولی:

برای شمارش گلبول سفید: اسید استیک ۲٪ به کار می رود.
برای شمارش گلبول قرمز: فرم آلدئید سیترات به کار می رود.
برای شمارش پلاکت: اگزالات آمونیم ۱٪ به کار می رود.



۱۱-۱۶



۱۱-۱۴

اندازه گیری فاکتور های انعقادی (فاکتور ۸، فون ویلبراند، فیبرینوژن) با استفاده کوآگولومتر کالیبره



۱۱-۲۰

کنترل کیفی دماسنج

دماسنج‌های موجود در مراکز انتقال خون می‌بایست کالیبره شوند و از صحت آنها اطمینان حاصل شود. کالیبراسیون می‌بایست در طیف دمایی انجام شود که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر ترمومتر می‌بایست در ابتدای کار و در فواصل زمانی معین کالیبره شود. برای کالیبراسیون می‌بایست دماسنج مورد بررسی با دماسنج تایید شده توسط NIST مقایسه گردد.

کنترل کیفی آب مقطر^۶

آزمایش کنترل کیفی آب باید حداقل هفته‌ای یک بار انجام شود.

روش‌های شیمیایی معمولاً از حساسیت پائینی برخوردار بوده و فقط در صورت وجود غلظت‌های زیاد املاح، قابل استفاده می‌باشند.

برای اندازه‌گیری هدایت از دستگاه کندانکتومتر استفاده می‌شود. ابتدا آب را خوب مخلوط کرده و سپس میزان هدایت را توسط دستگاه می‌خوانیم.

بر اساس یک سری خصوصیات فیزیکی، آب را به ۳ درجه تقسیم بندی می‌کنند. با افزایش خلوص آب، تعداد یون‌ها موجود در محلول کاهش پیدا کرده و در نتیجه قدرت آب برای هدایت جریان الکتریسیته کاهش و مقاومت آن افزایش می‌یابد. کمیته بین‌المللی استانداردهای آزمایشگاه تشخیص طبی (NCCLS) معیارهای زیر را برای درجه بندی آب خالص اعلام نموده است.

جدول ۲-۱۱	درجه III	درجه II	درجه I	ویژگی
	۵/۰-۸/۰	در نظر گرفته نمی‌شود	در نظر گرفته نمی‌شود	pH
	در نظر گرفته نمی‌شود	۱۰ ^۳	۱۰	آلودگی میکربی
	۰/۱	۲/۰	۱۰	Mohm-cm مقاومت cfu/ml
	۱/۰	۰/۱	۰/۰۵	سیلیکا
	در نظر گرفته نمی‌شود.	در نظر گرفته نمی‌شود	آب از کربن فعال عبور داده شود.	مواد ارگانیک
	در نظر گرفته نمی‌شود.	در نظر گرفته نمی‌شود.	آب از فیلتری با منفذ ۰/۲۲ عبور داده شود	ذرات معلق



۱۱-۱۷

نمایی از کالیبراسیون یک دماسنج در مقابل دماسنج تایید شده توسط NIST*

کالیبراسیون دستگاه‌های کانتر با استفاده از خون کنترل



۱۱-۱۸



۱۱-۱۹



کنترل کیفی سرم فیزیولوژیک

برای انجام آزمایشات سرولوژی وجود یک ذخیره خوب سالین ضروری است که معمولاً به صورت آماده خریداری می شود. از محلول های سالین برای رقیق کردن یا شستشوی گلبول های قرمز استفاده می شود. در کنترل کیفی سرم فیزیولوژیک نکات زیر باید بررسی شود.

- ۱- pH برابر ۶/۸ باشد
- ۲- محلول رسوب نداشته باشد
- ۳- از نظر وجود آلودگی بررسی شود.

کنترل کیفی سانتیفریوژ :

هر سانتیفریوژ از سه نظر باید کنترل شود.

- ۱- دور در دقیقه
- ۲- زمان
- ۳- دما

سرعت دستگاه و زمان آن باید تحت شرایط مشابه (از نظر تعداد ثابت لوله و حجم مشخص مایع در آن) بررسی شود هر تغییر قابل توجهی در آن نشان دهنده پوسیدگی برس ها و یا نقص زمان سنج دستگاه می باشد.

اندازه گیری دور در دقیقه

$$RCF(g) = 1.118 \times 10^5 \times r(\text{rpm})^2$$

RCF: نیروی نسبی سانتیفریوژ Relative Centrifugal Force

RPM: دور در دقیقه Rounds Per Minute

R: از محور سانتیفریوژ تا انتهای لوله برحسب سانتی متر = شعاع سانتیفریوژ

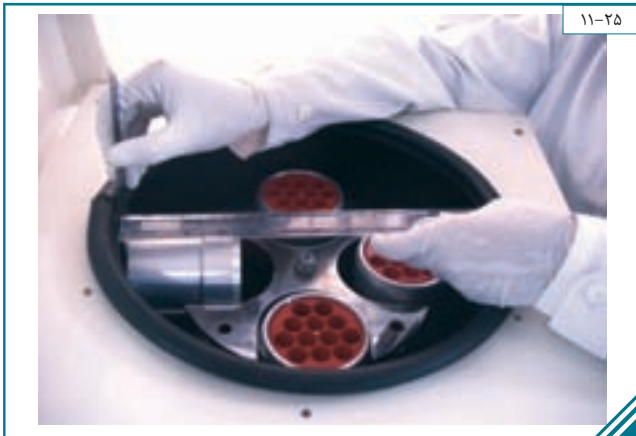
نیروی نسبی سانتیفریوژ، به تعداد دور موتور در دقیقه بستگی دارد.

برای محاسبه RCF با واحد g، ابتدا بایست RPM را دقیق محاسبه کنیم. وسایل مورد نیاز برای تعیین RPM در صفحه بعد نشان داده شده است.

برای اندازه گیری دور سانتیفریوژ در دقیقه از تاکومتر، خط کش و برچسب مخصوص استفاده می شود.

RPM را با استفاده از دستگاه تاکومتر (Tachometer) بدست می آوریم. شکل شماتیک تاکومتر در اینجا نشان داده شده است. برای اندازه گیری RPM توسط تاکومتر، کاتالوگ دستگاه بایستی به دقت مطالعه شود.





۱۱-۲۵

توسط این دستگاه RPM را به دو طریق نوری و تماسی می توان بدست آورد. طریقه نوری که راحت تر است برای سانتریفوژهای رومیزی بدین صورت می باشد.

ابتدا کاغذ منعکس کننده (Indicator) را که همراه دستگاه تاکومتر می باشد، نزدیک محور سانتریفوژ می چسبانیم.* (شکل ۱۱-۲۶) سانتریفوژ را در دور مشخص تنظیم نموده و آن را روشن می کنیم. تاکومتر را در حدود ۵۰ تا ۱۵۰ میلیمتر محور سانتریفوژ قرار می دهیم.

دکمه اندازه گیری تاکومتر را فشار می دهیم. (شکل ۱۱-۲۷)

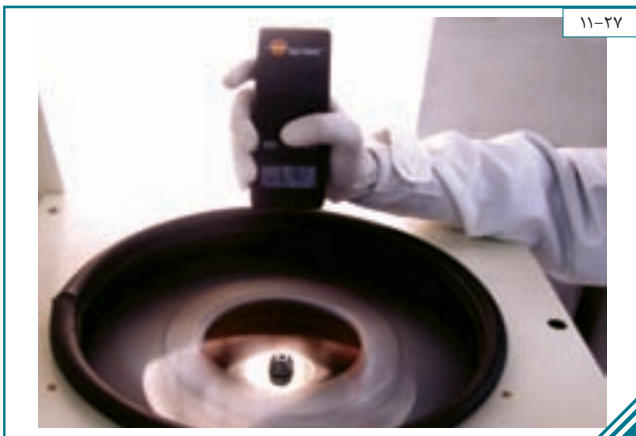


۱۱-۲۶

پس از آنکه به مدت ۲ ثانیه عدد ثابتی را نشان داد، عدد مذکور را یادداشت می کنیم و دکمه را رها می نمائیم. (۳-۲۰-۴) برای اندازه گیری شعاع سانتریفوژ از محور تا جایگاه لوله ها را با خط کش اندازه گیری می کنیم. در سانتریفوژ افقی از مرکز تا آخر جایگاه لوله اندازه گیری شود. (شکل ۱۱-۲۵)

RCF را می توان از طریق فرمول ذکر شده در بالا محاسبه کرد و یا برای سهولت کار از نوموگرام ۱۱-۲۹ استفاده نمود.

ممکن است کاغذ اندیکاتور مربوط به دفعات پیش کنار محور سانتریفوژ باشد. پس از اتمام کار هم کاغذ را روی محور سانتریفوژ باقی می گذاریم تا دفعات بعد از آن استفاده شود.



۱۱-۲۷

استفاده از این نوموگرام بسیار ساده است. RPM و شعاع را بر حسب سانتی متر روی آن علامت می زنیم، با وصل نمودن این دو نقطه، در محلی خط وسط قطع می شود که همان RCF بر حسب g می باشد.

■ دور اندازه گرفته شده نباید بیش از ۵٪ با دور تنظیم شده تفاوت داشته باشد، در غیر این صورت باید تنظیم شود.

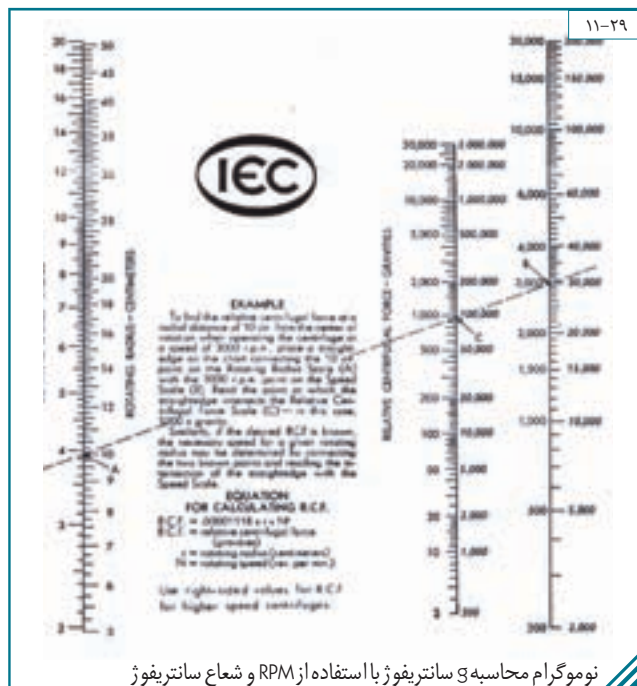


۱۱-۲۸



۱۱-۲۴





نوموگرام محاسبه و سانتریفیوژ با استفاده از RPM و شعاع سانتریفیوژ

کنترل کیفی پیپت:

روش کار:

مقداری آب مقطر را در ظرفی ریخته و دمای آن را یادداشت می کنیم. با استفاده از ترازوی یک کفه ای، وزن ظرفی مانند بشر یا پیپت را صفر می کنیم تا مرحله آخر به طور ثابت روی ترازو می ماند.

با پیپت مورد نظر آب مقطر را برداشته و درون بشر روی ترازو تخلیه می کنیم. حجم آب برداشته شده برابر با حجم تعیین شده روی هر پیپت می باشد. یعنی برای پیپت ۵ سی سی، ۵ سی سی، و برای پیپت یک سی سی، یک سی سی برداشت می کنیم.

عمل برداشت حجم و توزین را ده بار تکرار کرده و سپس وزن آب



برداشته شده را مطابق زیر محاسبه می کنیم.

وزن آب در مرحله قبلی - وزن آب در هر مرحله = وزن آب برداشته شده

تمام اعداد بدست آمده را در جدول ذیل وارد می کنیم.

* حجم مورد انتظار که در روی هر پیپت مشخص شده است منظور می باشد.

جدول ۸-۱۱ مشخصات: نام وسیله: حجم*: کلاس:	
تاریخ ارزیابی: نام ارزیابی کننده:	
ردیف	وزن آب برداشته شده در هر مرحله
۱	=X ₁
۲	=X ₂
۳	=X ₃
۴	=X ₄
۵	=X ₅
۶	=X ₆
۷	=X ₇
۸	=X ₈
۹	=X ₉
۱۰	=X ₁₀
$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$	

۶- میانگین وزن های بدست آمده را محاسبه می کنیم.

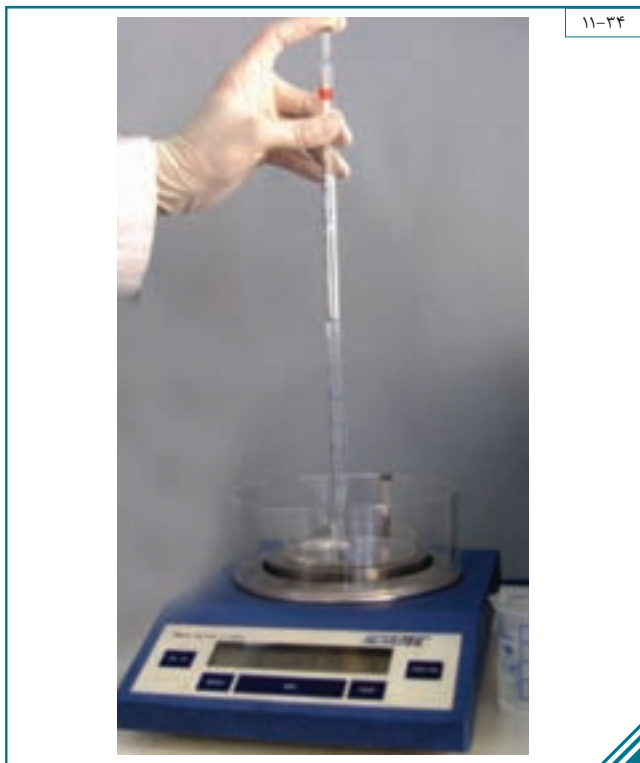
عدد بدست آمده را می بایست طبق جدول براساس دما و فشار (مطابق جدول ضریب تصحیح آب بر اساس دما و فشار محیط) تصحیح نمود. بدین صورت که فاکتور تصحیح را از جدول بدست آورده و مطابق زیر محاسبه کنیم. فاکتور تصحیح × میانگین حجم بدست آمده = حجم به دست آمده با تصحیح دما و فشار

مثال استفاده از جدول

میانگین وزن آب اندازه گیری شده = ۴/۹۷۸ گرم

دمای آب = ۱۹/۵ درجه

فشار بارومتریک = ۶۸۰ میلی متر جیوه

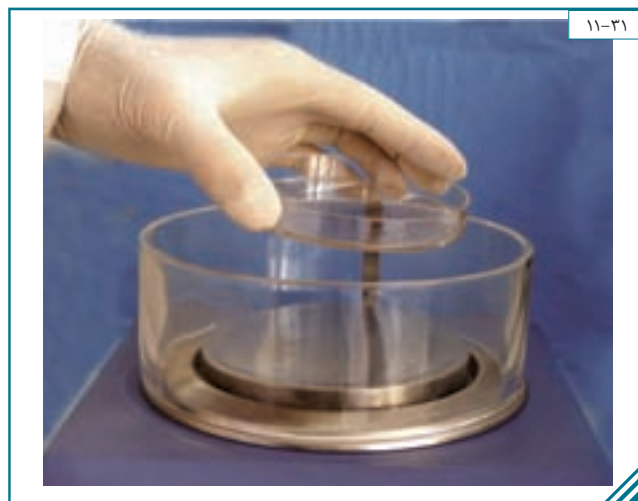


۱۱-۳۴

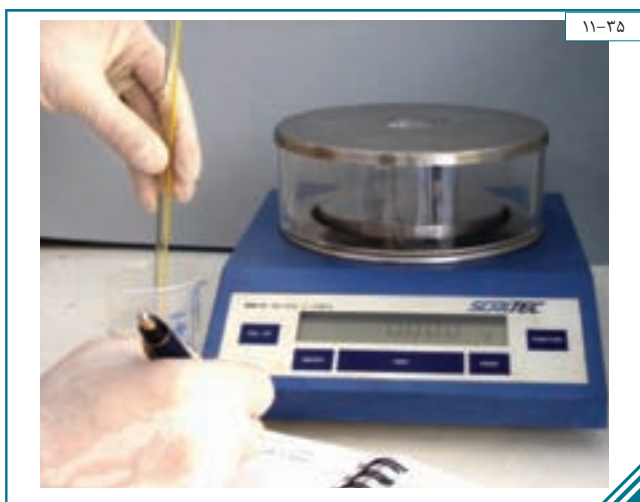
فاکتور تصحیح کننده در جدول = $1/0.026$ میلی لیتر در گرم

حجم واقعی آب (V) برابر است با:

$$V = 4.978 \times 1.026 \text{ ml/g} = 4.991 \text{ ml}$$



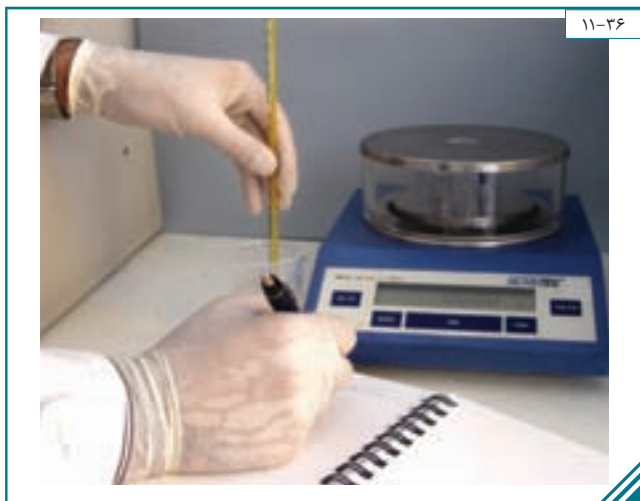
۱۱-۳۱



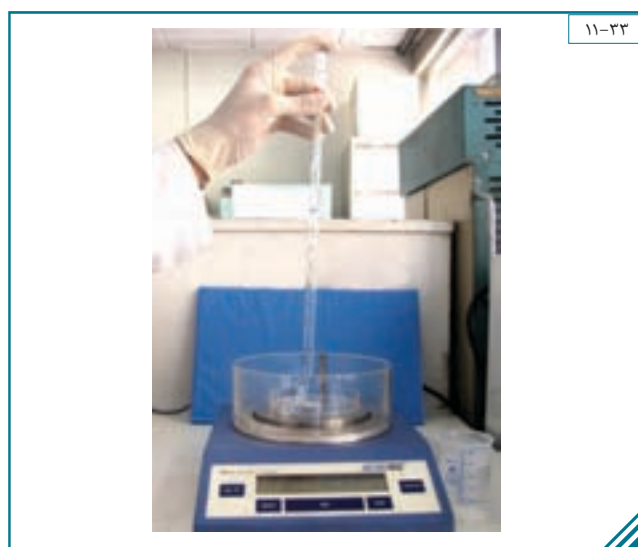
۱۱-۳۵



۱۱-۳۲

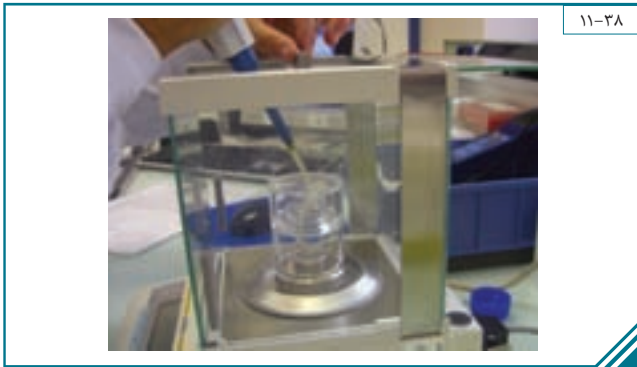


۱۱-۳۶



۱۱-۳۳





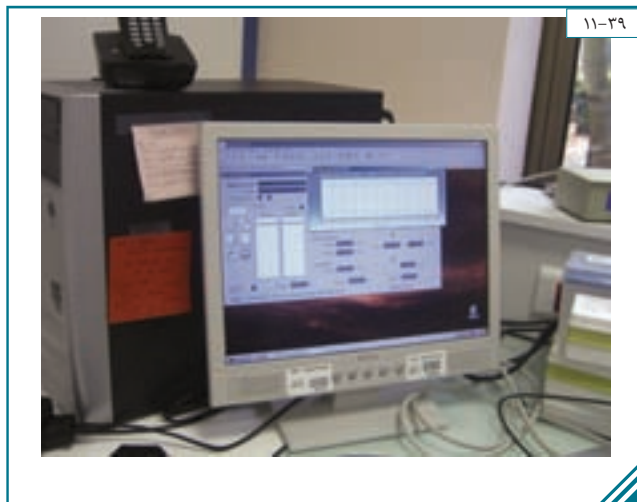
۱۱-۳۸

۷- درصد عدم صحت مطابق زیر محاسبه می شود (حجم مورد انتظار مشخص شده روی پیپت مورد آزمایش می باشد) ابتدا اعداد جدول ۱۱-۸

میانگین حجم بدست آمده پس از تصحیح	میانگین حجم بدست آمده	حجم مورد انتظار

$$\text{Bias} = \frac{\text{حجم مورد انتظار} - \text{میانگین حجم به دست آمده پس از تصحیح}}{\text{حجم مورد انتظار}} \times 100$$

حد اکثر Bias ۵٪ در نظر گرفته می شود.



۱۱-۳۹

آمده را در جدول زیر وارد می کنیم.

کنترل کیفی میکروپیپت مکانیکی (سمپلر)

کنترل کیفی میکروپیپت مکانیکی می تواند روش های رنگ سنجی، با استفاده از ترازوی حساس یا با پروتئین نشان دار ایزوتوپ انجام شود.

جدول ۹-۱۱: ضریب تصحیح آب بر اساس دما و فشار محیط

Temp, °C	Barometric pressure					
	606	640	680	720	760	800 mm Hg
	806	833	867	906	948	1013
	88.8	85.3	81.7	78.0	74.3	70.7 kPa
15	1.0018	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020
15.5	18	19	19	20	20	21
16	19	20	20	21	21	22
16.5	20	20	21	22	22	23
17	21	21	22	22	23	23
17.5	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023	1.0024	1.0024
18	22	23	24	24	25	25
18.5	23	24	25	25	26	26
19	24	25	25	26	27	27
19.5	25	26	26	27	28	28
20	1.0026	1.0027	1.0027	1.0028	1.0029	1.0029
20.5	27	28	28	29	30	30
21	28	29	30	30	31	31
21.5	30	30	31	31	32	32
22	31	31	32	32	33	33
22.5	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033	1.0034	1.0035
23	33	33	34	35	35	36
23.5	34	35	35	36	36	37
24	35	36	36	37	38	38
24.5	37	37	38	38	39	39
25	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039	1.0040	1.0041
25.5	39	40	40	41	41	42
26	40	41	42	42	43	43
26.5	42	42	43	43	44	45
27	43	44	44	45	45	46
27.5	1.0044	1.0045	1.0046	1.0046	1.0047	1.0047
28	46	46	47	48	48	49
28.5	47	48	48	49	50	50
29	48	49	50	50	51	52
29.5	50	51	52	52	52	52
30	1.0052	1.0052	1.0053	1.0053	1.0054	1.0055

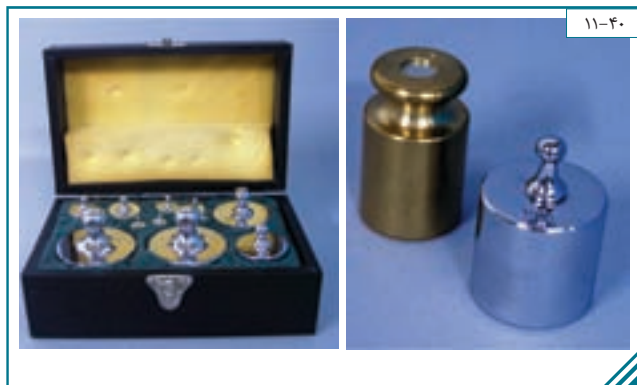
در صورت استفاده از ترازوی حساس باید دقت شود که آیا ترازوی برای میکروپیپت مکانیکی مورد بررسی، حساسیت لازم را دارد یا خیر و در صورت اطمینان از این مسئله می توان کنترل کیفی آن را با ترازو انجام داد.

کنترل کیفی ترازو

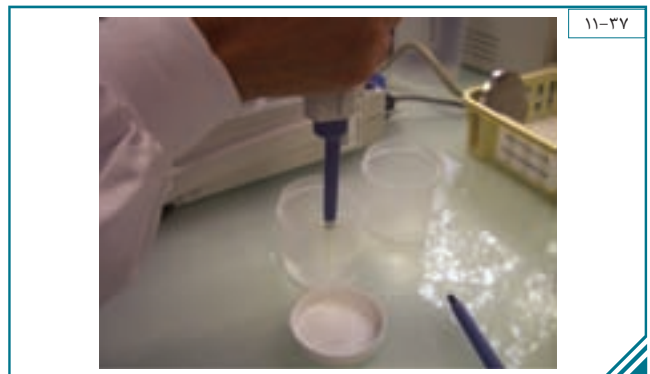
صحت ترازو باید با استفاده از وزنه های کالیبره با فواصل زمانی معین و همچنین پس از هر تعمیر یا جابه جایی دستگاه انجام شود. ترازو ها نیاز به محافظت و مواظبت ویژه ای دارند:

۱- تمام ترازو ها باید در محل بدون ارتعاش قرار داده شوند.

۲- ترازو در محل ثابت گذاشته شود و پس از هر بار جابه جایی کالیبره شود.



۱۱-۴۰



۱۱-۳۷

۱۱-۴۱



۱۱-۴۲



۱۱-۴۳



۳- ترازو باید دور از تابش آفتاب و سیستم‌های برودتی و حرارتی و جریان شدید هوا باشند.

۴- به هیچ عنوان مواد شیمیایی به طور مستقیم روی ترازو قرار داده نشوند و برای این کار از کاغذ یا قوطی‌های مخصوص استفاده شود. کریستال‌های فرار شیمیایی یا مایعات دارای بخار خورنده نباید بدون درپوش در نزدیک کفه ترازو قرار داده شوند.

۵- کفه ترازو و تمامی نمونه‌هایی که روی آن قرار می‌گیرند باید از رطوبت و چربی و املاح پوست دست وزن‌کننده دور نگه داشته شوند.

کنترل صحت ترازو با استفاده از وزنه‌های کالیبره ترازو انجام می‌شود این وزنه‌ها باید توسط NIST تایید شده باشند و کلاس S یا F باشند.

نحوه کالیبراسیون یک مدل ترازو ترازو روشن شود.

ترازو را تراز می‌نمائیم.

ترازو را صفر می‌کنیم.

دکمه Cal دستگاه را فشار می‌دهیم. تا وزن یا وزن‌های مشخص را همراه علامت Cal نشان می‌دهد.

وزنه مناسب که در صفحه نمایشگر نشان داده می‌شود را با دستکش در وسط کفه به آرامی قرار می‌دهیم.

دستگاه به طور خودکار کالیبره شده و حرف g را در کنار وزن نمایش داده شده جهت کالیبراسیون نشان می‌دهد.

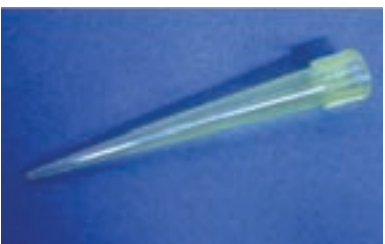
کنترل کیفی نوک سمپلر:

سرسمپلر کاملاً باید قرینه بوده و انحراف نداشته باشد.

شکل ثابتی داشته باشد.

با آب چسبندگی نداشته باشد و دفع آن در محیط زیست ممکن باشد.

۱۱-۴۴



Ph و . . . باید تا حد امکان با انتخاب یک ماده پایدار خنثی نمود.

صحت طول موج

در واقع اثبات ادعای سیستم در تاباندن طول موجی است که توسط پیچ با دکمه تنظیم طول موج انتخاب شده است.

رانش فتومتری:

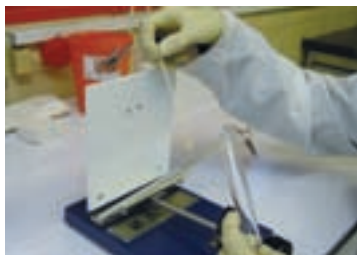
رانش فتومتری یک منبع مهم خطا بوده و به عدم پایداری کمیت اندازه گیری شده توسط دستگاه در طی زمان های متفاوت یک ران کاری، گفته می شود.

Stray Light

انوار ناخواسته

تشنوع امواج را در خارج از باند باریکی که توسط مونوکروماتور باید تولید شود انوار ناخواسته گویند.

وجود انوار ناخواسته را می توان با اندازه گیری درصد عبور نور از ماده ای که باید در طول موج مشخص عبوری برابر صفر داشته باشد تعیین نمود.



۱۱-۴۶



یکی از مراحل کنترل کیفی برداشتن کشت از محیط های کاری به خصوص بخش فرآورده و وسایل آن می باشد.

کنترل کیفی انکوباتور

از انکوباتورها در آزمایشگاه های میکرب شناسی برای کشت میکرب استفاده می شود. انکوباتورها دما را در حد 37 ± 1 نگهداری درجه سانتی گراد نگه می دارند. داخل انکوباتور باید حداقل هر ۲ هفته یک بار با استفاده از مواد ضد عفونی کننده کاملاً تمیز شوند.



۱۱-۴۵

دمای درون انکوباتور می بایست توسط یک دماسنج کالیبره کنترل شده و این دما بادامی که روی انکوباتور نشان داده می شود، مطابقت کند و اگر مطابقت نداشت می بایست تنظیم (Adjustment) صورت گیرد.

کنترل کیفی اسپکتروفتومتر

در کنترل کیفی اسپکتروفتومتر موارد زیر باید کنترل شود:

۱- صحت فتومتری

۲- صحت خطی بودن

۳- صحت طول موج

۴- رانش فتومتری

۵- انوار ناخواسته

Photometric Accuracy

صحت فتومتری

صحت فتومتری به توانایی لامپ اسپکتروفتومتر در ارائه حداکثر تابش فتوالکتریک SBW نوع و کیفیت مونوکروماتور بستگی دارد، صحت فتومتری باید هر چند ماه یکبار ارزیابی شود.

Linearity

صحت خطی بودن

این ویژگی یعنی دستگاه قادر است از قانون بیر تبعیت کند. بدین صورت که به موازات افزایش غلظت محلول جذب نوری آن نیز باید به همان اندازه افزایش یابد. بنابراین اسپکتروفتومتری به ماهنگامی نتایج صحیح خواهد داد که ارتباط خطی را بین نور جذب شده و غلظت محلول نشان دهد. محلول های مختلفی برای کنترل دستگاه به کار می رود نتایج غلط بدست آمده به علت بی ثباتی محلول تغییر در

جدول ۱۰-۱۱: کنترل کیفی وسایل و تجهیزات مراکز انتقال خون

ردیف	نام دستگاه	مواردی که می بایست کنترل شود	فواصل کنترل
۱	یخچال فریزر یا سردخانه مخصوص نگهداری فرآورده	- ثبت دما (گراف کاغذی یا ثبت الکترونیک) - آلارم (بررسی عملکرد در دمای حداکثر و حداقل در محدوده مجاز)	روزانه
۲	یخچال آزمایشگاهی	- دماسنج	روزانه
		- بررسی صحت دماسنج	هر ۶ ماه
۳	سانتریفوژ یخچال دار	- سرعت و RPM دستگاه - شتاب و ترمز - دما - زمان	هر ۶ ماه (در هر بار استفاده از دستگاه، کلیه پارامترها باید کنترل شود.)
۴	سانتریفوژ رومیزی	- سرعت و RPM - دما	هر ۶ ماه
۵	دستگاه شستشوی خودکار که برای آزمایش آنتی گلوبولین به کار می رود	- کنترل باسلول های حساس شده با آنتی D	در هر ران
۶	دستگاه سنجش هموگلوبین	با کنترل های استاندارد	ماهانه
		با نمونه ی کنترل	روزانه
۷	شمارشگر سلولی سل کانتر	کنترل کالیبراسیون با استفاده از خون کنترل مخصوص و مناسب دستگاه	روزانه
		کالیبراسیون با استفاده از کالیبراتور مخصوص یا روش های مرجع	در شروع کار، پس از تعمیرات و بسته به کاتالوگ دستگاه
۸	پپت های خودکار	بارنگ یا پروتئین نشاندار ایزوتوپ	حداقل سالی دو بار
۹	پپت های نیمه اتوماتیک	بارنگ یا پروتئین نشاندار ایزوتوپ، یا ترازوی حساس (در صورت استفاده از ترازو دقت شود ترازو حساسیت لازم را داشته باشد)	هر سه ماه یک بار
۱۰	ترازو	با وزنه های کنترلی	هر ۶ ماه و بعد از هر جابجایی
۱۱	pH متر	با دو نوع محلول کنترلی یکی دارای pH ۴ تا ۷ و دومی pH ۷ تا ۱۰	در هر بار استفاده
۱۲	آزیتاتور پلاکتی	کنترل کالیبراسیون ترمومتر دستگاه با ترمومتر کالیبره	روزانه
		فرکانس چرخش طبقات	ماهانه
۱۳	هود و فیلترهای محیطی استریل	اندازه گیری فشار هوا شمارش ذرات	روزانه ۳ بار در ماه
۱۴	شیکرهای خون	- کنترل وزنی و حجمی کنترل از نظر تعداد سروته کردن خون در دقیقه	۲ بار در ماه



ردیف	نام دستگاه	مواردی که می بایست کنترل شود	فواصل کنترل
۱۵	ترازوی فنری برای توزین کیسه های خون	کنترل های وزنی	ماهانه
۱۶	دستگاه جوش استریل	- کنترل از نظر کشش محل جوش و مشاهده آن - آزمایش استاندارد کششی یا فشاری کنترل توسط پمپ هوا	هر ۶ ماه در هر بار استفاده
۱۷	جعبه های حمل و نقل خون و فرآورده	اگر سیستم اعتبار بخشی نشده :	در هر بار استفاده، باید کنترل شود
		اگر سیستم اعتبار بخشی شده :	در مناطق دارای تفاوت زیاد دمایی در چهار فصل ۴ بار در سال و در مناطق دارای تفاوت کم دمایی در چهار فصل سال ۲ بار در سال
۱۸	دستگاه فشار سنج	- کنترل فشار در حالت صعودی (Rising) - کنترل فشار در حالت نزولی (Falling)	۲ بار در سال
۱۹	سانتریفوژ میکرو هماتوکریت	کنترل تایمر - کالیبراسیون	۴ بار در سال
۲۰	دستگاه خون اشعه دیده	- کالیبراسیون دستگاه	سالانه
		- کنترل صفحه ی چرخشی	
		- تایمر - میزان استهلاک اشعه (Source decay) - بررسی نشت اشعه از دستگاه	ماهانه و حداقل ۴ بار در سال بسته به منبع اشعه گاما ۲ بار در سال
		- ارزیابی منبع اشعه	CS۱۳۷ بطور سالانه، ۶۰ CO دو بار در سال، سایر دستگاه ها بسته به کاتالوگ دستگاه دارد
		- قرار دادن برچسب حساس به اشعه	در هر ران کاری
۲۱	دستگاه گرم کننده خون	- دمایی که برای خون در حال جریان ایجاد می کند. - دمای گرم کننده دستگاه	۴ بار در سال
۲۲	ساعت آزمایشگاهی	---	۲ بار در سال
۲۳	بن ماری	- کنترل دما	روزانه
		- کالیبراسیون دماسنج	هر سال یکبار

فواصل زمانی ذکر شده در جدول فوق اگر با مورد ذکر شده در کاتالوگ دستگاه تفاوت داشت اولویت اجرا با زمان ذکر شده در کاتالوگ دستگاه می باشد برای دستگاه هایی که در جدول نام برده نشده به کاتالوگ آنها مراجعه شود.

References

- 1) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 2) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 3) www.aabb.org
- 4) Silva MA, ed. Standards for blood banks and transfusion services. 23rd ed. Bethesda, MD:AABB, 2005.
- 5) Bertoloni F, Murphy S. A multicenter inspection of the swirling phenomenon in platelet concentrates prepared in routine practice. *Transfusion* 1996;36:128-32.
- 6) سیما ذوالفقاری انارکی، تضمین کیفیت در آزمایشگاه تشخیص طبی، کنترل کیفی آزمایش ها و تجهیزات، ویرایش اول، تهران، انتشارات طبیب، ۱۳۸۱
- 7) استانداردهای ملی سازمان انتقال خون، ویرایش دوم، ۱۳۸۴



فصل دوازدهم

بخش خون



در این فصل می آموزیم:

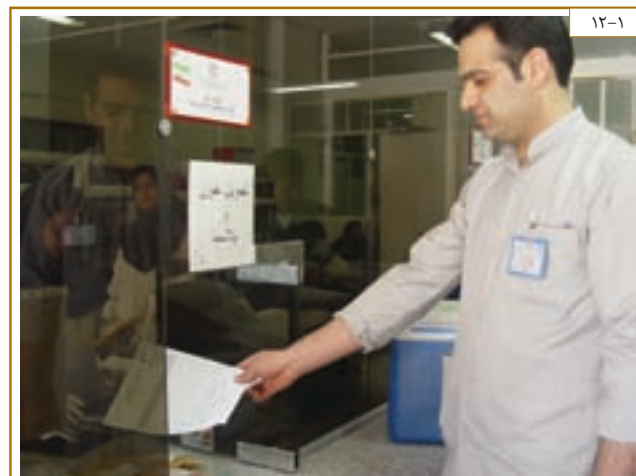
- وظایف مراکز پخش خون
- یک مدل فرآیند کاری در پخش خون
- نحوه بررسی فرآورده
- فرآورده های برگشتی از بیمارستان

وظایف مراکز پخش خون

مراکز پخش خون وظایف متعددی دارند که مهمترین آن ها از قرار زیر می باشد.

- ۱- ذخیره سازی خون و فرآورده های خونی در شرایط استاندارد
- ۲- دریافت درخواست های خون و فرآورده از بیمارستان ها و پاسخگویی به درخواست آن ها
- ۳- بررسی (Inspection) فرآورده ها قبل از ارسال به بیمارستان و مستند نمودن آن^{۳۱}
- ۴- اعلام نیاز برای تکمیل موجودی خود به فرد مسئول در انتقال خون برای انعکاس به واحد تهیه فرآورده و خونگیری

۵- بررسی شرایط ارسال خون و فرآورده به بیمارستان ها یا سایر مراکز انتقال خون از نظر نحوه بسته بندی و حمل و نقل و رعایت زنجیره دمایی مناسب



فرد تحویل گیرنده فرآورده درخواست را به فرد مسئول در واحد پخش ارائه می دهد.



۱۲-۲

فرد مسئول، درخواست را مورد بررسی قرار می دهد. این بررسی امروزه با استفاده از نرم افزار انجام می گردد و قبلاً با مراجعه به ذخایر موجود صورت می گرفت.

- ۶- تحویل کیسه های برگشتی خون و فرآورده و ثبت مشخصات آن در نرم افزار و بررسی آماری هر بیمارستان از نظر میزان خون برگشتی
- ۷- بررسی بیمارستان های تحت پوشش از نظر میزان درخواست فرآورده های مختلف و تحلیل آماری آنها و انعکاس به واحد ذیربط
- ۸- دریافت اطلاعات موجودی مراکز درمانی به تفکیک گروه خون
- ۹- بررسی توزیع مصرف، بین مواد اورژانس و غیر اورژانس

حمل و نقل خون و فرآورده به بیمارستان می تواند توسط کارکنان بیمارستان ها انجام شود یا عمده توزیع خون و فرآورده توسط مراکز تولید کننده انجام شود. به نظر می رسد در نوع دوم نظارت بیشتری بر زنجیره سرد ارسال فرآورده ها وجود خواهد داشت، زیرا با آموزش افراد محدودی می توان زنجیره سرما را رعایت نمود.

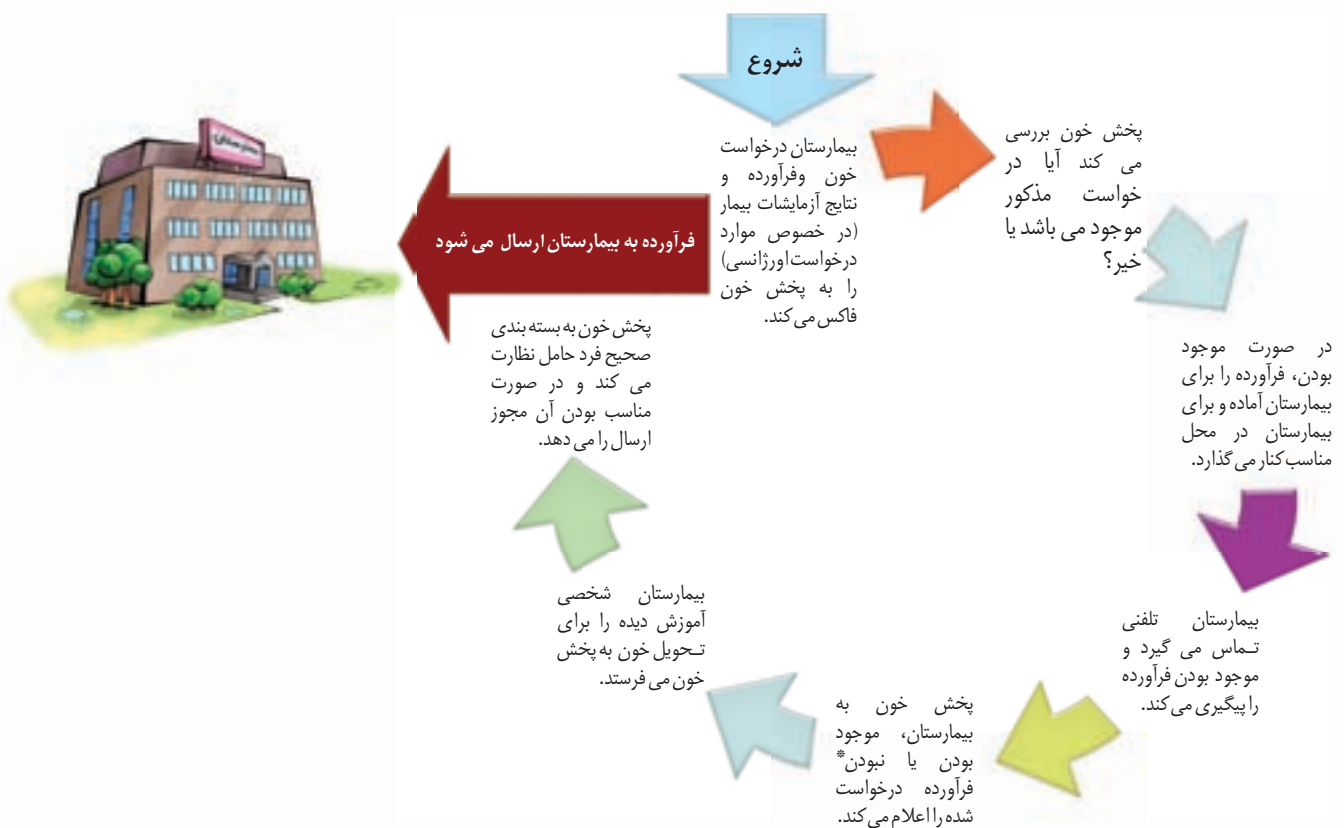
مراکز انتقال خون برای گرفتن درخواست از بیمارستان و ارسال فرآورده برای آنها روندهای متفاوتی دارند.

Part 12

Issue of Blood Components

یک مدل فرآیند کاری در پخش خون:

مراکز پخش خون ارجح است که در شهرهای بزرگ متعدد باشند و هر کدام، بیمارستان های قسمتی از شهر را که در حوالی آنها می باشند تحت پوشش خود قرار دهند.



۱۲-۴

فرآورده در محل مناسب قرار داده می شود. برای مثال RBC در یخچال مخصوص خون های آماده برای ارسال به بیمارستان قرار داده می شود.



۱۲-۳

بانک خون بیمارستان درخواست خود را به واحد پخش خون دورنگار می کند و سپس از طریق تلفنی آن را پیگیری می کند.



پخش خون درخواست را برای بیمارستان آماده می کند.



در زمانی که فرد مسئول از بیمارستان برای دریافت فرآورده مراجعه می نمایند اطلاعات مربوط به ارسال از جمله محل ارسال، تعداد و مشخصات فرآورده ارسالی و ... وارد نرم افزار می شود و فرآورده در پوشش پلاستیکی قرار داده می شود.



اندازه گیری دمایی فرآورده با استفاده از یک مدل دماسنج بهتر است برای ارسال فرآورده از دیتا لاگر استفاده کرد و دمایی زمان حمل بررسی و در صورت وجود اشکال در زنجیره سرد، اقدامات لازم انجام شود. در غیر این صورت در زمان ارسال و همچنین در زمان دریافت باید دمایی فرآورده کنترل شود.

نحوه بررسی فرآورده:

فرآورده ها باید بلافاصله قبل از ارسال مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن مکتوب شود. اگر در مشاهده فرآورده هر گونه تغییرات غیر طبیعی یافت شد نباید ارسال گردد^{۴۴}.

سایه سبز رنگ که در اثر تابش نور به بیلی روبین است طبیعی بوده و دلیل معدوم کردن فرآورده نمی باشد. در موارد شک به آلودگی باکتریال، کیسه نباید به بیمارستان ارسال شود و باید آن را کشت داد و نتیجه را بررسی نمود.

فرآورده های برگشتی از بیمارستان

بیمارستان ها معمولاً به دلایل زیر فرآورده ها را برگشت می دهند.

۱- مواردی که در فرآورده ها تغییرات غیر طبیعی مشاهده کنند. (جدول ۱-۱۲)

۲- مواردی که فرآورده مازاد بر مصرف می باشد.

۳- کورد کیسه به پایان رسیده است.

۴- کیسه خون یا فرآورده تاریخ انقضا نزدیک دارد.

۵- Recall فرآورده

۶- Look back

۷- در مواردی که کیسه فرآورده به نظر قابل مصرف می رسد تنها در صورتی می توان مجدداً به چرخه توزیع بازگرداند که اطمینان حاصل شود زنجیره سرد آن در کلیه مکان ها رعایت شده است و مستندات دال بر آن موجود باشد.

جدول شماره ۱-۱۲: مواردی که در صورت مشاهده در پخش خون منجر به عدم ارسال به بیمارستان و در نهایت معدوم کردن فرآورده می شود.

وجود لخته خون	کورد آسیب دیده یا شکسته
کیسه دارای نشت یا سوراخ	خون درون کورد روشن تر از خون درون کیسه باشد
پلاسمای لیپمیک (متوسط تا شدید)	هرگونه تغییر رنگی در فرآورده RBC مثلاً خون به رنگ ارغوانی در آمده باشد
پلاسمای پلاکت خونی	در پلاسمای روی گلیبول های قرمز همولیز مشاهده شود.

کیسه خونی که زنجیره سرمای آن (در زمان ذخیره سازی و حمل) رعایت شده و همچنین سیستم آن باز نشده، حداقل یک قطعه کورد به آن وصل بوده و در مشاهده ظاهری کلیه مشخصات آن طبیعی است، می توان به چرخه مصرف برگردد.

در خصوص کیسه ی پلاکت برگشتی در صورتی می تواند به چرخه برگردد که اطمینان حاصل شود دمای آن حفظ شده و با بررسی پلاکت در نور Swirling آن را بتوان مشاهده نمود.



Note:

A large rectangular area with a light beige background, containing horizontal dashed lines for writing notes.

References

- 1) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 2) WHO RECOMMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005.
- 3) Mark E. Brecher: Technical manual, 15th edition Maryland AABB, 2005
- 4) By Christopher D. Hillyer, Krista L Hillyer, Handbook of Transfusion Medicine, Academic press, Sandiego, 2001



فصل سیردهم

حمل و نقل خون



در این فصل می آموزیم:

- حمل و نقل خون و فرآورده های خون
- حمل و نقل فرآورده RBC
- شرایط استاندارد جعبه ی حمل خون و فرآورده
- حمل و نقل پلاسما
- استفاده از لاگر برای اعتبار بخشی و بررسی زنجیره سرد
- حمل و نقل فرآورده RBC و پلاسما با ماشین سردخانه دار
- حمل و نقل فرآورده پلاکت
- حمل و نقل فرآورده های خون توسط سیستم خلاء

حمل و نقل خون و فرآورده های خون

حمل و نقل ایمن خون و فرآورده های خون یکی از مراحل مهم در زنجیره انتقال خون برای تهیه خون سالم است. قبل از هر ارسال، فرآورده ها از نظر همولیز، دمایی مناسب، نشت و شکستگی مورد بررسی قرار می گیرند و تنها اگر وضعیت مناسبی داشت به بیمارستان یا سایر مراکز حمل شوند^{۳،۴}.

حمل و نقل فرآورده RBC

فرآورده RBC در اینجا شامل گلبول قرمز متراکم، خون کامل، خون شسته شده و خون اشعه دیده می باشد. برای حمل و نقل در درجه حرارت ۱۰-۱ درجه سانتی گراد وسایل زیرمورد نیاز است.

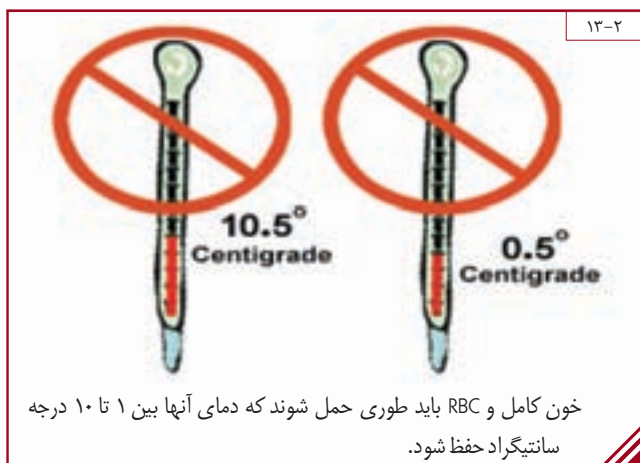
- ۱- یخدان مناسب یا ماشین سردخانه دار (استاندارد و با دماسنج کالیبره)

- ۲- جعبه یخ (Ice Bag)

- ۳- دماسنج کالیبره یا Data logger

- ۴- عایق پلاستیکی (بعضاً در یخدان ها تعبیه شده است)

- ۵- فرآورده های RBC باید طوری حمل شوند که دمایی آنها بین ۱۰-۱



درجه سانتی گراد حفظ شود. حداکثر زمان حمل و نقل فرآورده گلبول قرمز ۲۴ ساعت است.

شرایط استاندارد جعبه ی حمل خون فرآورده

۱- عایق سازی مناسب داشته باشد و مدارک لازم توسط تولید کننده در مورد اینکه تا چه مدتی می تواند دم را ثابت نگه دارد، ارائه شود.

۲- دارای جنس مرغوب و ظاهر مناسب باشد.

۳- جنس جعبه (Container): در صورت چندین بار استفاده کردن:

از جنس پلاستیک یا فیبر گلاس که با فوم Polyurethane با دانسیته بالا پر شده و قابل شستشو و فاقد لبه ی تیز باشد

۴- در صورت یک بار مصرف بودن:

مقاوم به رطوبت و از جنس Polystyrene یا Polyurethane Foam

۵- جعبه محکم باشد به طوری که:

بتوان بارها از آن استفاده کرد

مانع ضربه به محتویات داخلی آن شود

۶- طوری طراحی می شود که گذاشتن و خارج کردن فرآورده از آن راحت باشد.

۷- جعبه نباید زیاد بزرگ باشد که پس از قرار دادن فرآورده بتوان به راحتی آن را بلند نمود.



Part 13

Transportation of Blood Components

۴- قبل از قرار دادن کیسه ها در یخدان مشخصات کیسه های خون را با فرم ارسال فرآورده ها که لیست فرآورده های ارسالی در آن نوشته شده مطابقت دهید.

۵- کیسه ها را پس از بررسی ظاهری در کیسه داخل یخدان قرار دهید.

۶- بین کیسه های خون لاگر درجه حرارت قرار دهید. (Data logger ابزار) است که دما را در تمام مدت حمل ثبت می کند و پس از اتصال به کامپیوتر تمام این اطلاعات را می توان بدست آورد.



۷- عایق را روی کیسه های خون قرار می دهید.

۸- روی عایق را با مقدار مناسب کیسه یخ که در فریزر مخصوص نگهداری پلاسما منجمد شده بیوشانید.

۹- یک کپی از فرم مشخصات واحدهای خون ارسالی در پوشش پلاستیکی قرار دهید و داخل یخدان بگذارید.

۱۰- فرم مخصوص حمل و نقل فرآورده خون بایست تکمیل شود و باید توسط تحویل دهنده و تحویل گیرنده امضاء شود.

۱۱- دما در زمان ارسال و دریافت ثبت گردد.

آموزش کارکنان در مورد چگونگی حمل و نقل خون و فرآورده بسیار مهم می باشد.

بسته بندی باید طوری صورت گیرد تا از تکان خوردن واحدها و خطر همولیز یا پارگی کیسه ها جلوگیری شود.

همیشه باید در هر یخدان یا جعبه مخصوص حمل، فقط یک نوع فرآورده بسته بندی شود.

در مورد واحدهای خون اتولوگ و گروههای خونی کمیاب باید دقت بیشتری به عمل آید.

۸- طوری طراحی شده باشند که بدون Ice pack هم دما را تا مدتی ثابت نگه دارد.

۹- جعبه دسته های محکم داشته باشد که بتوان راحت بلند کرد و دسته ی آن پاره نشده یا نشکند.

۱۰- از جنسی باشد که اگر فرآورده نشت نمود یا کیسه ای پاره شد از آن لیک نکند.

۱۱- از جنسی باشد که به راحتی بتوان آن را شستشو داد و ضد عفونی نمود. و دارای چین و چروک نباشد.

۱۲- دارای عرض و ارتفاع مناسب باشد که کیسه ی خون در آن به راحتی جاگیرد.

۱۳- جعبه قابل سیل کردن موقت باشد. که اگر سیل در هنگام دریافت باز نشده باشد به این معنی است که در طی حمل باز نشده است.

۱۴- از آنجائیکه جعبه های حمل خون جزء یکی از ابزار حیاتی و مهم سرویس حمل و نقل خون به شمار می آیند، تولید کننده به طور دائمی تولید داشته باشد تا هنگامی که یک بار جعبه اعتبار بخشی شد بتوان آن را مرتب تهیه نمود.

۱۵- ترجیحا جعبه باید دارای شماره ی شناسایی واحد، (ترجیحا بارکد) باشد.

۱۶- ترجیحا Logo سازمان روی جعبه درج شده باشد و مختصری در خصوص چگونگی حمل خون و فرآورده ذکر شده باشد.

۱۷- شرایط متصل نمودن برکه ی حمل و نقل (فرم های مربوط به دریافت کننده و ارسال کننده و محتوی و ...) را در روی آن داشته باشد و علائم مخصوص جعبه مثلا علامت ↑ را داشته باشد.

۱۸- ترجیحا محلی برای نگهداری مدارک در آن تعبیه شده باشد.

حمل و نقل RBC با استفاده از یخدان:

۱- از سالم بودن یخدان مطمئن شوید. جهت بالای یخدان با فلش ↑↑ مشخص شده باشد.

۲- کف یخدان ماده جاذبی مثل کاغذ قرار دهید.

۳- داخل جعبه کیسه پلاستیکی قرار دهید.





۱۳-۸

فرم مخصوص حمل و نقل فرآورده خون بایست تکمیل شود و باید توسط تحویل دهنده و تحویل گیرنده امضاء شود.



۱۳-۴

ترجیحاً در کف یخدان مواد جاذب گذاشته و سپس پلاستیک را درون آن قرار دهید.

توجه: برای اطلاع از تعداد یخی که می بایست در یخدان قرارداد می بایست مراحل اعتبار بخشی حمل و نقل در فصول مختلف سال انجام شود.



۱۳-۵

بین کیسه های خون لاگر درجه حرارت قرار دهید و دکمه ی شروع آن را فشار دهید.



۱۳-۹

فرم مخصوص حمل و نقل فرآورده خون در محل مناسب قرار داده شود.

حمل و نقل پلاسما

واحدهای منجمد مستعد شکستگی هستند و در زمان جا به جایی آن ها باید بسیار احتیاط نمود. دمای مناسب برای جابجایی فرآورده پلاسمایی ۲۰- درجه سانتی گراد^۲ و سردتر و ترجیحاً ۲۵- درجه سانتی گراد و سردتر است. برای حفظ این دما می توان از جعبه یخ، یخ خشک (dry ice) یا ماشین سردخانه دار استفاده شود.

حمل پلاسما با استفاده از جعبه های یخ:

برای حمل تعداد محدودی پلاسما، راحت ترین راه حمل با کیسه یخ است و باید مطابق زیر عمل شود.

۱- از سالم بودن یخدان مطمئن شوید. جهت بالای یخدان با فلش مشخص شده باشد.

۲- کف یخدان ماده جاذبی مثل کاغذ قرار دهید.

۳- داخل جعبه کیسه پلاستیکی قرار دهید.

۴- قبل از قرار دادن کیسه ها در یخدان مشخصات کیسه های پلاسما را با فرم ارسال فرآورده ها که لیست فرآورده های ارسالی در آن نوشته شده مطابقت دهید.



۱۳-۶

عایق را روی کیسه های خون قرار دهید. در این جا عایق، کیسه جاب دار ۴ لایه است و سپس کیسه یخ مناسب برای حمل و نقل RBC را روی عایق قرار دهید.



۱۳-۷

یک کپی از فرم مشخصات واحدهای خون ارسالی در پوشش پلاستیکی قرار دهید و داخل یخدان بگذارید.

توجه: برای اطلاع از تعداد بخی که می بایست در یخدان قرار داد می بایست مراحل اعتبار بخشی حمل و نقل در فصول مختلف سال انجام شود.



۱۳-۱۳

یک کیبی از فرم مشخصات واحدهای خون ارسالی در پوشش پلاستیکی قرار دهید و داخل یخدان بگذارید. کیسه پلاستیکی را بسته و روی آن کیسه حباب دار قرار دهید.



۱۳-۱۴

فرم مخصوص حمل و نقل فرآورده توسط فرد تحویل دهنده و سپس توسط فرد حامل امضا شود. سپس فرم مذکور را در روی جعبه در محلی مناسب قرار داده شود.



۱۳-۱۵

درب جعبه ها پلمپ شده و در ماشین حمل قرارداد ه می شوند. محموله ها می بایست در اسرع وقت به مقصد منتقل شوند.

حمل پلاسما با یخ خشک

داخل جعبه ارسالی کیسه پلاستیکی قرار داده سپس پلاسما را درون کیسه قرار می دهیم. بهتر است پلاسماها در جعبه های مخصوص پلاسما قرار داده شوند و سپس در یخدان قرار داده شود. یخ خشک را در کیسه ای قرار داده و آن را روی واحدهای پلاسما قرار دهید. دما در زمان ارسال و دریافت باید ثبت گردد.

در صورت استفاده از یخ خشک، معمولاً هر ۱۶-۱۲ واحد FFP (یا هر ۷۲

۵- کیسه ها را پس از بررسی ظاهری در کیسه داخل یخدان قرار دهید.

۶- بین کیسه های پلاسما دیتا لاگر قرار دهید.

۷- به تعداد کافی جعبه ی یخ را مستقیماً روی کیسه های پلاسما قرار دهید. جعبه های یخ برای حمل پلاسما باید در فریزری با دمایی در طیف نگهداری پلاسما یا سردتر نگه داری شده باشند.

۸- یک کیبی از فرم مشخصات واحدهای خون ارسالی در پوشش پلاستیکی قرار دهید و داخل یخدان بگذارید. کیسه پلاستیکی را بسته و روی آن کیسه حباب دار قرار دهید.

۹- فرم مخصوص حمل و نقل فرآورده توسط فرد تحویل دهنده و گیرنده امضا شود و در روی جعبه قرار داده شود.



۱۳-۱۰

داخل جعبه حمل پلاسما را با کیسه پلاستیکی ببوشانید.



۱۳-۱۱

بین کیسه های پلاسما لاگر درجه حرارت قرار دهید.



۱۳-۱۲

به تعداد کافی جعبه ی یخ را مستقیماً روی کیسه های پلاسما قرار دهید. جعبه های یخ برای حمل پلاسما باید در فریزری با دمایی در طیف نگهداری پلاسما یا سردتر نگه داری شده باشند.





وصل کردن دیتالاگر به رایانه و مشاهده منحنی دمای حمل و نقل

حمل و نقل فرآورده ی RBC و پلاسما با ماشین سردخانه دار

معمولاً ماشین سردخانه دار برای حمل تعداد زیادی خون و فرآورده استفاده می شود.

- ماشین باید دمای مناسب برای حمل فرآورده را داشته باشد.
- قبل از حرکت از سلامت ماشین اطمینان حاصل کنید.
- مواد ضد عفونی و وسایل مورد نیاز برای نظافت و ضد عفونی کردن در زمان وقوع حادثه در ماشین موجود باشد.
- ماشین باید دماسنج کالیبره داشته باشد. بهتر است دماسنج دیجیتال باشد که دما را به طور مداوم ثبت کند.
- طوری جعبه خون و فرآورده ها در ماشین قرار داده شود که صدمه به واحدهای خون وارد نشود.
- ماشین حمل، اعتبار بخشی شده باشد و آلارم داشته باشد که راننده بتواند صدای آن را بشنود.
- برای فرآورده RBC دمای حمل حدود ۴ درجه سانتی گراد تنظیم شود دمای ۱۰-۱ درجه سانتی گراد برای حمل و نقل مجاز است.

حمل و نقل فرآورده پلاکتی

دمای مناسب برای حمل پلاکت ۲۰-۲۴ درجه سانتیگراد می باشد. برای حمل پلاکت، بلافاصله قبل از حمل آن را از انکوباتور آریتماتور پلاکتی در می آوریم. آن را در کیسه پلاستیکی قرار می دهیم. بهتر است واحدهای پلاکت را که در پلاستیک قرار داده شده است، در پلاستیکهای حبابدار قرار دهیم. جعبه مخصوص حمل در دمای اتاق قرار می دهیم و به هر اندازه‌های که جعبه گنجایش دارد، می توانیم در آن پلاکت قرار دهیم.

پلاکت به محض رسیدن به مقصد باید داخل شیکر قرار داده شود.

واحد کرایو) را در داخل يك جعبه یا یخدان قرار دهید و سپس آنها را با ۳۰-۲۰ پوند (معادل ۹ تا ۱۳/۵ کیلوگرم) یخ خشک می پوشانیم. (نتایج اعتبار بخشی حمل، در تعداد یخ خشک بکار رفته اهمیت دارد)

نکات ایمنی در استفاده از یخ خشک

به علت سرمای شدید و امکان آسیب زدن به بافت ها، از تماس با پوست و چشم جلوگیری شود. در صورت تماس منجر به نوعی آسیب مشابه سوختگی می شود و در صورتی که ناحیه درگیر فقط مختصری قرمز شود، خود به خود بهبود مییابد و فقط نیاز به پماد آنتیبیوتیک و بانداژ جهت جلوگیری از عفونت دارد و در صورت آسیب های شدیدتر به پزشک مراجعه شود.

با توجه به آنکه در هوای عادی ۰/۳۵٪ گاز Co2 داریم و اگر این نسبت بیشتر از ۰/۵٪ شود، خطرناک خواهد بود، در صورتی که یخ خشک در محیط در بسته و به مدت بیش از ۱۰ دقیقه نگهداری شود، درها را باز کنید و اجازه دهید تهویه برقرار شود و سپس وارد شوید و در صورتی که هنگام کار با یخ خشک تعداد تنفس شما افزایش پیدا کرد یا ناخن های شما و یا نوک انگشتان شما کبود شد، سریعاً محل را ترک کنید.

با توجه به آنکه یخ خشک میتواند در صورت افزایش دما به گاز Co2 تبدیل شود، نباید در محیط های تحت فشار مثلاً داخل بطری یا پلاستیک سیل شده نگهداری شود و به همین علت نباید کارتن یا یخدان حاوی پلاسما و یخ خشک را با نوار چسب بسیار محکم بسته بندی کرد.

کارکنان حین کار با یخ خشک ملزم به استفاده از دستکش چرمی و عینک محافظ می باشند.

لاگر هایی که در زمان حمل بین کیسه ها قرار داده شده چگونه به مرکز پخش خون برگردانده می شود؟

لاگرها توسط راننده به پخش خون ارجاع داده می شود. فرد مسئول با وصل نمودن لاگر به رایانه، دمای حمل و نقل را مورد بررسی قرار می دهد و مستندات آن را نگهداری می کند.



وصل کردن دیتالاگر به رایانه برای بررسی دمای حمل و نقل

نحوه بسته بندی پلاکت برای حمل:

۱۳-۱۸



ابتدا وسایل حمل و نقل آماده می گردد و پلاکت از انکوباتور آیزیتاتور خارج می شود.

۱۳-۱۹



دیتاگر در محل مناسب قرار داده می شود

۱۳-۲۰



دور کیسه پلاکت، پلاستیک حباب دار قرار می دهم

۱۳-۲۱



پلاکت ها را در جعبه حمل و نقل قرار دهیم

۱۳-۲۲



فرم حمل و نقل را در محل مناسب قرار دهیم

اگر با روش فوق درجه حرارت حمل پلاکت بین ۲۰-۲۴ درجه سانتی گراد کنترل نشد، می توان در زمان حمل علاوه بر رعایت موارد فوق از کیسه ژلاتینی که در دمای ۲۲-۲۴ درجه نگهداری شده استفاده کرد.

۱۳-۲۳



استفاده از کیسه ژلاتینی برای حمل باعث ثبات بیشتر دما می شود

۱۳-۲۴



کیسه ژلاتینی در کف جعبه حمل قرار داده می شود.



حمل فرآورده های خون توسط سیستم خلاء

۱۳-۲۵



هر ماه جعبه های حمل خون
باید با ماده ضد عفونی کننده
ضد عفونی شوند.

اگر دمای فرآورده ها در طی حمل فرآورده خون بالاتر یا پایین تر از حد
مجاز خارج شد نباید از فرآورده مذکور استفاده کرد و باید فرآورده با ذکر
علت به پخش خون عودت داده شود.

۱۳-۲۶



در حمل و نقل بین مراکز
پخش خون و مراکز درمانی
که فاصله چندانی از یکدیگر
ندارند می توان از سیستم
خلأ برای انتقال فرآورده
استفاده نمود.

این سیستم ها باید برای
حمل فرآورده اعتبار بخشی
شده باشند.

References

- 1) ISBT Science Series, Introduction to blood Transfusion Technology, vox Sanguinis, Volume 3, Number 2, June 2008, pages 187-194
- 2) WHO RECOMMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005.
- 3) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 4) Kim DM, Brecher ME, Bland LA, et al. Visual identification of bacterially contaminated red Cells, Transfusion 1992;32:221-5.



فصل چہارم

انبار



در این فصل می آموزیم:

- اهمیت انبار
- تقسیم بندی کلی انبارها
- شرح وظایف انباردار
- اصطلاحات انبارداری
- ◀ اصل FIFO
- ◀ انبارگردانی
- ◀ نقطه سفارش
- ◀ انبار اسقاط
- ◀ کدگذاری کالا و لوازم در انبار
- ◀ کاردکس انبار
- ◀ اصل محبوبیت
- ◀ وجه تشابه
- ◀ اندازه و حجم فیزیکی
- ◀ مشخصات اجناس
- ساختمان انبار
- ثبت درجه حرارت و رطوبت
- تاسیسات الکتریکی
- حفاظت در برابر آتش
- تسهیلات کارکنان
- حمل و جابه جا کردن لوازم و تجهیزات نگهداری شده در انبار
- امنیت و سلامت
- نحوه نگهداری کیت و مواد سریع الفساد
- امور زیست محیطی و سم پاشی



■ فراخوان کالا

- آشنایی با علائم در انبارداری
- چک لیست انبارداری

انبار

اهمیت انبار: انبارها به عنوان یکی از مراکز حفظ و نگهداری وسایل و تجهیزات و به خصوص اقلام بهداشتی و آزمایشگاهی و مواد غذایی، از جمله اماکنی است که از دیدگاه اصول GMP بسیار حائز اهمیت بوده و فراهم نمودن شرایط مناسب بهداشتی برای آنها با توجه به وضعیت آب و هوایی و اقلیمی هر منطقه، شرایط و موقعیت مکانی انبار، نوع اقلام و نوع انبار ضروری است.

عدم آشنایی و توجه به اصول بهداشتی و فنون انبارداری که اصول بهداشت محیط هم بخشی از آن است، باعث شده سالانه حجم زیادی از کالاهای انبار شده فاسد و غیر قابل استفاده شوند که ارزش ریالی آنها بسیار زیاد است^۱.

به طور کلی بهداشت محیط در انبار شامل: آب، فاضلاب، زباله، بهسازی اماکن و مبارزه با حشرات و جوندگان، هوا و تهویه، شرایط آب و هوایی و بهداشت محیط کار و فعالیت های صنعتی و بهداشت مواد غذایی و حرفه ای که هر کدام از این عوامل ممکن است تحت شرایطی منجر به خرابی و یا فساد کالاهای موجود در انبارها و یا کاهش کیفیت آنها و ایجاد ضایعات و خسارات مالی و گاهی نیز منجر به تلفات جانی شوند و یا ممکن است باعث شوند مدت زمان و عمر مفید کالای در انبار کاهش یابد.

چرا انبار در مراکز انتقال خون از اهمیت ویژه ای برخوردار است؟

مواد مصرفی از جمله کیسه های خون، کیت های آزمایش، مواد ضد عفونی کننده و ... همه در انبار نگهداری می شوند. اگر انبار، شرایطی استاندارد برای نگهداری مواد و وسایل نداشته باشد بر کلیه فرآیندهای مراکز انتقال خون تاثیر نامناسبی خواهد داشت.

تقسیم بندی کلی انبارها در مراکز انتقال خون از نظر نوع کاربرد^۲:

- انبار لوازم اداری
- انبار لوازم بهداشتی و آزمایشگاهی
- انبار دستگاه ها و تجهیزات پزشکی

Part 14

Warehouse in Blood Banks

۱۴-۱



انبار



مواد ضد عفونی بازو یا سطوح



کیت آزمایش های غربالگری



ست آفرزیس



کیت آزمایش های گروه خون

دادن کالاهای مورد نیاز به سهولت و در کمترین زمان ممکن جزو وظایف انبار می باشد.

اصطلاحات انبار داری:

اصل (First in First Out) FIFO: تقدم مصرف کالایی که زودتر وارد شده است. چیدمان و ارسال بر این اساس بسیار مهم است. کالاهای مصرفی باید به ترتیب تاریخ انقضا قرار گیرند.

انبار گردانی: (موجودی برداری عینی دوره ای): عبارت است از بررسی

■ انبار مواد آتش زا

■ انبار لوازم فنی و مهندسی و لوازم یدکی

■ انبار مواد غذایی

■ انبار اسقاط

شرح وظایف انبار دار

دریافت، شناسایی و بسته بندی، انبارش، محافظت و در دسترس قرار



◀ کسب اطلاع لازم در زمینه قطعه سفارش، مقدار سفارش، حداقل و حداکثر موجودی

◀ سهولت برقراری ارتباط با حسابداری

◀ سهولت ارائه آمارهای مورد نیاز انبار

چه مواردی در چیدن اجناس در انبار اهمیت دارد

■ **محبوبیت:** مهم ترین عاملی است که در زمان چیدمان انبار باید دقت شود. بدین معنی است که اجناسی که تقاضای آن ها زیاد است و در نتیجه حمل و نقل آن ها زیاد است لذا باید در دسترس قرار گیرند.

■ **وجه تشابه:** کلیه اجناسی که جنس و قطعات آن مشابه است در یک قسمت قرار گیرند.

■ **اندازه و حجم فیزیکی:** در زمان چیدمان باید قطعات سنگین را در پایین ترین ردیف قفسه و قطعات کم وزن و پر حجم را در قفسه های بالایی انبار قرار داد.

■ **مشخصات اجناس:** در چیدمان باید به خواص مواد توجه نمود و مثلاً موادی که ترکیب آن ها باعث انفجار می شود در جوار هم نباشند. مواد شیمیایی و ضد عفونی کننده جدا از سایر کالاها و در طبقات پایین و دور از نور قرار گیرند.

■ **ساختمان انبار و درهای ورودی و خروجی، فضای بارگیری، مسیر عبور و مرور در انبار، وسایل اداری و دفتر انبار:**

در انبارها باید سیستم روشنایی مناسب جهت تامین نور کافی وجود داشته باشد. باید از تابش مستقیم نور خورشید به خصوص به اقلامی که در کنار پنجره قرار دارد مانع کرد. امکان تردد وسایل سنگین برای ورود و خروج کالا بدون وجود مانع تا جلوی درب انبار باید به راحتی امکان پذیر باشد. سقف انبارهای سر پوشیده باید فاقد روزه و جهت جلوگیری از انتقال گرما و سرما و آب باران عایق باشد. ساختمان انبار در برابر زلزله و سیل، مقاوم باشد. انبارهای مواد غذایی و کالا و تجهیزات به گونه ای طراحی شوند که حتی الامکان نفوذ گرد و غبار به داخل آنها میسر نباشد.

نقشه واضح و آشکار انبار که راهروها و مسیرهای ورودی و خروجی، بخش های مختلف انبار، محل لوازم ایمنی و آتش نشانی، لوازم کمک های اولیه، تلفن اضطراری در آن مشخص باشد تهیه و در محل ورود نصب شده باشد.

رنگ دیوارها بهتر است روشن باشد.

■ **ثبات درجه حرارت و رطوبت**

تهویه هوای انبار به منظور حذف بو و آلودگی های هوا مورد نیاز می باشد. دما باید تحت کنترل باشد و با استفاده از وسایل برودتی و حرارتی مناسب دما را در طیف مناسب نگهداری کنیم. وسیله های مذکور موجب گرم شدن و سرد شدن مستقیم انبار نگردد. وسایل مهم از جمله کیسه های

کالاها و اجناس موجود در انبارها و تطابق آن ها با کارت ها و دفاتر انبار و حسابداری. انبارگردانی یکی از دقیق ترین و رایج ترین روش های کنترل موجودی انبار است. در این برنامه تعداد کل اجناس سالم، خسارت دیده کلی و جزیی مشخص می شود.

■ **نقطه سفارش^۷:** عبارت از زمانی است که موجودی انبار به آن حد رسیده تا سفارش خرید برای تامین موجودی جنس صادر گردد که با فرمول زیر محاسبه می گردد.

ذخیره احتیاطی + (مدت تهیه کالا × متوسط مصرف ماهانه) = نقطه سفارش

■ **مثال:** برای تهیه کیسه خون یک ماه زمان لازم است و متوسط مصرف ماهانه در پایگاه ۱۵۰۰۰ می باشد. برای احتیاط ۱۰۰۰ کیسه باید موجود باشد. تعداد کیسه به چه تعداد که رسید باید درخواست کیسه خون انجام شود.

$1000 + (1 \times 15000) =$ نقطه سفارش

$16000 =$ نقطه سفارش

■ **انبار اسقاط:** به منظور نگهداری و کنترل کالاهای اموالی، ماشین آلات فرسوده و از رده خارج شده، در انبار اسقاط نگهداری می شود. این وسایل باید به تایید کارشناسان فنی برسد که غیر قابل تعمیر بوده و نگهداری آن مقرون به صرفه نمی باشد و با تنظیم صورت جلسه و ذکر علل و پس از تایید مقامات مسئول به انبار اسقاط تحویل داده می شود.

■ **کد گذاری کالا و لوازم در انبار:** کد گذاری عبارت است از اختصاص یک علامت و یا نشانه ی قراردادی به صورت حرف یا عدد یا ترکیب آن دو، به کالا و جنس مورد نظر. هدف آن است که تشخیص و تفکیک اجناس مختلف از یکدیگر و تفکیک اجناس مختلف از یکدیگر و صرفه جویی در زمان رخ دهد. برای کد گذاری سیستم های مختلفی وجود دارد.

■ **کاردکس انبار:** ثبت کلیه اطلاعات مربوط به ورود و خروج کالا در انبار، روی کارت، به منظور آگاهی از مقدار کالاهای وارده، صادره، موجودی و همچنین اطلاع از محل نگهداری آن ها سیستم کاردکس گفته می شود. نحوه استفاده از کاردکس بدین ترتیب که برای هر قلم یا هر نوع کالا، یک کارت اختصاص داده می شود. کارت های مذکور با توجه به نام یا شماره کالا و با رعایت حق تقدم حروف آن در قفسه های مخصوصی که به نام دستگاه کاردکس معروف است، تنظیم و قرار داده می شود. امروزه با استفاده از نرم افزار انبارداری، میزان ذخیره و همچنین ورود و خروج کالا کنترل و ارزیابی می شود.

مزایای استفاده از کاردکس:

◀ داشتن اطلاع از میزان موجودی هر جنس در اسرع وقت بدون نیاز به شمارش آنها

◀ سهولت در تعیین محل قرار دادن اجناس در قفسه ها

خون و مواد ضد عفونی کننده باید در دمای مناسب نگهداری شوند و باید به میزان دمای مناسب ذکر شده روی آن ها دقت نمود.

باید به میزان رطوبت مجاز روی کیسه ها و مواد مصرفی نیز دقت نمود و به همین علت باید میزان رطوبت ثابت و در صورت مرطوب بودن محیط انبار بیشتر از حد مجاز بایست اقدامات لازم به عمل آید. در طی مدت نگهداری کالاها در انبار باید کیفیت آنها حفظ شود و فرایندهای تجزیه کاهش یافته و یا حتی متوقف شود. تجزیه مواد در طی مدت ذخیره سازی بستگی به دما، رطوبت و اکسیژن موجود دارد. برای انبارهای معمولی درجه حرارت در محدوده ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۰٪ (۳۵-۶۰٪) مناسب است البته بسته به نوع محصولات و کالاهایی که انبار شده اند، ممکن است این اعداد متفاوت باشند و به همین علت لازمست میزان رطوبت انبار ثابت گردد و به میزان رطوبت مجاز مواد موجود در انبار توجه نمود و سیستم سرمایش و گرمایش مناسب و دماسنج و رطوبت سنج در نقاط مختلف انبار جهت ثبت و کنترل دما و رطوبت نصب شده باشد.

■ تاسیسات الکتریکی

استفاده از کلید برق ضد جرقه در انبار اجباری است. باید سیم کشی استاندارد انجام شده باشد و نقشه سیم کشی موجود باشد. انبار باید دارای سیستم پشتیبانی برق باشد و تمام پایگاه ها نیز مجهز به ژنراتور برق باشند. چنانچه نوسانات برق وجود داشته باشد خازن نیز لازم است. همچنین باید مجهز به UPS یا سیستم مرکزی باشد.

■ دستورالعمل حفاظتی تجهیزات و ادوات در برابر آتش

در هر انبار باید لوازم اعلام و اطفای حریق سیار و ثابت متناسب با نوع کار نصب گردد.

کلیه انبارها باید دارای تجهیزات پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی بوده و در تمام ساعات شبانه روز اشخاصی که از آموزش لازم برخوردارند و به طریقه صحیح کاربرد وسایل و تجهیزات مربوطه آشنا می باشند در انبار حضور داشته باشند. تجهیزات آتش نشانی و کمک های اولیه در محلهای مناسب مشخص و در دسترس کارکنان نصب گردد.

در دستورالعمل ها و مصوبات بیمه آتش نشانی در انبار موجود باشد.

گواهینامه های معتبر رعایت نکات ایمنی در مقابل آتش سوزی وجود داشته باشد. خطرات ناشی از آتش سوزی تخمین زده شود.

گواهی معتبر در خصوص تجهیزات آتش نشانی تحت نظر سازمان آتش نشانی موجود باشد.

لیست سموم و مواد شیمیایی ثبت گردد و در دو نسخه در مکانی جدا از انبار نگهداری گردد.

■ نحوه نگهداری از مواد سوختی

ظروف و بسته بندی های مواد شیمیایی و سموم به طور هفتگی از نظر محل نگهداری، نشست مواد، وضعیت وسایل بررسی گردند

مواد شیمیایی با قابلیت اشتعال بالا و میل ترکیبی زیاد با حداقل ۱۵ متر فاصله از سایر مواد قرار گرفته و با علامت مخصوص مشخص شوند.

اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای کلیه مواد شیمیایی باید در دسترس باشند.

جابجایی و حمل و نقل مواد شیمیایی باید مطابق با دستورالعمل ها انجام گیرد.

■ تسهیلات کارکنان

برای کارکنان باید سرویس بهداشتی، رختکن و محلی برای سرو غذا وجود داشته باشد.

حمل و جابجا کردن لوازم و تجهیزات نگهداری شده در انبار

اجسام نباید مستقیماً روی زمین قرار گیرند. حمل و نقل صحیح در انبار باید تامین کننده چهار هدف اصلی باشد.

صرفه جویی در وقت

صرفه جویی در هزینه

صرفه جویی در نیروی انسانی

جلوگیری از مشکلات و حوادث ناشی از حمل و نقل

نباید از لیفتراک های دودزا در انبار استفاده کرد. بهتر است از لیفتراکی که داخل و خارج انبار استفاده می شود از یکدیگر جدا باشد. از حمل کالاهای بیش از ۲۰ کیلوگرم به تنهایی خودداری شود. هنگام برداشتن و گذاشتن بار در ارتفاع بیش از ۲ متر، از نردبان محکم و مناسب استفاده شود.

گذرگاه های شیبدار (RAMP) بر سر راه ورودی های انبار وجود داشته باشد.



در سمت چپ حمل کالا با لیفتراک برقی و در عکس بالا حمل کالا با لیفتراک دستی مشاهده می شود.



۱۴-۳ در انبارهای بزرگ بایست مسیرهای آمد و شد با خط کشی مشخص شده باشد تا نظم بیشتری برقرار شده و بروز حوادث کاهش یابد.

امنیت: محل انتخاب شده باید از نظر حفاظتی تایید شده باشد.

سلامت: شکاف و درز و منفذی برای نفوذ حشرات و جوندگان داخل انبار وجود نداشته باشد. دیوارهای داخلی باید صاف و صیقلی و عاری از ترک و لبه باشد گوشه های اتصال دیوار به کف، دارای شکل مناسب و به صورت منحنی باشد.

محیط انبار باید همیشه تمیز و مرتب باشد و هر چه این مسئله بیش تر رعایت شود احتمال بروز حادثه و حضور حشرات و جوندگان از بین می رود. ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده و کف سالن ها و راهرو ها بعد از هر شیفت تمیز شوند. نظافت روزانه باید به روش صحیح و با استفاده از چک لیست انجام شود.



۱۴-۴ برای انبارهایی توان از درب های اتوماتیک برای سهولت انجام کار استفاده نمود.

لازمست قوانین مربوط به سلامت کار در انبار رعایت شود. خطرات اجتماعی کار در ارتفاع و نکات ایمنی و عبور و مرور زیر قفسه ها رعایت شود. کتاب آموزشی نحوه جابجایی بار در انبار در دسترس باشد.

◀ شبکه های تاسیساتی انبار شامل آب، گاز، فاضلاب و برق طراحی شده باشد که دارای بالاترین ضریب ایمنی باشد، ضمناً نقشه های تاسیساتی مربوطه در محل مناسبی نگهداری شود.

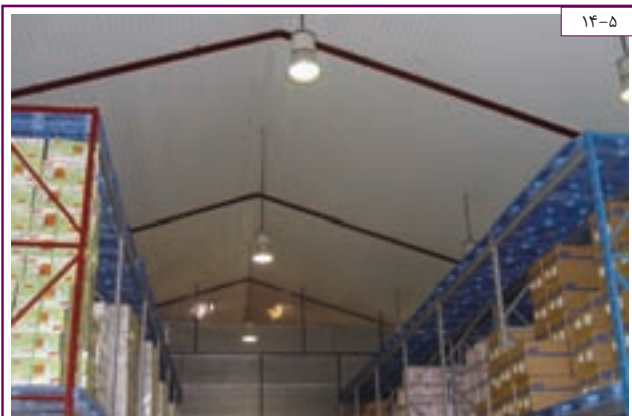
◀ نحوه نگهداری کیت و مواد سریع الفساد

لازمست جهت نگهداری و دیوی کیت ها و ملزومات فاسد شدنی یخچال مستقری در محل انبار و یا غیر آن موجود باشد. محل نگهداری کیت ها و ملزومات فاسد شدنی باید واجد امکانات مناسب جهت پایش منظم دما (ترمو متر، سیستم ثبت دمای مرکزی) باشد. ضروری است مستندات کنترل آلارم موجود باشد.

◀ امور زیست محیطی و سم پاشی

سیستم مناسب برای دفع مواد (فاضلاب و زباله) پیش بینی شده باشد. باید جمع آوری زباله ها از زباله دان روزانه و بر اساس یک برنامه مشخص انجام گیرد. استفاده از سمومی که بخار و گازهای فرار تولید می کنند ممنوع است.

فرابخوان کالا: گاهی اوقات به دلایلی کالایی که به مراکز مختلف رفته نیاز است برگردانده شود. در این موارد باید از سیستمی استاندارد جهت جمع آوری سریع و مطمئن استفاده نمود و تا زمان ارسال در مکانی جداگانه نگهداری شود.



۱۴-۵ سقف انبار می بایست عایق باشد. انبار باید تهویه روشنایی مناسبی داشته باشد.

۱۴-۶ علایمی که روی کارتن ها به طور معمول مشاهده می شود.



باگیره حمل نشود



دور از رطوبت و آب



با احتیاط حمل شود



دور از نور آفتاب



تعداد کارتن هایی که می تواند روی یکدیگر چیده شود



دگر دمای مناسب برای نگهداری

Asbestos Warning Labels:



Biohazard Labels:



Delicate Instrument Shipping Labels Help Prevent Damage:



۱۴-۷

باید محلی جداگانه برای نگهداری مواد مصرفی تریخس شده و تریخس نشده در انبار وجود داشته باشد.



۱۴-۶

انبار کیت:

ممکن است سردخانه ۴ درجه / -۴۰- درجه/ انبار خنک (-۱۵ تا -۸) در انبار موجود داشته باشد. برای سردخانه ها باید کلیه مراحل معتبرسازی انجام شده باشد. کالیبراسیون سردخانه ها و یخچال ها به طور روتین انجام پذیرد و سردخانه ها مرتباً مورد بازدید قرار گیرند. در سردخانه ها نکات استاندارد رعایت شود و سردخانه مجهز به ژنراتور باشد. لازم است مستندات، چارت کنترل دما در انبار مورد بررسی قرار گیرد باشد.

آشنایی با یک سری علائم در انبارداری و حمل و نقل مواد



چک لیست انبارداری در مراکز انتقال خون

نام پایگاه:				مکان انبار (آدرس):			
مساحت عرصه*:				مساحت اعیانی**:			
آیا سردخانه در انبار موجود است؟				<input type="checkbox"/> بلی		<input type="checkbox"/> خیر	
انواع سردخانه:				<input type="checkbox"/> +۴°C		<input type="checkbox"/> -۴۰°C	
نام مسئول انبار:							
توضیحات:							
<p>جواب بله: رعایت اصول انبارداری.</p> <p>جواب خیر: عدم رعایت اصول انبارداری.</p> <p>جواب N/A: با توجه به گروه بندی انبارها سؤال ارتباطی به انبار شما ندارد.</p>							
۱. ساختمان انبار ^۴ :							
ملاحظات				۱-۱) ساختمان انبار:			
	N/A	خیر	بلی	- آیا نقشه واضح و آشکار انبار که راهرو ها و مسیر های ورودی و خروجی، بخش های مختلف انبار، محل لوازم ایمنی و آتش نشانی، لوازم کمک های اولیه، تلفن اضطراری و... در آن مشخص باشد در محل ورود نصب شده است؟			
				- آیا دسترسی به انبار مستقیم و بدون عبور از سایر ساختمان ها است؟			
				- آیا فضای فعلی برای استفاده و نگهداری کالاها استاندارد بوده و مناسب می باشد؟			
				- آیا موقعیت ساختمان انبار ها برای عبور و مرور وسایل نقلیه موتوری و غیر موتوری مورد لزوم بدون برخورد با موانع تا جلوی درب ورودی انبار مناسب است؟			
				- آیا در و پنجره انبار از حفاظت کافی و ایمنی لازم برای جلوگیری از ورود احتمالی سارقین و حشرات و جوندگان برخوردار می باشد؟			
				- آیا دیواره های داخلی صاف و صیقل و عاری از ترک و لبه می باشد؟			
				- آیا پنجره انبار فلزی و مجهز به حفاظت و تور سیمی است؟			
				- آیا سقف انبار از نظر پوشش بام مناسب می باشد؟			
				- آیا آب بندی سقف انبار از نظر مسیر عبوری آب باران و برف مناسب است؟			
				- آیا سقف داخل انبار دارای پوشش مناسب و عایق می باشد؟			
				- آیا کف انبار از نظر پوشش و مصالح بکار رفته مناسب است؟			
				<p>چه نوع پوششی برای کف به کار رفته است؟</p> <p><input type="checkbox"/> سرامیک <input type="checkbox"/> کاشی <input type="checkbox"/> سنگ <input type="checkbox"/> بتون <input type="checkbox"/> غیره) (</p>			

ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				آیا کف انبار از جنس بتون یا سنگ فرش می باشد؟
				آیا کف انبار مسطح بوده و یا دارای خلل و فرج می باشد؟
				آیا کف انبار تمیز و خشک است؟
				آیا کف انبار بلوک بندی و شماره گذاری شده است؟
				آیا در کنار هر بلوک راهرو های با عرض ۱ متری برای جابه جایی ، بازرسی ، عبور هوای آزاد در نظر گرفته شده است؟
				آیا راه آب و فاضلاب برای شستشوی مناسب می باشند؟
				آیا بر روی فاضلاب ها درپوش وجود دارد؟
				آیا داخل انبار فضای خالی برای حرکت لیفتراک وجود دارد؟
۱-۲) تامین روشنایی:				
				- آیا در انبار روشنایی مناسبی پیش بینی شده است؟ (نور کافی)
				- آیا روشنایی طبیعی به گونه ای طراحی شده که اقلام داخل انبار به خصوص نباید مواد شیمیایی و سموم موجود در آنها در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرند؟
				- آیا پنجره ها در بالاترین قسمت دیوار انبار نصب شده و به طور متوسط سطح پنجره ها ۲۰٪ سطح کف انبار و یا در مناطق گرمسیر به ازای هر ۳۰ متر مربع یک متر مربع می باشد.؟
				- آیا نظافت شیشه ها و پنجره های انبار به طور مرتب انجام می شود؟
۱-۳) تامین آب در انبارها:				
				- آیا متناسب با نوع مصرف آب در انبارها، آب به مقدار کافی و با کیفیت مناسب و سالم و مورد تأیید مسئول بهداشت تهیه شده است؟
۱-۴) تاسیسات الکتریکی:				
				- آیا کلیدهای برق داخل و خارج انبار ضد جرقه است؟
				- آیا سیستم سیم کشی برق استاندارد بوده و رعایت نکات ایمنی شده است؟
				- آیا پریزها جواب گوی مصرف روزمره انبار می باشد؟
				- آیا نقشه سیم کشی موجود است؟
				- آیا تابلوهای برق در محل مناسب استقرار یافته و مجهز به کفیوش عایق در پیرامون آن می باشد؟
				- از چه نوع لیفتراک استفاده می شود؟ □ پالت □ برقی □ دیزلی □ هیچکدام
				- آیا ولتاژ برق ورودی برای انبار مناسب است؟



ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا سیستم‌های برق اضطراری در انبار وجود دارد؟
				- چه نوع وسیله روشنایی در هنگام قطع برق وجود دارد؟ □ ژنراتور □ برق اضطراری □ چراغ قوه □ هر سه
				۱-۵) تهویه، رطوبت و دما:
				- آیا در انبار دستگاه‌های هواکش نصب شده است؟
				- آیا تهویه مناسبی در انبار وجود دارد؟
				- آیا آلام دود در انبار موجود می‌باشد؟
				- آیا دمای داخل انبار مورد بررسی قرار گرفته و استاندارد است؟
				- آیا رطوبت مورد بررسی قرار گرفته و ارزیابی می‌شود؟
				(برای انبارهای معمولی درجه حرارت در محدوده ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۰٪ (۳۵-۶۰٪) مناسب است)
				- آیا انبارها دارای دماسنج و رطوبت سنج مناسب در نقاط مختلف انبار (همراه با مستندات آنها) می‌باشند؟
				- آیا وسایل برودتی و حرارتی موجب گرم شدن و سرد شدن مستقیم انبار می‌گردد؟
				۱-۶) درهای ورودی و خروجی:
				- آیا درب انبار از جنس فلز و سطح داخلی آن صاف و بدون شکاف می‌باشد؟
				- آیا برای حمل و نقل وسائل و تجهیزات درهای مناسب وجود دارند؟
				- آیا برای عبور کارکنان درهای مناسب وجود دارند؟
				- آیا درهای ورودی کارکنان با ورودی کالا مجزا می‌باشند؟
				- آیا از کلید برق ضد جرقه در داخل و خارج از انبار استفاده شده است؟
				- آیا درها مناسب با انبار بوده درست باز و بسته می‌شوند؟
				- آیا در انبار در الکتریکی وجود دارد؟
				- آیا به هنگام قطع برق درها باز می‌شوند؟
				- آیا گذرگاه‌های شیبدار (RAMP) در مبادی ورودی‌های انبار وجود دارد؟
				- آیا علاوه بر درب اصلی درب‌های اضطراری نیز در نظر گرفته شده است؟
				- آیا درب‌ها مجهز به قفل ایمنی بوده تا از ورود افراد غیر مسئول ممانعت گردد؟
				۱-۷) تسهیلات کارکنان:
				- کدام یک از موارد ذیل در انبار وجود دارد؟ □ سرویس بهداشتی □ حمام □ لباسشویی □ هیچکدام

ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				آیا سرویس‌های بهداشتی (روشویی، حمام و توالت) متناسب با تعداد کارکنان و نوع فعالیت انبار هستند؟
				- آیا محل استراحت و نشستن کارکنان و محل مناسب برای رختکن کارکنان وجود دارد؟
				- آیا مایع دستشویی و وسایل شستشو در سرویس‌ها موجود می‌باشد؟
				- وسایل فردی مانند: <input type="checkbox"/> روپوش کار <input type="checkbox"/> کفش کار <input type="checkbox"/> دستکش <input type="checkbox"/> کلاه ایمنی <input type="checkbox"/> عینک ایمنی
				- جعبه کمک‌های اولیه در انبار موجود است؟
۲- فضای انبار:				
(۲-۱) فضای بارگیری:				
				- آیا خودورها برای بارگیری داخل انبار می‌آیند؟
				- آیا فضای کافی برای تخلیه و بارگیری در خارج از انبار موجود است؟
				- آیا بارگیری بیرون از انبار انجام می‌شود؟
				- آیا محل تخلیه و بارگیری مسقف است؟
				- آیا خارج از انبار محل کافی برای مانور خودروها وجود دارد؟
				- آیا خارج از انبار محل مناسب برای پارک کامیون موجود است؟
				- آیا فضای مناسب برای بازکردن در انبار موجود است؟
				- آیا داخل انبار تابلو و علائم هشداردهنده موجود است؟
				- آیا داخل انبار فضای خالی برای حرکت لیفت‌تراک وجود دارد؟
				- آیا داخل انبار قفسه بندی مناسب وجود دارد؟
				- آیا فضای مناسب برای عبور و مرور کارگران وجود دارد؟
				- چه نوع پالتی در انبار وجود دارد؟ <input type="checkbox"/> چوبی <input type="checkbox"/> پلاستیکی <input type="checkbox"/> هیچکدام
				- آیا کالاها متناسب و هماهنگ چیده شده‌اند؟
				- آیا دسترسی به کالاها آسان می‌باشد؟
				- آیا وسایل بالابرنده و آسانسورهای حمل بار در انبار موجود است؟
۲-۲) محیط بیرون انبار:				
				- آیا محیط بیرون انبار ایمن و مناسب می‌باشد؟
				- آیا درهای محوطه بیرون انبار از نظر عبور نور مناسب است؟
				- آیا محوطه بیرونی از نظر نور مناسب است؟



ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا محیط اطراف سرپوشیده است؟
				- آیا نور اطراف انبار در شب ها مناسب می باشد؟
				- چه نوع پوششی در خارج از انبار در کف وجود دارد؟ □ سنگ □ بتون □ آسفالت □ خرده سنگ □ خاک
				- آیا در خارج از انبار تابلوهای هشدار دهنده نصب شده اند؟
				- آیا شیب بندی اطراف انبار به گونه ای هست که آب های اطراف و ریزش های جوی به داخل انبار راه نداشته باشند؟
۲-۳) مسیر عبور و مرور در انبار :				
				- آیا مسیر عبوری اشخاص و خودروها مجزا می باشد؟
				- آیا راه های عبور به وضوح علامت گذاری و قابل دسترس باشد؟
				- آیا راهرو های طولی انبار تا انتها خط کشی شده اند؟
۳- وسایل اداری و دفتر انبار :				
۳-۱) دفاتر :				
				- آیا دفتر انبار دار جدا از منطقه نگهداری سموم و مواد شیمیایی قرار دارد؟
				- آیا دسترسی آسان به دفتر برای کارمندان، رانندگان و ملاقات کنندگان وجود دارد؟
				- آیا تابلوهای راهنمای دفتر وجود دارد؟
				- آیا مسیر عبوری دفتر از داخل انبار می گذرد؟
				- آیا دسترسی به مسئول انبار آسان می باشد؟
				- آیا در دفتر انبار دماسنج وجود دارد؟
				- آیا از روش کاردکس نویسی استفاده می شود؟
				- آیا از روش رایانه ای برای ثبت موجودی انبار استفاده می شود؟
				- آیا دفتر انبار مجهز و دارای نور مناسب و صندلی کافی می باشد؟
				- لوازم بهداشتی و شستشوی دست در نزدیکی دفتر انبار وجود دارد؟
۳-۲) کارکنان و تجهیزات :				
				- آیا کارکنان انبار مناسب با کار انبار انتخاب شده اند؟
				- آیا تعداد کارکنان انبار متناسب با کار انبار می باشند؟
				- آیا کارکنان انبار آموزش های لازم را در خصوص انبارداری، ثبت و محل جابجایی و خطرات مواد شیمیایی و شناخت آنها و عملکرد در حین بروز حوادث احتمالی رادیده اند؟

ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- وضعیت استخدامی کارکنان انبار چگونه است؟ □ رسمی □ پیمانی □ قراردادی
				- آیا مسئول انبار دوره انبار داری را دیده است؟
				- آیا معاینات پزشکی کارکنان طبق دستورالعمل‌های موجود انجام می‌شود و برای نظافت و بهداشت شخصی آنها يك برنامه مدون وجود دارد؟ (کارکنان باید حداقل سالی یکبار از لحاظ بیماری های انگلی ، سل و ارتوپدی مورد ارزیابی قرار گیرد و نتایج آن در پرونده کارکنانی آنها موجود باشد. در صورت مشاهده هر گونه بیماری پیگیری های لازم باید در پرونده ها منعکس گردد)
				- آیا کارکنان انبار از خوردن ، آشامیدن و سیگار کشیدن در داخل انبار خودداری می‌نمایند و تابلوهایی نشانگر این موارد نصب شده است؟
				- آیا البسه کار و تجهیزات ایمنی فردی متناسب با نوع انبار و کالاهای انبار شده برای کارکنان تهیه شده است؟
				- آیا کارکنان انبار در موقع کار دارای بیماری مسری یا زخم بازمی‌باشند؟
				- آیا کارکنان انبار در رختکن عمومی نسبت به پوشیدن لباس ، کفش و دستکش کار اقدام می‌نمایند و از لوازم شخصی خود در انبار استفاده نمی‌کنند؟
				- آیا کلیه کارکنان در توالت ها نسبت به شستشوی دست و نظافت کامل آنها اقدام می‌نمایند؟ (وجود مایع دستشویی در توالتها الزامی می‌باشد.)
۳-۳ اجناس و کالاها:				
				- آیا ورود و خروج اجناس به انبار به سهولت انجام می‌پذیرد؟
				- آیا اقلام چیده شده در يك انبار اقلامی همگن ، سازگار و از يك نوع می‌باشند؟
				- آیا پالت ها ، قفسه ها و قفسه های كوچك از كف انبار مناسب چیده شده اند؟
				- آیا پالت ها و قفسه های كوچك و بزرگ و كف انبار مرتباً تجهیز شده و مورد بازدید قرار می‌گیرند؟
				- آیا نحوه چیدمان کالاها به صورت مناسب و متوالی می‌باشد؟
				آیا کالاها در انبار طبقه بندی شده و دارای محل انبار اختصاصی می‌باشند؟
				آیا مواد کد بندی شده اند؟
				آیا برای نگهداری مواد، کالا، ظروف محتوی مواد و مایعات از قفسه بندی فلزی مناسب استفاده می‌گردد؟
				آیا ظرفیت انبار با میزان کالاها و مواد شیمیایی مورد نگه داری مطابقت دارد؟
				آیا ارتفاع کالا در انبار مناسب می‌باشد؟ ارتفاع آنها نباید بیش از ۴/۵ متر باشد.



ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا فاصله مناسب بین سقف انبار و مرتفع ترین کالای چیده شده رعایت شده است؟
				- ارتفاع سقف کالا تا نزدیک ترین روشنایی نباید کمتر از یک متر باشد.
				- آیا کالا به صورت توده های جدا از یکدیگر چیده شده اند در موقع آتش سوزی قابل مهار کردن باشد؟
				- آیا حداکثر سطح اشغال شده هر قسمت کالا و فاصله آن با قسمت دیگر با توجه به عرض انبار رعایت شده است؟ فاصله بین ردیف های کالا باید حداقل ۲ متر باشد. فاصله کالاهای دیوار جانبی حداقل ۶۰ سانتی متر باشد.
				- آیا اجناس که به فرم کارتن یا مکعب می باشند به فرم آجری چیده شده اند؟
				- آیا در انبار کردن مواد از پالت استفاده می شود؟
				- آیا چیدن آهن آلات در انبار به گونه ای است که به هیچ وجه خطر غلطیدن و افتادن قطعات در بین نباشد؟
				- آیا از نگهداری سایر کالاهای مواد در انبار مواد شیمیایی خودداری می گردد؟
				- آیا ظروف آسیب دیده و نشت نموده فوراً بسته بندی و برچسب گذاری می شوند؟
				- آیا کالایی مستقیماً روی زمین قرار گرفته یا با دیوار تماس دارد؟
				- آیا نظارت کافی به ورود و خروج کالاهای وجود دارد؟ (به محض ورود و خروج محموله مشخصات کامل محموله توسط انباردار ثبت می گردد و فرم مشخصات محموله به محموله چسبانده می شود؟)
				- قفسه ها باید در محل چیدمان کالا به صورت موازی قرار گرفته اند؟
				- آیا نظم و قاعده چسباندن برچسب ها و چیدمان کالا در داخل قفسه ها یکی است یعنی هر برچسب در یک قفسه چسبانده می شود و دقیقاً قطعه مربوط به آن برچسب در آن قفسه قرار می گیرد؟
				- آیا قفسه بندی انبار پالته بوده به طوری که لیفتراک بین آنها به راحتی قدرت مانور داشته و همچنین از برگشت بسته ها و پالت ها جلوگیری شود؟
(۴) مقررات و قوانین :				
(۴-۱) موارد زیر باید در نظر گرفته شوند .				
				- آیا قوانین و مقررات کارگر و کارفرما رعایت می گردد؟
				- آیا ایمنی کارکنان به هنگام بارگیری رعایت می شود؟
				- آیا همگی کارگران و کارکنان بیمه می باشند؟
				- آیا انبار و کالاهای تجهیزات بیمه شده اند؟
				- علائم ایمنی، کمک های اولیه، نشانه های آتش نشانی و راه های خروج اضطراری وجود دارند؟

ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا علائم مربوط به شوک الکتریکی وجود دارند؟
				- آیا علائم ایمنی برای کارکنان و مراجعین مشخص می باشند؟
(۵) تجهیزات انبار:				
				- آیا لوازم مناسب برای کارکنان و متخصصین وجود دارد؟
				- آیا وسایل توزین مناسب در محل انبار در صورت نیاز وجود دارد؟
				- آیا بازرسی دوره ای و گواهی های معتبر در انبار وجود دارد؟
				- اسناد و شناسنامه در مورد تعمیر و نگهداری برای تجهیزات وجود دارد؟
				- آیا تجهیزات کوچک به هنگام عدم نیاز در پوشش پلاستیکی نگهداری می شوند؟
(۶) حمل و نقل:				
				- آیا تعداد کافی کامیون و کامیونت و وانت کانتینردار و لیفتراک با توجه به حجم عملیات و میزان کالاهای توزیعی در انبار وجود دارد؟
				- آیا از لیفتراک های دودزا در انبار استفاده می گردد؟
				- آیا لیفتراکی که داخل و خارج انبار استفاده می شود از یکدیگر جدامی باشد؟
				- در صورت تردد وسائط نقلیه در داخل انبار آیا آگروز آن مجهز به فیلتر جرقه گیر می باشد؟
(۷) دستورالعمل حفاظتی تجهیزات و ادوات در برابر آتش:				
				- آیا دستورالعمل ها و مصوبات بیمه و آتش نشانی در انبار وجود دارد؟
				- آیا کلیه کارکنان انبارها، آموزش های لازم در خصوص حفاظت و ایمنی و طرز کار با وسایل ایمنی و آتش نشانی را فرا گرفته اند؟
				- آیا مایعات قابل اشتعال در ظروف سر بسته نگهداری می شوند؟
				- آیا در انبار مایعات قابل اشتعال و انفجار از چراغ هایی با حباب ضد شعله، ضد جرقه استفاده می شود؟
				- آیا کلیه فیوزها و سایر ادوات و وسایل الکترونیکی در این گونه انبارها از نوع ضد شعله انتخاب شده است؟
				- آیا تعداد خاموش کننده های دستی در انبار کافی است؟
				- آیا نوع خاموش کننده های دستی مناسب است؟
				- آیا در انبار از فایر باکس استفاده شده است؟
				- آیا محل قرار گیری فایر باکس ها مناسب و در دسترس می باشد؟
				- آیا دستگاه ها اعلام و اطفاء حریق خودکار در انبار نصب شده است؟



ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا در انبار مایعات قابل اشتعال، شیرها و شیلنگ های آتش نشانی در خارج از انبار قرار دارند؟
				- آیا نتیجه آزمایشات به طور حرفه ای ثبت و نگهداری می شوند؟
				- آیا تمرینات اطفاء حریق انجام می پذیرد؟
				- آیا دستورالعمل تردد در سطح انبار از نظر رعایت برق فشار قوی و حائل ها وجود دارد؟
				- آیا نتایج تمرینات در دست بازرسان قرار داده می شود؟
				- آیا علائم هشدار دهنده در استعمال دخانیات مطلقاً ممنوع به تعداد کافی در معرض دید وجود دارد؟
				- آیا تجهیزات آتش نشانی مرتباً مورد بازدید و آزمایش قرار گیرد و نتیجه آزمایشات به طور حرفه ای ثبت و نگهداری می شود؟
				- آیا تجهیزات در مقابل حرارت و یخ زدگی مورد محافظت قرار می گیرند؟
				- آیا از تجهیزات یا پمپ سوخت و منابع مطمئن استفاده شده است؟
				- آیا اطراف انبار فضای باز برای دور زدن خودرو های آتش نشانی وجود دارد؟
				- آیا سیلندرهای گاز اعم از پر یا خالی در محل مناسب و به حالت عمودی با استفاده تسمه، زنجیره یا بست به طور ایمن مهار می گردند؟
				- آیا برای حمل سیلندرهای گاز باید از چرخ دستی های مناسب استفاده می گردد؟
				- آیا رنگ بدنه سیلندرهای گاز بر اساس استاندارد و متناسب با نوع گاز داخلی آن بوده و برچسب شناسایی نوع گاز روی آن نصب شده است؟
				- آیا کپسول های گاز به طور در بسته و در فضای باز نگهداری می شوند؟
				- آیا از نظر لوله کشی گاز تأییدیه شرکتهای گاز رسانی وجود دارد؟
(۸) امنیت و سلامت :				
				- آیا قوانین مربوط به سلامت کار در انبار رعایت می شود؟
				- آیا از علائم هشدار دهنده خطر سموم، آتش زایی و عدم اجازه ورود به افراد غیر مسئول استفاده شده است؟
				- آیا راهنما و کمک های اولیه در انبار موجود است؟
				- آیا خطرات احتمالی کار در ارتفاع و نکات ایمنی و عبور و مرور زیر قفسه ها رعایت می شود؟
				- آیا از خوردن، آشامیدن، استعمال دخانیات در حین کار در انبار خودداری می شود؟
				- آیا کتاب آموزشی مربوط به نحوه جابجایی و حمل و نقل بار در انبار موجود است؟

ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا همه روز مقارن تعطیل انبار محوطه از نظر ایمنی به وسیله مسئول ایمنی به طور دقیق بازدید و نتیجه در دفتر مخصوص ثبت می گردد؟
				۹) جلوگیری از بلایا (آفتها) :
				- آیا ساختمان انبار در برابر زلزله مقاوم است؟
				- آیا ساختمان انبار در برابر توفان مقاوم است؟
				- آیا ساختمان انبار در برابر سیل مقاوم است؟
				- آیا ساختمان انبار در برابر بارندگی شدید مقاوم است؟
				- آیا تدابیر امنیتی برای مواقع فوق و دزدی رعایت شده است؟
				۱۰) نحوه نگهداری کیت و مواد سریع الفساد :
				- آیا یخچال مستقلی جهت نگهداری و دیوی کیتها و ملزومات فاسد شدنی، در محل انبار و یا غیر آن موجود می باشد؟
				- آیا یخچال جداگانه جهت نگهداری کیت ها وجود دارد؟
				- آیا سردخانه +۴ (۲-۸) درجه جهت نگهداری کیت ها وجود دارد؟
				- آیا انبار خنک (۱۵-۸-) درجه سانتی گراد در انبار موجود است؟
				- آیا سردخانه ۴۰- درجه سانتی گراد جهت نگهداری برخی از کالاها وجود دارد؟
				- آیا سردخانه ها مرتباً مورد بازدید قرار می گیرد؟
				- آیا کلیه افراد دست اندرکار در حمل کیت دوره آموزشی لازم را جهت بسته بندی، دریافت و حمل کیت گذرانده اند؟
				- آیا کالبراسیون سردخانه و یخچال ها به طور روتین انجام می پذیرد؟
				- آیا در سردخانه ها نکات استاندارد رعایت شده است؟
				- آیا سردخانه مجهز به ژنراتور می باشد؟
				- آیا مستندات، چارت کنترل و دیاگرام های مربوطه در انبار موجود است؟
				- آیا به منظور پیشگیری از صدمات ناشی از سرما، درهای ورودی و خروجی سردخانه به اهرم هایی که از داخل قابلیت باز شدن دارند مجهز می باشند؟
				* در قسمت توضیحات لیست سردخانه ها قید شود.
				۱۱) امور زیست محیطی :
				- آیا انهدام ضایعات در محل انجام می شود؟
				- آیا انبار دارای کوره زباله سوز است؟
				- آیا ضایعات در خارج از انبار نگهداری می شوند؟



ملاحظات	N/A	خیر	بلی	
				- آیا زباله توسط خودروهای مخصوص به خارج حمل می شوند؟
				- آیا ترتیب اسقاط کالا به موقع انجام می پذیرد؟
(۱۲) مشکلات و موانع دیگر قید شود؟				
(۱۲) نظافت انبار:				
				- آیا محوطه انبار از پوشال، خاشاک و خرده چوب و کاغذ و سایر مواد پاک می باشد؟
				- آیا سیستم مناسب برای دفع مواد زائد (فاضلاب و زباله) پیش بینی شده است؟
				- آیا زباله دان به تعداد و حجم و اندازه کافی، درپوش دار و پدالی، زنگ نزن و قابل شستشو برای داخل انبار و محوطه اطراف انبار در دسترس می باشد؟
				- آیا سرویس های بهداشتی روزانه دو بار یکبار با مواد شوینده و یکبار با مواد ضد عفونی کننده شستشو می شوند؟
				- آیا نظافت روزانه به روش خشک و با جاروبرقی صنعتی انجام می شود؟
				- آیا تمهیدات و روش های مناسب و کاربردی مبارزه با حشرات، پرندگان و جوندگان در انبار وجود دارد؟
(۱۳) مواد شیمیایی:				
				- آیا انباردار و کارگران آموزش های لازم را در خصوص انبارداری، ثبت و محل جابه جایی و خطرات مواد شیمیایی و شناخت آنها و عملکرد در حین بروز حوادث احتمالی را دیده اند؟
				- آیا ساختمان و طبقات نگهدارنده در انبارهای مواد شیمیایی از مصالح نسوز و مقاوم ساخته شده؟
				- آیا انبار جداگانه ای به مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار اختصاص یافته است؟
				- آیا کلیه مواد شیمیایی دارای برچسب های اطلاعاتی می باشند؟
				- آیا ظروف و بسته بندی های مواد شیمیایی و سموم به طور هفتگی از نظر محل نگهداری، نشست مواد، وضعیت ایمنی، وسایل حفاظت فردی شاغلین در انبارها و محیط انبار و همچنین عملیات پاکسازی مورد بازدید قرار می گیرند؟
				- آیا مواد شیمیایی و سموم ناسازگار از هم جدا شده اند؟
				- آیا مواد شیمیایی با قابلیت اشتعال بالا و میل ترکیبی زیاد با حداقل ۱۵ متر فاصله از سایر مواد قرار گرفته اند و با علامت مخصوص مشخص شده اند؟

References

- (۱) مهندس حسین معصوم بیگی، بهداشت محیط در انبارها - عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی بقیه
ال...
leanthinking.bloghfa.com
- (۲) ایمنی در کارگاه، علیرضا رادفرماز سایت
- (۳) آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه / کمیته بهداشت حرفه ای و ایمنی کار / انجمن متخصصین علوم صنایع
غذایی ایران از سایت www.iranfasta.com
- (۴) روح اله قاسم زاده، چک لیست بازدید از انبار، از سایت Hsavehoh@yahoo.com
- (۵) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران www.isiri.org
- (۶) کتاب طراحی انبار (استقرار کالا، تجهیزات، حمل و نقل و ...) گروه مهندسی صنایع (س. کاظمی، ف.
قاسم زاده، م شیراپور، م شفیع) انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی شریف چاپ سوم تابستان ۱۳۷۶
- (۷) کتاب سیستم های خرید و انبارداری دکتر علی اصغر انوار رستمی انتشارات طراحان نشر چاپ هفتم
۱۳۷۸





تزریق خون و فرآورده های
خونی در مراکز درمانی

Transfusion of Blood
Components in Hospitals

فصل پانزدهم

مشخصات و موارد مصرف
خون و فرآورده های آن



Part 15

Blood Components and Transfusion Procedures in Hospitals

درخواست خون و فرآورده های خونی
مستول تکمیل فرم - پرشک درخواست کننده
فرد نمونه گیر

اسمت (زیر توسط پرشک درخواست کننده تکمیل شود)

مشخصات بیمار:

نام:	نام خانوادگی:	تاریخ تولد:	کدملی: <small>(در صورت دسترسی)</small>	جنسیت: <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/> زن
استان:	شهر:	بیمارستان:	بخش:	شماره پرونده:

سابقه:

سابقه تزریق در ایام گذشته: بله خیر نامشخص

سابقه حادثگی در ایام گذشته: بله خیر نامشخص

سابقه بروز عوارض حاد مرتبط با تزریق خون: بله خیر نامشخص

سابقه وجود آنتی بادی غیر منتظره در سرم: بله خیر نامشخص

آیا نیاز به تجویز دارو قبل از تزریق می باشد؟
 بله خیر نام دارو: _____
 نحوه تجویز: _____

علت نیاز به تزریق خون یا فرآورده

تشخیص بیماری: _____

علت نیاز به خون یا فرآورده کدام یک از موارد زیر می باشد.

کم خونی مزمن کم خونی حاد نقص سیستم انعقاد

خونریزی نقص سیستم انعقاد عمل جراحی (نوع عمل): _____

نقص در تعداد پلاکت نقص در عملکرد پلاکت سایر علل ذکر شود: _____

- در صورت درخواست فرآورده های گلبول قرمز میزان هموگلوبین: g/dl

- در صورت درخواست فرآورده پلاکتی میزان پلاکت $\times 10^9/L$

- گروه خون (Rh) بیمار (در صورت مشخص بودن): _____

فرآورده های درخواستی

<input type="checkbox"/> گلبول قرمز متراکم	Red Blood Cells	تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> گلبول قرمز کم لکوسیت	leukoreduced RBC	تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> کیسه خون اطفال		تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> گلبول قرمز تسخته شده	تعداد: _____	تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> سایر فرآورده ها و یا ویژگی های خاص فرآورده		تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> پلازما تازه منجمد	Fresh Frozen Plasma (FFP)	تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> رسوب گرایو	CryoPrecipitate (AHF)	تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> پلازما فاقد گرایو	Cryo Poor Plasma (CPP)	تعداد: _____ واحد
<input type="checkbox"/> پلاکت	Platelet (PLT)	تعداد: _____ واحد

توجه: در صورتیکه پلاکت درخواستی از نوع پلاکت فریز باشد فریز مخصوص آن باید تکمیل گردد

هدف از درخواست خون: تنها زرد خون ب آماده سازی خون جهت تزریق

تاریخ و ساعت نیاز به خون یا فرآورده: _____

مدت زمان یا سرعت توصیه شده برای تزریق خون و فرآورده: _____

تستهای آزمایشگاهی مورد درخواست: گروه خون و Rh کراس میچ

فرمانتاری آنتی بادی:

درخواست کننده: پرشک/معالج: _____ تاریخ: _____
 امضاء و مهر نظام پزشکی: _____

این اسمت توسط نمونه گیر تکمیل شود

اینجانب تأیید می نمایم که نمونه خون از بیمار با مشخصات قید شده در این فرم اخذ شده و شناسایی از طریق پرسش مستقیم از بیمار و مشاهده مع بند حاصل شده و نمونه در همان زمان بر حسب زده شده است.

مشخصات نمونه گیر: پرستار نام خانوادگی: _____
 نام: _____ تاریخ خونگیری: _____
 ساقبت خونگیری: _____ امضاء: _____

این فرم در ۲ نسخه تکمیل گردد. پس از ارسال هر دو نسخه به بانک خون و ثبت درخواست، نسخه صورتی رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی فرم جهت نگهداری در پرونده، مجدداً به بخش ارسال گردد. در مواقع نیاز به خون اورژانس (کمتر از ۳۰ دقیقه) به جای این فرم، فرم درخواست خون و فرآورده اورژانس به شماره 00.TM.097.FRM.01 تکمیل شود.



فرم درخواست خون و فرآورده های خونی به طور اورژانس (تهیه کمتر از ۳۰ دقیقه)

مسئول تکمیل فرم: ۱- پزشک معالج ۲- پرسنل بانک خون

این قسمت توسط پزشک معالج پر شود

استان: شهر: بیمارستان: بخش:

نام و نام خانوادگی بیمار: نام پدر: تاریخ تولد: شماره پرونده:
جنسیت: مرد زن

نمونه خون بیمار:

- تهیه و قبل از تزریق ارسال شد
- ارسال نشد

علت درخواست خون اورژانس:

تاریخ درخواست: ساعت درخواست:

مطلع نمودن بانک خون:

- تلفنی و تکمیل بعدی فرم
- تکمیل فرم از ابتدا

زمان نیاز به خون:

- بلافاصله پس از درخواست پزشک (بدون کراس میچ)
- ۳۰ دقیقه پس از دریافت درخواست (کراس میچ فوری)

نام و نام خانوادگی پزشک معالج: امضا و شماره نظام پزشکی:

نام فرآورده مورد نیاز:

- RBC تعداد:
- Whole Blood تعداد:

این قسمت توسط بانک خون بیمارستان تکمیل شود

تاریخ دریافت درخواست: -- / -- / -- ساعت دریافت درخواست: -- / --

مشخصات فرآورده ارسالی:

گروه خون و Rh براساس برجسب سازمان انتقال خون: تعداد واحد ارسالی:

شماره اهدا:

خصوصیات ظاهری کیسه: مناسب

نام شخص ارسال کننده:

امضا:

تاریخ ارسال کیسه: ساعت ارسال:

نام شخص تحویل گیرنده:

امضا:



فرم درخواست پلاکت فرزیس

مسئول تکمیل فرم: - پزشک درخواست کننده

- مسئول پلاکت فرزیس و پزشک پلاکت فرزیس

این قسمت توسط پزشک درخواست کننده پلاکت فرزیس تکمیل شود:

نام بیمارستان یا مرکز درخواست کننده پلاکت فرزیس: شهر:
برای بیمار زیر نیاز به پلاکت از نوع آفرزیس می باشد:

نام خانوادگی:	نام:	تاریخ تولد:	کد ملی: (در صورت دسترسی)	جنسیت: <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/> زن
شهر:	استان:	بیمارستان:	بخش:	شماره پرونده:
تاریخ درخواست:	تاریخ مورد نظر جهت تزریق فرآورده:	بیماری:		

علت درخواست: تشخیص بیماری:

مقدار پلاکت بیمار	گروه خونی و Rh بیمار	HLA بیمار در صورت انجام	میزان پلاکت مورد نیاز (واحد)

لازم به ذکر است هر واحد پلاکت آفرزیس معادل ۵-۶ واحد پلاکت تهیه شده از خون کامل است:

ردیف	اهداکندگان معرفی شده به سازمان انتقال خون ایران از قرار زیر می باشد:
۱	نام و نام خانوادگی: نام پدر: گروه خونی و Rh:
۲	نام و نام خانوادگی: نام پدر: گروه خونی و Rh:
۳	نام و نام خانوادگی: نام پدر: گروه خونی و Rh:
۴	نام و نام خانوادگی: نام پدر: گروه خونی و Rh:

در صورت ذکر شمارش پلاکتی برای اهداکننده لطفاً برگه آزمایش آن نیز ضمیمه این فرم شود.

نام پزشک: تلفن تماس پزشک:

امضاء پزشک: مهر نظام پزشکی:

این قسمت در بخش پلاکت فرزیس تکمیل شود:

اینجانب تایید می نمایم که فرآیند پلاکت فرزیس برای اهداکننده
در مرکز پلاکت فرزیس انجام شد و تعداد واحد(کیسه) فرآورده پلاکت تهیه و به تحویل داده شد.
تاریخ تحویل فرآورده: امضاء مسئول پلاکت فرزیس:
ساعت تحویل فرآورده: امضاء پزشک مسئول پلاکت فرزیس:

توجه: این فرم در ۲ نسخه تکمیل گردد. پس از ارسال هر دو نسخه به بانک خون و ثبت درخواست، نسخه صورتی رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی فرم جهت نگهداری در پرونده، مجدداً به بخش ارسال گردد.



به بخش مربوطه عودت داده شود. عدم نوشتن بیماری با علائم آن و یا نوشتن سن به جای تاریخ تولد جزو موارد مینور است و می توان با تماس با فرد مسئول در بخش موارد را تکمیل نموده و نام فرد مربوطه را درج کرد.

قبل از تزریق خون می بایست توضیحات لازم به بیمار داده شود و رضایت نامه امضا گردد.

رضایت نامه باید حداقل اطلاعات مورد نیاز را که به تصمیم گیری بیمار در رابطه با انتقال خون کمک می کند در اختیار او قرار دهد و اطلاعات باید به طور مناسب بیان شود و در آن زبان محاوره ای بیمار، سطح تحصیلات و تجارب وی مورد توجه قرار گیرد رضایت نامه باید در پرونده بیمار نگهداری شود. هر شخص عاقل و بالغی، می تواند رضایت دهد ولی در افراد نابالغ و بالغین فاقد صلاحیت، نماینده، قیم و وکلای مدافع بیمار می توانند رضایت نامه را امضا کنند. در مواقع اورژانسی تزریق خون می تواند بدون اخذ مجوز انجام شود و دلیل آن در پرونده ذکر گردد.



فرآورده های RBC

این فرآورده ها به طور کلی شامل خون کامل و گلبول قرمز متراکم می شود.

خون کامل

خون کامل مورد مصرف

محدودی دارد و در مواردی که بیمار نیاز به افزایش حجم اکسیژن انتقالی دارد به کار می رود. حجم تقریبی آن ۵۰۰ میلی لیتر است که ۶۳ میلی لیتر آن ماده ضد انعقاد است.

اندیکاسیون های تزریق خون کامل:

۱- خونریزی فعال به طوری که بیش از ۲۵٪ خون فرد، از دست رفته باشد. در خونریزی های ماسیو چون فرد هم گلبول قرمز و هم پلاسما از دست می دهد و نیاز به هر دو فرآورده (گلبول قرمز و پلاسما) دارد تزریق خون کامل اندیکاسیون دارد. تزریق خون کامل بهتر از مخلوط دو فرآورده است بخاطر اینکه که مواجهه فرد با خون اهداکنندگان متعدد کمتر خواهد بود. در جراحی هایی مثل پیوند کبد و عمل بای پاس قلبی ریوی (Extracorporeal Membrane Oxygenation) نیز به علت خونریزی ماسیو ممکن است اندیکاسیون داشته باشد.

۲- در تعویض خون

لازم به ذکر است در تعویض خون نوزادان برای جلوگیری از افزایش پتاسیم باید از خون کاملی استفاده شود که از تاریخ اهدا آن بیش از ۷ روز نگذشته باشد. (ارجاع به فصل ۱۸)

میزان تزریق به علائم کلینیکی و تحمل بیمار بستگی دارد و تازمانی که

بیمار از نظر همودینامیک پایدار شود، از آن استفاده می شود.

از نظر ABO/Rh و کراس مچ باید سازگار باشد ولی می توان خون کامل که Rh منفی و ABO یکسان است را به بیماران Rh مثبت تزریق نمود. برای بیمار گروه بندی و غربالگری آنتی بادی (تایپ و اسکرین) باید انجام شود.

فرآورده گلبول قرمز یا گلبول قرمز متراکم (Red Blood Cells)

از این به بعد هر جانم فرآورده گلبول قرمز (RBC) آورده شد منظور فرآورده گلبول قرمز متراکم (Packed Red cell) می باشد.

گلبول هایی که در CPDA-1 نگهداری می شوند تاریخ انقضای آن ها ۳۵ روزه است و هماتوکریت ۸۰-۶۰٪ دارند. گلبول هایی که در CPD نگهداری می شوند هماتوکریت مشابه داشته ولی تاریخ انقضای آن ۲۱ روزه می باشد. فرآورده هایی که در محلول های افزودنی (Additive solution) نگهداری می شوند قابلیت نگهداری آن از زمان خونگیری ۴۲ روز می باشد و هماتوکریت ۶۰-۵۵٪ دارند.

اندیکاسیون های تزریق فرآورده گلبول قرمز^۱

۱- درمان کم خونی در بیمارانی که حجم خون طبیعی دارند. برای مثال می توان از آنمی در بیماران ICU و یا بیماران عروق کرونر، نیاز به خون قبل از عمل جراحی و هموگلوبینوپاتی ها مثل سندرم های تالاسمی نام برد.

Hemoglobin	توصیه های لازم
>10 g/dl	نیاز به تزریق خون نمی باشد مگر در شرایط بسیار استثنایی و نادر
7- 10 g/dl	اگر علائم دال براختلال حمل اکسیژن (impaired oxygen delivery) وجود دارد تزریق شود و گر نه تزریق نشود.
< 7 g/dl	به نظر می رسد تزریق خون مناسب باشد
< 6 g/dl	تزریق خون قویا توصیه می شود (اگر چه بیماران جوانی که خطر بیماری ایسکمی قلب ندارند گاهی می توانند آنمی شدید تر از این را تحمل نمایند).

۱- اگر در طی عمل جراحی کمتر از ۱۰٪ احتمال تزریق خون و فرآورده از بیمار وجود دارد
یا
۲- بیمار در طی زمان بستری احتمال دارد که به تزریق خون و فرآورده نیاز پیدا کند

۱- گروه خون و Rh
۲- غربالگری آنتی بادی

توجه
به ندرت خون کراس میچ نشده نیاز می شود و آن هم در شرایط بسیار اورژانس که فرصتی برای انجام هیچ کدام از انواع کراس میچ نمی باشد.

۱- اگر در طی عمل جراحی بیش از ۱۰٪ احتمال تزریق خون و فرآورده به بیمار وجود دارد
یا
۲- برای بیمار تصمیم گرفته شده که تزریق خون انجام شود

۱- گروه خون و Rh
۲- غربالگری آنتی بادی
۳- کراس میچ

بسته به زمان ارسال خون و اینکه آیا تزریق باید فوری انجام شود یکی از انواع کراس میچ انجام می شود.	
انواع کراس میچ	کراس میچ لوله ای استاندارد
	کراس میچ فوری
	کراس میچ رایانه ای

جدول ۱-۱۵: آزمایشاتی که قبل از تزریق خون انجام می گردد:

نام آزمایش	توضیح مختصر	زمان مورد نیاز (دقیقه)
گروه خون (ABO group)	گلبول های قرمز از نظر آنتی ژن A و B آزمایش می شوند	۵
Rh (D) group	گلبول های قرمز بیمار از نظر آنتی ژن D آزمایش می شوند	۵
غربالگری آنتی بادی (Antibody screening)	آلو آنتی بادی هایی که بر علیه گلبول های قرمز تشکیل شده است جستجو می شوند. این آنتی بادی ها در اثر تزریق خون قبلی یا حاملگی بوجود می آید.	۴۵
کراس میچ کامل و استاندارد (Antiglobin crossmatch)	برای بیمارانی که دارای آلو آنتی بادی بر علیه RBC هستند اجباری است. گلبول قرمز اهدا کننده و پلاسما یا سرم گیرنده در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد در کنار هم قرار می گیرند و سپس Anti-IgG به آنها اضافه می شود و از نظر آگلوتیناسیون و همولیز مورد بررسی قرار می گیرد.	۴۵
کراس میچ فوری (Immediate spin crossmatch)	گلبول قرمز اهدا کننده با پلاسما یا سرم گیرنده خون مخلوط می شوند و با این روش فقط بررسی می شود که گیرنده و اهدا کننده از نظر ABO با هم سازگار هستند.	۵
کراس میچ کامپیوتری (Computer crossmatch)	از طریق رایانه واحد خون مناسب برای گیرنده پیدا می شود. لازم به ذکر است که کیسه خون مجدداً از نظر ABO بررسی شده و گیرنده خون هم دو بار آزمایش شده است. در مواردی می توان از این روش استفاده کرد که سیستم رایانه ای و نرم افزار مخصوص و معتبر در بانک خون بیمارستان به کار گرفته شده و سوابق بیمار در آن موجود باشد.	۲

در بیماری‌هایی که در اتاق عمل هستند و دور آنها گان عمل وجود دارد چگونه می‌توان میچ بند را مطابقت داد؟

در اینها می‌توان از برچسب روی پیشانی یا برچسب زانو (بسته به محل جراحی) استفاده کرد.

نگهداری RBC:

RBC باید در دمای ۶-۱ درجه سانتی‌گراد نگهداری شود.

اگر خون یخ بزند یا از دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بیش‌تر گرم شود همولیز گلبول قرمز ایجاد می‌شود که بسیار خطرناک است.

■ کنترل کیسه خون در زمان تحویل آن در بخش:

در زمان دریافت خون و فرآورده از حامل فرآورده، لازم است پرستار بخش، فرآورده را همچنان که در زیر شرح داده شده است مورد بررسی قرار دهد و در صورت صحت موارد ذکر شده، آن را تحویل بگیرد.

نحوه ارزیابی خون و فرآورده خون

اگر کیسه خون یا فرآورده دارای هر یک از شرایط زیر باشد باید به بانک خون عودت داده شود.

- هر گونه نشت از کیسه
- رنگ غیر طبیعی
- همولیز
- وجود لخته
- گذشتن از تاریخ انقضاء فرآورده
- وجود کلونید در فرآورده پلاسما
- وجود حباب گاز در کیسه (به قطر ۴ میلی‌متر و بزرگتر)
- دمای نامطلوب
- برچسب ناسالم و مخدوش

جدول ۲-۱۵: چگونگی سازگاری گلبول قرمز متراکم اهداکننده و گیرنده خون از نظر ABO

اهداننده خون	گیرنده خون
A, O	A
B, O	B
AB, A, B, O	AB
O	O

A - چه آزمایش‌هایی برای گیرنده احتمالی خون باید انجام شود؟

منظور از نمونه اهداکننده در جدول فوق چیست؟ اهداکننده که در دسترس نیست؟

منظور گلبول قرمز واحد خون موجود در بانک خون است.

چطور می‌توان از گلبول‌های قرمز کیسه خون نمونه برداشت، می‌دانیم که کیسه نباید باز شود.

کیسه خون دارای کوردی (Segment) است که به آن وصل می‌باشد و در فواصل حدوداً ۶-۵ سانتی‌متری بست (Seal) شده است باید از این قطعات به عنوان نمونه اهداکننده استفاده کرد.

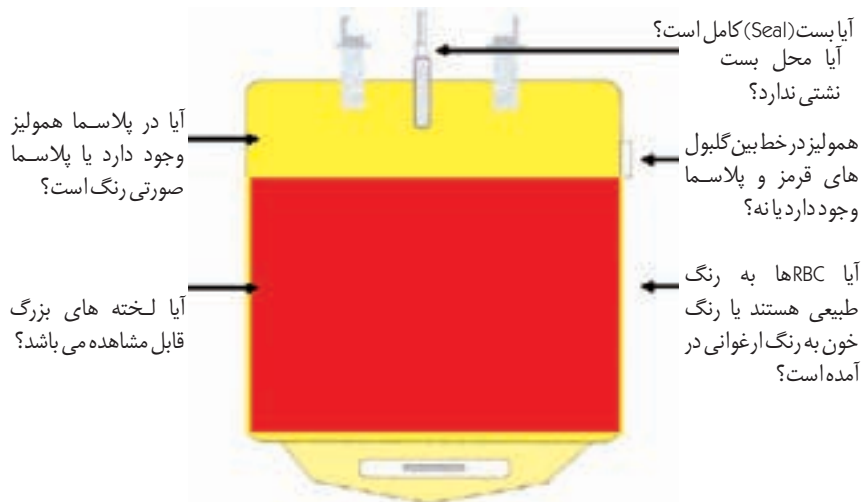
چک کردن هویت بیمار می‌بایست حداقل در ۲ مرحله انجام پذیرد:

الف- در موقع نمونه برداری

قبل از نمونه برداری، از هویت بیمار خود اطمینان حاصل نمائید.

قبل از ترك بیمار مطمئن شوید لوله‌ها صحیح برچسب گذاری شده است.

ب- قبل از تزریق خون، نام، تاریخ تولد و شماره پرونده را از روی میچ بند با اطلاعات روی کیسه خون و گروه خون بیمار را از روی پرونده با گروه خون روی کیسه مطابقت دهید.



۱۰- فشار خون و نبض بیمار گرفته و ثبت شود.

۱۱- رنگ و برون ده ادراری بیمار بررسی شود.

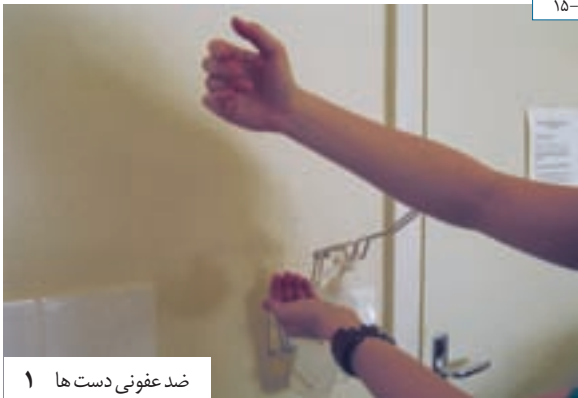
۱۲- ظاهر کیسه بررسی شود.

۱۳- قبل از شروع تزریق دست ها با محلول آنتی باکتریال ضد عفونی شده.

* اگر هر کدام از موارد ۱ تا ۸ مغایرت داشت تزریق با آن کیسه انجام نمی شود و به بانک خون بیمارستان گزارش می شود.

نحوه نظارت بر بیمار:

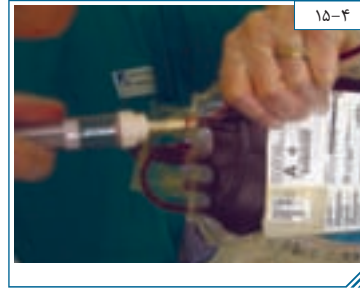
قبل از تزریق همان طور که توضیح داده شد علائم حیاتی بیمار را چک کنید و در فرم نظارت بر تزریق خون ثبت نمایید.



در صورت وجود هر کدام از موارد صفحه قبل پرستار باید از تحویل گرفتن خون و فرآورده خودداری کند و با تکمیل قسمت مربوطه در فرم مشخصات خون ارسالی برای بیمار، کیسه را عودت دهد.

D - چطور RBC به بیمار تزریق شود.

۱- ابتدا دست ها را شسته و ضد عفونی می کنیم.



۲- علائم حیاتی بیمار شامل درجه حرارت، فشارخون، نبض، و تعداد تنفس اندازه گیری و ثبت شود.

۳) اگر بیمار دارای سوند است، حجم و رنگ ادرار ثبت شود.

۲- ست مخصوص تزریق خون وصل شود. تمام فرآورده های RBC باید از طریق فیلتر ۲۶۰-۱۷۰ میکرون تزریق شوند. در افراد بالغ می بایست با سر سوزن ۲۰G یا بزرگتر خون تزریق شود.

■ اگر می خواهیم با سرعت زیاد خون تزریق شود با سر سوزن ۱۸G-۱۶ تزریق شود.

■ اگر می خواهیم به بیمارانی با رگ های باریک خون تزریق شود از سر سوزن ۲۲G-۲۰ استفاده شود.

■ از زمانی که RBC از یخچال بانک خون خارج می شود تا زمان تزریق به بیمار نباید بیش از ۳۰ دقیقه طول بکشد.

مراحل تزریق خون

۱- نام بیمار پرسیده و ثبت شود.

۲- نام خانوادگی بیمار پرسیده و ثبت شود.

۳- آیا شماره پرونده بیمار با فرم درخواست مطابقت دارد؟

۴- آیا شماره پرونده بیمار با فرم مشخصات خون ارسالی مطابقت دارد؟

۵- آیا اسم بیمار با برگه خون ارسالی برای بیمار و فرم درخواست مطابقت دارد؟

۶- آیا نام خانوادگی بیمار با برگه خون ارسالی برای بیمار و فرم درخواست مطابقت دارد؟

۷- آیا فرم مشخصات کیسه با کیسه خون مطابقت دارد و تاریخ انقضای کیسه مناسب می باشد؟

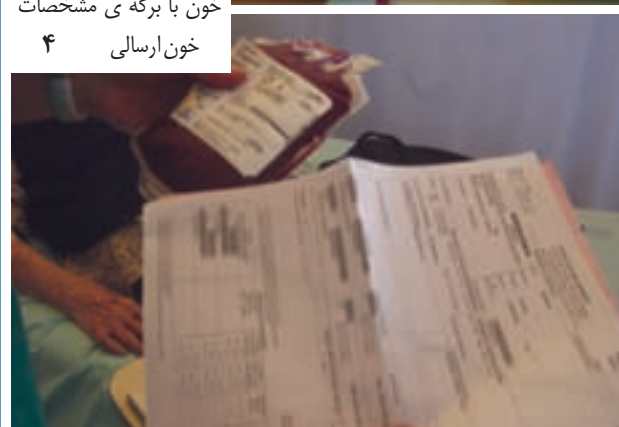
۸- فرم مشخصات خون ارسالی برای بیمار با فرم درخواست خون با یکدیگر مطابقت دارند.

۹- درجه حرارت بیمار گرفته و ثبت شود.

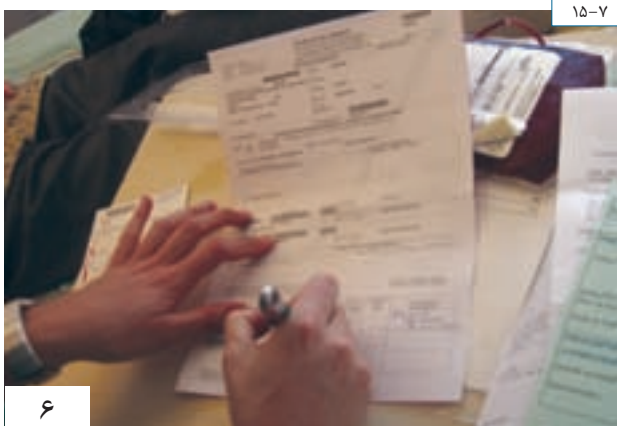




بررسی مشخصات روی کیسه
خون با برگه ی مشخصات
خون ارسالی ۴



تعیین گروه خون کیسه و بیمار
که در بعضی از مراکز انجام
می شود. ۵



۶



۷

۵) در بعضی مراکز برای اطمینان از گروه خون کیسه خون، بیمار و تطابق آنها با یکدیگر مجدداً گروه خون کیسه خون و بیمار بر بالین بیمار کنترل می شود و ثبت می گردد و در صورتی که نتایج به دست آمده با نتایج موجود مطابقت داشت تزریق انجام می شود. برای این کار ست تعیین گروه خون فوری (Rapid) و مخصوصی وجود دارد.

۶) موارد فوق ثبت شده و امضا می شود.

۷) محل تزریق کیسه خون ضد عفونی شده و ست مخصوص تزریق خون وصل می شود.

در ۱۵ دقیقه اول تزریق باید بسیار آهسته انجام شود (۲ml/minute)^۱

* در این ۱۵ دقیقه پرستار باید بر بالین بیمار حضور داشته باشد و وی را تحت نظر داشته باشد

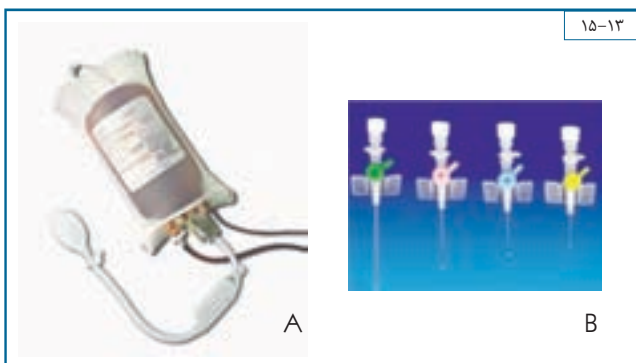
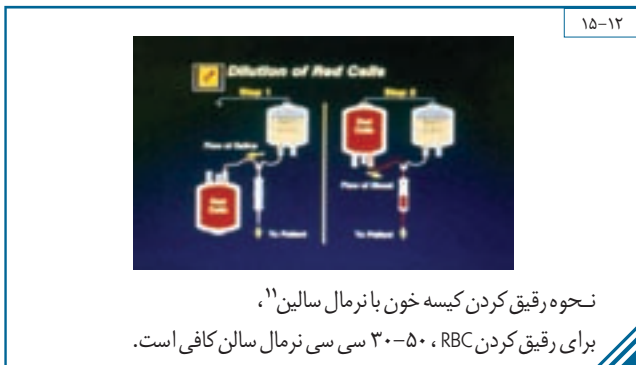
* در هر بار فقط یک کیسه خون باید به بیمار تزریق شود.

* سعی کنید در موارد غیر اورژانس، تزریق در ساعات کاری روز انجام شود چون بر اساس اطلاعات موجود در ساعات کاری خطا کمتر رخ داده است.

* هر واحد خون بهتر است به مدت ۲ ساعت و بیشتر تزریق شود (البته بستگی به نیاز و تحمل بیمار دارد) و حداکثر مدت تزریق ۴ ساعت است.

* اگر در عرض ۴ ساعت، تزریق RBC به پایان نرسید، تزریق خون با کیسه مربوطه قطع و در صورت نیاز بیمار طبق نظر پزشک، از کیسه ی خون مناسب دیگری باید استفاده شود.

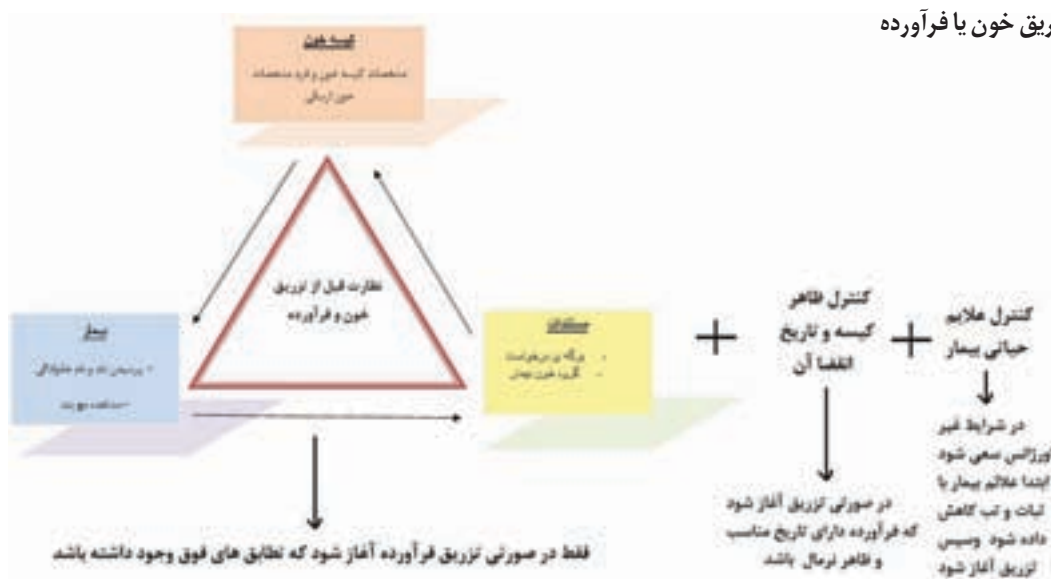
اضافه کردن هر گونه دارو به خون یا فرآورده خون (به جز نرمال سالین تزریقی) بسیار خطرناک می باشد. این مسئله را بسیار جدی بگیرید.



در صورت نیاز به افزایش سرعت تزریق خون

- ۱- استفاده از سر سوزن بزرگتر (مثلا ۱۶G در بزرگسالان)
- ۲- رقیق کردن خون با ۳۰ تا ۵۰ میلی لیتر نرمال سالین مطابق شکل فوق
- ۳- استفاده از کیسه فشاری (Pressure Bag) مخصوص کیسه خون

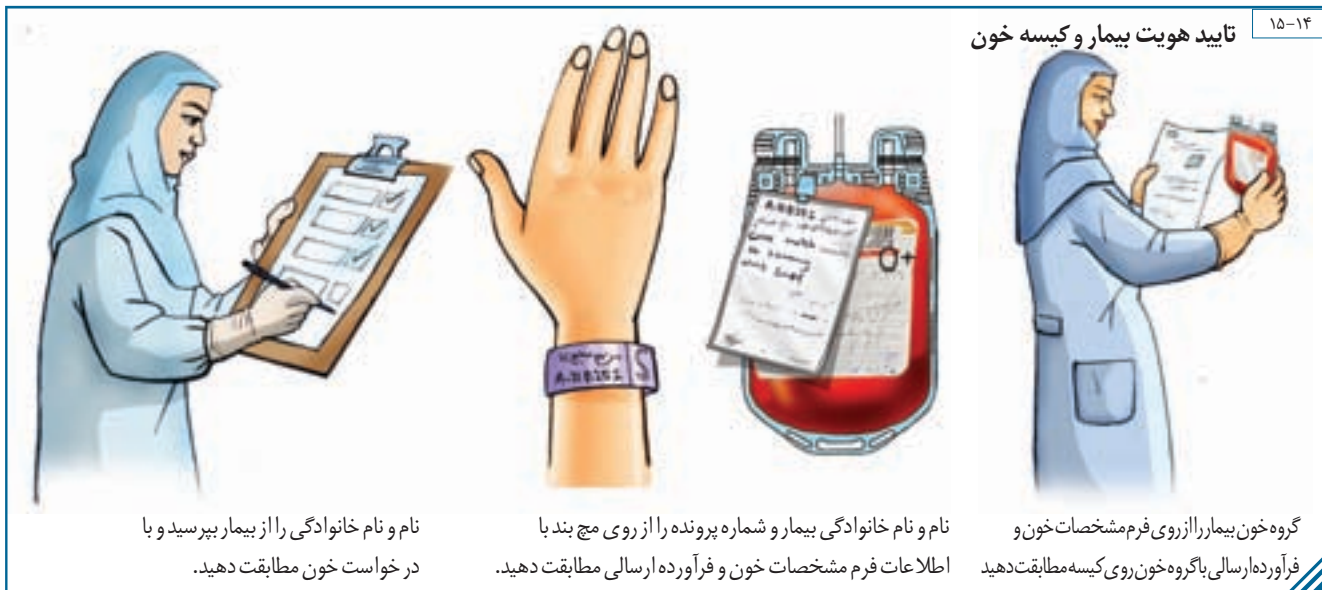
چک لیست تزریق خون یا فرآورده



- هویت بیمار و کیسه خون تایید شود.
- ظاهر کیسه و تاریخ انقضای آن کنترل شود که مناسب باشد.
- علائم حیاتی بیمار بلافاصله قبل از تزریق کنترل شود.
- ست فیلتر دار مخصوص تزریق خون (۲۰۰-۱۷۰ میکرومتر) برای کلیه فرآورده های خون فراموش نشود.
- برای بیمار رگ مناسب انتخاب کنید.
- از سر سوزن مناسب استفاده شود (برای بزرگسالان حداقل ۲۰G باشد).
- نرمال سالیین به بیمار وصل شود.
- Priming انجام شود (به این معنی که با باز کردن راه نرمال سالیین اجازه داده شود جریان مایع از فیلتر عبور کرده و تارگ بیمار ادامه یابد و بدین ترتیب مسیر عبور خون بررسی شود).
- نظارت بر بیمار به طور پر یودیک طبق جدول نظارت بر تزریق خون انجام شود.
- زمان تزریق فرآورده RBC حداکثر ۴ ساعت است.
- تنها داروی مجاز که می تواند به کیسه خون اضافه شود نرمال سالیین تزریقی است که می بایست با روش استاندارد مطابق شکل صفحه قبل به کیسه اضافه شود.
- سعی شود سایر داروهای بیمار قبل یا بعد از تزریق خون داده شود و در صورت نیاز بیمار به داروی تزریقی در هنگام دریافت فرآورده خون، از رگ دیگری تزریق صورت گیرد.
- اگر بیمار قبل از تزریق خون تب داشت سعی شود با دادن دارو تب وی پایین آورده شود و بیمار وضعیت با ثباتی پیدا کند.
- اقدام لازم در صورت بروز حوادث (طبق الگوریتم ۱-۱۷)



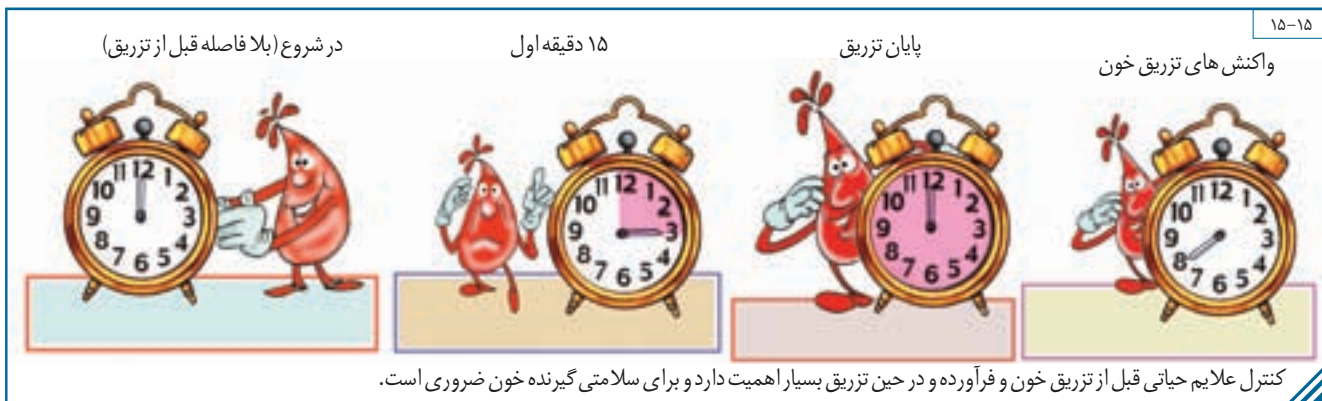
تایید هویت بیمار و کیسه خون



نام و نام خانوادگی را از بیمار پرسید و با درخواست خون مطابقت دهید.

نام و نام خانوادگی بیمار و شماره پرونده را از روی مچ بند با اطلاعات فرم مشخصات خون و فرآورده ارسالی مطابقت دهید.

گروه خون بیمار را از روی فرم مشخصات خون و فرآورده ارسالی با گروه خون روی کیسه مطابقت دهید.



در شروع (بلافاصله قبل از تزریق)

۱۵ دقیقه اول

پایان تزریق

واکنش های تزریق خون

کنترل علائم حیاتی قبل از تزریق خون و فرآورده و در حین تزریق بسیار اهمیت دارد و برای سلامتی گیرنده خون ضروری است.

اضافه نمود به شرط این که بیمار در معرض خطر افزایش خون قرار نداشته باشد.

Massive Transfusion

تزریق خون ماسیو:

انتقال خون ماسیو به جایگزینی یک حجم خون یا بیشتر در مدت ۲۴ ساعت اطلاق می شود. یک حجم خون به میزان ۷۵ ml/kg یا در حدود ۵ لیتر در یک فرد ۷۵ کیلوگرمی می باشد که معادل ۱۲-۱۰ واحد در طی ۲۴ ساعت می باشد.

همچنین اگر ۵۰٪ حجم خون نیز در عرض ۳ ساعت جایگزین شود تزریق خون ماسیو گفته می شود.

در خون گیری ماسیو افرادی که در معرض تزریق خون ماسیو قرار می گیرند به طور شایع دچار عوارض متعددی می شوند. که یا به علت تزریق سریع خون سرد، اثرات خون ذخیره شده، رقیق شدن خون و سیترات محلول های ضد انعقادی می باشد.

عوارض متابولیک: چون افرادی که نیاز به تزریق خون ماسیو پیدا می کنند در بسیاری از موارد دارای دچار آسیب بافتی و هیپو و لمی، هیپوپرفیوژن ناشی از تروما یا خونریزی نیز می باشند علت بسیاری

* اگر قرار است واحد خون دیگری نیز به بیمار تزریق شود، قبل از تزریق، بیمار را از نظر بروز عوارض و علائم حیاتی بررسی نمائید.

* برای بیمارانی که خطرگران باری حجم خون (circulatory overload) دارند سرعت تزریق باید کم باشد.

* در تزریق خون ماسیو، باید خون توسط دستگاه گرم کننده خون استاندارد و کالیبره، گرم شود. چون خون سرد اگر با حجم زیاد تزریق شود، باعث همولیز خون و خطر جدی برای بیمار می شود.

هیچ ماده ای نباید در واحد خون تزریق شود به جز محلول ایزوتونیک نرمال سالین (۰/۹٪) که برای رقیق کردن گلبول های قرمز به کار می رود و باید در شرایط استریل و با رعایت اصول ایمنی انجام شود.

میزان و نحوه تجویز:

در یک فرد بالغ با حجم خون طبیعی، یک واحد گلبول قرمز، هموگلوبین را حدود ۱۸ g/dl و هماتوکریت را ۳٪ افزایش خواهد داد. تزریق گلبول قرمز باید از طریق فیلتر استاندارد (۲۸۰-۱۵۰ میکرون) صورت گیرد. هماتوکریت بالا باعث کاهش سرعت تزریق می شود. در این موارد می توان ۵۰-۱۰۰ میلی لیتر محلول ایزوتونیک نرمال سالین (۰/۹٪)

فرآورده های پلاکت

چند نوع فرآورده پلاکت وجود دارد:

- پلاکت راندوم حاصل از خون کامل Random donor platelet
- پلاکت حاصل از آفرزیس مربوط به اهدا کننده راندوم
- پلاکت حاصل از آفرزیس مربوط به اهدا کننده ای که HLA وی با بیمار سازگار است.
- پلاکت پولد شده حاصل از بافی کوت: این پلاکت از بافی کوت خون مربوط به ۶-۴ اهدا کننده که با هم در یک کیسه پولد شده آند تهیه شده است.

در یک دسته بندی به طور کلی می توانیم مواردی که نیاز به ترانسفوزیون

جدول ۴-۱۵: دسته بندی بیماریهای پلاکتی بر اساس نوع نقص پلاکت ^۴	
الف) کاهش تولید پلاکت	۱- کموتراپی ۲- آنمی آپلاستیک ۳- پرتوتابی
ب) افزایش تخریب پلاکت	۱- DIC ۲- TTP ۳- همانژیوم کاورنوس ۴- ترومبوسیتوپنی اتوایمون ۵- ترومبوسیتوپنی وابسته به دارو ۶- ترومبوسیتوپنی آلوایمون نوزادان (Neonatal alloimmune Thrombocytopenia)
ج) کاهش تعداد پلاکت ناشی از رقیق شدن خون	ترانسفوزیون ماسیو
د) اختلال عملکرد پلاکت	۱- در معرض دارو قرار گرفتن ۲- نقص مادرزادی پلاکتی ۳- اثرات متابولیکی: اورمی ۴- آسیب در نتیجه دستگاه های خارج قلبی ریوی

پلاکت داریم را به صورت زیر دسته بندی می کنیم.

* در بیماری که خونریزی ندارد و پلاکت وی بیشتر از $10000/dl$ است خطر خونریزی اندک است.

از عوارض متابولیک رانمی توان افتراق داد که آیا مربوط به تزریق خون ذخیره شده می باشد یا به علت بیماری می باشد. اسیدوز و هیپرکالمی در این افراد به طور شایع رخ می دهد. از عوارض خون ذخیره شده (storage lesion) می توان غلظت بالای محلول ضد انعقادی و نگهدارنده، هیپر ناترمی، هیپوگلیسمی، هیپر آمونیا، هیپر فسفاتمی را نام برد که با تجویز خون تازه می توان از بسیاری از این عوارض پیشگیری نمود.

عوارض انعقادی: بسیاری از بیماران نیازمند به تزریق خون ماسیو دچار اختلال انعقادی نیز می شوند. این اختلال انعقادی به وسیله ترومبوسیتوپنی، هیپوفیبرینوژنمی و طولانی شدن aPTT, PT مشخص می گردد. علت این اختلالات می تواند مصرف فاکتورهای انعقادی یا رقیق شدن خون باشد. بیماران دچار آسیب بافتی شدید و افت طولانی فشار خون در معرض بیشتر خونریزی منتشر داخل عروق کوچک هستند و نیاز به حمایت هموستاتیک بیشتری می باشند. از طریق کنترل دقیق آزمایشگاهی هموستاز، زمان دقیق و میزان لازم تزریق پلاکت، FFP و کرایو پرسپیسیتیت برای بیماران با کمبودهای اثبات شده باید انجام گیرد. طولانی شدن قابل توجه آزمایش aPTT, PT اغلب نمایانگر میزان فاکتورهای انعقادی زیر ۲۰٪ تا ۳۰٪ می باشد.

عوارض تنفسی: ذرات بسیار ریز لخته خون (میکرو اگریگیت) در واحد خون می تواند در بیمار عوارض تنفسی ایجاد کند.

هیپوترمی: توسط گرم کردن خون می توان از هیپوترمی جلوگیری به عمل آورد. همان طور که قبلا ذکر شد تزریق خون ماسیو اندیکاسیونی برای تزریق خون کامل می باشد.

جدول ۳-۱۵: عوارض فیزیولوژیک احتمالی ناشی از تزریق خون ماسیو	
عوارض	عوامل کمک کننده در ایجاد عارضه
اختلال انعقادی	رقیق شدن خون، شوک، DIC، هیپوترمی
کاهش انتقال اکسیژن به بافت ها	کاهش سطح $2,3-DPG$ ، انحراف به چپ منحنی انفکاک اکسیژن
اختلال اسیدوباز	pH اسیدی خون های نگهداری شده، اسیدوز متابولیک ناشی از کاهش
مسمومیت با سیترات	ماده ضد انعقادی و نگهدارنده واحدهای خون و فرآورده
هیپوترمی	تجویز خون سرد
افزایش پتاسیم خون	پتاسیم موجود در خون های نگهداری شده
هیپو کلسمی و کاهش منیزیم خون	باند شدن سیترات موجود در ماده ضد انعقادی و مواد نگهدارنده واحدهای خون و فرآورده به املاح مذکور
دیسترس تنفسی	لخته های بسیار ریز موجود در خون های نگهداری شده



جدول ۵-۱۵: اندیکاسیون ها و توصیه های لازم در تزریق پلاکت		
پیشنهاد	وضعیت بالینی	PLT ($\times 10^9$)
پلاکت فقط در موارد خونریزی های خطرناک تزریق شود.	ترومبوسیتوپنی اتوایمیون	> ۱۰
یک دوز پلاکت تزریق کنید.	ترومبوسیتوپنی غیر ایمیون	> ۱۰
یک واحد پلاکت آفرز که HLA-matched است تزریق کنید.	ترومبوسیتوپنی غیر ایمیون با آلوایمونیزه شدن با HLA غیر خودی	> ۱۰
یک دوز پلاکت تزریق کنید.	ترومبوسیتوپنی غیر ایمیون و تب بالای ۳۸/۵ یا ترومبوسیتوپنی همراه با کواگولاپاتی	> ۲۰
یک دوز پلاکت تزریق کنید.	عمل جراحی با خونریزی زیاد همراه نیست	> ۲۰
یک دوز پلاکت آماده باشد فقط اگر خونریزی شدید شد تزریق شود.	عمل جراحی با خونریزی شدید همراه نیست	۲۰-۵۰
یک دوز بلافاصله قبل از عمل تزریق کنید.	بی حسی ایپی دورال و پونکسیون لومبار (Lumbar puncture)	> ۵۰
یک دوز بلافاصله قبل از عمل تزریق کنید.	آیا اعمال جراحی که با خونریزی زیاد همراه است (یعنی بیش از ۵۰۰ میلی لیتر خون از دست می رود)	> ۵۰
یک دوز پلاکت تزریق کنید.	قبل از عمل جراحی اعصاب یا اینکه به سر ضربه وارد آمده است	> ۱۰۰
یک دوز پلاکت تزریق کنید.	سایر موارد اختلال عملکرد پلاکت که با خونریزی واضح همراه است مثلاً بعد از جراحی بای پاس کاردیوپولمونی، مصرف مواد آسپیرینی و ضدپلاکتی	سایر موارد

میزان ونحوه تجویز:

پلاکت ها باید از طریق فیلتر تزریق خون (۲۶۰-۱۷۰ میکرون) تجویز شوند. آزمایش پلاکت ها از نظر سازگاری گلبول های قرمز لازم نیست مگر اینکه گلبول های قرمز قابل رویت در واحد پلاکتی بیش از ۲ میلی لیتر باشد. در پلاکت هیچ دارویی تزریق نشود، فقط نرمال

* اندازه گیری BT برای پیش بینی اینکه بیماران ترومبوسیتوپنی در معرض خونریزی هستند یا خیر ارزشی ندارد.

کنترل اندیکاسیون های نسبی تزریق پلاکت

TTP: (Thrombotic Thrombocytopenic Purpura)

HIT: (Heparin induced thrombocytopenia)

PTP: (Post transfusion Purpura)

پیگیری بیمار:

بعد از پایان تزریق (بین ۱۵ تا ۶۰ دقیقه بعد از تزریق پلاکت) باید نمونه ای از بیمار گرفته شود تا بررسی گردد آیا مقدار پلاکت به میزان قابل انتظار بالا رفته است یا مقاومت پلاکتی در بیمار وجود دارد.

طریقه محاسبه:

به صورت تقریبی هر واحد پلاکت راندم 6×10^{10} پلاکت و هر واحد پلاکت آفرزيس حاوی حداقل 6×10^{11} پلاکت است.

$$CCI = \frac{BSA \text{ m}^2 \times (\text{پلاکت قبل از تزریق} - \text{پلاکت بعد از تزریق})}{\text{تعداد پلاکت تزریقی} \times 10^{11}}$$

CCI= Correct Count Increment BSA= Body Surface Area

CCI محاسبه ای است که موفقیت ما را در تزریق پلاکت نشان می دهد. اگر پس از ۱۰ دقیقه تا یک ساعت پس از تزریق، CCI در حدود ۷۵۰۰ باشد یا ۲۰ تا ۲۴ ساعت بعد از تزریق، CCI بیشتر از ۴۵۰۰ باشد نشانگر پاسخ مطلوب و قابل قبول به تزریق پلاکت می باشد یعنی بیمار نسبت به تزریق خون مقاومت ندارد.

مثال محاسبه CCI:

در بیمار مبتلا به Acute Myelogenous Leukemia (AML) با سطح بدنی $1/5 \text{ m}^2$ (به دست آمده از نوزموگرام)، یک واحد پلاکت تهیه شده به روش فرزيس به او تزریق شده است. برچسب سازمان جمع آوری کننده یک دوز پلاکتی $4/5 \times 10^{11}$ را نشان می دهد. تعداد پلاکت قبل از تزریق ۲۰۰۰ میکرولیتر بود، تعداد پلاکت بیمار از نمونه خون جمع آوری شده در ۱۵ دقیقه بعد از تزریق پلاکت ها ۲۹۰۰۰ میکرولیتر است. در بیمار مذکور CCI مطابق زیر محاسبه می شود:

CCI چون بیشتر از ۷۵۰۰ است، افزایش مناسبی را در تعداد پلاکت ها نشان می دهد.

$$CCI = \frac{1/5 \times (29000 - 2000)}{4/5 \times 10^{11}} = 9000$$

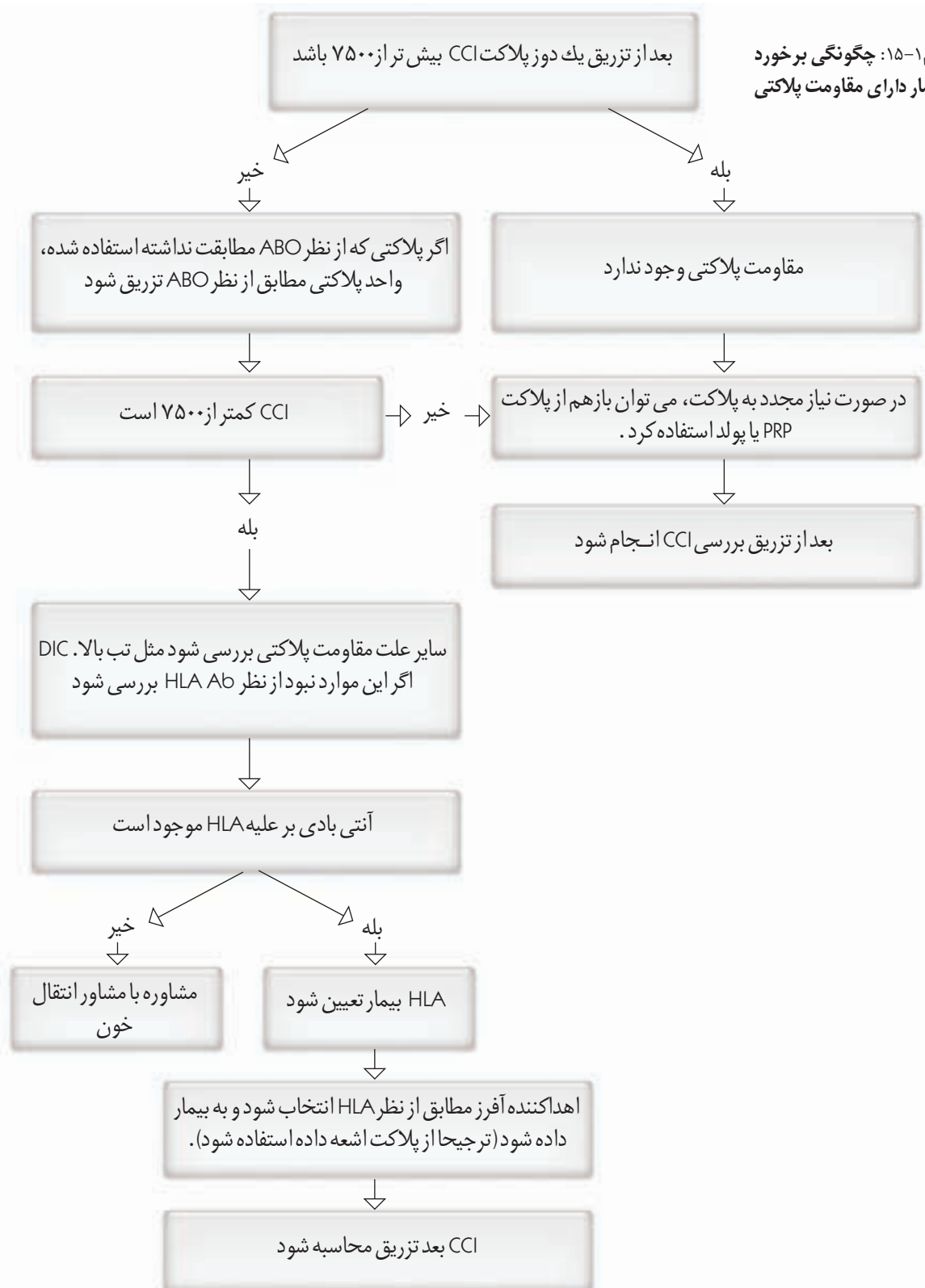
* تزریق ۱ دوز پلاکت در بزرگسالان عبارت از ۶-۵ واحد پلاکت اهدا کننده اتفاقی یا یک واحد پلاکت آفرزيس و یا یک مجموعه پلاکتی حاصل از ۴ تا ۶ واحد پلاکت (Pool) شده می باشد.

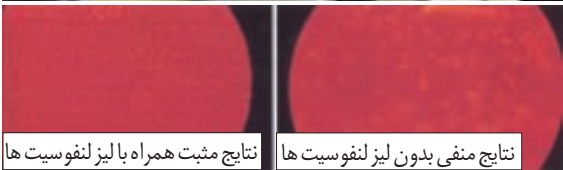
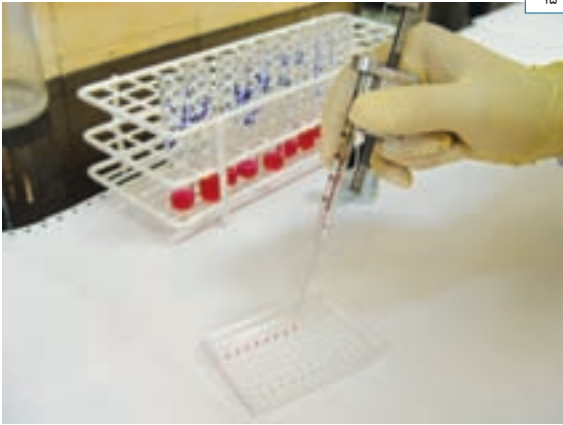
سالینی که با آن سازگار است.

چون پلاکت ها دارای آنتی ژن های سیستم ABO می باشند بنابراین تجویز پلاکت به اهداکنندگانی که از نظر ABO با پلاسما می گیرنده سازگاری داشته باشند، ارجح است.

همچنین اگر مقادیر زیادی پلاکت به گیرندگان که حجم خون کمی دارند، تزریق شود، بهتر است که پلاسما می فرد اهداکننده با گلبول های قرمز فرد گیرنده سازگاری داشته باشد. در مورد واحدهای پلاکتی پولد شده یا آفرزی که حجم بالایی برای بیمار دارند می توان حجم واحدهای پلاکتی را کاهش داد. پلاکت ها نباید در مدت زمان

الگوریتم ۱-۱۵: چگونگی برخورد با بیمار دارای مقاومت پلاکتی





نتایج منفی بدون لیز لئوسیت ها

نتایج مثبت همراه با لیز لئوسیت ها

برای بیمارانی که به طور مکرر پلاکت دریافت می کنند توصیه می شود غربالگری آنتی بادی از نظر HLA Ab انجام شود.

PRA: (Panel Reactive Antibody)

PRA یک آزمایش لئو توکسی سیتی است که در آن یک پانل از انواع مختلف HLA لئوسیت ها را با سرم بیمار انکوبه می کنند. اگر آنتی بادی های ضد HLA موجود در سرم بیمار غلظت مناسب داشته باشند. به تعدادی از لئوسیت های پانل متصل شده و کمپلمان را تثبیت می کنند و در نهایت منجر به لیز سلولی می شوند که به طور چشمی تفسیر می شود.

آزمایش PRA مثبت نه تنها وجود آنتی بادی های ضد HLA را نشان می دهد بلکه می تواند به صورت کیفی، میزان آنتی بادی ها (میزان لیز) و شدت حساسیت را ارائه دهد.

* سرم هایی که در مقابل ۱۰-۲۰٪ یا مقدار بیشتری از پانل، آنتی بادی دارند، میزان قابل توجهی Ab در نظر گرفته می شود.

- شیوع PRA از ۳۰-۷۰٪ در بیمارانی که به طور متعدد آنتی بادی دریافت می کند مضر است. HLA Ab ها در خانم ها شایع تر است و وجود آن اغلب و نه همیشه باعث پاسخ اندک به تزریق پلاکت می شود.

بیش از ۴ ساعت تزریق شوند. پلاکت هایی که در معرض تابش اشعه گاما قرار گرفته اند برای پیشگیری از GVHD به کار می روند.

پلازما و انواع آن

مقاومت پلاکتی را چگونه تشخیص می دهیم؟

- CCI یک ساعت بعد از تزریق کمتر از ۷۵۰۰ باشد (بین ۱۰ دقیقه تا یک ساعت).
- ۲ دوز پلاکت تزریق شده باشد و نتایج CCI مطابق بند اول به دست آمده باشد.
- پلاکت های کمتر از ۳ روز مصرف شده باشد.
- پلاکت ها سازگار از نظر ABO بوده اند.

علت های مقاومت پلاکتی

Immune Factor

با منشأ ایمنون:

- آلوایمنواسیون با آنتی ژن های HLA
- آلوایمنواسیون با آنتی ژن اختصاصی پلاکت
- ایمنونیزه با آنتی ژن های ABO

None immune Factor

با منشأ غیر ایمنون:

- تب
- سپسیس
- اسپلنومگالی
- DIC
- خونریزی شدید
- بعضی داروها

در سطح پلاکت ها، HLA کلاس I و آنتی ژن های اختصاصی پلاکت وجود دارد. پلاکت ها آنتی ژن ها ABO را از پلازما جذب می کنند.

کراس مچ HLA:

در این روش لئوسیت های اهدا کننده در مجاور سرم بیمار قرار می گیرد. در صورت وجود آنتی بادی بر علیه HLA در نهایت منجر به لیز لئوسیت ها می شوند که به طور چشمی تفسیر می شود.

اندیکاسیون های کراس مچ پلاکتی

HLA تایپینگ نمی تواند انجام شود.

HLA تایپ گیرنده، ناشایع است.

هدا کننده مناسب سازگار از نظر HLA پیدا نشده است.

هیچ پاسخ خوبی به پلاکت های سازگار از نظر HLA داده نشده است.

در آزمایش PRA، آنتی بادی بر علیه HLA موجود است.



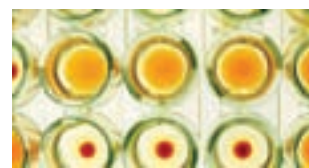
کراس مچ پلاکتی

روش فلوسیتومتری نسبت به روش سرولوژیکی حساسیت و اختصاصی بودن بیشتری دارد زیرا این روش در سطح مولکولار بوده و چندین پارامتر را در یک زمان بررسی می کند.

در این روش، پلاکت اهدا کننده و سرم بیمار در مجاور یکدیگر قرار گرفته در صورت وجود آنتی بادی در سرم بیمار واکنش Ag-Ab به وجود آمده که با روش فلوروکروم جستجو می شود.

در این روش آنتی بادی بر علیه CD61- CD42- CD41 مورد بررسی قرار می گیرد.

	-ve Reaction	+ve Reaction
HLA antibodies (Ab) + lymphocyte suspension (Ag) (Ag - Ab reaction)		
Complement dependent cell lysis		
Cell injury is determined by the uptake of dye Analyse by microscope	Death cell	Live cell



MASPAT

این آزمایش در واقع کراس مچ پلاکت های اهدا کننده در مقابل سرم بیمار است اساس آن ایجاد آگلوتیناسیون می باشد.

این آزمایش در انتخاب اهدا کننده پلاکت برای بیمارانی که مقاومت پلاکتی به علت آلوایمیولیزه شدن داشته مفید می باشد، به خصوص در مراکزی که دارای ذخایر اهدا کنندگان با HLA مشخص (HLA-typed donor pools) نمی باشند و جایگزین مناسب برای گزینش اهدا کنندگان با سازگاری HLA برای بیماران مبتلا به مقاومت پلاکتی در این آزمایش از گلبول قرمز حساس شده استفاده می شود که قابل مشاهده شدن واکنش را فراهم کند.

از مزیت های این آزمایش بررسی سریع آنتی بادی های ضد HLA و آنتی بادی اختصاصی ضد پلاکتی است.



پلازما تازه منجمد (FFP)

انواع متعدد پلازما وجود دارد که پلازما تازه منجمد (FFP) بیشترین مصرف را در بین آن‌ها دارد.

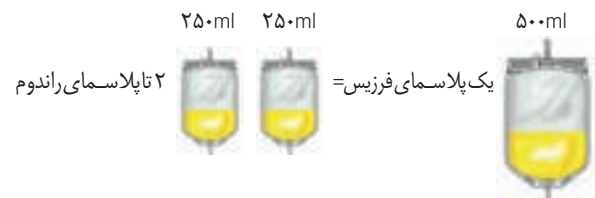
پلازمای منجمد بر دو نوع است:

۱- پلازمای اتفاقی حدوداً ۲۵۰-۲۰۰ میلی لیتر

۲- پلازمای حاصل از آفرزیس حدوداً ۵۰۰ میلی لیتر

گروه خون گیرنده	گروه خون اهدا کننده
O	O, A, B, AB
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB

حجم یک واحد FFP ۲۵۰-۲۰۰ میلی لیتر است یک میلی لیتر FFP تقریباً شامل یک واحد فاکتورهای انعقادی است. نگهداری در دمای کمتر از ۲۰- درجه سانتی گراد کاهش فاکتورهای انعقادی را بسیار ناچیز می‌کند.



Retested plasma: پلازمایی است که چند ماه قبل اهدا شده و نتایج آزمایش‌های آن سالم بوده ولی در قرنطینه نگهداری شده و مصرف نشده و اهداکننده مجدداً پس از فراخوان مراجعه نموده و اهدا نموده و در نوبت جدید هم کلیه آزمایش‌های غربالگری وی منفی بوده است. پلازمای نوبت قبل پلازمایی است که Retested نامیده می‌شود و از نظر خطر باقی مانده (Residual Risk) بیماری‌های منتقل شونده از راه خون بسیار کاهش پیدا کرده است. چون زمان دومین مراجعت اهداکننده حداقل چند ماه بعد می‌باشد، هنگامی که نتیجه دومین آزمایش منفی است یعنی امکان آلودگی دوره پنجره بسیار بعید است.

پلازمای مجاور شده با حلال: (Solvent-detergent)

یک محصول پلازمایی پولد شده می‌باشد که به منظور حذف ویروس‌های دارای پوشش لیپیدی به آن یک حلال و یک پاک‌کننده اضافه شده است. این محصول بیشتر در اروپا کاربرد دارد.

پلازما را چگونه باید تزریق نمود.

باید از طریق فیلتر ۲۶۰-۱۷۰ میکرونی تزریق شود. تنها ماده‌ای که می‌تواند با آن مخلوط شود نرمال سالین تزریقی است.

دوز تزریق:

۱۵-۱۰ mg/kg در واقع برای فرد با جثه کوچک ۳ واحد پلازمای اتفاقی و برای فردی با جثه بزرگ ۴ واحد پلازما منظور می‌شود.

زمان تزریق چقدر طول بکشد:

معمولاً تزریق هر واحد حدود ۱۲۰-۳۰ دقیقه (حداکثر ۴ ساعت) به طول می‌کشد.

نظارت بر بیمار

نکات مهم: در ۱۵ دقیقه اول تزریق باید بسیار آهسته انجام شود (۵۰ ml/hr)

* در این ۱۵ دقیقه پرستار باید بر بالین بیمار حضور داشته باشد و وی را تحت نظر داشته باشد. کنترل علائم حیاتی مطابق زمانبندی زیر انجام شود.

در ۱۵ دقیقه اول پیش بیمار باشید. بعد از تزریق فرآورده PT/INR و PTT بیمار را چک کنید.

موارد مصرف FFP:



◀ برگرداندن اورژانسی اثرات وارفارین در بیمارانی که عمل جراحی اورژانس یا خونریزی خطرناک دارند. (در این موارد ویتامین K هم باید به میزان ۱۰ mg وریدی تزریق شود).

◀ بیمار با INR بیش از ۵ بدون خونریزی

◀ خونریزی فعال / جراحی بزرگ با PTT, PT ۱/۵ برابر نرمال

◀ خونریزی میکروواسکولار یا تزریق خون ماسیو

◀ بیمارانی با مشکل کبدی

کرایو پرسپیسیتیت (فاکتور ضد هموفیلی یا رسوب کرایو):

هر کیسه کرایو از یک واحد خون کامل تهیه می شود. حجم این فرآورده بین ۱۵-۱۰ میلی لیتر است و در حرارت منهای ۱۸ درجه سانتیگراد تا یک سال قابل نگهداری است و پس از آب شدن حداکثر تا ۶ ساعت باید مصرف شود.

هر واحد این فرآورده حاوی فاکتورهای زیر است:

فاکتورهای VIII:C به میزان ۸۰-۱۲۰ واحد بین المللی

فیبرینوژن بیش از ۱۵۰ میلی گرم (۳۰۰-۱۵۰ میلی گرم)

فاکتور فون ویلبراند (VWF) به میزان ۷۰-۴۰٪ مقدار اولیه

فاکتورهای XIII به میزان ۳۰-۲۰٪ مقدار اولیه

مقادیر قابل توجهی فیبرونکتین

پلازما کمتر از ۱۵ میلی لیتر

کرایو منبع اصلی فیبرینوژن تغلیظ شده می باشد.

کرایو پرسپیسیتیت را چگونه باید تزریق نمود.

آزمایش سازگاری کرایو از نظر سیستم ABO، به دلیل مقادیر کم پلازما لازم نیست اگر چه این حجم از پلازما می تواند در کودکان ارزش بالینی داشته باشد. در موارد نادر تزریق مقادیر زیاد واحدهای کرایو ناسازگار از نظر ABO می تواند ایجاد همولیز کند. این فرآورده باید از طریق فیلتر ۲۶۰-۱۷۰ میکرون تزریق شود. تنها ماده ای که با آن سازگار است و در صورت لزوم با آن می تواند مخلوط شود نرمال سالین ایزوتونیک تزریقی است.

دوز:

یک واحد به ازای هر ۱۰ کیلوگرم وزن بدن تجویز می شود. هر دوز حدودا ۱۲-۸ واحد کرایو است. هر دوز می تواند فیبرینوژن را ۱۰/۵g/l افزایش دهد.

زمان تزریق:

هر دوز حدود ۳۰-۱۰ دقیقه تزریق شود.

اندیکاسیون ها:

درمان خونریزی میکرو و واسکولار یا خونریزی شدید در کمبود فیبرینوژن (اكتسابی یا مادرزادی): فیبرینوژن کمتر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر

درمان خونریزی در بیماران دارای بیماری فون ویلبراند یا هموفیلی A فقط در شرایط زیر:

هنگامی که فاکتور کنسانتره فاکتور VIII در دسترس نمی باشد.

هنگامی که DDAVP (Deamino-D-Arginine Vasopressin) در دسترس نمی باشد یا اثر چندانی بر بیمار ندارد.

کمبود فاکتور XIII هنگامی که فاکتور کنسانتره فاکتور XIII در دسترس نمی باشد.

DDAVP در دسترس نمی باشد یا اثر چندانی بر بیمار ندارد.

هیپرفیبرینوژنولیز (بعد از درمان با استروپتوکیناز)

فاکتور ضد هموفیلی تا حد امکان نباید برای درمان بیماران مبتلا به کمبودهای فاکتورهای انعقادی (غیر از فیبرینوژن و فاکتور XIII) مصرف شود بلکه از فاکتورهای تغلیظ شده آنها می بایست استفاده نمود.

CPP:

پلاسمایی است که کرایو پرسپیسیتیت آن جدا شده است. حجم آن حدود ۲۰۰ میلی لیتر می باشد. این فرآورده به اسامی دیگری از جمله: Cryoprecipitate - Depleted plasma و Cryoprecipitate - Reduced plasma نیز نامیده می شود. این محصول فاقد فاکتور VIII و فون ویلبراند (VWF) فیبرینوژن، کرایوگلوبولین و فیبرونکتین است. بقیه فاکتورها را مانند FFP دارد.

موارد لزوم مصرف:

درمان بیماران مبتلا به TTP

درمان بیماران مبتلا به HUS

به عنوان ماده جایگزین در درمان TTP و HUS با روش پلاسمافریز

درخواست خون و فرآورده توسط بانک خون از تولید کننده (Supplier)

بسیار مهم است که بانک خون بیمارستان خون و فرآورده را به میزان کافی از انتقال خون درخواست کند به طوری که نه کمبود خون داشته و نیاز به درخواست های اورژانسی متعددی پیدا کند و همچنین مقدار بسیار زیادتر از حد مجاز نیز درخواست نکند که باعث هدر رفتن و برگشت مقدار قابل توجهی از خون و فرآورده به انتقال خون بشود. برای این محاسبات روش های بسیاری وجود دارد که یکی از آنها روش تخمین هفتگی می باشد.

روش تخمین مصرف هفتگی

برای مدت شش ماه تعداد واحدهای مصرفی خون و فرآورده ها را جمع آوری نمایید.

به طور هفتگی تعداد واحدهای مصرفی خون و فرآورده ها را برحسب ABO و Rh مشخص کنید.



تقریباً ۴ واحد $\approx 3/3$ می باشد.

در رابطه با واحدهایی که عدد صفر بدست آمده است، لازم است يك واحد برای موارد خاص ذخیره شود

یک مثال برای برآورد ذخیره هفتگی خون در یک بیمارستان با استفاده از میزان مصرف خون به تفکیک گروه های خونی در ۶ ماه:

از هر گروه خونی هفته ای که بیشترین مصرف را داشته حذف نمایید.

از کل واحدهای جمع شده، بیشترین مصرف را کسر کرده و بر ۲۵ تقسیم کنید.

(۲۶ هفته در ۶ ماه داریم که هفته ای که بیشترین مصرف را داشته کم کرده که ۲۵ هفته بدست می آید).

برای مثال، خون کامل و RBC که در طی يك هفته در يك بیمارستان مصرف یا تزریق شده است مطابق جدول صفحه بعد بوده است.

مثال ۱: بررسی میزان مصرف خون به تفکیک گروه های خونی در عرض ۶ ماه در يك بیمارستان برای محاسبه ذخیره بانک خون

با توجه به مثال بالا، سطح ذخیره خون کامل از نوع O+ در يك هفته

AB-	B-	A-	O-	AB+	B+	A+	O+	هفته
-	-	۲	۲	-	-	۲	۴	۱
-	-	-	-	-	۶	۶	-	۲
-	۱	۲	۲	-	-	-	۱۰	۳
-	۱	-	۴	-	-	۲	-	۴
-	-	-	۹	-	-	۲	۴	۵
-	-	۲	-	-	۲	۵	-	۶
-	۲	۲	۱	-	-	۱۳	۱	۷
-	-	-	۵	-	-	۹	۲۰	۸
-	-	-	-	-	۲	۱۲	۲	۹
-	۱	۲	-	-	-	۸	-	۱۰
-	۱	-	-	-	-	-	-	۱۱
-	-	-	۱	-	۲	۳	۴	۱۲
-	-	-	۲	-	-	۴	۲	۱۳
-	۲	۲	-	-	۳	۹	۲	۱۴
-	-	-	۱	-	-	-	۷	۱۵
-	-	-	-	-	-	۲	۳	۱۶
-	۱	۲	۱	۲	۱	۲	-	۱۷
-	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱۱	۱۸
-	۱	-	۲	-	۴	۳	۳	۱۹
-	۱	۱	-	-	۴	۳	۳	۲۰
-	-	۱	۲	-	-	۱	۲	۲۱
-	-	-	-	-	۱	-	۴	۲۲
-	۲	۱	-	-	۱	۵	۲	۲۳
-	-	۲	-	-	۱	-	۴	۲۴
-	-	۸	۶	-	۱	۴	۹	۲۵
-	۲	-	۴	-	-	-	۵	۲۶
۰	۱۶	۲۸	۴۳	۴	۲۹	۹۶	۱۰۲	مصرف کل ۲۶ هفته
۰	۲	۸	۹	۲	۶	۱۳	۲۰	هفته ای که بیشترین مصرف را داشته، کسر شود.
۰	۱۴	۲۰	۳۴	۲	۲۳	۸۳	۸۲	میزان مصرف نهایی
۰	۰/۶	۰/۸	۱/۴	۰	۰/۹	۳/۳	۳/۳	تقسیم بر ۲۵ با میزان متوسط مصرف هفتگی بدست آید

References

- 1) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB,
- 2) Helen Stevenson, Clinical Guide to Transfusion, 5th edition Toronto,,Ontario Canadian blood services, 2006
- 3) DBL McClelland Handbook of Transfusion medicine, 4th edition, United Kingdom Blood Services
- 4) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 5) Effect of pre-medication guidelines and leukoreduction on the rate of febrile non-hemolytic platelet transfusions. *TransfusMed*2000;10:199-206.
- 6) Wilcox GJ, Barnes A, Modanlou H. Does transfusion using a syringe infusion pump and small gauge needle cause hemolysis?*Transfusion* 1981;21:750-1.
- 7) Herrera AJ, Corless J. Blood transfusions: Effect of speed of infusion and of needle gauge on hemolysis. *J Pediatr* 1981;99:757-8.
- 8) de la Roche MR, Gauthier L. Rapid transfusion of packed red blood cells: Effects of dilution, pressure, and catheter size. *Ann Emerg Med* 1993;22:1551-5.
- 9)Wenz B, Burns ER. Improvement in transfusion safety using a new blood unit and and patient identification system as part of safe transfusion practice. *Transfusion* 1991;31: 401-3.
- 10) ByChristopher D. Hillyer, Krista L Hillyer ,Handbook of Transfusion Medicine,Academic press,Sandiego, 2001
- 11) Marcela Contreras, ABC of Transfusion, 4th Edition, Blackwell 2009



فصل شانزدهم

آزمایش های قبل از
تزریق خون



فصل ۱۶

آزمایش های قبل از تزریق خون

در این فصل می آموزیم:

- آزمایش های قبل از تزریق خون به بیمار
- درخواست آزمایش خون قبل از تزریق فرآورده
- مراحل تحویل نمونه خون در آزمایشگاه بانک خون
- آزمایش های معمول در آزمایشگاه ایمنوهماتولوژی
- تعیین گروه خون و Rh
- غربالگری آنتی بادی
- تعیین نوع آنتی بادی
- کراس میچ
- نظافت سانتریفیوژ بانک خون
- نحوه ذوب کردن FFP

آزمایش های قبل از تزریق خون به بیمار

Pretransfusion Testing

هدف از انجام آزمایش های قبل از تزریق، انتخاب فرآورده ای است که به گیرنده خون آسیب وارد نکند و پس از تزریق هم حیات و اثر بخشی مناسبی داشته باشد.

آزمایش های قبل از تزریق خون شامل موارد زیر می باشند^{۷۹}:

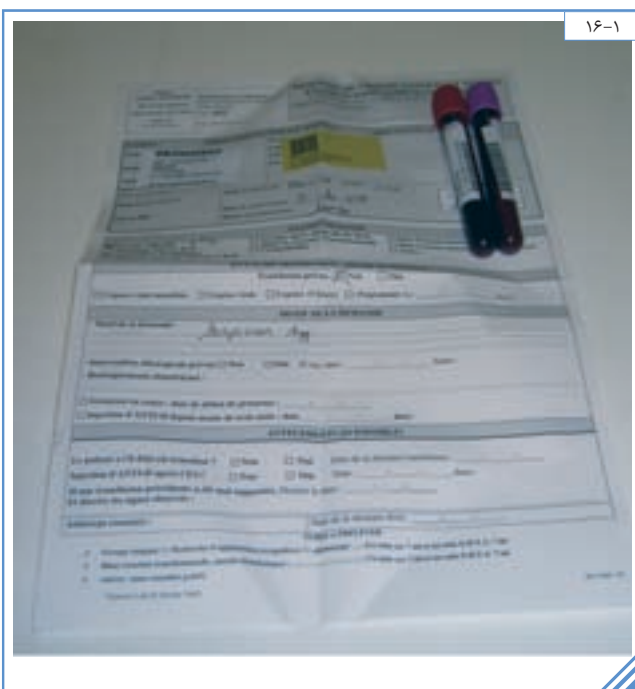
- شناسایی و تأیید هویت گیرنده خون در مراحل نمونه گیری و تزریق خون باید انجام پذیرد.
- شناسایی و مطابقت نمونه ی خون بیمار با درخواست آزمایشگاه
- تعیین گروه ABO و Rh بیمار
- غربالگری آنتی بادی غیر منتظره در نمونه پلاسما یا سرم گیرنده (بررسی آنتی بادی های مهم از نظر تزریق خون و فرآورده)
- مقایسه نتایج فعلی آزمایش های انجام شده بر نمونه خون گیرنده با نتایج قبلی وی
- تأیید گروه خون ABO فرآورده RBC

■ تأیید Rh فرآورده های Rh منفی

- انتخاب ویافتن فرآورده های مناسب با گروه خون و Rh گیرنده
- برچسب گذاری فرآورده با اطلاعات گیرنده خون
- ارسال فرآورده برای تزریق به بیمار
- تحویل فرآورده در بخش برای تزریق به بیمار
- تأیید ABO بیمار بر بالین وی (در بعضی مراکز انجام می شود)

درخواست آزمایش خون قبل از تزریق فرآورده (درخواست آزمایش های ایمنوهماتولوژی)

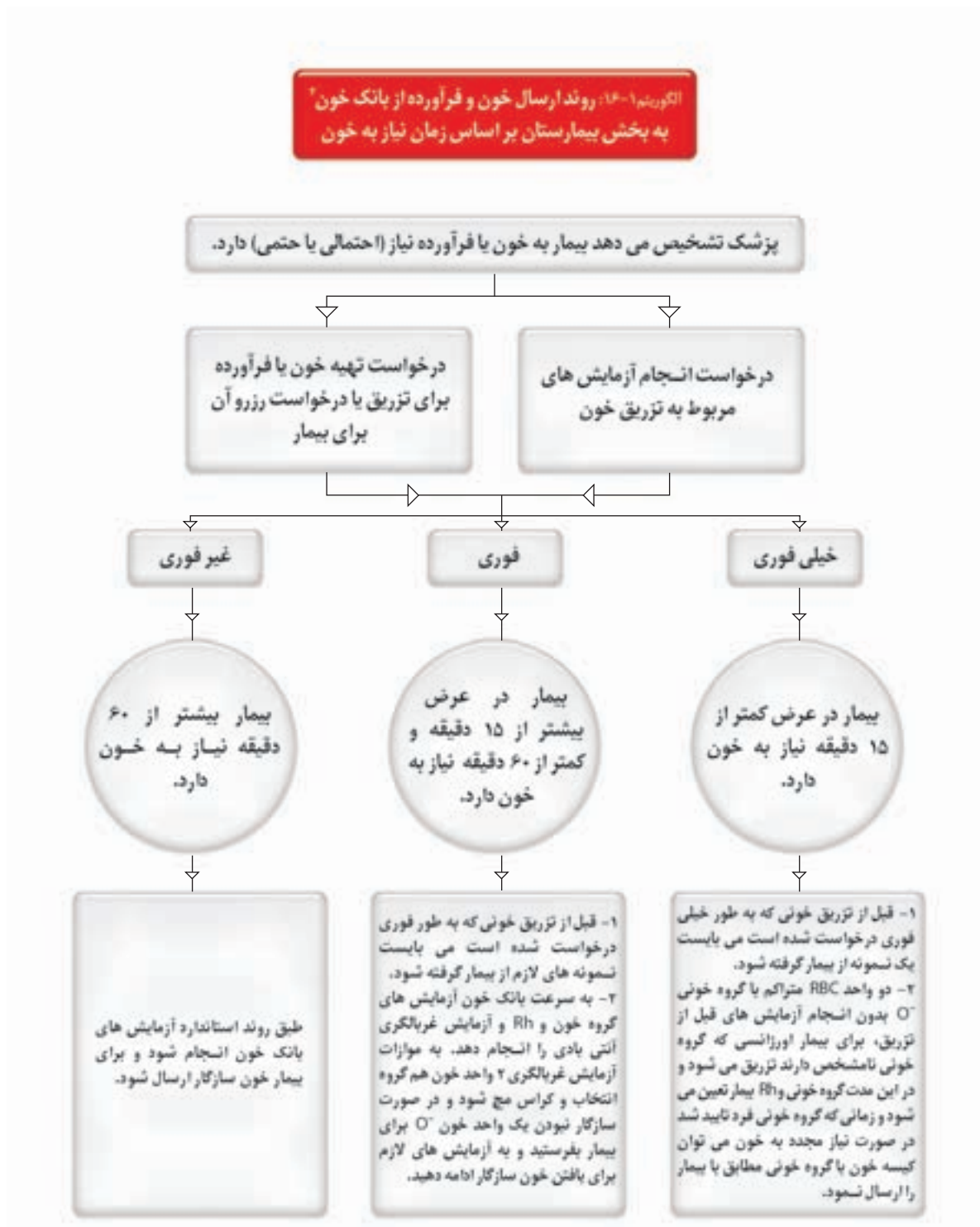
چه نمونه ای و به چه مقدار ارسال شود؟



بانک خون هر بیمارستانی بسته به روشی که برای آزمایش های قبل از تزریق دارد نوع نمونه را تعیین می کند. معمولاً برای آزمایش های قبل از تزریق، یا یک نمونه لخته یا یک نمونه حاوی ضد انعقاد EDTA و یا هر دو مورد نیاز است.

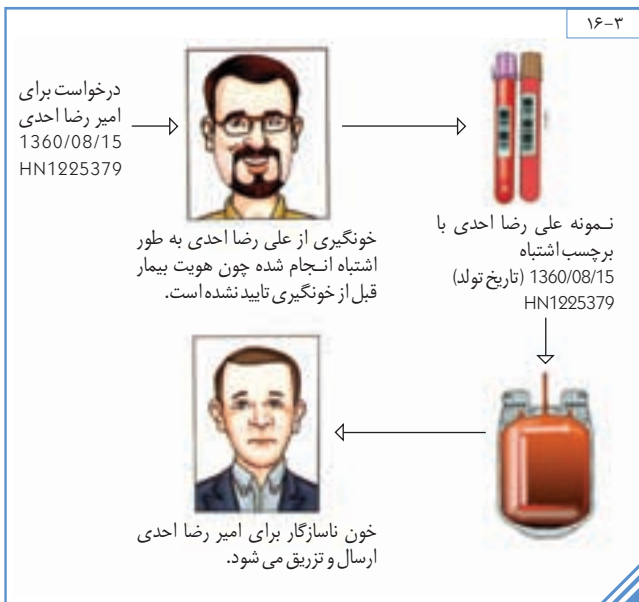
Part 16

Pretransfusion tests

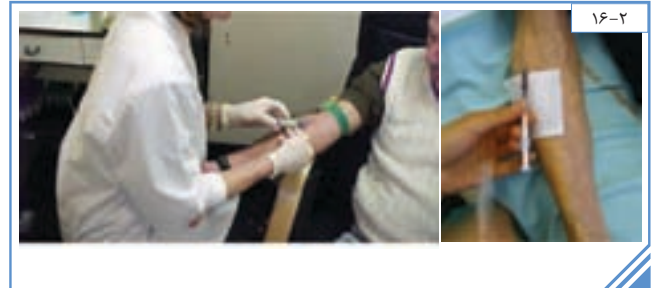


نمونه گیری از بیمار

دیگرام ۳-۱۶: نمونه از بیماری دیگر به طور اشتباه گرفته شده است.



باید هویت بیمار تأیید شود. این يك مرحله بسیار مهم است زیرا خطا در تعیین هویت بیمار می تواند باعث عواقب جبران ناپذیری شود.



برای تأیید هویت باید راه کار مطمئنی داشته باشیم.

اگر بیمار دچار سوختگی باشد یا در نوزادان نارس و در زمان جراحی نمی توان میچ بند زد همچنین در صورتیکه دست بیماران در اتاق عمل زیر گان است، برای این بیماران باید راهکار دیگری به کار برد و می توان از برچسب زانو یا پیشانی استفاده کرد.

برای بیماران سرپایی از کارت های شناسایی عکس دار می توان استفاده کرد.

در خصوص بیماران اورژانس، بیمارانی که هویتشان مشخص نیست و یابیی هوش هستند می توان به جای نام و نام خانوادگی از یک کد مخصوص و منحصر به فرد استفاده کرد.

مشخصات میچ بند:

موارد زیر می بایست در میچ بند بیماران لحاظ شود:

- نام و نام خانوادگی بیمار
- تاریخ تولد
- جنسیت
- شماره پرونده بیمارستانی
- تاریخ بستری

تعیین هویت قبل از نمونه برداری از بیمار امری بسیار مهم و مرحله ای بحرانی می باشد. در صورت عدم شناسایی صحیح بیمار، عوارض بسیار خطرناک و کشنده ای می تواند برای بیمار رخ دهد که در دیگرام ۳-۱۶ نشان داده شده است.

برای علی رضا احدی خون تجویز شده است ولی به علت تشابه اسمی از امیر رضا احدی نمونه گیری می شود ولی نهایتاً به نام علی رضا احدی برچسب گذاری شده است و به وی تزریق می شود.

برچسب گذاری

قبل از اینکه خونگیر بالین بیمار را ترک کند باید لوله های خون را برچسب بزند.



نوشته های فوق می تواند به صورت دست نویس یا به صورت پرینت کامپیوتری باشد.

ظاهر نمونه: اگر نمونه همولیز باشد ایجاد خطا می کند و نمونه گیری مجدد باید انجام شود. در مواردی که همولیز ناشی از بیماری گیرنده است باید در مدارک وی ثبت شود و در این مورد می توان نمونه را قبول کرد ولی اگر همولیز ناشی از خونگیری و یا حمل و نقل نمونه باشد باید نمونه گیری در شرایط مطلوب تکرار شود. (با گرفتن شرح حال از بیمار علت آن مشخص می شود.)

مراحل تحویل نمونه به آزمایشگاه بانک خون:

مراحل تحویل نمونه به آزمایشگاه بانک خون در شکل های ۴-۱۶ الی ۱۱-۱۶ نشان داده شده است.

۱۶-۴



برگه درخواست آزمایش به همراه نمونه های بیمار توسط فرد حامل به آزمایشگاه بانک خون تحویل داده می شود.

۱۶-۵



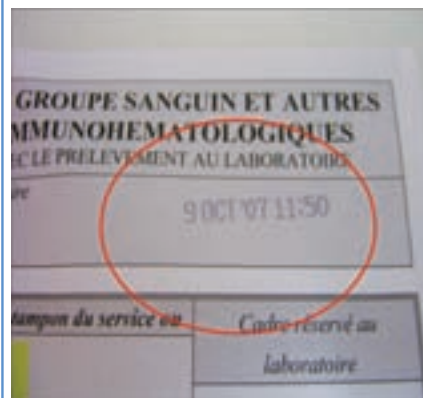
برای آزمایش های قبل از تزریق خون ۲ نمونه لخته (لوله در قرمز) و نمونه حاوی EDTA (لوله در بنفش) لازم است.

۱۶-۶



در زمان ورود نمونه به آزمایشگاه تاریخ و ساعت تحویل بر روی برگه درخواست ثبت می شود.

۱۶-۷



تاریخ و ساعت تحویل نمونه در فرم درخواست ثبت شود.

۱۶-۸



در صورت مناسب بودن و کافی بودن نمونه ها، برچسب شماره نمونه که منحصر به فرد است به لوله های آزمایش و روی برگه درخواست آزمایش زده می شود.

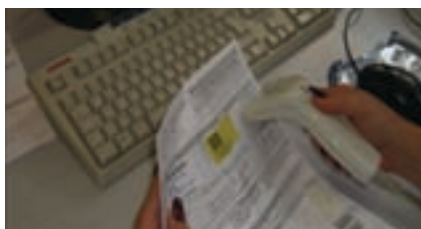


۱۶-۹

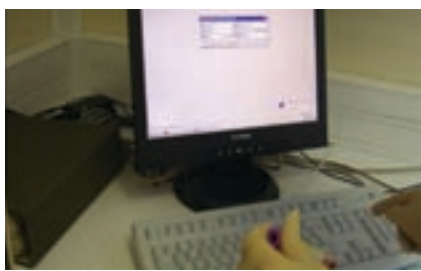


در برگه درخواست نام فرد تحویل گیرنده نمونه بایست نوشته شود.

۱۶-۱۰



اطلاعات مربوط به برگه درخواست و شماره لوله آزمایش در نرم افزار بانک خون وارد می شود.



۱۶-۱۱



نمونه های بیمار در سانتریفوژ کالیبره قرار می گیرد تا سلول های خون از سرم یا پلاسما جدا شوند.



آزمایش های معمول در آزمایشگاه ایمنو هماتولوژی

چه آزمایش هایی در بانک خون بیمارستان یا آزمایشگاه ایمنو هماتولوژی به طور معمول انجام می شود:

جدول ۱-۱۶	نوع آزمایش	محل انجام آزمایش	توضیحی خلاصه در مورد آزمایش
	ABO, RH	تمامی آزمایشگاه های بانک خون	در تمامی موارد نیاز به تزریق خون و فرآورده باید این آزمایش انجام شود. در این آزمایش RH و ABO بیمار با روشی معتبر انجام می شود.
	Ab Screening	تمامی آزمایشگاه های بانک خون	در تمامی موارد تزریق خون و فرآورده، باید انجام شود (به جز موارد بسیار اورژانسی). در این آزمایش وجود یا عدم وجود آنتی بادی های غیر منتظره در سرم افراد مشخص می شوند ولی نوع آنتی بادی تشخیص داده نمی شود.
	Ab Identification	- در آزمایشگاه های ایمنو هماتولوژی رفرانس - بعضی از آزمایشگاه های بانک خون	این آزمایش در مواردی انجام می شود که در سرم بیمار آنتی بادی غیر منتظره یافت شده و می خواهیم نوع آنتی بادی را مشخص کنیم.
	Cross Match	تمامی آزمایشگاه های بانک خون	در تمامی موارد تزریق خون به جز موارد خیلی اورژانسی این آزمایش انجام می شود. سرم بیمار و گلبول های کیسه خون در لوله آزمایش مجاور هم قرار می گیرند و ۳۰ دقیقه در ۳۷°C گذاشته، سانتریفوژ می شوند و سپس به آن آنتی هیومن گلوبولین اضافه می شود. باید این آزمایش منفی شود که بتوان واحد خون را برای گیرنده خون مصرف کرد.
	Direct Antiglobulin test (DAT or Direct coombs)	تمامی آزمایشگاه های بانک خون	در موارد شک به آنمی های همولیتیک و در پیگیری عوارض بعد از تزریق کاربرد دارد. گلبول های قرمز بیمار با آنتی هیومن گلوبولین و کمپلمان مجاور می شود. در آنمی های همولیتیک مثبت می شود.
	Indirect Antiglobulin test (IAT or Indirect coombs)	تمامی آزمایشگاه های بانک خون	برای تشخیص وجود آلو آنتی بادی در سرم بیمار و تعیین تیتراژ آن استفاده می شود.
	Elusion test	در آزمایشگاه های ایمنو هماتولوژی رفرانس	روشی است برای جدا کردن آنتی بادی های روی RBC و در بررسی آنمی های همولیتیک اتوایمون کاربرد دارد. به چند روش می تواند انجام شود.
	Elusion Identification	در آزمایشگاه های ایمنو هماتولوژی رفرانس	پس از جدا کردن آنتی بادی ها در متد Elusion، برای شناسایی نوع آنتی بادی به کار می رود.
	Hemolysine Test	در آزمایشگاه های ایمنو هماتولوژی رفرانس	برای یافتن تیتراژ آنتی بادی ایجادکننده همولیز کاربرد دارد.
	Cold Agglutinin Titration	در آزمایشگاه های ایمنو هماتولوژی رفرانس	برای یافتن تیتراژ Cold Agglutinin به کار می رود.
	Detecting Drug Antibodies by Testing Drug-Treated RBC	در آزمایشگاه های ایمنو هماتولوژی رفرانس	در مواردی که مشکوک به ایجاد آنمی همولیتیک ناشی از دارو هستیم کاربرد دارد. پزشک باید دارو یا داروهای مورد نظر را که به آنها مشکوک است اعلام و به همراه نمونه بیمار به آزمایشگاه ارسال دارد.

A1 سل چگونه تهیه می شود:

خون تازه ۲-۳ اهداکننده که گروه خون آنها A1 تایید شده است را مخلوط کرده و سه بار با نرمال سالین شسته شود و سپس سوسپانسیون ۵-۲٪ تهیه شود.

B سل چگونه تهیه می شود:

خون تازه ۲-۳ اهداکننده که گروه خون B تایید شده دارند مخلوط گردد و ۳ بار با نرمال سالین شسته شده و سپس سوسپانسیون ۵-۲٪ تهیه شود.

پس از اینکه نمونه های خون بیماران دریافت شد باید سانتریفوژ شده و سرم و گلبول آن از یکدیگر جدا شوند.

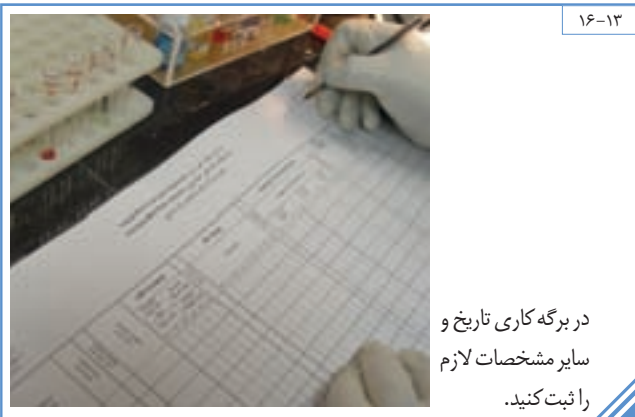
توجه: (دقت شود برچسب گذاری لوله سرم و گلبول، دقیق انجام شود)

سل تایپ: تعیین گروه خون با استفاده از گلبول های قرمز فرد

بک تایپ: تعیین گروه خون با استفاده از سرم یا پلاسما ی فرد

انجام آزمایش سل تایپ و بک تایپ به روش دستی ترجیحاً توسط دو فرد بطور جداگانه انجام شود و در پایان حتماً نتایج سل تایپ و بک تایپ با یکدیگر مقایسه شوند.

در ضمن نتیجه آزمایش Rh و ABO در نمونه جدید، می بایست با نتایج قبلی وی در ۱۲ ماه گذشته (در صورت موجود بودن) مقایسه شود و بسیاری از خطاها ممکن است در این مرحله شناسایی شوند.



۱۶-۱۳

در برگه کاری تاریخ و سایر مشخصات لازم را ثبت کنید.



۱۶-۱۴

شماره بیماران را در برگه کاری وارد کنید.

نمونه بیمار برای انجام آزمایش های ایمنوهماتولوژی به خصوص غربالگری آنتی بادی و کراس میچ با تاریخ انقضا کمتر از ۳ روز پس از خونگیری قابل قبول است به خصوص در مواردی که بیمار حامله بوده یا در عرض ۳ ماه گذشته تزریق خون داشته است حتماً پس از ۳ روز اگر نیاز به آزمایشات تزریق خون بود از نمونه تازه بیمار استفاده شود. اگر اطمینان داریم موارد ذکر شده وجود نداشته است می توانیم از نمونه هایی با طول عمر بیشتر هم استفاده کرد به شرطی که شرایط نگهداری نمونه مناسب بوده و طبق راهنمای کیت، عمر نمونه مناسب باشد".

در موارد تزریق خون ماسیو در صورت نیاز مجدد به خون می بایست از بیمار حداکثر ۲۴ ساعت بعد از تزریق نمونه گیری شده و مجدداً آزمایشات قبل از تزریق خون انجام شود.

نمونه گیرنده خون و نمونه گلبول قرمز اهداکننده باید در دمای یخچال به مدت ۷ روز بعد از تزریق نگهداری شود^{۱۰،۱۱} و برای نمونه اهدا کننده می توان کورد کیسه را پس از برچسب گذاری مناسب، یک هفته در یخچال نگه داشت.



۱۶-۱۲

نمونه کورد کیسه (نمونه اهدا کننده) به مدت یک هفته در یخچال بانک خون نگهداری می شود.

تعیین گروه خون و Rh (اشکال ۱۶-۱۳ الی ۱۶-۲۸)

تعیین گروه خون و Rh در بانک خون بیمارستان به صورت زیر انجام می شود:

◀ نمونه های مورد نیاز

◀ گلبول های قرمز گیرنده

پلاسما یا سرم گیرنده:

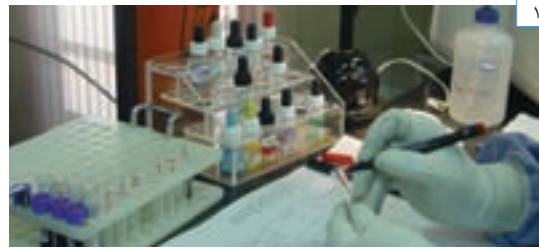
◀ آنتی A، آنتی B و آنتی D

◀ گلبول های A1 و گلبول های B

توجه: لازم نیست گیرنده را از نظر week D مورد بررسی قرار دهیم".

قبل از انجام آزمایش باید A سل و B سل آماده شده و در دسترس باشند.

۱۶-۱۵



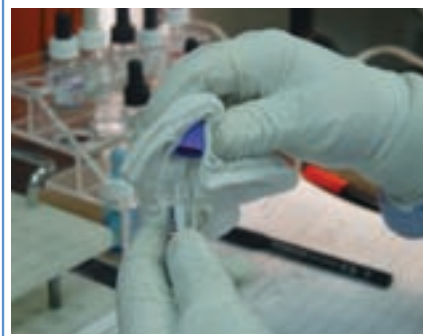
لوله های آزمایش را به ازای هر بیمار مطابق زیر شماره گذاری کنید:
 لوله ۱: برای سل تایپ (آنتی A)
 لوله ۲: برای سل تایپ (آنتی B)
 لوله ۳: برای سل تایپ (آنتی D)
 لوله ۴: برای بک تایپ (A1 سل)
 لوله ۵: برای بک تایپ (B سل)

۱۶-۱۸



در لوله اولی که برای سل تایپ در نظر گرفته شده یک قطره Anti A بریزید.

۱۶-۱۶



در ب لوله های بیمار را به ملایمت و با دقت باز کنید.

۱۶-۱۹



در لوله دومی که برای سل تایپ در نظر گرفته شده یک قطره Anti B بریزید.

۱۶-۱۷



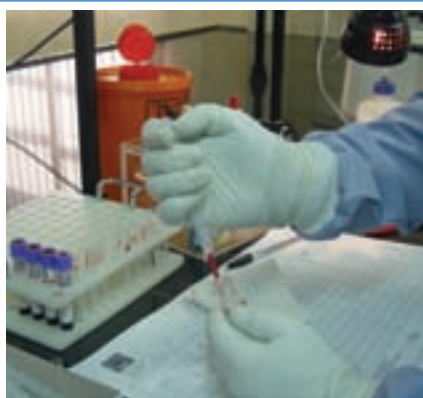
تهیه سوسپانسیون
 ۳-۵٪
 روی RBC شسته شده آن قدر سرم فیزیولوژیک بریزید که رنگ قرمز شفاف مثل آب هندوانه پیدا کند.

۱۶-۲۰



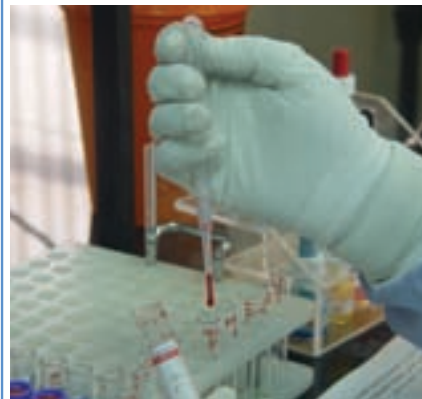
در لوله سومی که برای سل تایپ در نظر گرفته شده یک قطره Anti D بریزید.

۱۶-۲۱



به هر یک از ۳ لوله فوق یک قطره سوسپانسیون گلبول قرمز بیمار که قبلاً آماده کرده ایم اضافه می کنیم.

۱۶-۲۲



دو قطره سرم
به لوله شماره
۴ (A1 cell) و دو
قطره سرم در لوله
۵ (B cell) بریزید،
یک قطره A1 سل
به لوله شماره ۴ و

یک قطره B سل به لوله شماره ۵ اضافه کنید.
لوله ها را تکان دهید تا آنتی سرم و گلبول ها به خوبی مخلوط شوند.

۱۶-۲۳



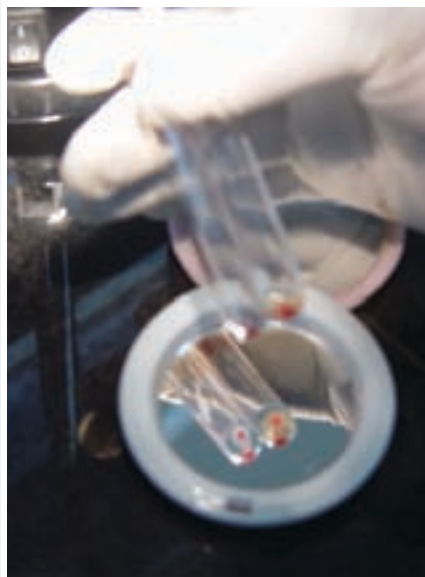
سپس با سانتریفیوژ کالیبره سانتریفیوژ شود (۱۰۰۰g به مدت ۴۵ ثانیه)

۱۶-۲۴



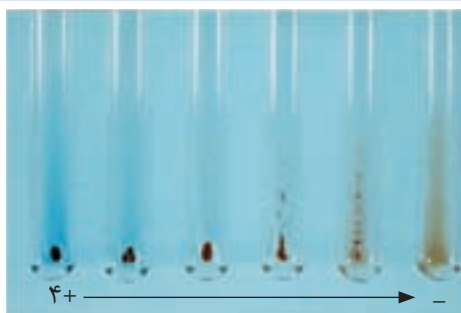
لوله ها را مختصری
تکان داده تا
مخلوط شود.
از نظر آگلوتیناسیون
آنها را مورد بررسی
قرار دهید.

۱۶-۲۵



برای مواردی که
آگلوتیناسیون واضح
نیست از آینه مقعر
کمک بگیرید.

۱۶-۲۶

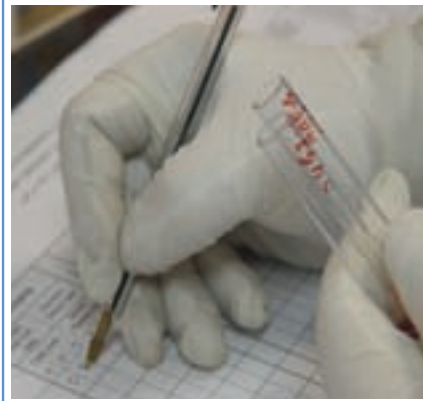


۴+ : يك كلامپ بزرگ و زمینه شفاف
۳+ : دو یا سه كلامپ در زمینه شفاف
۲+ : تعدادی كلامپ كوچك در زمینه شفاف
۱+ : تعدادی كلامپ كوچك در زمینه قرمز و كدر
± یا W : تعدادی تجمعات كوچك كه تعداد زیادی گلبول قرمز آزاد بین آنها هستند.
در صورت همولیز و در صورت منفی بودن باید نمونه ها با میکروسکوپ مشاهده شود.



چه آنتی بادی هایی از نظر بالینی در تزریق خون اهمیت دارند؟

۱۶-۲۷



نتایج را در برگه کاری یادداشت کنید.

۱۶-۲۸



ضایعات عفونی را در Safety box بیندازید.

۱۶-۲۹



کیت غربالگری آنتی بادی که شامل ۳ ویال است هر ویال از گلبول های قرمز با فنوتیپ مشخص تشکیل شده اند.

آنتی بادی های که:

- ۱- بیماری همولیتیک جنین یا نوزاد ایجاد می کند.
- ۲- آنهایی که واکنش همولیتیک پس از تزریق ایجاد می کنند.
- ۳- به میزان قابل توجهی عمر گلبول قرمز تزریق شده را کاهش می دهند^۲.

حاملگی و تزریق خون باعث ایجاد آنتی بادی های ناخواسته در بیمار می شود.

چرا غربالگری آنتی بادی انجام می دهیم؟

در غربالگری آنتی بادی، می توانیم تعداد زیادی از آنتی بادی های گیرنده خون را که از نظر بالینی در تزریق خون اهمیت دارند، پیدا کنیم و به سلامت گیرنده خون کمک نمائیم.

◀ غربالگری آنتی بادی بر روی سرم یا پلاسما می گیرنده انجام می شود و نیاز به داشتن نمونه کیسه خون نمی باشد.

◀ اگر در مرحله ی غربالگری آنتی بادی، آزمایش مثبت شود که نشان دهنده وجود آنتی بادی غیر منتظره است فرصت داریم تا خون سازگار برای بیمار پیدا کنیم.

◀ در صورت انجام آزمایش برای بیمار و بدست آوردن نتیجه منفی، اگر گیرنده نیاز به خون به طور فوری پیدا کرد می توان بایک کراس مچ فوری (immediate spin) و به دست آوردن جواب سازگار، خون را برای وی ارسال کرد.

◀ کورد کیسه های خون در موارد عدم وجود آنتی بادی غیر منتظره، برای آزمایش کراس مچ به کار می رود و تعدادی از کیسه های خون به علت اتمام کورد آنها دور ریخته نمی شوند. (صرفه جویی در مصرف فرآورده های خون)

◀ توانایی استفاده از جدول MSBOS* توسط جراحان وجود دارد. در این جدول مشخص شده برای هر عمل جراحی آیا به خون نیاز است و اگر نیاز است چه میزان خون باید درخواست شود.

خطاهای تکنیکی که بیشتر در روش دستی مشاهده می شود منجر به عدم تشخیص صحیح گروه خون و علائم تطابق سل تایپ و بک تایپ می شود از قرار زیر است^{۹۸}:

- ◀ مخلوط شدن نمونه ها
- ◀ سوسپانسیون گلبول های قرمز بسیار غلیظ یا بسیار رقیق تهیه شده است.
- ◀ عدم اضافه نمودن آنتی سرم ها به سوسپانسیون گلبول های قرمز.
- ◀ کنترل کیفی روزانه آنتی سرم ها صورت نگرفته است.
- ◀ آزمایش طبق SOP انجام نشده است.
- ◀ سانتیفریژ بیش از حد یا کمتر از میزان لازم انجام شده است.
- ◀ تفسیر آزمایش اشتباه انجام شده است.

Ab Screening

غربالگری آنتی بادی

این آزمایش برای یافتن آنتی بادی های غیر منتظره (unexpected antibody) می باشد. در این آزمایش وجود آنتی بادی هایی در گیرنده که از نظر بالینی دارای اهمیت است، مشخص می شود.

* MSBOS: Maximum surgical blood ordering schedule

بادی اثبات شده مشخص می شود. برای تعیین نوع آنتی بادی، از پانل گلبول های قرمز انتخاب شده (معمولاً هشت تا چهارده نمونه) استفاده می شود که آنتی ژن های آن مشخص است.

در صورت داشتن محدودیت زمانی برای یافتن خون سازگار برای بیمار می توان به موازات این مرحله با انجام کراس میچ های متعدد، خون سازگار را پیدا نمود ولی در هر صورت باید نوع آنتی بادی مشخص و در سابقه بیمار مثبت گردد و به وی خون فاقد آنتی ژن مورد نظر تزریق شود.

توجه: اگر کسی قبلاً یک آنتی بادی مهم داشته باشد ولی فعلاً تیتراژ آنتی بادی پایین آمده باشد باز هم باید خون فاقد آنتی ژن مورد نظر دریافت کند.



آزمایش تعیین نوع آنتی بادی که با مجاورت سرم بیمار با گلبول های قرمز با فنوتیپ های مشخص انجام می شود.

تکرار گروه خون اهداکننده در بانک خون بیمارستان:

◀ تمام فرآورده های RBC بایست مجدداً تعیین گروه خون (از نظر ABO و فقط به روش سل تایپ) شوند.

◀ تمام فرآورده های RBC با گروه منفی بایست مجدداً از نظر Rh نیز مورد بررسی قرار گیرند اما نیاز به انجام آزمایش Week D وجود ندارد. برای فرآورده های RBC که Rh⁺ هستند فقط گروه خون تکرار شود و تکرار Rh نیازی نمی باشد.

برای بیمار اگر غربالگری آنتی بادی انجام شده است و منفی شده و بیمار نیاز فوری به خون پیدا کرد همچنین سابقه قبلی وجود یک آنتی بادی ناخواسته را ندارد می توان کراس میچ کامپیوتری یا کراس میچ فوری انجام داد و خون را برای وی ارسال نمود.

کراس میچ فوری: (Immediate Spin)

این آزمایش مرحله آنتی گلوبولین را ندارد. به این معنی است که سرم اهداکننده و RBC واحد خون در دمای اتاق به مدت ۴۵ ثانیه با هم سانتیفیوژ شده و از نظر آگلوتیناسیون مورد بررسی قرار گیرند.

روش های زیادی برای انجام غربالگری آنتی بادی وجود دارد، اصول کلی انجام آزمایش به طریق لوله ای از قرار زیر می باشد:

۱- برای هر بیمار سه لوله آزمایش مناسب برداشته شود.

۲- دو قطره سرم یا پلاسما می بیمار در لوله ریخته شود.

۳- یک قطره از سلول معرف به هر لوله اضافه شود. (سه نوع سلول معرف برای آزمایش آنتی بادی اسکریینگ وجود دارد و از هر معرف باید یک قطره به هر یک از لوله ها اضافه شود) سلول های معرف می بایست آنتی ژن های زیر را داشته باشند:

D, C, E, c, e, M, N, S, s, P1, Le^a, Le^b, K, k, Fy^a, Fy^b, Jk^a, Jk^b

۴- پس از مخلوط کردن از نظر آگلوتیناسیون یا همولیز بررسی و ثبت شود.

۵- با اضافه نمودن محلول تسریع کننده (Enhancement) مانند آلبومین ۲۲٪، LISS یا PEG* مطابق دستورالعمل سازنده پس از پایان زمان انکوباسیون لوله ها را بیرون آورده و در دور مناسب سانتیفیوژ شده و از نظر آگلوتیناسیون یا همولیز بررسی و ثبت شود.

۶- چهار الی پنج بار با سالین شستشو داده شود سپس تمام سوپر ناتانت تخلیه شود به طوری که فقط گلبول ها در ته لوله بمانند.

۷- یک الی دو قطره AHG* اضافه و خوب مخلوط شود.

۸- از نظر آگلوتیناسیون یا همولیز بررسی و ثبت شود.

۹- در مواردی که نتیجه منفی است برای تایید آزمایش از گلبول پوشیده شده با IG استفاده شود.

در روش سرو لوژیک با بررسی آگلوتیناسیون یا همولیز، درجه بندی صورت گرفته و نتیجه ثبت و پس از تفسیر گزارش می شود. درجه آگلوتیناسیون یا شدت همولیز باید بلافاصله بعد از مشاهدات یادداشت شود. با استفاده از آینه مقعر می توان آگلوتیناسیون را بهتر مشاهده کرد و با استفاده از میکروسکوپ می توان رولکس را از آگلوتیناسیون افتراق داد.

غربالگری آنتی بادی به روش ژل کارت:



انجام غربالگری آنتی بادی با روش ژل کارت

Antibody Identification

تعیین نوع آنتی بادی

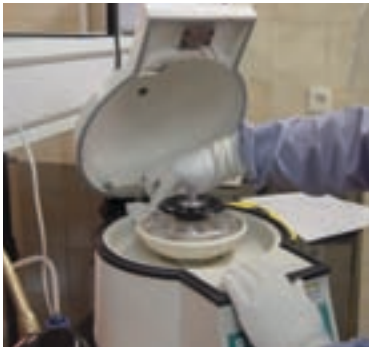
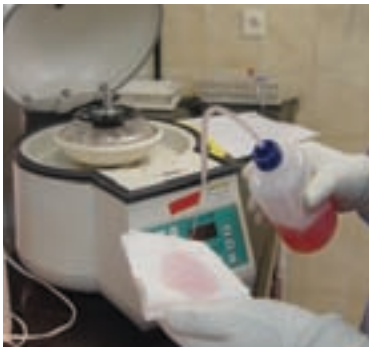
در این مرحله نوع آنتی بادی که وجود آن در آزمایش غربالگری آنتی

* LISS: Low Ionic Strength Salin

* PEG: Polyethylene Glycol

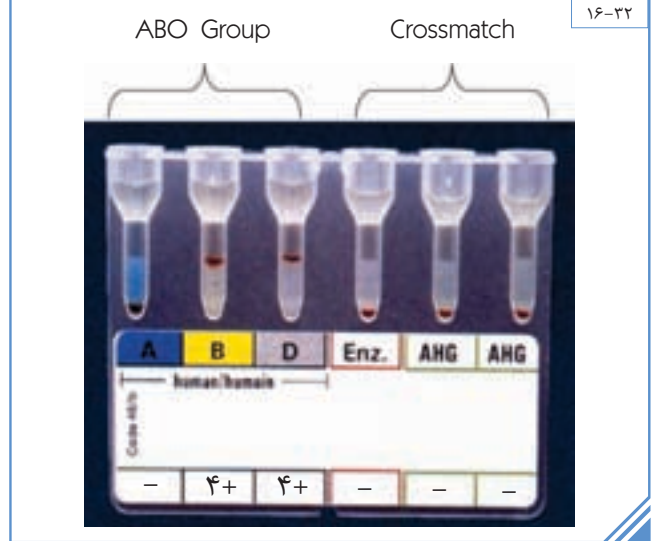
* AHG: Anti Human Globulin

۱۶-۳۳

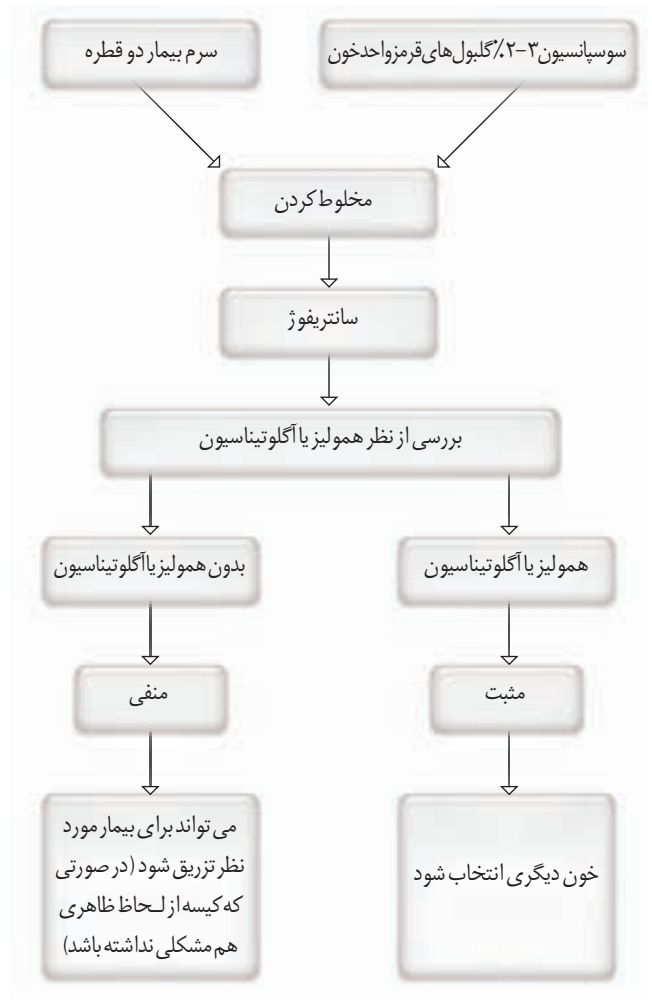


مراحل نظافت سانتریفیوژ

۱۶-۳۲



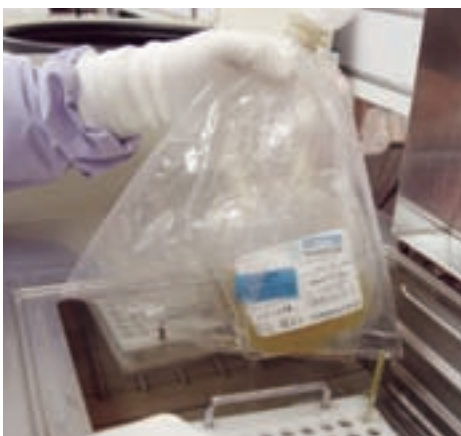
الگوریتم ۱-۱۶: انجام کراس میچ فوری:



سایر گروه های خونی:

سایر گروه های خونی بیمار به طور معمول مورد بررسی قرار نمی گیرد مگر در بیماران مولتی ترانسفیوژن که احتمال آلوایمونیزاسیون در آنها وجود دارد.

۱۶-۳۵



مراحل ذوب کردن پلاسما در بن ماری

۱۶-۳۴



تعیین زیرگروه های خون در بانک خون بیمارستان برای بیماران انجام می شود تا واحد های سازگار از نظر زیرگروه های خون نیز تزریق شود این کار به خصوص برای بیماران مولتی ترانسفیوژن انجام می شود.

نحوه گرم کردن FFP یا سایر فرآورده های پلاسمایی

گرم کردن فرآورده های پلاسمایی در بانک خون باید پس از اطمینان از تزریق فرآورده به بیمار و متعاقب دستور پزشک صورت گیرد و لازم است توسط دستگاه های گرم کننده مخصوص طبق دستور کارخانه سازنده یا در حمام آب بن ماری برای مدت اعتبار بخشی شده انجام شود. کلیه مراحل ذوب کردن FFP در شکل های ۳۵-۱۶ نشان داده شده است. برای ذوب کردن FFP باید موارد زیر را رعایت کرد:

۱- دمای بن ماری توسط دماسنجی کالیبره غیر از دماسنج خود حمام آب کنترل شود.

۲- فرآورده پلاسمایی درون پوشش پلاستیکی قرار داده شده و سپس درون بن ماری قرار داده شود.

۳- دمای بن ماری بین 30°C - 37°C تنظیم شود.



در هنگام ارسال فرآورده برای بیمار، باید ظاهر کیسه مورد بررسی کامل قرار گیرد. در شکل ۳۶-۱۶ بررسی یک واحد RBC از نظر تغییر رنگ نشان داده شده است.



References

- 1) Silva MA, ed. Standards for blood banks and transfusion services. 23rd ed. Bethesda, MD: AABB, 2005.
- 2) Helen Stevenson, Clinical Guide to Transfusion, 5th edition Toronto,,Ontario Canadian blood services, 2006
- 3) DBL McClelland Handbook of Transfusion medicine, 4th edition, United Kingdom Blood Services
- 4) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 5) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 6) Marcela Contreras , ABC of Transfusion, 4th Edition, Blackwell 2009
- 7) Friley JL(ed): Standards for Blood Banks and Transfusion Services, 22nd ed. Bethesda, MD, American Association of Blood Banks,2003.
- 8) Sazama k. Reports of 355 transfusion associated deaths: 1976 through 1985. Transfusion 1990; 30:583-90.
- 9) Linden JV, Wagner k, Voytovich AE, SheehanJ. Transfusion Errors in New York State: An analysis of 10 years experience. Transfusion 2000;1207-13
- 10) Buth SH, Stoe M, Jvdd WJ. Solving the Same day admission identification problem (abstract). Transfusion 1994; 34(suppl):935.
- 11) Brecher ME (ed): Technical manual of the American Association of Blood Banks, 2002.
- 12) Scientific Section Coordinating committee: Guide lines for Implementing an Electronic Cross match. Bethesda, MD,AABB, 2003.



فصل هفدهم

عوارض تزریق خون



در این فصل می‌آموزیم:

- عوارض عفونی ناشی از تزریق خون

- ◀ سیتومگالوویروس

- ◀ ویروس نیل غربی

- ◀ پریون‌ها

- عوارض تزریق خون ماسیو

- اندیکاسیون‌های گرم کردن خون

- اقدامات لازم توسط بانک خون و آزمایشگاه برای تشخیص علت عارضه ناشی از تزریق خون

عوارض تزریق خون

واکنش‌های ناشی از تزریق خون از نظر مکانیسم به دو دسته ایمونولوژیک و غیر ایمونولوژیک و از نظر زمان بروز واکنش، به واکنش‌های فوری و تاخیری طبقه‌بندی می‌شوند. عوارض فوری به واکنش‌هایی گفته می‌شود که در حین و یا چند ساعت بعد (تا ۲۴ ساعت) از تزریق خون ایجاد می‌شود و عوارض تاخیری معمولاً چند روز، ماه‌ها و یا سال‌ها بعد از تزریق ایجاد می‌شود.

دستورالعمل نحوه عملکرد پرستاران در هنگام بروز عوارض انتقال خون

تمام عوارض تزریق خون از عوارض ملایم گرفته تا عوارض شدید بایست گزارش شوند.

روند کلی برخورد با عوارض انتقال خون در الگوریتم ۱-۱۷ نشان داده شده است.

- عوارض تزریق خون

- دستورالعمل نحوه عملکرد پرستاران در هنگام بروز عوارض انتقال خون

- فرم گزارش عوارض انتقال خون

- طبقه‌بندی عوارض انتقال خون براساس علامت‌های آن

- تب یا لرز

- ◀ سیتی سمی باکتریال

- ◀ واکنش همولتیک حاد

- ◀ واکنش غیر همولتیک تب دار ناشی از تزریق خون

- تنگی نفس

- ◀ آسیب حاد ریوی ناشی از تزریق خون

- ◀ گرانباری ناشی از تزریق خون

- کهیر و سایر واکنش‌های آلرژیک

- ◀ واکنش آنافیلاکسیک

- ◀ واکنش‌های آلرژی خفیف

- هیپوتانسیون

- ◀ هیپوتانسیون با واسطه برادی‌کینین

- همولیز غیر ایمون متعاقب تزریق خون

- واکنش همولتیک تاخیری ناشی از تزریق خون

- سیتوبینی متعاقب تزریق خون

- ◀ بیماری پیوند علیه میزبان

- پورپورا متعاقب تزریق خون

- ترومبوسیتوپنی آلوایمیون ناشی از تزریق خون



فرم گزارش عوارض ناخواسته احتمالی بعد از تزریق خون و فرآورده های خونی

مسئول تکمیل فرم: - پزشک هموپاتلس

- پرستار بخش

شماره: ۰۰۰۰۲۲۰-۸۸-ع

مشخصات بیمار	نام:	نام خانوادگی بیمار:	تاریخ تولد:	کد ملی:	جنسیت: <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/> زن	
	استان:	شهر:	بیمارستان / مرکز درمانی:	بخش:	شماره پرونده:	
مشخصات و شرایط فرآورده	تشخیص بیماری: سابقه بیماری: <input type="checkbox"/> آلرژی <input type="checkbox"/> اختلال کلیوی <input type="checkbox"/> اختلال کبدی <input type="checkbox"/> اختلال قلبی <input type="checkbox"/> اختلال ریه <input type="checkbox"/> سابقه تزریق خون: <input type="checkbox"/> داشته <input type="checkbox"/> نداشته سابقه واکنش به تزریق خون: <input type="checkbox"/> داشته <input type="checkbox"/> نداشته شماره کیسه های خون تزریق شده در ۲۴ ساعت اخیر:					
	نوع فرآورده تزریقی:	گلبول قرمز متراکم <input type="checkbox"/>	گلبول قرمز کم لکوسیت <input type="checkbox"/>	گلبول قرمز متراکم شسته شده <input type="checkbox"/>	چند بار شسته شده است؟ <input type="checkbox"/>	گلوبولر سیبیت <input type="checkbox"/>
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	شماره کیسه:	خون کامل <input type="checkbox"/>	پلاکت راندم <input type="checkbox"/>	پلاکت آفرزس <input type="checkbox"/>	پلاسمای فیلتر گراپو (CPP) <input type="checkbox"/>	در صورت استفاده از سایر فرآورده ها و یا اقدامات ویژه برای فرآورده ذکر شود:
	تاریخ تلقای فرآورده:	ساعت شروع تزریق:	ساعت پایان تزریق:	ABo&Rh کیسه:	ABo&Rh بیمار:	حجم تزریق شده:
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	آیا بیمار از محل تزریق خون، دارد یا محلول تزریقی به جز نرمال سالین دریافت کرده است؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله					
	آیا خون قبل از تزریق گرم شده است؟ به چه طریق؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	آیا فرآورده مورد نظر از طریق ست فیلتر دار مخصوص فرآورده خون تزریق شده است؟ <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله					
	علائم و نشانه های بالینی:					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	تب <input type="checkbox"/> درد پشت <input type="checkbox"/> احساس ناراحتی <input type="checkbox"/> احساس سرما و لرز <input type="checkbox"/> قرمزی پوستارشی <input type="checkbox"/>					
	عوارض جانبی درجه حرارت: خارش <input type="checkbox"/> کبیر <input type="checkbox"/> سرد قفسه سینه و شکم <input type="checkbox"/> تهوع و استفراغ <input type="checkbox"/> تنگی نفس <input type="checkbox"/>					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	پیش قلب <input type="checkbox"/> گرگرفتگی <input type="checkbox"/> پایین آمدن سطح هوشیاری <input type="checkbox"/> شوک <input type="checkbox"/> ادم حاد ریه <input type="checkbox"/>					
	قطع انداز <input type="checkbox"/> خونریزی <input type="checkbox"/> DIC <input type="checkbox"/> بی قراری <input type="checkbox"/> گم شدن حجم انداز <input type="checkbox"/>					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	استرپتور <input type="checkbox"/> ویز <input type="checkbox"/> دیسترس تنفسی <input type="checkbox"/> کاهش فشار خون <input type="checkbox"/> افزایش فشار خون <input type="checkbox"/>					
	سایر علائم و نشانه های بالینی: نتیجه Chest X Ray: نتیجه گشت خون از بیمار: نتیجه گشت خون کیسه:					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	علائم آزمایشگاهی:					
	هموگلوبینوری <input type="checkbox"/> هموگلوبینمی <input type="checkbox"/> هیپوبیلی روبینمی <input type="checkbox"/> تست DAT مثبت <input type="checkbox"/> منفی <input type="checkbox"/>					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	بیلوون ALT بیشتر از ۲ برابری <input type="checkbox"/> LDH یا <input type="checkbox"/> پناسیم یا <input type="checkbox"/> پناسیم پایین <input type="checkbox"/>					
	هیپو کلسمی <input type="checkbox"/> PH خون: <input type="checkbox"/> O ₂ Saturation:..... <input type="checkbox"/> اوره یا <input type="checkbox"/> کراتینی نین یا <input type="checkbox"/>					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	شدت عارضه:					
	۰ - کاملاً بهبود یافته <input type="checkbox"/> ۱ - آسیب جدی ندارد <input type="checkbox"/> ۲ - آسیب جدی که باعث ناتوانی شدید و دائمی شده است <input type="checkbox"/>					
شرایط بیمار در هنگام بروز عارضه	۳ - تهدید کننده حیات <input type="checkbox"/> ۴ - فوت <input type="checkbox"/>					
	(در صورت وجود موارد ۲ یا ۳ ادامه فرم تکمیل شود) علت احتمالی عارضه به تشخیص پزشک بیمار:					

لطفاً پس از تکمیل هر دو روی فرم، آن را در تهران به شماره فاکس ۸۸۶-۱۵۷۲ و در سایر استان ها به پایگاه انتقال خون، حداکثر ظرف ۲۸ ساعت پس از وقوع عارضه ارسال نموده. سپس اصل فرم را تا زمان تحویل آن به پایگاه انتقال خون در دفتر پرستاری و کتبی آن در پرونده بیمار نگهداری شود.

00.TM.099.FRM/01

۱ از ۲



فرم گزارش عوارض ناخواسته احتمالی بعد از تزریق خون و فرآورده های خونی

نوع واکنش زینبار ناشی از تزریق خون و فرآورده (تشخیص احتمالی فقط بگ مورد علامت زده شود):

- واکنش آنژیژیک خفیف
- تب ناشی از ترانسفوزیون FNHTR
- همولیز ایمنون ناشی از نا سازگاری ABO
- همولیز تان ایمنون
- همولیز ایمنون ناشی از سایر واکنش های حا
- عفونت باکتریال منتقله از راه انتقال خون
- حساسیت شدید
- آنافیلاکسی
- TRALI
- عفونت ویرال منتقله از راه انتقال خون: HBV HCV HIV 1,2 سایر مشخص شود:
- عفونت انگلی منتقله از راه انتقال خون: مالاریا سایر مشخص شود:
- یورپوری بعد از تزریق ترانسفوزیون
- سایر واکنش های شدید (مشخص شود):
- GVHD

میزان قابلیت استناد واکنش زینبار تزریق خون و فرآورده:

- بدون ارتباط: N.A. (Not Applicable)
 - (Exclude یا Unlike) 0: احتمال اندک
 - 1 (Possible): ممکن
 - 2 (Probable): محتمل
 - 3 (Certain): قطعی
- هنگامی که اطلاعات موجود برای استناد کافی نباشد یا بر اساس شواهد و مستندات علاوه مربوط به تزریق خون و فرآورده نباشد.
- هنگامی که شواهد به نفع سایر علل قویتر از شک به عارضه ناشی از تزریق خون و فرآورده باشد.
- هنگامی که شواهد نتواند بین سایر علل ایجاد عارضه و یا عارضه ناشی از تزریق خون افتراق دهد.
- هنگامی که شواهد واضحا به نفع عارضه تزریق خون ناشی از تزریق خون یا فرآورده باشد.
- هنگامی که شواهد قطعا به نفع عارضه ناشی از تزریق خون یا فرآورده باشد.

اسما و مهر نظام پزشکی:

نام و نام خانوادگی پزشک همویزیالاس:

فرم تائید عوارض ناشی از تزریق خون و فرآورده:

- علت اصلی ایجاد عارضه: عدم شناسایی صحیح بیمار در هنگام نمونه گیری
- عدم شناسایی صحیح بیمار در هنگام تزریق خون یا فرآورده
- ارسال اشتباه کیسه فرآورده از بانک خون
- اشتباهات تکنیکی و دفتری در تعیین گروه خون: سایر علل ذکر گردد:

- پایگاه انتقال خون:
- مشخصات گزارش دهنده:
- تاریخ تائید: روز/ماه/سال
- تاریخ وقوع عارضه تزریق خون: روز/ماه/سال

- آیا عارضه تزریق خون تائید می شود: بله خیر
- میزان قابلیت استناد طبق نظر واحد همویزیالاس مرکزی: (3- و N.A.)
- آیا نوع عارضه تزریق خون تائید شده با گزارش اولیه تطابق دارد: بله خیر
- در صورت پاسخ منفی نوع عارضه تزریق خون تائید شده ذکر شود:

وضعیت بالینی بیمار (در صورت وجود)

- کاتالیزور یافته
 - ناتوانی جزئی یا مختصر
 - ناتوانی شدید یا تلف عضو دائمی (sequel)
 - مرگ
- نتیجه بررسیهای به عمل آمده از سوی سازمان انتقال خون:

پزشک همویزیالاس بیمارستان

دفتر همو و ترانسفوزیون مرکزی (استانی)

لطفاً پس از تکمیل هر دو روی فرم آن را در تهران به شماره فاکس ۰۲۲-۸۸۶ و در سایر استانها به پایگاه انتقال خون، حداکثر ظرف ۲۸ ساعت پس از وقوع عارضه ارسال نموده. سپس اصل فرم را تا زمان تحویل آن به پایگاه انتقال خون در دفتر پرستاری و کپی آن در پرونده بیمار نگهداری شود.

00.TM.099.FRM/01

۲ از ۲

جدول ۱-۱۷: طبقه بندی عوارض انتقال خون براساس علامت های آن^۱

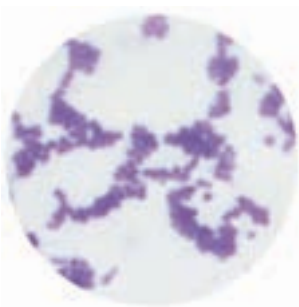
موارد احتمالی	
<ul style="list-style-type: none"> سپتی سمی باکتریال واکنش حاد همولتیک تزریق خون واکنش تب دار غیر همولتیک 	تب
<ul style="list-style-type: none"> آسیب ریوی حاد متعاقب تزریق خون (TRALI) گرانباری حجم متعاقب تزریق خون آنافیلاکسی 	دیس پنه Dyspnea
<ul style="list-style-type: none"> آنافیلاکسی واکنش های خفیف آلرژیک 	کهیر و سایر واکنش های آلرژیک
<ul style="list-style-type: none"> افت فشار خون با واسطه برادی کینین 	افت فشار خون (هیپوتانسیون)
<ul style="list-style-type: none"> واکنش حاد همولتیک تزریق خون همولیز بدون ارتباط با آلوآنتی بادی علیه RBC واکنش همولتیک تاخیری 	همولیز
<ul style="list-style-type: none"> بیماری پیوند علیه میزبان متعاقب تزریق خون (TA-GVHD) پورپورای متعاقب تزریق خون (PTP) ترومبو سیتوپنی آلوایمیون وابسته به تزریق خون نوتروپنی آلوایمیون وابسته به تزریق خون 	سیتوپنی
<ul style="list-style-type: none"> ویروس ها پریون سایر عواملی که از طریق تزریق خون منتقل می شوند 	عفونت های ناشی از ویروس ها، پریون ها، پارازیت ها

سپتی سمی باکتریال Bacterial Sepsis or Contamination

تب یا لرز یا (Rigors)

علائم:

منظور از تب متعاقب تزریق خون چیست؟



- لرز (Rigors)، تب، تاکی کاردی، هیپوتانسیون، تهوع و استفراغ، تنگی نفس، انعقاد منتشر داخل عروقی (DIC)
- نتیجه کشت خون بیمار باکشت فرآورده مثل یکدیگر خواهد بود.

افزایش دمای بیش از یک درجه سانتی گراد به طوریکه دمای بدن بیشتر از ۳۸ درجه سانتی گراد، در طی زمان تزریق خون و یا تا ۴ ساعت بعد از تزریق ایجاد شود.

یکی از مواردی که در صورت تب بیش از یک درجه به آن مشکوک می شویم سپتی سمی باکتریال است.

افزایش دمای بدن بیش از ۱ درجه سانتی‌گراد به طوری که دمای بدن بیشتر از ۳۸ درجه سانتی‌گراد شود. (در طی تزریق یا ۴ ساعت بعد از تزریق خون)

اقدام فوری

- ۱- تزریق خون متوقف شود و رگ بیمار (IV access) نگه داشته شود.
- ۲- علائم حیاتی بیمار کنترل شود.
- ۳- هویت بیمار و کیسه خون و فرآورده مجدداً چک شود.
- ۴- به پزشک اطلاع دهید.
- ۵- مشاور انتقال خون را مطلع سازید.

آیا علائم شدید و یا خطاهای دفتری وجود دارد؟

علائم شدید مثل تب بالاتر از ۳۹ درجه سانتی‌گراد، افت فشار خون و شوک، تاکی کاردی، لرز (rigors/chills)، اضطراب، دیس پنه، درد پشت کمر، درد قفسه صدری، هموگلوبینوری، الیگوری، خونریزی از محل‌های تزریق IV، تهوع، استفراغ

بله

اگر علائم فوق وجود دارد تزریق خون را مجدداً شروع نکنید.
بیمار شما مظنون به:

- ۱- واکنش همولیتیک حاد انتقال خون یا
- ۲- آلودگی باکتریال می باشد

- نمونه خون بیمار را برای چک مجدد گروه خون به بانک خون بیمارستان بفرستید.
- کورد کیسه را کلامپ کنید و واحد خون و فرآورده را به همراه سایر مایعات و ملحقاتی که در آن زمان به بیمار تزریق شده برای کشت به آزمایشگاه بفرستید.
- قسمتی از خون یا فرآورده مربوطه که تزریق نشده را برای کشت بفرستید.
- نمونه بیمار را که از رگ دیگری گرفته شده برای کشت میکروبی بفرستید.

خیر

اگر هیچکدام از علائم فوق موجود نبود استامینوفن به میزان ۳۲۵ mg تجویز کنید.
تزریق خون را مجدداً و با احتیاط فراوان در حالی که بر بالین بیمار حضور دارید آغاز کنید. به نظر می رسد که واکنش انتقال خون غیر همولیتیک باشد.
تزریق خون را در صورت پیشرفت علائم بیمار و بروز هر کدام از عوارض فوق متوقف کنید.

ارگانیسیم‌هایی که تا به حال در سیتی سمی باکتریال ناشی از تزریق خون بیشتر سهمیم بوده‌اند عبارتند از جدول زیر:

Gram-negative	Gram positive
Klebsiella pneumonia	Staphylococcus aureus
Serratia marcescens	Staphylococcus epidermidis
Posedomonas species	
Yersinia enteocolitica	Bacillus cereus

■ در مواقعی که میزان آلودگی باکتریال در کیسه کم است علائم ممکن است بلافاصله بعد از تزریق ایجاد نشود.

علت آلودگی باکتریال:

الف: بازوی اهداکننده درست ضد عفونی نشده است

ب: باکتری بدون علامت در اهداکننده وجود داشته است.

ج: در زمان تزریق از محیط میکروب وارد فرآورده شده است. (به علت عدم رعایت اصول ضد عفونی پورت کیسه)

سایر آلوآنتی بادی های RBC:

این آلوآنتی بادی ها ناشی از ایمونیزه شدن بیمار به علت تزریق خون یا حاملگی می باشد.

علت این عارضه:

■ عدم انجام آزمایش غربالگری یا اینکه آلوآنتی بادی دارای سطح پائینی بوده و در آزمایش تجسس نشده است.

■ خطاهای دفتری در وارد کردن یا انتقال جواب غربالگری رخ داده است.

■ خون کراس مچ نشده به بیمار آلوایمونیزه تزریق شده است.

تظاهرات بالینی:

بیشتر تظاهرات بالینی شامل تب و لرز و هموگلوبینوری است.

در موارد کمتر، درد، کاهش فشار خون، تهوع و استفراغ، دیس پنه نارسایی کلیوی و DIC ایجاد می شود.



اقدامات لازم:

■ تزریق خون را متوقف کنید.

■ از نظر خطاهای دفتری کنترل کنید. هویت بیمار را با هویت کیسه خون بررسی و مقایسه کنید.

■ اطلاع به بانک خون بیمارستان.

■ نمونه مجدد برای بانک خون بیمارستان برای چک مجدد گروه خون بیمار.

■ باقیمانده کیسه خون و ست آن را به بانک خون ارسال کنید.

■ مراقبت های حمایتی (Supportive) انجام شود.

■ از گران باری (Overload) مایعات جلوگیری کنید.

■ DIC یا خونریزی را درمان کنید. برون ده اداری می بایست بیشتر از ۱ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار در ساعت نگاه داشته شود (با مایع درمانی و دیورتیک)

■ سپتی سمی باکتریال حداقل ۱۰٪ مرگ و میر ناشی از تزریق خون را ایجاد می کند.

■ سپتی سمی باکتریال بیشتر ناشی از تزریق فرآورده پلاکتی می باشد چون پلاکت در درجه ۲۴-۲۰ درجه سانتی گراد نگهداری می شود و احتمال تکثیر باکتری در آن بیشتر می باشد.

اقدامات لازم

■ اگر شك کردید که بیمار شما دچار عفونت باکتریال ناشی از تزریق شده است. ۱- تزریق خون را متوقف کنید.

۲- به انتقال خون فوری اطلاع داده شود تا سایر فرآورده های اهداکننده مورد نظر قرنطینه و سپس کشت داده شود و اگر بیمار دیگری فرآورده اهدا مورد نظر را مصرف کرده به پزشک وی اطلاع داده شود.

۳- باقیمانده کیسه خون به همراه ست تزریق آن که کلامپ شده است برای کشت به آزمایشگاه ارسال شود.

۴- از بیمار نمونه ی کشت خون تهیه نمایید. دقت کنید از رگ دیگری نمونه گرفته شود.

درمان با آنتی بیوتیک وسیع الطیف را سریعاً (Aggressive supportive) آغاز کنید و منتظر نتیجه کشت نشوید.

■ درخواست رنگ آمیزی گرم بر روی واحد خون مشکوک به آلودگی باکتریال بدهید.

واکنش همولیتیک حاد Acute Hemolytic Reaction

علت های واکنش همولیتیک حاد:

■ ناسازگاری ABO

■ آلوآنتی بادی بر علیه سایر گروه های خونی

■ به بندرت پلاکت گروه O که به گیرنده غیر O تزریق می شوند و دارای تیترا بالایی Anti A یا Anti B می باشند.

ناسازگاری ABO:

ناسازگاری ABO ناشی از خطاهای دفتری و یا خطا در تعیین هویت بیمار (در زمان نمونه گیری یا در زمان تزریق خون) می باشد و شایع ترین علت مرگ و میر حاصل از تزریق RBC می باشد.

نیمی از خطاها، ناشی از تجویز کیسه ای است که برای بیماری به طور صحیح برچسب خورده است ولی به یک بیمار به طور اشتباهی تزریق شده است.

سایر موارد در نتیجه برچسب زدن اشتباه نمونه بیمار یا خطا در انجام آزمایش می باشد.

پیشگیری:

۱- برای پیشگیری باید موقع نمونه گیری، بیمار تعیین هویت شود و هنگام برچسب زدن نمونه وی نهایت دقت را نمود.

۲- موقع تزریق خون مراحل چندگانه تعیین هویت بیمار و تعیین هویت کیسه و مطابق بودن آن دو با یکدیگر و با مستندات مربوط به تزریق خون که در پرونده موجود است باید انجام شود.

۳- افرادی که در آزمایشگاه بانک خون آزمایش انجام می دهند باید اقدامات لازم برای تعیین گروه خون کیسه و بیمار و ثبت صحیح آن را انجام دهند.

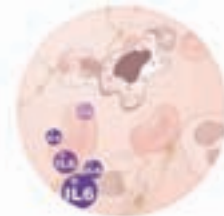
واکنش غیر همولیتیک تب دار ناشی از تزریق خون

Febrile non Hemolytic Transfusion Reaction (FNHTR)

علت:

■ سیتوکین ها و فاکتورهای محلول در پلاسما فرآورده های تزریق شده

■ آنتی بادی های لکوسیتی گیرنده خون به آنتی ژن سلول های تزریق شده واکنش نشان می دهند. این بیماران دارای آنتی بادی های لکوسیتی به خصوص HLA Ab می باشند که با آنتی ژن های لنفوسیت و گرانولوسیت پلاکت تزریق شده واکنش Ag/Ab نشان می دهند^{۴۶}.



شیوع	RBC
۱ در ۳۰۰	
۱ در ۱۰	یک مجموعه پلاکتی (یک دوز)

شیوع

علائم بالینی:

■ تب: تب در طی تزریق یا چند ساعت بعد از تزریق ایجاد می شود. می تواند با لرز (Rigors)، تهوع و استفراغ، افزایش سرعت تنفس و اضطراب و افت فشار خون (hypotension) همراه باشد. گاهی تب در حدود ۱ یا بیشتر از درجه افزایش می یابد و هیچ علت دیگری برای این تب نمی توان پیدا نمود.

■ همیشه علائم همراه تب نیست و می تواند لرز یا تهوع به تنهایی موجود باشد.

اقدامات لازم:

■ تجویز استامینوفن با دوز مناسب:

■ مپریدین (mg) Meperidine: ۲۵-۵۰ به صورت داخل وریدی در موارد لرز (Rigors) شدید می تواند موثر باشد، به شرطی که بیمار کمتر اندیکاسیونی برای مپریدین نداشته باشد.

کنتراندیکاسیون های مپریدین:

- آریتمی قلبی

- آسم

- افزایش فشار داخل مغز

پیشگیری:

در مواردی که بیمار دارای واکنش تب دار غیر همولیتیک (FNHTR) است می توان از طرق زیر تاحدی پیشگیری نمود.

■ استامینوفن، کورتیکواستروئیدها، مپریدین و استفاده از فرآورده های تازه مثل Fresh RBC، گلبول قرمز شسته شده.

■ فرآورده هایی که لکوسیت آنها کاهش یافته به بیمار تزریق شود.

■ آنتی هیستامین در پیشگیری مؤثر نمی باشد.

■ می توان از استامینوفن قبل از تزریق استفاده نمود. (آسپیرین استفاده نشود)

تنگی نفس (Dyspnea)

(آنافیلاکسی در قسمت واکنش های آلرژیک / آنافیلاکسی توضیح داده می شود)

آسیب حاد ریوی ناشی از تزریق خون^۱ (TRALI)

تشخیص آسیب حاد ریوی

■ شروع ناگهانی

■ هیپوکسمی که شامل موارد زیر می شود:

$$PaO_2 / FiO_2 < 300 \text{ mmHg}$$

یا اشباع اکسیژن کمتر از ۹۰٪ در هوای اتاق

یا سایر علائم بالینی هیپوکسمی

■ در عکس ریه انفیلتراسیون دو طرفه مشاهده می شود.

■ علائم گرانباری حجم خون مشاهده نمی شود.



طرز برخورد با عارضه تنگی نفس تزریق خون

اقدامات فوری

تزریق خون را متوقف کنید و تزریق سالین ۰/۹٪ را از طریق IV شروع نمایید.

علائم حیاتی بیمار را بررسی کنید.

هویت بیمار و کیسه خون را مجدداً بررسی کنید.

پزشک را مطلع کنید.

واحد خون تزریقی را با ست تزریق آن در حالی که کلامپ شده به بانک خون بیمارستان برگردانید.

موارد زیر را مدنظر قرار داشته باشید:

■ آسیب حاد ریوی ناشی از تزریق خون* (TRALI)

■ گران باری جریان خون ناشی از تزریق خون (TACO)

■ آنافیلاکسی

* اگر به TRALI شک کردید، سرویس انتقال خون را مطلع سازید
آزمایش های مخصوص برای اهداکننده و گیرنده باید انجام شود.

* عکس ریه را درخواست کنید.

* اکسیژن، دیورز و مراقبت های حمایتی بسته به تشخیص پزشک ممکن است نیاز باشد.

تشخیص قطعی TRALI:

در بیماری که قبلاً هیچ علائمی از آسیب حاد ریوی (مطابق مشخصات فوق) وجود نداشته پس از تزریق خون علایم آسیب حاد ریوی ایجاد شده باشد.

آسیب حاد ریوی در زمان تزریق یا در عرض ۶ ساعت بعد از تزریق ایجاد شده باشد.

بیمار هیچ ریسک فاکتور دیگری برای آسیب حاد ریوی ندارد.

تشخیص احتمالی TRALI^۲

◀ در بیمارانی که آسیب حاد ریوی پس از تزریق خون ایجاد شود و قبلاً فاقد علائم آن بوده اند.

◀ آسیب حاد از زمان تزریق یا در عرض ۶ ساعت بعد از تزریق ایجاد می شود.

◀ بیمار یک یا بیشتر عوامل خطر را برای آسیب حاد ریوی دارد. (جدول شماره ۱-۱۷)

اتیولوژی:

در حال حاضر علت کاملاً مشخصی برای TRALI وجود ندارد. اما علل احتمالی آن از قرار زیر است:

۱) انتقال پاسیو آنتی بادی ضد HLA یا ضد گرانولوسیت از اهداکننده به گیرنده اتفاق افتاده است. آنتی بادی در ۷۵٪ موارد در اهداکننده یا گیرنده یافت شده است.

آنتی بادی ها در خانم های چندزای اهداکننده شایع است.

۲) لپیدهای فعال از نظر بیولوژیک در فرآورده تزریق شده وجود دارد.

شیوع:

شیوع واقعی این سندرم مشخص نیست آمارهای دو بیمارستان مختلف در مورد فرآورده های حاوی پلاسما ۱ در ۱۲۰۰ و ۱ در ۵۰۰۰ مورد بوده است.

بسیاری از موارد TRALI ممکن است تشخیص داده نشده باشد.

جدول ۱-۱۷

عوامل خطر زای آسیب حاد ریوی^۱

Acute Lung Injury (ALI) Risk Factors

■ آسیب های مستقیم ریوی

◀ اسپیراسیون

◀ پنومونی

◀ تنفس مواد سمی

◀ ضربه به ریه lung contusion

◀ غرق شدگی

■ آسیب های غیر مستقیم ریوی

◀ سپسیس شدید

◀ شوک

◀ تروما به نواحی متعدد بدن

◀ سوختگی

◀ پانکراتیت حاد

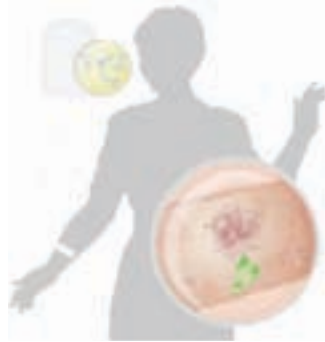
◀ بای پاس کاردیو پولمونی

◀ استفاده بیش از حد دارو (Drug overdose)

علائم بالینی:

دیس پنه، هیپوکسی، تب و هیپوتانسیون

گرافی ریه انفیلتراسیون انترستیسیل و آلوئولار را نشان می دهد بدون اینکه فشار ریوی افزایش یابد.



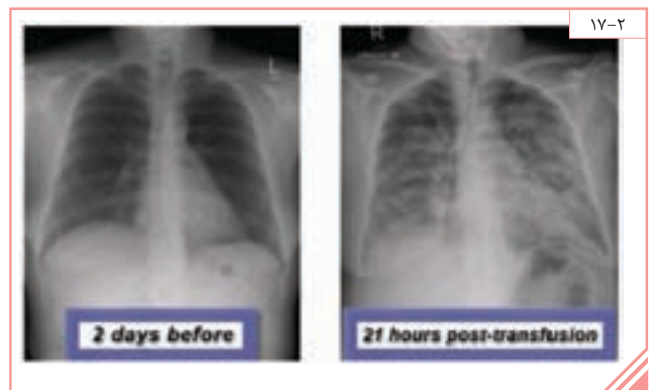
اغلب با تزریق فرآورده های RBC و پلاکت و پلاسما است و بندرت با فرآورده کرایوپرسیپیتیت دیده شده است.

معمولاً علائم بین ۲-۱ ساعت بعد از شروع تزریق شروع می شود اما می تواند تا ۶ ساعت بعد از شروع تزریق هم اتفاق بیفتد.

در اغلب موارد در عرض ۷۲-۲۴ ساعت علائم برطرف می شود.

در ۷۲٪ از موارد گزارش شده به تهویه مکانیکی نیاز شده است و در ۱۵-۱۰٪ بیماران منجر به مرگ شده است.

لکوپنی موقتی حاد در بعضی موارد بعد از واکنش TRALI ممکن است مشاهده شود.



اقدامات لازم:

درمان حمایتی مانند تهویه مکانیکی در مواردی که نیاز می شود.

دیورتیک و استروئیدها به نظر در درمان بیماری مفید نمی باشد.

اطلاع به مراکز انتقال خون بسیار مهم است چون سایر فرآورده های اهداکننده مذکور باید از چرخه ی مصرف خارج شوند تا برای سایر گیرندگان عارضه ای ایجاد نشود.

پیشگیری:

اهداکنندگان واحدهایی که ایجاد TRALI تائید شده کرده اند باید معاف دائم شوند.

از پلاسما ی اهداکنندگان مرد برای تزریق به بیماران استفاده شود و پلاسما ی اهداکنندگان خانم برای پالایش ارسال شود.

برای خانم های اهداکننده ای که چندزای می باشند می تواند آزمایش HLA Ab و HNA Ab انجام شود.

گرانباری ناشی از تزریق خون

(TACO) Transfusion Associated Circulatory Overload

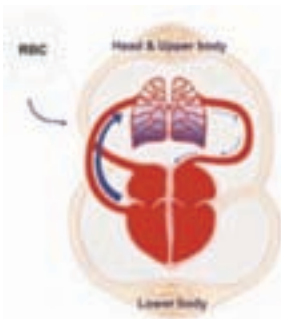
علت:

- نارسایی های قلبی
- تزریق فرآورده با سرعت زیاد
- یا هر دو علت فوق با یکدیگر وجود دارد

شیوع:

حدوداً یک در ۷۰۰ مورد تزریق اتفاق می افتد.

بیماران بالاتر از ۶۰ سال، شیرخواران و بیماران با آنمی شدید و لی با حجم طبیعی خون، (به خصوص افرادی که هموگلوبین کمتر از ۵ g/dl دارند مستعد تر می باشند.



تظاهرات کلینیکی:

دیس پنه، ارتوپنه، سیانوز، تاکی کاردی، افزایش فشار وریدی و افزایش فشار خون

یکی از تشخیص های افتراقی گرانباری حجم بعد از تزریق خون، TRALI می باشد که با گرفتن عکس ریه می توان آنها را افتراق داد.

اقدامات لازم

تزریق خون را قطع نمائید.

اکسیژن و دیورتیک ممکن است نیاز باشد.

به بیمار وضعیت نشسته بدهید.

در نظر داشته باشید برای شروع مجدد فرآورده باید شرایط زیر وجود داشته باشد:

۱- شرایط بالینی بیمار باید مساعد باشد.

۲- سرعت تزریق کاهش یابد.

۳- فرآورده خون هنوز قابل تزریق باشد.



خشونت صدا، stridor، ویز، تنگی نفس، دیس پنه، اضطراب، هیپوتانسیون، علائم گوارشی (تهوع، استفراغ) و بندرت مرگ (۳٪) از موارد).

اقدامات لازم:

- تزریق فرآورده را متوقف کنید و مجدداً آن را آغاز نکنید.
- اگر کهیر شدید بوده و ۲/۳ سطح بدن را گرفته است مجدداً تزریق را شروع نکنید و دیفن هیدرامین به مقدار ۵۰-۲۵ mg تجویز کنید.
- به بیمار وضعیت Trendelenberg (پاها به سمت بالا) بدهید.
- در آنافیلاکسی، اپی نفرین، کورتیکواستروئید، دیفن هیدرامین، وازوپرسور و مراقبت های حمایتی نیاز است.
- در صورت صلاحدید پزشک و بر اساس وضعیت بیمار احتمال دارد دستگاههای تنفسی مورد استفاده قرار گیرد.

پیشگیری از آنافیلاکسی

- قبل از تزریق استروئید داخل وریدی و دیفن هیدرامین داده شود.
- اگر بیمار فاقد IgA است موارد زیر توصیه می شود.
- RBC شسته شده (با ۳ لیتر نرمال سالین با ۶ بار شستشو) تجویز شود.
- برای این افراد فرآورده پلاسمائی اهدا کننده فاقد IgA تزریق شود.

واکنش های آلرژیک خفیف

علت:

نامعلوم، اما به فاکتور هایی در قسمت پلاسما می فرآورده مربوط می شود.

شیوع:

یک نفر در ۱۰۰ تزریق فرآورده هایی که حاوی پلاسما هستند رخ می دهد.

علائم بالینی:

از یک عدد کهیر تا کهیر منتشر متفاوت است.

ممکن است با خارش، اریتم، فلاشینگ، علائم فوقانی خفیف، (سرفه، ویز) تهوع، استفراغ، کرامپ شکمی یا اسهال همراه باشد.

اقدامات لازم:

تزریق خون را متوقف کنید.

دیفن هیدرامین ۵۰-۲۵ mg خوراکی یا ۱۷ به بیمار داده شود (بسته به شدت

ارزیابی های قبل از تزریق خون بایست انجام شود که بیماران در خطر افزایش حجم خون شناسایی شوند و برای آن ها موارد زیر در نظر گرفته شود.

- تزریق خون در طی زمان بیشتری انجام شود (حداکثر ۴ ساعت)
- قبل از تزریق دیورتیک داده شود
- فرآورده های که به حجم های کوچکتر تقسیم شده اند به آن ها تزریق شود.

کهیر یا سایر واکنش های آلرژیک، آنافیلاکسی:

علت:

بیشتر موارد واکنش های آنافیلاکتیک نامعلوم است. مکانیسم های زیر در واکنش آنافیلاکسی یا آنافیلاکتوئید مؤثر بوده است.

◀ وجود Anti IgA در گیرنده فاقد IgA (IgA deficient).

◀ آنتی بادی بر علیه اشکال پلی مرفیک پروتئین های سرم (IgG، آلبومین، هاپتوگلوبولین، آلفا یک آنتی تریپسین، ترانسفرین، C3، C4 و غیره)

◀ انتقال یک آلرژن به بیمار که نسبت به آن آلرژی دارد.

(برای مثال انتقال پنی سیلین، ASA که توسط اهدا کننده مصرف شده و به گیرنده منتقل شده است)

◀ از هر ۵۰۰ اهدا کننده یک نفر فاقد IgA و از هر ۱۲۰۰ اهدا کننده یک نفر Anti IgA دارد. شیوع عارضه آنافیلاکتیک زیاد نیست.

◀ کمبود هاپتوگلوبولین چندان در بیماران آسیایی ناشایع نیست (۱ در ۱۰۰۰) با عوارض آنافیلاکتیک همراه بوده است.

شیوع:

شوک آنافیلاکسی به دنبال تزریق خون بسیار نادر است.

علائم بالینی:

واکنش فوق بین ۱ تا ۴۵ دقیقه پس از شروع تزریق رخ می دهد و در بیشتر موارد واکنش هایی آنافیلاکسی، آنافیلاکتوئید، واکنش های پوستی (کهیر) وجود دارد.

هنگاهی که هیپوتانسیون متعاقب تزریق خون رخ داد، پوست را از نظر کهیر بررسی کنید مثلاً در اتاق عمل زیرگان جراحی

واکنش آنافیلاکسی یا آنافیلاکتوئید با انسداد راه های تنفسی فوقانی و تحتانی همراه است.



- واکنش در خصوص خوراکی یا وریدی بودن آن تصمیم گرفته شود.
- تنها در موارد زیر به صورت آهسته تزریق خون را مجدداً شروع کنید.
- (۱) راش های کهیری کمتر از ۲/۳ سطح بدن را گرفته است.
- (۲) هیچ علائمی دال بر واکنش شدید آلرژیک در بیمار مشاهده نمی شود.

پیشگیری:

اگر واکنش های کهیری با هر تزریق عود می کند می توان از موارد زیر استفاده نمود اگر چه مؤثر بودن آن هم کاملاً اثبات نشده است.

- قبل از تزریق دیفن هیدرامین داده شود.

هیپوتانسیون:
هیپوتانسیون با واسطه برادی کینین

Bradykinin Mediated hypotension

علت:

برادی کینین نقش مهم و اساسی در شروع هیپوتانسیون به عهده دارد.
آنزیم تبدیل کننده آنژیوتانسین (Angiotensin Converting Enzyme)



آنزیم اصلی برای تخریب برادی کینین است.

بعضی افراد پلی مرفیسم ژنتیکی دارند که منجر به کاهش تخریب برادی کینین می شود.

شیوع:

معلوم نیست

علائم:

اکثر موارد عوارض کاهش فشارخون متعاقب تزریق پلاکت می باشد.

در بیشتر موارد گزارش شده، بیمار تحت درمان با مهارکننده های ACE قرار داشته است.

سایر علائم شامل دیس پنه، کهیر، تهوع، استفراغ است.

شاید تشخیص آن از TRALI مشکل باشد.

بندرت با مرگ و میر یا آسیب های جدی همراه است.

اقدامات لازم:

■ تشخیص سریع آن بسیار مهم است: به طوریکه بیمار را باید در عرض ۱۵ دقیقه اول تزریق تحت نظر داشته و علائم حیاتی وی را اندازه گیری کنید.

■ تزریق خون را متوقف کرده و مجددا شروع نکنید.

توجه داشته باشید TRALI و واکنش آلرژیک از تشخیص های افتراقی عارضه فوق می باشند.

پیشگیری:

■ در مواردی که بیمار تحت درمان با مهارکننده های ACE است، قبل از تزریق فرآورده، داروی دیگری را برای بیمار جایگزین کنید.

■ استفاده از فیلتر لکوسیتی بر بالین بیمار اجتناب شود.

■ اگر بیمار در حال پلاسما فرز درمانی است از آلبومین به عنوان مایع جایگزین استفاده نشود.

همولیز غیر ایمیون متعاقب تزریق خون

همولیزی که ناشی از آلوآنتی بادی بر علیه RBC نمی باشد.

■ همولیز می تواند در موارد زیر هم اتفاق بیفتد و باید این موارد را در نظر داشته باشید:

◀ در اثر وسائلی که استفاده شده مثل گرم کننده خون و Cell Saver (در خون اتولوگ)

◀ گرم شدن زیاد خون ناشی از نگهداری نادرست آن، (بخچال بانک خون دمای نامناسب دارد، خون روی رادیاتور قرار داده شده است)

◀ یخ زدن RBC ها (حمل و نقل نادرست و تماس مستقیم کیسه با یخ، نگهداری خون در فریزر)

◀ تزریق RBC با فشار زیاد از طریق يك سرسوزن كوچك

◀ تزریق RBC تاریخ گذشته

◀ استفاده از محلول های تزریقی هیپوتونیک به همراه تزریق RBC

◀ تزریق دارو به داخل کیسه خون

◀ علت غیر مربوط به تزریق خون

آمبولی هوا:

آمبولی هوا در صورتی به صورت کشنده ظاهر می شود که در فرد بالغ حداقل ۱۰۰ میلی لیتر هوا وارد سیستم عروقی شده باشد.

علت:

خون توسط یک سیستم باز و تحت فشار تزریق شود.

هوا در حالی که ست تزریق خون در حال تعویض است وارد کاتتر مرکزی می شود.

علائم:

شامل سرفه، تنگی نفس، درد قفسه صدی و شوک می باشد.

واکنش همولتیک تاخیری ناشی از تزریق خون

علت:

این عارضه ناشی از وجود آنتی بادی ها در گیرنده است که در اثر تزریق خون های قبلی یا حاملگی های گذشته اتفاق افتاده است و این آنتی بادی ها سطح پائینی داشته و در آزمایش غربالگری آنتی بادی (Ab Screening) هم یافت نشده است.

آنتی ژن های شایعی که بیماران به علت آن آنتی بادی ساخته اند عبارتند از K, E, Jka, c, Fya

همولیز تاخیری ممکن است با انتقال مالاریا یا با بزبوز از طریق انتقال خون هم رخ دهد.

شیوع:

یک در ۶۷۱۵ واحد تزریق RBC مشاهده می شود.

علائم بالینی:

از ۳ روز تا ۲ هفته بعد از تزریق خون در بیمار، علائم آنمی همولیتیک تظاهر می کند (Hb پائین، بیلی روبین بالا، رتیکولوسیتوز، اسفروسیتوز، LDH بالا، آزمایش غربالگری آنتی بادی و آزمایش آنتی گلوبین مستقیم (کومبز مستقیم مثبت)



عوارض:

عفونت های شدید شایع ترین علت مرگ و میر این افراد است.

مورتالیتی بیش از ۹۰٪ می باشد.

تشخیص می تواند بعد از بیوپسی پوست یا کبد و بعد از بررسی مغز استخوان حاصل شود.

HLA Typing برای تأیید تشخیص الزامی است.

اقدامات لازم:

اغلب درمان تأثیری ندارد. پیش آگهی افراد به درمان های کاهش ایمنی آنها بستگی دارد.

پیشگیری:

برای بیمارانی که در معرض خطر هستند بسیار اهمیت دارد که فرآورده اشعه دیده تجویز شود به خصوص در مواردی که اهداکننده از بستگان گیرنده است.

تمام فرآورده های پلاکتی HLA matched را اشعه دهید.

پورپورا متعاقب تزریق خون

علت:

تزریق فرآورده پلاکتی دارای نوعی آنتی ژن پلاکتی که بیمار فاقد آن آنتی ژن باشد.

۷۵٪ موارد در اثر پلاکت دارای آنتی ژن HPA-1a به بیماری که برای آنتی ژن HPA-1b هموزیگوت است اتفاق می افتد.

پلاکت های خودی تخریب می شوند اما مکانیسم آن معلوم نیست.

شیوع:

ناشناخته است. ۳۰۰ مورد در مقالات گزارش شده است.

علائم بالینی:

در زنان گیرنده فرآورده پلاکتی، ۵ برابر بیشتر اتفاق می افتد که ناشی از حساس شدن آنها در طی دوران حاملگی است.

به طور میانگین ۹ روز (۱ تا ۲۴ روز) بعد از تزریق خون رخ می دهد.

شمارش پلاکتی در ۸۰٪ موارد کمتر از $10^9 \times 10^9$ است.

مورتالیتی ۸٪ بوده و بیشترین علت مرگ خونریزی داخل مغزی است.

تزریق فرآورده اغلب با تب و لرز (Rigors) و برونکواسپاسم همراه است.

افتراق آن از آلوایمونیزاسیون پلاکتی مشکل است.

PTP در مواقعی در نظر گرفته شود که بیمار به پلاکت HLA matched هم پاسخ خوبی ندهد.

در بیشتر موارد این عارضه خوش خیم است اما همولیز تهدیدکننده زندگی که آنمی شدید و نارسایی کلیه ایجاد نماید هم ممکن است رخ دهد.

اقدامات لازم:

تزریق خون سازگار (خون سازگار به معنی خونی است که گلبول های آن فاقد آنتی ژنی باشد که فرد بر علیه آن آنتی بادی ساخته است. مثلاً اگر فردی علیه آنتی ژن E آنتی بادی ساخته باید خونی برای وی پیدا کنیم که فاقد آنتی ژن E است.

پیشگیری:

• تا حد امکان RBC به بیمار، تزریق نشود مگر واقعاً بیمار نیاز مبرم داشته باشد.

• از روشی برای غربالگری آنتی بادی استفاده کنیم که حداکثر حساسیت را داشته باشد.

سیتوپنی متعاقب تزریق خون

بیماری پیوند علیه میزبان

Transfusion-Associated Graft VS Host Disease (TA-GVHD)

علت:

در بیماران سرکوب ایمنی یا بیماران رادای ایمنی سالم که فرآورده از اهداکننده Haploidentical دریافت کرده اند، TA-GVHD می تواند ایجاد شود.

اهداننده ای که برای HLA هموزیگوس باشد (به آن Haploidentical گویند) و خون وی به گیرنده ای تزریق شود که برای همان HLA هتروزیگوت باشد تزریق شود.

لنفوسیت های اهداننده بر علیه HLA متفاوت روی سلول هایی گیرنده واکنش نشان می دهند.

شیوع:

شیوع واقعی ناشناخته است. در برنامه SHOT انگلستان ۱۳ مورد در طی ۷ سال گزارش شده است. شیوع آن متعاقب کاهش لکوسیت فرآورده ها (Universal Leukoreduction) کاهش یافته است.

تظاهرات بالینی:

تب، راش، اختلال عملکرد کبدی، اسهال که معمولاً ۱۰ روز بعد انتقال خون ظاهر می شود و در روز ۱۶ (به طور میانگین) بعد از انتقال خون با پان سیتوپنی ادامه می یابد.

در حال حاضر دوران پنجره بیماری های ویروسی HIV، HCV و HBV چند روز می باشد؟

جدول ۲-۱۷: Window Period (Days)		
PCR	Serology	Virus
۷-۱۱	۱۶-۲۲	HIV
۴-۱۱	۷۰	HCV
۳۱	۵۶	HBV

جدول ۳-۱۷ میزان خطر تماس با فرآورده های خون را به ازای هر اهداکننده نشان می دهد.^۱

جدول ۳-۱۷	
HIV	یک در ۴/۷ میلیون
Hepatitis C Virus	یک در ۳/۱ میلیون
Hepatitis B Virus	یک در ۸۲۰۰۰
Human T-cell lymphotropic virus	یک در ۳ میلیون
ویروس نیل غربی WNV	کمتر از ۱ در ۱ میلیون

جدول ۴-۱۷: پیش آگهی بیماری های ویروسی منتقله از خون ^۲	
ویروس	پیش آگهی (Out come) در بیماران
HIV	۵۰٪ افراد در طی سال دچار AIDS می شوند، در بیماران مسن تر دوران کوتاهتر خواهد بود.
HCV	۷۰-۵۰٪ گیرندگان هپاتیت C مزمن، ۳۰-۵۰٪ سیروز اغلب به صورت نهفته (indolent) و درصدی هم دچار هپاتوسلولار کارسینوم می شوند.
HBV	۶۰٪ بیماران نشانه های HBV را نشان می دهند (دوران نهفته ۱۱ تا ۱۲ هفته) که در اکثر موارد توسط ایمنی فرد برطرف می گردد. در کمتر از ۵٪ موارد بعد از ۶ ماه عفونت باقی مانده که نشان دهنده مزمن شدن عفونت است. به ندرت هم ایجاد هپاتیت برق آسا می نماید.
HTLV	عواقب طولانی مدت آن چندان معلوم نیست اما ویروس در پیشبرد نوعی لنفوم همراه HTLV و میلوپاتی در موارد آندمیک نقش دارد.

ترومبوسیتوپنی حدود ۲ هفته طول می کشد.

اقدامات لازم:

- پلاسما بیماران از نظر آنتی بادی های اختصاصی پلاکت آزمایش شود.
- از پلاکت ۱-HPA منفی استفاده شود.
- در بعضی مواقع پلاسما فرزیس می تواند کمک کننده باشد.
- اولین اقدام درمانی استفاده از یک دوز IVIG روزانه به مدت ۲ روز است. شمارش پلاکتی انتظار می رود ۴ روز پس از شروع درمان بالا رود.

پیشگیری:

بیماران با PTP باید فرآورده پلاکتی و RBC فاقد آنتی ژن مربوطه را دریافت کنند. گلبول قرمز شسته شده به نظر نمی رسد برای این بیماران مناسب باشد.

توجه و هشدار:

نوزادان بیماران مبتلا و وابستگان آنها در معرض ترومبوسیتوپنی نوزادی آلوایمون هستند و خانواده باید از نظر PTP، NAIT مورد مشاوره قرار گیرند.

NAIT در خانم هایی رخ می دهد که آنتی بادی ضد پلاکتی (به خصوص Anti HPA-1a) دارند و دارای جنین مثبت از نظر این آنتی ژن می باشند. شیرخواران معمولاً با ترومبوسیتوپنی شدید و بعضاً خونریزی داخل مغزی به دنیا می آیند.

ترومبوسیتوپنی آلوایمون ناشی از تزریق خون

یکی از علل ناشایع ترومبوسیتوپنی است که ناشی از آنتی بادی های اختصاصی اهداکننده بر علیه آنتی ژن گیرنده می باشد.

نوتروپنی آلوایمون ناشی از تزریق خون

یکی از علل نادر نوتروپنی است.

عوارض عفونی ناشی از انتقال خون

(آلودگی باکتریال تحت عنوان تب متعاقب تزریق خون شرح داده شد)

ویروس ها

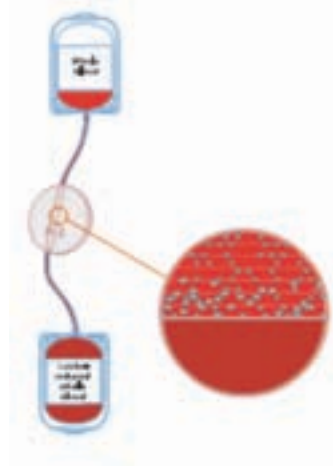
علت:

خون های اهدایی ممکن است در دوران پنجره (Window period) باشند که این مدت زمانی است که اهداکننده می تواند عفونت را باشد ولی هنوز آنتی بادی یا آنتی ژن های اختصاصی تشخیصی در وی وجود نیامده است.

سیتومگالوویروس:

بیش از ۹۰٪ اهداکنندگان در ایران و حدود ۴۰٪ اهداکنندگان در کانادا دارای آنتی بادی بر علیه CMV بوده و CMV را در گلبول های سفید خود بدون هیچ علامتی دارند.

انتقال ویروس از طریق مادر به فرزند (عمودی)، از طریق مایعات بدن، فعالیت جنسی، تزریق خون و پیوند می باشد.



واحدهای CMV منفی بایست در مراکز انتقال خون موجود و در موارد محدودی از جمله موارد زیر مورد استفاده قرار گیرند.

■ خانم های باردار که CMV منفی هستند

■ تزریق خون های داخل رحمی

■ کسانی که پیوند مغز استخوان دریافت کرده اند و CMV Ab منفی هستند.

■ کاهش گلبول های سفید (leukoreduction) فرآورده ها اکثر CMV ها ولی نه همه ی آنها را جدا می کند.

ویروس نیل غربی: West Nile Virus (WNV)

در USA تا به حال در ۶ میلیون اهدا، ۶ مورد تأیید شده یافت شده است.

درباره ی ویروس نیل غربی

ویروس از طریق RBC، پلاکت و پلاسما و کرایوپرسیپیتیت منتقل می شود اما توسط محصولات پالایش شده مثل آلبومین، IVIG، فاکتورهای انعقادی تغلیظ شده منتقل نمی شود.

شروع علائم متعاقب تزریق خون ۳ تا ۱۳ روز (به طور متوسط ۷ روز) است.

گیرندگان خون علامت دار به علت WNV، افراد دارای سرکوب ایمنی، بعد از زایمان یا بعد از عمل جراحی بوده اند.

پریون ها: Prions

واریانت بیماری کروئز فیلد ۲ مورد آن در UK گزارش شده است.

در حال حاضر اهداکنندگان پرخطر از نظر CJD یعنی افراد مقیم در انگلستان از سال ۱۹۸۰ تا کنون به مدت ۵ سال یا بیشتر در کشور ایران معاف می گردند.

سایر عوامل بیماری زا که از طریق تزریق خون منتقل می شوند.

■ ویروس ها، پارا ویروس B19، هپاتیت A، آنسفالیت ناشی از گزیدگی کنه، تب کنه ای کلرادو، ویروس هرپس

■ تک یاخته ای ها: تریونماکروزی (بیماری شاگاس)، توکسوپلاسموز، لشمانیوز، بابزیوز.

■ فیلاریاز: Helminthic

■ اسپروکت، تریونما پالیدم (سفلیس)، بورلیا بورگروفری (بیماری لایم)

■ ریکتزیا Rickettsi (تب کوه های راکی)، تب Q

عوارض تزریق خون ماسیو

تعریف

تزریق بیش از ۱۰ واحد RBC یا تزریق بیش از یک حجم خون در عرض ۲۴ ساعت تزریق خون ماسیو یک فاکتور غیر مستقل برای ایجاد نارسیه هایی چند ارگانی می باشد.

عوارض:

عوارض زیر به سه عامل بستگی دارند.

تعداد واحدهای تزریق شده

سرعت تزریق خون

عوامل مربوط به خود بیمار

۱- کوآگولوپاتی رقتی

۵۰٪ بیماران با تزریق خون ماسیو $INR > 2.0$ پیدا می کنند و ۳۳٪ ترومبوسیتوپنی با شمارش پلاکتی کمتر از $10^9 \times 50$ خواهند داشت.

بر اساس تعداد RBC که تزریق می شود، نمی توان به درستی پیش بینی کرد چند واحد پلاکت و FFP باید تزریق کرد.

۲- هیپوترمی

تزریق سریع واحدهای سرد خون منجر به آریتمی قلبی می شوند.

پیشگیری بسیار مهم است. در ترانسفوزیون ماسیو باید از یک دستگاه گرم کننده خون مناسب و تأیید شده استفاده کرد.

درصد مرگ و میر	جدول ۵-۱۷: دمای مرکزی فرآورده (Core temperature)
۴۰٪	$< 34^{\circ}C$
۶۹٪	$< 33^{\circ}C$
۱۰۰٪	$< 32^{\circ}C$

همچنین در افرادی که هیپوکسی بافتی دارند به علت وجود اسیدوز لاکتیک در آنها اسیدوز متابولیک می تواند تشدید شود.

۵- هیپرکالمی

آزادسازی پتاسیم از گلبول های قرمز بر اثر زمان نگهداری و رادیاسیون افزایش می یابد.

بعد از ۲۸ روز نگهداری واحد خون پتاسیم در کیسه خون به میزان ۶mmol در کیسه خون می شود.

اندیکاسیون گرم کردن خون

تزریق خون در موارد زیر نیاز به گرم کردن دارند:

■ نوزادان

■ تزریق داخل رحمی

■ سندروم آگلوتینین سرد

■ بیمار دچار آریتمی

■ تزریق خون از طریق ورید مرکزی (CVP): به ندرت پرستار مجبور می شود از این طریق تزریق نماید که در این موارد خون حتما باید گرم شود.



مرگ و میر بعد از تزریق به طور معکوس با دمای مرکزی در ارتباط است. خطر هیپوترمی علامت دار از نظر بالینی با تزریق ۵ واحد خون یا بیشتر به مقدار زیادی افزایش می یابد.

عواقب هیپوترمی از قرار زیر است:

■ اختلال عملکرد پلاکت

■ کاهش کلیرانس سیترات

■ کاهش برون قلبی

■ هیپوتانسیون

■ آریتمی (به خصوص اگر خون سرد به صورت سریع از طریق ورید مرکزی تزریق شود)

■ تغییرات ECG: QT, QRS, PR: طولانی و موج T معکوس می شود.

۳- هیپوکلسمی، کاهش منیزیم (Hypomagnesemia)، مسمومیت با سیترات

سیترات ماده ضد انعقادی است که در فرآورده های خون استفاده می شود.

سیترات به سرعت توسط کبد متابولیزه می شود.

افراد بزرگسال نرموترمیک (normothermic) که در شوک نیستند می توانند تا ۲۰ واحد خون در ساعت بدون تجویز کلسیم تحمل کنند.

با ترانسفوزیون ماسیو. ظرفیت کبد برای تخریب سیترات کم می شود.

سیترات بایون های کلسیم و منیزیم باند می شود و منجر به هیپوکلسمی، هیپومنیزمی. همچنین آکالوز متابولیک می شود. (به علت بی کربنات که متابولیت سیترات است)

علائم بالینی شامل، هیپوتانسیون، فشار نبض باریک (narrow pulse pressure)، افزایش فشار شریان ریوی، تتانی، پارستزی، آریتمی

اگر هیپوکلسمی رخ داد یا بیمار علائم هیپوکلسمی را ظاهر کرد:

یک گرم (۱ آمپول) کلرید کلسیم را به صورت IV با سرعت حداکثر 100mg در دقیقه تجویز نمائید.

۴- اسیدوز متابولیک

به ندرت رخ می دهد. به علت Ph اسیدی فرآورده ی خون رخ می دهد.

اغلب آکالوز متابولیک، ناشی از تولید بی کربنات حاصل از متابولیسم سیترات می باشد.

درخواست آزمایش	پیشگیری	درمان و اقدام فوری	علائم های احتمالی	تعریف و علائم احتمالی همراه	علائم یا نشانه بالینی
<p>در صورت شک به AHTR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارسال نمونه خون جهت آزمایشات ABO- Rh- DAT - روی نمونه قبل و بعد از تزریق - ارسال نمونه ادرار جهت بررسی هموگلوبینوری - انجام آزمایشات تکمیلی Crossmatch، Ab Screening - هم روی نمونه قبل و هم نمونه بعد از تزریق خون - انجام آزمایشات سریالی LDH و Hb <p>در صورت شک به باکتریال سپسیس:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارسال نمونه خون برای کشت خون و رنگ آمیزی گرم - آزمایشات برای رد همولیز* - در صورت شک به FNHTR - آزمایشات برای رد (Rule out) همولیز* و آلوگی باکتریال - تست DAT - بررسی هموگلوبینوری - تکرار ABO در بیمار 	<p>در صورت AHTR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - بررسی دقیق هویت بیمار در هنگام تهیه نمونه خون قبل از تزریق خون - بررسی صحیح و دقیق فرآورده های ارسالی از بانک خون و مطابقت دادن کیسه خون با فرم تزریق خون و با پرونده بیمار و پرشس از خود بیمار - در صورت باکتریال سپسیس: - بررسی کیسه خون قبل از تزریق از جهت وجود علائم همولیز، کدورت، حباب هوا و سایر اشکالات - انجام اقدامات حفاظتی مورد نیاز در پایگاه های جمع آوری انتقال خون - در صورت FNHTR: - استفاده از استامینوفن یک ساعت قبل از تزریق خون - استفاده از فرآورده های Pretransfusion leukoreduced (به خصوص در زمان قبل از ذخیره سازی فرآورده) - استفاده از فرآورده های خون تازه یا سایر فرآورده های شسته شده 	<p>اقدامات مشترک:</p> <ul style="list-style-type: none"> - قطع تزریق خون - کنترل مظم علائم حیاتی - چک و بررسی مجدد هویت گزندة خون و کیسه خون - با توجه به به مستندات موجود (پرونده بیمار - برگه درخواست خون و ...) - آگاه کردن پزشک - آگاه کردن بانک خون - عودت کیسه خون و ست تزریق خون - در صورت شک به باکتریال سپسیس: - تجویز آنتی بیوتیک وسیع الطیف پس از گرفتن نمونه کشت - در صورت شک به AHTR: - کنترل و حفظ برون ده ادراری به میزان - در صورت نیاز مشاوره با نفرولوژیست - تجویز دیورتیک و مسکن - نکته: اگر دمای بدن حداکثر یک درجه افزایش یافته و علامت دیگری وجود ندارد، بعد از فروکش کردن تب و با سرعت آهسته و نظارت بیشتری توان تزریق را ادامه داد. اما در صورت افزایش درجه حرارت بالای یک درجه و یا اضافه شدن علامت دیگر، تزریق خون بلافاصله قطع و کیسه خون و ست تزریق به بانک خون برگشت داده شود. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acute Hemolytic Transfusion Reaction (AHTR) - Bacterial sepsis - Febrile Non Hemolytic transfusion Reaction (FNHTR) 	<p>علائم احتمالی همراه که بایدست بسیار جدی تلقی شوند:</p> <ul style="list-style-type: none"> هیپوتانسیون شوک تاکیکاردی لرز اصطراب درد پشت تنگی نفس درد قفسه سینه خونریزی در محل های رگ گیری تهوع استفراغ 	<p>تب</p> <p>افزایش درجه حرارت بدن به میزان ۱°C و یا بیشتر در طی تزریق خون و یا ۴ ساعت پس از اتمام تزریق خون</p>
جدول ۶-۱۷: چگونگی تشخیص و برخورد با عوارض پس از تزریق خون و فرآورده					

علامت یا نشانه بالینی	تعریف و علائم احتمالی همراه	علت های احتمالی	درمان و اقدام فوری	پیشگیری	درخواست آزمایش
<p>دیس پنه</p>	<p>علائم احتمالی همراه: هیپوکسمی، تب، هیپوناتسمیون، و در صورت TRALI: ادم ریه، تغییرات CXR، هیپوناتسمیون، سیانوزو ادم پاها</p> <p>در صورت آنافیلاکسی: کهنر همراه با ادم صورت، ادم راه هوایی، سرفه، تاقی کاردی، تهوع، استفراغ، کهنریاراش بیش از ۲/۳ بدن</p>	<p>TRALI - Transfusion Associated Circulatory Overload (TACO) - آنافیلاکسی - آمبولی هوا (به ندرت)</p>	<p>اقدامات مشترک: - قطع تزریق خون و مطلع نمودن پزشک - کنترل مظم علائم حیاتی - چک و بررسی مجدد هویت گیرنده خون و کیسه خون - با توجه به به مستندات موجود (پرونده بیمار - برگه درخواست خون و ...) - مطلع نمودن پزشک - آگاه کردن مرکز بانک خون حتی در صورت اتمام تزریق - عودت کیسه خون و ست تزریق خون به بانک خون در صورت شک به TRALI: - اقدامات حمایتی مکانیکال - درمان با اکسیژن در صورت هیپوکسمی - قرار دادن بیمار در وضعیت نشسته - درمان با اکسیژن - تجویز دیورتیک در صورت شک به آنافیلاکسی: - اقدامات حمایتی - مصرف اپنیفرین - مصرف آنتی هیستامین - مصرف کورتون: با توجه به شدت علائم - درمان با اکسیژن در صورت نیاز (Telenderberg Position) - پاهای بالاتر از قفسه سینه و سر قرار گیرند</p> <p>در صورت شک به آمبولی هوا: بیمار را به سمت چپ وی بخوابانید به طوری که پاهایش نسبت به قفسه سینه و سرش، بالاتر قرار گیرد.</p>	<p>در صورت TRALI: - عدم تهیه فرآورده های پلاسما ای از پلاسما ای خانم های چندزا - استفاده از پلاسما ای آقایان برای بیماران - عدم استفاده از فرآورده های تهیه شده از پلاسما ایها - واکنش TRALI شده است. - فرآورده های شسته شده در سایر بیماران</p> <p>در صورت آنافیلاکسی: - استفاده از فرآورده های پلاسما ای تهیه شده از اهدا کننده ای که خود چار کمبود IGA می باشد. در بیماران با IGA deficiency - استفاده از فرآورده های سلولی شسته شده جهت حذف پلاسما</p> <p>در صورت TACO: - کند نمودن سرعت تزریق فرآورده - در صورت نیاز استفاده از دیورتیک حین تزریق</p>	<p>- آزمایشات مشترک مانند آزمایشات موجود در درخواست آزمایش تب در صورت شک به آنافیلاکسی: - انجام تست سنتز گمی IGA برای گیرنده - انجام تست سنتز گمی IGA - در صورت شک به TRALI: WBC Ab screening - در اهدا کننده و گیرنده و در صورت مثبت بودن آن مشخص شود بر علیه چه آنتی ژنی ساخته شده است - WBC cross match - CXR - در صورت شک به TACO: - CXR - آزمایشات برای رد TRALI</p>

درخواست آزمایش	پیشگیری	درمان و اقدام فوری	علت های احتمالی	تعریف و علائم احتمالی همراه	علامت یا نشانه بالینی
<ul style="list-style-type: none"> - انجام آزمایش های لازم برای رد همولیز* - در صورت شک به آنافیلاکسی: - انجام آزمایش سنجش کمی IGA برای گیرنده - انجام آزمایش سنجش IGA - Anti برای گیرنده 	<ul style="list-style-type: none"> - تجویز دفن هیدرامین قبل از تزریق خون ۲۵-۵۰ mg، برای بیمه رانی که سابقه واکنش های آلرژیک را دارند. - استفاده از پلاکت و RBC شسته شده - در صورت آنافیلاکسی: - استفاده از فرآورده های پلاسمايي تهیه شده از اهلا کننده ای که خود دچار کمبود IGA می باشد. - استفاده از فرآورده های سلولی شسته شده جهت حذف پلاسما 	<p>اقدامات مشترک:</p> <ul style="list-style-type: none"> - قطع تزریق خون - کنترل علائم حیاتی هر ۱۵ دقیقه - بازنگه داشتن مسیر وریدی با نرمال سالین - تجویز دفن هیدرامین - ادامه تزریق خون به آرامی در صورتی که بهبودی کمتر از ۷۲ سطح بدن باشد و علامت دیگری نداشته باشد. و یا علائم بیمار فروکش کرده باشد. - در صورتی که بهبودی تمام سطح بدن را فراگرفت و یا با سایر علائم همراه شد بایستی بلافاصله تزریق خون قطع و اقدامات حمایتی - درمانی از جمله تجویز اپی نفرین و کورتیکو استروئید 	<p>واکنش آلرژیک خفیف نسبت به پروتئین های پلاسما - واکنش آنافیلاکسی</p>	<p>علائم همراه:</p> <p>ارتیم، فلاشبنگ، سرخه، ویز، تهوع، استفراغ، کرامپ شکمی، درگیری کم تر از ۲/۳ سطح بدن با کپیر</p> <p>در موارد شدید که به علت آنافیلاکسی باشد همراه با ادم و کپیر یا راش ثرالیزه، تنگی نفس</p>	<p>کپیر</p>
<ul style="list-style-type: none"> - آزمایشات برای رد (rule out) همولیز* - سایر آزمایشات مورد نیاز با توجه به شک بالینی انجام شود. 	<ul style="list-style-type: none"> - افرادی که مصرف ACE inhibitor دارند باید قبل از تزریق خون و فرآورده مشاوره شوند. - پرهمیز از مصرف محلول آلبومین به عنوان ملایع جایگزین پلاسمافرزیس - فیلتراسیون لکوستیتی قبل از ذخیره سازی خون (از فیلتراسیون لکوستیتی بر بالین بیمار نیز همیز شود). - سایر اقدامات پیشگیرانه متناسب با شک بالینی انجام شود. 	<p>قطع ترانسفیوژن</p> <ul style="list-style-type: none"> - کنترل علائم حیاتی به خصوص BP - بازنگه داشتن مسیر وریدی با نرمال سالین - سایر اقدامات در صورت شک بالینی خاص انجام می شود. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bradykinin mediated Hypotension - مصرف ACE inhibitor چون تجربه برادی کینین را به تاخیر می اندازد - TRALI - Sepsis - Anaphylactic Transfusion Reaction 	<p>گرگ رفتگی صورت همراه دیس پنجه، تهوع و تشووک، کاهش سطح هوشیاری، درد شکمی</p>	<p>همیبو تا نسبون</p> <p>کاهش فشار خون سیستولیک و یا دیاستولیک به میزان 10 mm Hg در ظرف ۳۰ دقیقه پس از شروع تزریق خون</p>
<p>غریباگری آنتی بادی DAT تعیین فونو تیپ ABO بیمار و تزریق RBC مشابه آنتی ژن های وی های وی منظور آنتی ژن های بزرگ و RH و سایر آنتی ژن های که به صورت شایع آنتی بادی مهم بر علیه آن ایجاد می شود).</p>	<p>جلوگیری از تزریق غیر ضروری خون و فرآورده</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از روش غریباگری آنتی بادی بسیار دقیق و حساس 	<p>تزریق RBC فاقد آنتی ژنی که بیمار آلوا آنتی بادی آن را دارد.</p> <ul style="list-style-type: none"> - چون تاخیری است معمولاً ۲ الی ۳ هفته بعد آنتی همولیتیک ظاهر می شود. 	<p>بیمار آلوا آنتی بادی داشته و ترکیب آنتی ژن - آنتی بادی معمولاً بر علیه آنتی ژن های E, K, c, Fya, K شده است.</p>	<p>افزایش بیلی روبین و علائم آنمی همولیتیک</p>	<p>همولیز تاخیری پس از تزریق خون</p>

علامت یا نشانه بالینی	تعریف و علائم احتمالی همراه	علت های احتمالی	درمان و اقدام فوری	پیشگیری	درخواست آزمایش
Cytopenia after Transfusion	تب، راش، هیپیت، اسهالی که حدود ۱۰ روز بعد از تزریق خون خودش را نشان می دهد، پان سیتوپنی	**TA-GVHD تزریق خون در افراد با نقص ایمنی یا افرادی که دارای ایمنی سالم بوده ولی فرآورده از اهدا کننده Haplo identical گرفته اند.	درمان های ایمنو ساپرسیو کورتون و دارو های سیتوتوکسیک	بیماری که در خطر GVHD است باید فرآورده اشعه دیده دریافت کند	- بیوپسی پوست - تعیین HLA - آنالیز مولکولی سلول های بیمار از نظر موزایسم
Post Transfusion purpura	پوریورا ۱ الی ۲۴ روز بعد از تزریق خون (بطور متوسط ۹ روز) ترومبوسیتوپنی؛ شمارش پلاکتی در $10^9/10^9$ است. تب، لرز، راش، برو نکو اسپاسم، خونریزی در خانم ها ۵ برابر بیشتر از آقایان مشاهده می شود.	تزریق پلاکت آنتی ژن مثبت به بیماری که آنتی ژن مذکور را ندارد.	- ۱۷G 1 gr/kg روزانه برای ۲ روز متوالی - تزریق پلاکت فاقد 1-HPA - پلاسما فرزیس	بیمار باید RBC و پلاکت آنتی ژن منفی دریافت کند.	- غربالگری آنتی بادی پلاکتی و شناسایی آنتی بادی پلاکتی

* آزمایشاتی که در شک به همولیز داده می شوند، عبارتند از: DAT، بررسی هموگلوبینمی، تکرار آزمایشات ABO
** TA-GVHD: Transfusion associated Graft versus host disease

Note:

A large rectangular area with a light beige background, containing horizontal dashed lines for writing notes.



References

- 1) Helen Stevenson, Clinical Guide to Transfusion, 5th edition Toronto, Ontario Canadian blood services, 2006
- 2) John Bernard Henry, Clinical diagnosis and Management by Laboratory methods, 20th edition, Philadelphia, W.B Saunders Company, 2005, 738
- 3) Popovsky MA, ed. Transfusion reactions. 2nd ed. Bethesda, MD: AABB Press, 2001.
- 4) Heddle NM, Kelton JG. Febrile nonhemolytic transfusion reactions. In: Popovsky MA, ed. Transfusion reactions. 2nd ed. Bethesda, MD: AABB Press, 2001:45-82.
- 5) Davenport RD. Hemolytic transfusion reactions. In: Popovsky MA, ed. Transfusion reactions. 2nd ed. Bethesda, MD: AABB Press, 2001:1-44.
- 6) Brand A, Claas FH, Voogt PJ, et al. Alloimmunization after leukocyte-depleted multiple random donor platelet transfusions. Vox Sang 1998;54:160
- 7) Canadian Blood Service, Clinical Guide to Transfusion, 2006:106



فصل هجدهم

تزریق خون و فرآورده
در نوزادان



در این فصل می آموزیم:

- تفاوت هایی از فیزیولوژی نوزادان در مقایسه با بزرگسالان
- نمونه گیری از نوزادان
- آزمایش های قبل از تزریق خون
- بیماری همولیتیک نوزادان
- تعویض خون نوزادان
- ترومبوسیتوپنی نوزادان
- تهیه خون با حجم های کم
- تزریق گلبول قرمز در نوزادان
- تزریق پلاسما در نوزادان

تفاوت هایی از فیزیولوژی نوزادان در مقایسه با بزرگسالان:

هموگلوبین خون بندناف نوزاد مچور $16/9 \pm 1/6$ g/dL و نوزادان نارس $15/9 \pm 2/4$ g/dL است.^۴

شیر خوران دچار آنمی فیزیولوژیک می شوند که خود به خود بهبود می یابد.

در هفته ۸-۴، هموگلوبین نوزادان نارس که وزنی در حدود ۱۵۰۰-۱۰۰۰ گرم دارند 7 g/dl می رسد.

علت آنمی فیزیولوژیک:

۱- کاهش اریترو پوئتین که منجر به کاهش تولید RBC می شود.

۲- کاهش عمر سلول های جنینی

۳- افزایش حجم خون در اثر رشد سریع

هیپوترمی در نوزادان می تواند بسیار خطرناک باشد و می تواند باعث افزایش میزان متابولیسم، هیپوگلیسمی و آپنه شود.

سیستم ایمنی نوزادان هنوز تکامل نیافته است و این امر موجب می شود عوارض ناشی از تزریق خون در آنها ظاهر شود (هم ایمنی هومورال و هم ایمنی سلولی).

در تزریق خون شیرخواران کمتر از ۴ ماه، مقادیر زیاد تزریق خون یا پلاسما می تواند ایجاد هیپوکلسمی و اسیدوز نماید، چون کبد نوزاد، هنوز تکامل لازم را نیافته و نمی تواند سیترات را به خوبی متابولیزه نماید و کلیه نوزاد هم به علت نارس بودن نمی تواند به میزان کافی متابولیسم اسید و کلسیم اضافی را فیلتر کند.

تصمیم گیری برای تزریق خون و فرآورده در نوزادان، شیرخوران و اطفال بر اساس اندیکاسیون های مشابه با بالغین است ولی در حجم خون، توانایی تحمل اتلاف خون و مقادیر هموگلوبین و هماتوکریت سنین کودکی و بلوغ، تفاوت هایی وجود دارد. والدین برای تزریق خون به نوزادان خود باید تصمیم گیری نمایند و رضایت داشته باشند.

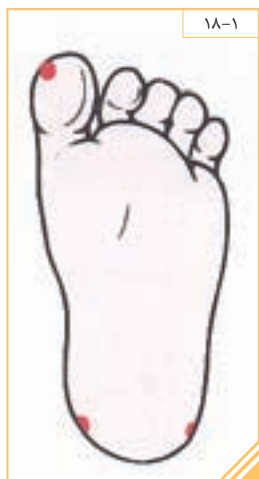
نمونه گیری از نوزادان:

از آن جایی که حجم خون در نوزادان و شیرخوران کم است بسیار مهم است که بتوانیم با حداقل خونگیری، آزمایش های قبل از تزریق (Pretransfusion Testing) را به طور استاندارد انجام دهیم.

در بعضی مراکز در زمان تولد یک نمونه از خون بند ناف هر نوزاد جمع آوری و به مدت یک هفته در بانک خون نگهداری می نمایند تا اگر در طی این مدت، بیماری همولیتیک نوزادی رخ داد از آن استفاده شود. لازم به ذکر است خون بند ناف ممکن است آغشته به ماده موکوبیدی دور عروق بند ناف که ژله وار تون (Warton jelly) نامیده می شود^۱ باشد و ایجاد آگلوتیناسیون تیپ رولکس کند و برای پیشگیری از آن باید ۸-۶ بار سلول ها را شستشو داد و بعد آزمایش انجام داد. در خون بند ناف آنتی بادی های ABO با منشأ مادری می باشند. اگر آزمایش DAT خون بند ناف مثبت شد نشانه بیماری همولیتیک

نوزادی (HDN) می باشد که با گرفتن یک نمونه مجدد از نوزاد مورد تایید قرار می گیرد. معمولاً آزمایش DAT در ناسازگاری ABO، مثبت ضعیف و در ناسازگاری Rh مثبت قوی است. برای تعیین نوع آنتی بادی می توان با انجام آزمایش Elusion، آنتی بادی سطح گلبول قرمز نوزاد را جدا نموده و نوع آن را به طور اختصاصی تشخیص داد.

نمونه گیری در نوزادان مچور بهتر است وریدی باشد^۲. در کودکان



Part 18

Transfusion in Neonates

انجام آزمایش گروه خون:

انجام آزمایش تعیین گروه خون به روش مستقیم مانند بزرگسالان است یعنی از آنتی A، آنتی B و آنتی D برای سل تایپ استفاده می کنیم. اما تعیین گروه خون با استفاده از سرم نوزاد تنها نشان دهنده آنتی بادی های مادر است که به نوزاد منتقل شده است. در نوزادانی که در داخل رحم تزریق خون داشته اند تعیین گروه خون می تواند مشکل باشد.

غربالگری آنتی بادی:

در دوران نوزادی از آنجائیکه مادر منبع آنتی بادی های در گردش نوزاد به شمار می رود و دسترسی به آن آسان تر است از سرم مادری می توان برای انجام غربالگری آنتی بادی استفاده نمود.

کراس میچ:

نارس می توان از پاشنه پا خون گرفت (مطابق شکل ۱-۱۸). نمونه وریدی و پاشنه پا هر دو قابل قبول است. مقدار متوسط خونی که در زمان نمونه گیری از نوزادان نارس می توان گرفت حدود ۰/۸-۳/۱ ml/kg در روز است.

جدول ۱-۱۸: محاسبه حجم خون اطفال در سنین مختلف

سن نوزاد	حجم خون نوزاد (ml/kg)
نارس	۹۰-۱۰۵
تازه به دنیا آمده (newborn)	۸۲-۸۶
شیرخوران و اطفال	۷۲-۸۶

آزمایش های قبل از تزریق خون:

جدول ۲-۱۸: تصمیم گیری در خصوص تزریق RBC در نوزادان و شیرخواران

شروع تزریق RBC	علائم و شرایط نوزاد (نوزادان نارس) ^۲
Hb < 7 g/dl	نوزاد علائم حیاتی پایدار (Stable) داشته و رشدی مناسب دارد.
Hb < 10 g/dl	نوزادی که دارای سندرم دیسترس تنفسی می باشد ولی به اکسیژن حمایتی نیاز ندارد.
Hb < 12 g/dl	نوزادی که دارای سندرم دیسترس تنفسی بوده و به اکسیژن حمایتی نیاز دارد.
Hb < 10 g/dl	آنمی همراه با علائم خفیف (آپنه- تاکی کاردی، هیپوتانسیون و عدم افزایش وزن کافی)
Hb < 12 g/dl	آنمی همراه با علائم شدید (آپنه ای که در حال بدتر شدن است، هیپوتانسیون، اسیدوز بیماری قلبی) ^۴
نوزادان رسیده (مچور) کمتر از ۴ ماه	
Hb < 7 g/dl	بیمار علائم بالینی آنمی دارد (آپنه، تاکی کاردی، عدم افزایش کافی)
Hb < 10 g/dl	آنمی قبل از عمل جراحی
Hb < 12 g/dl	بیمار هیپوکسی دارد یا روی ECMO است.
Hb < 13 g/dl	بیماری سیانوتیک قلبی
شروع تزریق خون	از دست دادن خون به طور حاد (بیشتر از ۱۰٪ حجم خون) که به سایر درمان ها جواب نداده است.
Hb < 10 g/dl	شوک بالینی یا کاهش شدید در فشار خون



علائم و شرایط نوزاد	شروع تزریق RBC
شیرخوار بزرگتر از ۴ ماه	
از دست دادن خون به طور حاد به طوریکه بیشتر از ۱۵٪ حجم خون را از دست داده یا هیپوکسی به سایر درمان‌ها پاسخ نداده است.	—
بعد از عمل جراحی با علائم آنمی (مانند آپنه)	Hb < 10 g/dl
بیماری قلبی ریوی شدید	Hb < 12 g/dl
بیمارانی که شیمی درمانی داشته یا پرتوآبی شده‌اند و آنمی مزمن دارند و به درمان‌های طبی پاسخ نداده است.	Hb < 7 g/dl
عوارض بیمار سیکل سل، مانند CVA یا بیماری حاد قفسه سینه یا آماده سازی قبل از جراحی برای بیماران: - تزریق مکرر خون در بیماران تالاسمی و سایر بیماران گلیبول قرمز	Hb < 10 g/dl
شوک بالینی یا کاهش شدید در فشار خون	Hb < 10 g/dl

IRDS: Infantile Respiratory distress syndrome

ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation

تقریباً در اغلب حاملگی‌ها اتفاق می‌افتد. درصد کمی از مادران قبل یا بعد از تولد نوزادشان، آنتی بادی‌های گروه خونی علیه آنتی ژن‌های مشتق از پدر می‌سازند آنتی بادی‌های IgG مادری از جفت می‌گذرند و می‌توانند گلبول‌های قرمز جنینی را اپسونیزه نموده منجر به همولیز گلبول‌ها در طحال شوند آنتی بادی‌های از نوع IgM از جفت نمی‌توانند عبور کنند. HDN می‌تواند از حساس شدن گلبول‌های قرمز جنینی به IgG بدون همولیز آشکار، تا مرگ جنین متغیر باشد. شایع‌ترین علت HDN که از نظر بالینی اهمیت بسیار

در دوران نوزادی از آنجائیکه مادر منبع آنتی بادی‌های در گردش نوزاد به شمار می‌رود از سرم مادر می‌توان برای انجام کراس میچ استفاده نمود. سرم مادر به خصوص برای اولین میچ مورد نیاز است.

بیماری همولیتیک نوزادان (HDN)

گلبول‌های قرمز جنین معمولاً حاوی آنتی ژن‌های گلبول قرمز به ارث رسیده از پدر هستند که مادر فاقد آن‌ها می‌باشد. خونریزی از جنین



فتو تریای در نوزاد یکی از درمان‌های HDN

Mother: Rh negative and immunized
Baby: Rh positive

۱۸-۲

آنتی بادی‌های IgG مادر که علیه آنتی ژن‌های گروه خونی پدر ساخته می‌شوند می‌توانند از جفت عبور کنند و در صورت وجود آنتی ژن‌های مربوطه در جنین RBC نوزاد، ایجاد همولیز نمایند.

ناخواسته از نوع Anti D داشته باشد از خون Rh منفی باید استفاده شود.^۲

در صورتیکه پلاسما گلبول قرمز انتخابی با گلبول قرمز نوزاد سازگار نباشد، تمامی پلاسما کیسه باید حذف گردد و پلاسما گروهِ AB جایگزین آن گردد.

فواید تعویض خون نوزاد در مواردی که ضروری می باشد از قرار زیر است:

۱- اصلاح کم خونی

۲- کاهش آنتی بادی های سرم (تعویض یک حجم خون)

۳- کاهش بیلی روبین (تعویض دو حجم خون)

در صورتیکه از گلبول قرمز غیر O برای تعویض خون استفاده شود، بر اساس استانداردهای AABO و با استفاده از آزمون آنتی گلوبولین، آزمایش های لازم برای جستجوی آنتی A یا آنتی B در سرم نوزاد باید صورت گیرد.

انتقال خون های بعدی، از نوع غیر گروه O مستلزم انجام آزمون آنتی گلوبولین برای آنتی بادی های ABO و نیز آزمون سازگاری برای واحدی است که از نظر آنتی ژن مورد نظر منفی است.

برای این منظور با استفاده از سرم / پلاسما نوزاد، بر روی واحد مورد نظر، کراس میچ صورت می گیرد.

زمانیکه در سرم نوزاد، آنتی بادی های ABO یا سایر آنتی بادی های ناخواسته غیر قابل تشخیص باشد (این امر مستلزم انجام آزمون با سلول های A و B و سلول های O آنتی ژن مثبت است). بدون انجام کراس میچ های بیشتر و یا دیگر آزمایش ها، می توان خون را تجویز کرد^{۳،۴}.

به استثناء زمانیکه تعداد پلاکت ها از میزان طبیعی کمتر باشد، تجویز پلاکت ضرورتی ندارد.

واحد خون کامل بازسازی شده (Reconstituted whole blood) (FFP+Fresh RBC) دارای هماتوکریتی به میزان ۵۰ درصد و یا بیشتر می باشد.

در ضمن واحدهای انتخابی گلبول قرمز CMV منفی یا کاهش لکوسیت داده شده و همچنین استفاده از خونی که از نظر هموگلوبین S منفی باشد توصیه می شود. فرآورده هایی که برای تزریق داخل رحمی به کار می روند باید تحت اشعه گاما قرار گیرد.

تعویض خون معمولاً به صورت تعویض دو حجم از خون (double volume) انجام می گیرد. کارایی چنین روشی در حذف گلبول های قرمز ۸۰ تا ۹۰ درصد و در حذف بیلیروبین بین ۲۵ تا ۳۵ درصد می باشد.

در صورتیکه نوزاد از بیمارستان مرخص شده و دوباره بستری گردد، کلیه آزمایشات باید با استفاده از نمونه خون جدید نوزاد تکرار گردد ولی

دارد آنتی ژن D است که البته به واسطه استفاده از ایمنوگلوبولین Rh (روگام) که برای پیشگیری از ایمنو نیا سیون به کار می رود در حال کاهش است.

درمان HDN در مقادیر کمتر بیلی روبین (بسته به وزن و علائم بالینی) ابتدا فتوتراپی می باشد و در موارد شدیدتر علاوه بر فتوتراپی به تعویض خون نیز نیاز پیدا می کند.

تعویض خون نوزاد Neonatal exchange

اندیکاسیون اصلی جهت انجام تعویض خون نوزادان، بیمار همولتیک نوزادان و هیپر بیلی روبینمی می باشد.

خون استفاده شده برای تعویض خون نوزاد باید تا حد امکان تازه باشد و واحدهای اهدایی معمولاً باید دارای عمری حدود ۷-۵ روز باشند. برای نوزادانی که گروه خون O دارند انتخاب اول، خون کامل گروه O می باشد. در نوزادانی که گروه O نمی باشند (Non O) بهتر است از مخلوط گلبول های قرمز O و پلاسما هم گروه یا پلاسما AB استفاده نمود. در جدول زیر انتخاب سلول های اهدایی بر اساس

گلبول های قرمز سلول های اهداکننده بایست با گلبول های قرمز نوزاد و آنتی بادی های سرم مادر سازگار باشد.

اولویت ذکر شده است^۱.

به غیر از انتخاب گروه مناسب ABO، نوع Rh واحد انتخابی نیز باید مدنظر قرار گیرد. در صورتیکه نوزاد Rh منفی باشد و یا آنتی بادی

جدول ۳-۱۸: سازگاری گروه ABO فرآورده

های خون در تعویض خون نوزاد^{۱،۳}

گروه خون فرآورده FFP (گروه اهداکننده)	گروه خون فرآورده RBC (گروه اهداکننده)	گروه خون مادر	گروه خون نوزاد
Donor FFP	Donor Red cells	Mother's Group	Infant's Group
O, A, B, AB	O	O, A, B	O
A, AB	O	O, B	A
	A, O	A, AB	
B, AB	O	O, A	B
	B, O	B, AB	
AB	A, O	A	AB
	B, O	B	
	AB, A, B, O	AB	

بسته بندی چند گانه (MULTIPLE-PACK) می باشد. در این روش از یک کیسه چهار گانه (QUADRY-PACK) استفاده می گردد. به این صورت که خون کامل در یک کیسه به نام کیسه مادر یا (Mother BAG) مطابق دستور العمل خونگیری سایر کیسه ها جمع آوری می گردد که تعداد ۳ کیسه اقماری به صورت صحیح و انتگرال به آن کیسه متصل است. این کیسه های فرعی دارای برچسبی با شماره همان کیسه اصلی هستند بدین معنی که تمام مشخصات موجود بر روی کیسه اصلی (مانند شماره اهدا کننده، تاریخ تولید و انقضاء، گروه خونی اهدا کننده و دیگر مشخصات) بر روی این کیسه ها نیز برچسب زده می شود. با استفاده از این تکنیک

مراحل تقسیم کردن خون متراکم توسط کیسه های ۴ تایی خون



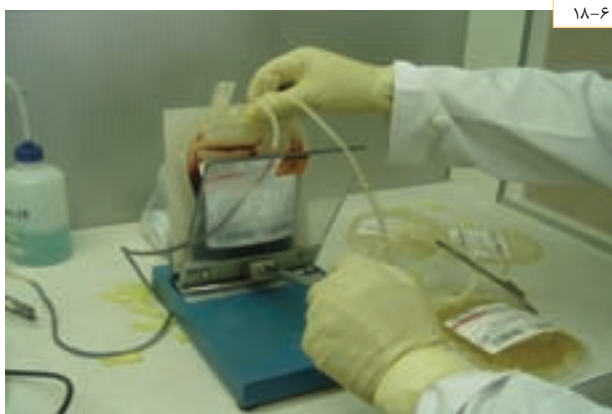
۱۸-۴

خونگیری طبق استانداردهای خونگیری در سایر کیسه ها در کیسه انجام می شود.



۱۸-۵

پس از بالانس نمودن در سانتریفوژ قرار داده شده و با G مناسب سانتریفوژ می شوند



۱۸-۶

کیسه ها در اکستراکتور قرار داده شده و پلاسمای آن مطابق دستور العمل جدا می شود

در هر بار بستری اگر هیچ آنتی بادی در خون وی یافت نشد و خونی که تزریق شده گروه O بوده است دیگر آزمایش مجدد گروه خون و غربالگری آنتی بادی نیاز نمی باشد.

سایر موارد تعویض خون و یا آنمی در نوزاد عبارتند از انتقال خون دو قلوها در رحم، مشکلات جفت مثل Placenta Previa، هموگلوبینو پاتی مادرزادی و عفونت با پارو ویروس B۱۹ می باشد.

مصرف خون کامل

خون کامل تازه در نوزادان که در بعضی مراجع، خون کمتر از ۴۸ ساعت^۳ و در بعضی کتب کمتر از ۷ روز ذکر شده است در تعویض خون نوزادان، بای پس قلبی ریوی و تزریق خون ماسیو نوزادان کاربرد دارد. اگر خون اشعه داده شده باشد خون کمتر از ۳ روز خون تازه محسوب می شود. اگر خون کامل مناسب در دسترس نبود از مخلوط خون متراکم و FFP استفاده می شود تا فاکتورهای انعقادی را نیز تهیه نماید.

ترومبوسیتوپنی نوزادان

ترومبوسیتوپنی نوزادان ممکن است توسط انتقال آنتی بادی های مادری که دارای واکنش با پلاکت های نوزادان می باشند ایجاد گردد. این حساس شدن بیش از همه بر علیه آنتی ژن HPA-1a اتفاق می افتد. ترومبوسیتوپنی آلو ایمون نوزادی معمولاً اولین نوزاد متولد شده را مبتلا می کند.

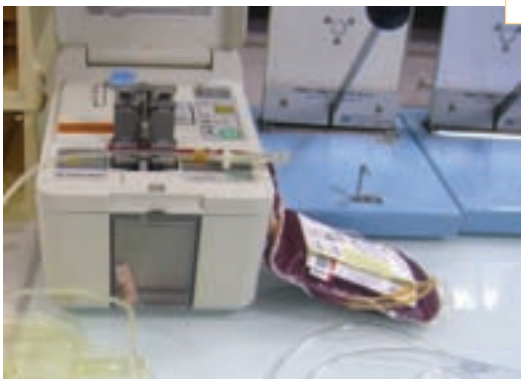
برای درمان این وضعیت ممکن است در داخل رحم، گاماگلوبولین وریدی تجویز شود یا پلاکت های سازگار تزریق شود. پس از زایمان تزریق پلاکت های مادر یا پلاکت های آنتی ژن منفی فرد دیگر توصیه می شود.

تهیه خون با حجم های کم (Paedipacks)

تهیه خون در حجم های کم، در تزریق به نوزادان و اطفال برای این است که آنان در معرض واحد های تولیدی از اهدا کنندگان کمتری قرار گیرند و می توان یک واحد خون اهدا کننده را به چند قسمت تقسیم نمود. این امر باعث کاهش خطرات وابسته به تزریق خون اهدا کنندگان متعدد در انتقال خون نوزادان و اطفال (کاهش Residual Risk) می شود زیرا نوزاد تنها با خون و فرآورده یک اهدا کننده یا اهدا کنندگان کمتری در تماس خواهد بود و همچنین سبب کاهش اتلاف خون نیز خواهد شد. در گذشته بانک خون بیمارستان ها کیسه های خون اطفال را ظرف مدت کمتر از ۷ روز از خونگیری آن، برای نوزادان متعددی که نیاز به خون داشتند توزیع می کردند. امادر حال حاضر توصیه می شود در اولویت اول کاهش donor exposure در نظر باشد و در اولویت بعد مدت نگهداری کیسه مد نظر باشد.

برای تهیه خون با حجم های کم، دو تکنیک استفاده می شود. تکنیک متداول جهت تهیه حجم های کم خون برای انتقال به نوزادان، سیستم

۱۸-۱۰



دستگاه جوش استریل Sterile connection device

یک دریافت کننده خون می تواند تا زمان انقضاء واحد اصلی، چند واحد خون با حجم کم از یک اهداکننده، در دفعات متوالی دریافت کند.

تکنیک دوم برای تهیه خون با حجم های کم با استفاده از Sterile connection duct می باشد در این روش کیسه اصلی به کیسه های با حجم کم وصل شده و مقدار مورد نیاز به کیسه مورد نظر منتقل می شود.



مواد تزریق خون با حجم کم در نوزادان:

بیشتر در مواردی که نوزاد در روز های متوالی نیاز به خون دارد استفاده می شود مثلا در نوزادان نارس، DIC و کمبود G6PD ولی در مواردی که حجم خون زیادی باید مصرف شود مثل تعویض خون جراحی قلب باز معمولا کاربردی ندارد.

تزریق گلوبول قرمز در نوزادان

Neonatal Red cell Transfusion

اکسیژن رسانی به بافت ها در سورویوال نوزادان بسیار حیاتی است. مهم ترین اجزایی که اکسیژن رسانی به بافت ها را تعیین می کنند از قرار زیر می باشند: (ارجاع به جدول ۲-۱۸)

- ۱- اشباع شریانی (Arterial saturation)
- ۲- برون ده قلبی (Cardiac output)
- ۳- هموگلوبین

- تصمیم گیری برای تزریق بر اساس علائم بالینی می باشد. در جدول ۲-۱۸ موارد نیاز به تزریق RBC به نوزاد نشان داده شده است.

چگونگی تزریق:

دقت شود کلیه مراحل کنترل قبل از تزریق که در فصل ۱۵ ذکر شد می بایست برای نوزادان نیز انجام شود. $10-15 \text{ ml/kg}$ خون سازگار

۱۸-۷



ترازو با کیسه خالی مشابه کیسه مادر صفر می شود و سپس کیسه ی مادر روی ترازو قرار داده شده و وزن آن یادداشت می شود و با تقسیم وزن کل به تعداد کیسه ها (در این مورد تقسیم بر ۳) وزن خون در هر کیسه محاسبه می شود.

۱۸-۹



خون پس از مخلوط شدن به طور کامل از کیسه مادر به کیسه های جانبی منتقل می شود.

۱۸-۹



در نهایت یک کیسه پلاسما و ۳ کیسه خون متراکم به دست می آید. کیسه های خون متراکم نباید از یکدیگر جدا شوند و کیسه ها تا حاضر شدن نتایج در محل مناسب ذخیره سازی می شوند

جدول ۴-۱۸: اندیکاسیون های تزریق پیشگیرانه پلاکت	
وضعیت شیرخوار	آستانه شمارش پلاکت برای تزریق پلاکت
نوزادان نارس	
نوزادان نارس با علائم حیاتی پایدار	< ۳۰۰۰۰ μL
نوزاد نارس بدحال	< ۵۰۰۰۰ μL
شیرخوار ترم کمتر از ۴ ماه	< ۲۰۰۰۰ μL
شیرخوار ترم بیشتر از ۴ ماه	< ۱۰۰۰۰ μL
قبل از پونکسیون نخاعی در بیماری که خونریزی فعال ندارد	< ۱۰۰۰۰ μL
بیماری که قرار است برای وی عمل تهاجمی صورت گیرد	< ۵۰۰۰۰ μL

جدول ۵-۱۸: اندیکاسیون های تزریق پلاکت در افرادی که خونریزی فعال دارند	
وضعیت شیرخوار	آستانه شمارش پلاکت برای تزریق پلاکت
بیماران با خونریزی فعال	< ۵۰۰۰۰ μL
خونریزی منتشر میکروواسکولار که همراه با بای پس قلبی عروقی یا اکسیژن رسانی غشایی خارج بدن (ECMO)	< ۱۰۰۰۰۰ μL حتی اگر نتیجه آزمایشگاهی پلاکت در دسترس نبود تزریق شود.
افرادی که نقص کیفی پلاکت داشته و خونریزی فعال دارد.	با هر شمارش پلاکتی باید تزریق صورت گیرد

ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation

تزریق پلاسما در نوزادان Transfusion of plasma in neonate

در کمبود فاکتورهای مادرزادی و DIC و تعویض خون کاربرد دارد.

FFP به میزان ۱۵-۱۰ ml/kg می تواند موثر باشد بدون اینکه افزایش حجم ایجاد کند. در نوزادان با کمبود شدید ویتامین K و کمبود توام چند فاکتور انعقادی همراه با ویتامین K استفاده می شود.

لازم نیست FFP برای CMV Ab غربالگری شود چون گلبول سفید در فرآورده منجمد ذوب شده وجود ندارد و این بیماری را منتقل نمی کند. FFP، آنتی بادی بر علیه CMV را منتقل می کند که نشانه بیماری نیست و فقط آزمایش CMV Ab نوزاد را مثبت می کند. (Passive transmission)

از نظر ABO-Rh که سیتو مگال منفی یا کاهش لکوسیت داده شده و Hb S منفی هم باشد، طی ۴-۲ ساعت تزریق شود مگر اینکه نوزاد خونریزی شدید و همودینامیک ناپایدار داشته باشد. در موارد کمبود ایمنی یا تزریق داخل رحمی باید خون اشعه دیده تزریق شود.

اندیکاسیون های فرآورده اشعه دیده در نوزادان:

نقص ایمنی مادرزادی
تزریق خون داخل رحمی
شیمی درمانی یا رادیو تراپی
داوطلبان پیوند مغز استخوان یا سلول بنیادی
تزریق فرآورده های خونی سلولی از بستگان
تزریق پلاکت کراس مچ شده یا HLA matched
شیر خواران کمتر از ۶ ماه
تمام بدخیمی های کودکان

توجه: تزریق خون منجمد گلیسرول زدایی شده در بعضی موارد برای نوزادان به کار می رود. خطر انتقال CMV در این خون ها بسیار کاهش یافته است. تهیه این خون هزینه بالایی دارد.

آیا می توان در نوزادان RBC با مواد افزودنی (RBC with Additive solution) تزریق نمود:

با مطالعات انجام شده به نظر می رسد مواد افزودنی در نوزادانی که نارسایی کلیه ندارند و روزانه مقادیر اندکی خون نیاز دارند، مشکلی ایجاد نمی کند.

در مواردی که تزریق خون ماسیو وجود دارد توصیه می شود که از RBC بدون مواد افزودنی (فقط دارای CPDA1) استفاده شود.

تزریق پلاکت در نوزادان Transfusion of Platelet to Neonate

موارد نیاز به پلاکت معمولاً در ترومبوسیتوپنی بعد از تولد، جلوگیری از خونریزی داخل مغزی، جراحی قلب باز می باشد.

چگونگی تزریق:

برای تزریق پلاکت در نوزادان باید هم ABO و هم پلاسما سازگار باشد. تشکیل آنتی بادی بر علیه HLA لکوسیتی، در نوزادان نادر است. معمولاً ۵ ml/kg پلاکت می تواند پلاکت را حدود ۱۰۰۰۰۰ بالا ببرد. استفاده از پلاکت آفرز که در کیسه های کوچکتر تقسیم شده انتخاب اول است و بیمار را در معرض اهداکنندهای کمتری قرار می دهد.

پلاکت:

تزریق پلاکت می تواند به صورت پیشگیرانه یا به عنوان درمانی در موارد خونریزی انجام شود. (جدول ۴-۱۸ و جدول ۵-۱۸)

چگونگی تزریق:

پلاسما باید از نظر ABO سازگار با RBCI نوزاد باشد

اندیکاسیون های تزریق گرانولوسیت در نوزادان

الف) سپتی سمی باکتریال در شیرخوار دارای سن کمتر از ۲ هفته که شمارش نوتروفیل وی کمتر از 3×10^9 در لیتر باشد.

ب) سپتی سمی باکتریال یا عفونت منتشر قارچی در شیرخوار دارای سن بیشتر از ۲ هفته که شمارش نوتروفیلی آنها کمتر از 0.5×10^9 در لیتر بوده و انتظار می رود شمارش نوتروفیلی وی بهبود یابد.

ج) عفونت به آنتی بیوتیک پاسخ نمی دهد و نقص کیفی نوتروفیل وجود دارد (در این موارد شمارش نوتروفیل در تصمیم گیری مهم نیست).

عفونت به آنتی بیوتیک پاسخ نمی دهد و نقص کیفی نوتروفیل وجود دارد (در این موارد شمارش نوتروفیل و تصمیم گیری مهم نیست).

تمام فرآورده های گرانولوسیت قبل از تزریق باید اشعه داده شوند.

مصرف گرانولوسیت می بایست به طور روزانه انجام گیرد و ادامه یابد تا شمارش نوتروفیلی کافی ایجاد شود یا از نظر بالینی علائم بهبود مشاهده شود.

موارد مصرف کرایو پرسپیسیتیت در نوزادان

الف) اختلال کمی فیبرینوژن با فیبرینوژن $< 100 \text{ g/dl}$ و بیمار قرار است تحت عمل تهاجمی قرار گیرد.

ب) اختلال کیفی فیبرینوژن با خونریزی منتشر یا اینکه بیمار قرار است تحت عمل تهاجمی قرار گیرد.

ج) بیماری فون ویلبراند یا هموفیلی A با خونریزی فعال یا تصمیم به عمل تهاجمی در بیماری که به DDAVP و یا فاکتور کنسانتره پاسخ نداده است.

د) برای تهیه چسب فیبرینی

جدول ۶-۱۸: اندیکاسیون های تزریق خون شسته شده در شیرخواران

بیماران دچار هیپرکالمی که فعالیت کلیوی آنها مختل می باشد. (تازمانی که هیپرکالمی آنها برطرف شود)
سابقه واکنش شدید آنافیلاکتیک بدون علت مشخص به فرآورده خون
هموگلوبینوری حمله ای شبانه (PNH)
تزریق خون داخل رحمی

جدول ۷-۱۸: اندیکاسیون های تزریق پلاسمای تازه منجمد

در بیمارانی که خونریزی ندارند و $INR > 1.5-2$ دارند و قرار است عمل تهاجمی یا جراحی برای آنها انجام شود.
خونریزی میکرو واسکولار منتشر در بیماران با PT یا PTT که $1/5$ برابر نرمال می باشد.
مصرف بیش از حد وارفارین که همراه با خونریزی باشد.
بیماران با پورپورای ترومبوسیتیک ترومبوتیک (TTP) که قرار است تزریق خون یا تعویض پلاسما داشته باشند.
در موارد کمبود پروتئین C یا S و آنتی ترومبین وقتی فاکتور کنسانتره آنها در دسترس نیست و بیمار دارای خونریزی است
خونریزی ناشی از کمبود ویتامین K

چسب فیبرینی از کرایو یا پلاسما خود فرد (اتولوگ) یا فرد دیگر (همولوگ) تهیه شده و برای جلوگیری از خونریزی در بعضی از اعمال جراحی به کار می رود.

اندیکاسیون های مصرف فرآورده های CMV منفی

بیمارانی که CMV آنها منفی (non reactive) بوده و دارای ضعف ایمنی می باشند، باید فرآورده های CMV منفی دریافت کنند:

جدول ۸-۱۸: سرعت تزریق در نظر گرفته شده برای فرآورده های خون در موارد غیر اورژانس در اطفال

سرعت تزریق	دوز	فرآورده
۲-۵ ml/kg/hr	۱۰-۱۵ ml/kg	گلبول قرمز (RBC)
۶۰-۱۲۰ ml/hr	۱۰-۱۵ ml/kg	پلاسمای تازه منجمد (FFP)
۶۰-۱۲۰ ml/hr	۵-۱۰ ml/kg	پلاکت
سریع در حدی که بیمار تحمل نماید	۱-۲ واحد به ازای ۱۰ کیلوگرم	کرایو پرسپیسیتیت
۶۵-۱۰۰ ml/hr	۱۰-۱۵ ml/kg	گرانولوسیت

◀ تزریق خون داخل رحمی

◀ شیرخواران کمتر از ۶ ماه

◀ افرادی که کاندید پیوند مغز استخوان یا پیوند ارگان های توپیر (Solid organ) می باشند.

◀ افرادی که پیوند مغز استخوان یا ارگان توپیر از یک بافت CMV منفی دریافت نموده اند.

◀ افرادی که دارای ضعف ایمنی اکتسابی یا مادرزادی می باشند.

اندیکاسیون های مصرف فرآورده های کاهش لکوسیت

فرآورده های کاهش لکوسیتی، تعداد لکوسیت ها را به کمتر از 5×10^6 بر اساس FDA (کمتر از 1×10^6 بر اساس European Council) در هر واحد می رسانند و این تعداد می تواند از انتقال عوارض زیر جلوگیری کند.

◀ جلوگیری از انتقال CMV

◀ جلوگیری از واکنش های تب دار غیر همولتیک

◀ جلوگیری یا تاخیر در آلوایمونیزاسیون WBC، جلوگیری از مقاومت پلاکتی در تزریق های مکرر

References

- 1) Fanaroff, A.A., Martin, Richard J., Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant. 7th ed. Vol. 2. 2002, St. Louis: Mosby. 1224
- 2) Handbook of Pediatric Transfusion Medicine, ed. R. Strauss, Luban, N., Hillyer, C., San Francisco: Academic Press. 167 - 180.
- 3) UCSF, Intensive Care Nursery House Staff Manual: Administration of Blood Products. 2004, The Regents of the University of California, found at www.neonatology.org.
- 4) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 5) New, H.V., Paediatric transfusion. Vox Sanguinis, 2006. 90: p. 1 - 9.
- 6) Roseff SD. Pediatric transfusion: A physician hand book. 1st ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks, 2003
- 7) PEDIATRIC TRANSFUSION GUIDELINES (Approved by Medical Staff Executive Committee on 12/11/2006)
- 8) Liu EA. Prospective randomized trial of the safety & efficacy of a limited donor exposure transfusion program for premature neonates. J Pediatric 125: 92, 1994.
- 9) Rudman SV. Textbook of blood banking & transfusion medicine. 2nd ed. Saunders. 2005.
- 10) Friley JL(ed): Standards for Blood Banks and Transfusion Services, 2nd ed. Bethesda, MD, AABB, 2003.
- 11) Craig A. Stepp, Mary Ann Woods, Laboratory Procedures for Medical Office Personnel 1st ed, Philadelphia, Saunders
- 12) Roseff SD, ed. Pediatric transfusion: A physician's handbook. 1st ed. Bethesda, MD: AABB, 2003.



فصل نوزدهم

خون اتولوگ



در این فصل می آموزیم:

- استراتژی های مختلف برای کاهش مصرف خون و فرآورده
- انواع خون اتولوگ
 - ◀ اهدا خون اتولوگ قبل از عمل جراحی (PABS)
 - ◀ رقیق نمودن خون با حفظ حجم طبیعی آن (ANH)
 - ◀ بازیافت خون حین عمل جراحی (IBS)
 - ◀ بازیافت خون بعد از عمل جراحی POST OPERATING BLOOD SALVAGE

استراتژی های مختلف برای کاهش مصرف خون و فرآورده

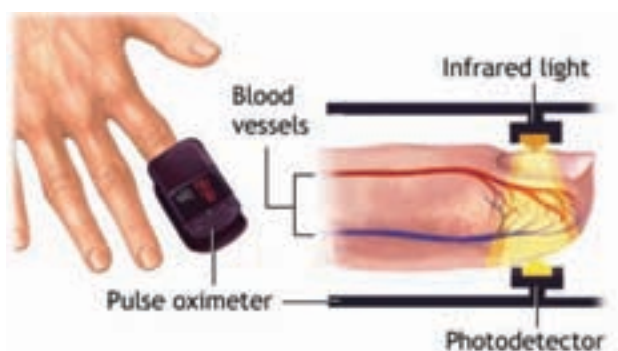


استراتژی های مختلفی برای کاهش مصرف خون آلوژن وجود دارد. از جمله می توان استفاده از خون اتولوگ، استفاده از روش های جراحی و بی هوشی خاص، کاهش خونریزی، تحریک مغز استخوان، تغییر اندیکاسیون های تزریق خون و استفاده از محصولات کنسانتره پالایش شده را می توان نام برد.

برای مثال در چند ساله اخیر، حد آستانه تعداد پلاکت و میزان هموگلوبین برای تزریق فرآورده پایین تر آمده است. قبل از جراحی بای پاس کاردیوپولمونر، شرح حال دقیق گرفته می شود و در صورتی که فرد دارویی مصرف می کند که خونریزی را تشدید می کند تا حد امکان آن را تغییر می دهند و در بیماران آنمیک قبل از عمل اریتروپوئتین مصرف می کنند و در حین عمل از موادی که خونریزی را کاهش می دهد مثل desmopressin acetate استفاده می کنند. استفاده از هیپوترمی در اتاق های عمل، استفاده

۱۹-۱

استفاده از بعضی روش ها و دارو ها باعث کاهش از دست رفتن خون یا باعث تولید خون توسط بدن خود فرد می شود در نتیجه احتمال گرفتن خون آلوژن در آنها کمتر می شود.



دستگاه پالس اکسی متر برای تخمین میزان اکسیژن خون محیطی بکار می رود و مانع خونگیری های متعدد در بیماران هیپوکسیک می شود. اقتباس شده از سایت ADAM

از مهار کننده های پروتئاز مثل Epsilon Amino Caproic (EACA) در مواردی که بیمار فیبرینولیز دارد یا تجویز موادی که فعالیت پلاکت را بهبود می بخشد مثل Aprotinin باعث کاهش مصرف خون شده است. در بسیاری موارد کاهش سلول های خون، از G-CSF یا GM-CSF استفاده می شود.

در شرایطی که بیمار ترومبوسیتوپنی علامت دار داشته و نیاز به تزریق پلاکت دارد سعی می شود از Single donor platelet استفاده شود تا بیمار با فرآورده اهداکنندگان کمتری در تماس باشد.

در این فصل به انواع و اندیکاسیون های خون اتولوگ اشاره می شود.

Part 19

Autologous Blood

انواع خون اتولوگ

اهدای کننده خون اتولوگ فردی است که خودش را برای مصرف خودش اهدا می کند.

انواع خون اتولوگ از قرار زیر است:

۱- اهدا قبل از عمل جراحی (Preoperative donation: PABD)

۲- رقیق نمودن خون با فقط حجم طبیعی آن
Acute Normovolemic Hemodilution: ANH

۳- بازیافت خون حین عمل جراحی Intraoperative Salvage: IBS

۴- بازیافت خون بعد از عمل جراحی Postoperative Salvage: PBS

افرادی که مشکوک به باکتری می هستند نباید کاندیدا اهدا خون اتولوگ شوند.

اهدای خون اتولوگ قبل از عمل جراحی

(Preoperative Autologous Blood Donation)

■ اهدای خون اتولوگ قبل از عمل جراحی (PAD) نوعی از اهدای خون اتولوگ می باشد که قبل از عمل جراحی غیر اورژانس (elective)، صورت می گیرد.

PAD برای جراحی های انتخابی که احتمال خونریزی حین عمل ۱۰٪ و بیشتر می باشد به کار می رود. مهمترین این جراحی ها شامل: اعمال جراحی ارتوپدی غیر اورژانس (elective)، اعمال جراحی عروق، جراحی قلب، جراحی قفسه سینه، پروستاتکتومی رادیکال می باشند و برای مواردی که معمولاً خونریزی زیادی ندارند (کمتر از ۱۰٪) مانند کوله سیستکتومی، هرنیورافی، واژینال هیستریکتومی و زایمان های بدون عارضه انجام نمی شود.

PAD باید در صورتی انجام بگیرد که پیش بینی پزشک معالج، نشان دهنده نیاز به حداقل یک واحد خون در طول عمل یا بعد از آن باشد. میزان واحدهای مورد نیاز هنگام عمل را پزشک معالج بیمار تعیین می کند.

قبل از اهدای خون اتولوگ، پزشک باید بیمار را معاینه کند و در مورد بیماری وی و داروهایی که مصرف می کند سوال کند. معاینه پزشکی شامل ارزیابی وضعیت عمومی بیمار، وزن، دمای بدن، نبض،

جدول ۱-۱۹: روش جمع آوری خون اتولوگ در اعمال جراحی انتخابی^۱
Autologous Blood collection technique

Surgical procedure	PABD	IBS	PBS	ANH
Coronary artery bypass graft	+	+	+	+
Major vascular surgery	+	+	-	+
Primary hip replacement	+	+	+	+
Revision hip replacement	+	+	+	+
Total knee replacement	+	-	+	+
Major spine surgery with instrumentation	+	+	+	+
Selected neurologic procedure (e.g; resection of arteriovenous formation)	+	+	-	+
Hepatic resection	+	+	-	+
Radical prostatectomy	+	+	-	+
Cervical spine fusion	-	-	-	-
Intervertebral discectomy	-	-	-	-
Mastectomy	-	-	-	-
Hysterectomy	-	-	-	-
Reduction mamoplasty	-	-	-	-
Cholecystectomy	-	-	-	-
Tonsillectomy	-	-	-	-
Vaginal and cesarean deliveries	-	-	-	-
Transurethral resection of the prostate	-	-	-	-

National Heart, Lung, and Blood Institute Expert Panel on the use of autologous blood. Transfusion 1995;35:703-711

+: appropriate

-: inappropriate

فشار خون، هموگلوبین بیمار می باشد دمای بیمار باید کمتر از ۳۷/۵ درجه سانتی گراد باشد.

فشار خون اهداکننده نیز اندازه گیری شود. محدوده قابل قبول فشار سیستولیک ۱۸۰-۹۰ میلی متر جیوه و محدوده قابل قبول فشار دیاستولیک ۱۰۰-۶۰ میلی متر جیوه است. محدوده قابل قبول ضربان نبض اهداکننده ۱۰۰-۵۰ ضربان در دقیقه است.

معمولاً برنامه خون گیری ۴-۵ هفته قبل از عمل جراحی شروع می شود.

بیماران می توانند در مراکز انتقال خون، خون اتولوگ اهدا کنند ولی بهتر است در موارد خاصی مثل افراد بالای ۶۵ و زیر ۱۷ سال، بیماران مبتلا به بیماری دریچه ای قلب یا گرفتاری عروق کرونر، جمع آوری خون اتولوگ در محیط بیمارستان که امکان کنترل همودینامیک بیمار وجود دارد، انجام گیرد و در صورت نیاز، گروه خونگیری از انتقال خون به آنجا اعزام می شوند. ولی انجام خونگیری از اهدا کنندگان بین ۶۵-۱۷ سال می تواند در مراکز انتقال خون انجام گیرد.

۲- فشار خون بالای کنترل نشده یا ناپایدار

(Labile & uncontrolled HTN)

۳- آنژین صدری ناپایدار

۴- انفارکتوس میوکارد اخیر و یا CVA در ۶ ماه اخیر

۵- تنگی آئورت و Idiopathic subaortic stenosis

۶- بیماری شریان کرونر اصلی چپ

۷- نارسایی قلب

۸- بیماری های سیانوتیک قلب

۹- آریتمی و تریکولاری و بلوک دهلیزی بطنی (Atrioventricular Block)

۱۰- علائم بیماری در روز اهدا

۱۱- بیماری هایی با تظاهرات حمله ای (صرع- تشنج)

چنانچه وزن بیمار کمتر از ۵۰ kg باشد باید قبل از دریافت خون طبق فرمول زیر تصحیح نمود. (میزان خون دریافت شده را اصلاح کرد)^{۵۳}

$$\text{مقدار دریافت خون بر حسب میلی لیتر} \times ۴۵۰ = \frac{\text{مقدار اهدا کننده بر حسب کیلوگرم}}{۵۰}$$

همچنین اگر کمتر از ۳۰۰ میلی لیتر خون دریافت می شود باید ماده ضد انعقاد را نیز طبق فرمول های زیر اصلاح نمود:

$$\text{مقدار خونی که می تواند دریافت شود} \times ۱۴ = \frac{\text{مقدار ماده ضد انعقاد مورد نیاز}}{۱۰۰}$$

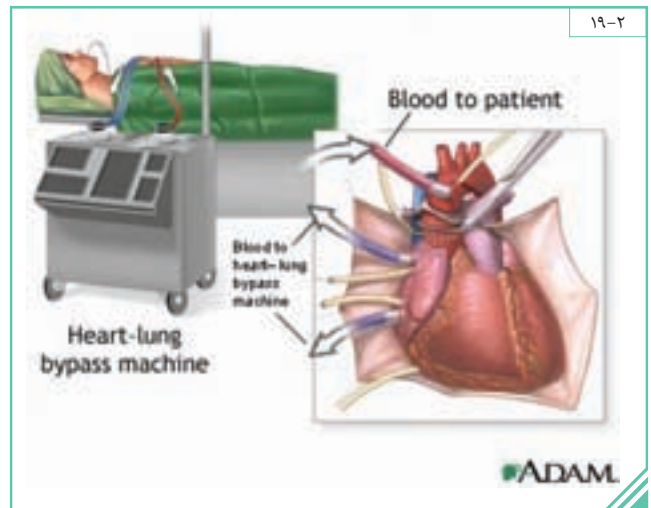
$$\text{مقدار ماده ضد انعقاد مورد نیاز} - ۶۳ = \text{میزان برداشت ماده ضد انعقاد از کیسه}$$

در صورت نیاز به برداشت ماده ی ضد انعقاد، می بایست این عمل به طریق کاملاً بسته صورت گیرد.

همواره باید توجه داشت که مقدار خون گرفته شده از اهدا کننده از ۱۰/۵ ml/kg تجاوز نکند.

چه آزمایشاتی برای خون اتولوگ مورد نیاز است:

در اکثر مراکز انتقال خون دنیا، خون اتولوگ فقط باید به خود فرد تزریق شود و تحت هیچ شرایطی نباید به فرد دیگری تزریق شود. به همین علت می توان آزمایش های غربالگری ویروسی بر روی تمام خون های اتولوگ یک فرد انجام نداد و فقط بر روی اولین واحد اهدا شده آزمایش های غربالگری انجام داد. (در صورتیکه همه واحدها در کمتر از ۳۰ روز جمع آوری شده باشند این آزمون ها فقط بر روی



بر خلاف اهدا خون آلورن که حد مجاز آن ۱۲/۵g/dl است هموگلوبین اهداکننده می تواند از ۱۱ g/dl هم کمتر باشد. در طی اهدا خون اتولوگ ۶-۴ واحد خون می توان جمع آوری کرد. هر ۷۲ ساعت و تا ۷۲ ساعت قبل از عمل جراحی می توان خونگیری نمود. درمان با آهن برای بازگشت سریع تر ذخایر آهن اغلب لازم است. باید بین مسئول واحد خون اتولوگ و پزشک بیمار هماهنگی های لازم وجود داشته باشد تا در خصوص ادامه خونگیری از بیمار تصمیم جرح گرفته شود.^{۵۴}

مواردی که انجام PAD مقذور نمی باشد:

۱- احتمال باکتری می در اهدا کننده (هر نوع عفونت و زخم فعال در بدن، استئومیلیت، کشیدن دندان در ۷۲ ساعت گذشته، وجود آنژیوکت و سوند دراری، وجود هر نوع کاتتر و سوراخ شدگی پوست در ۷۲ ساعت گذشته)

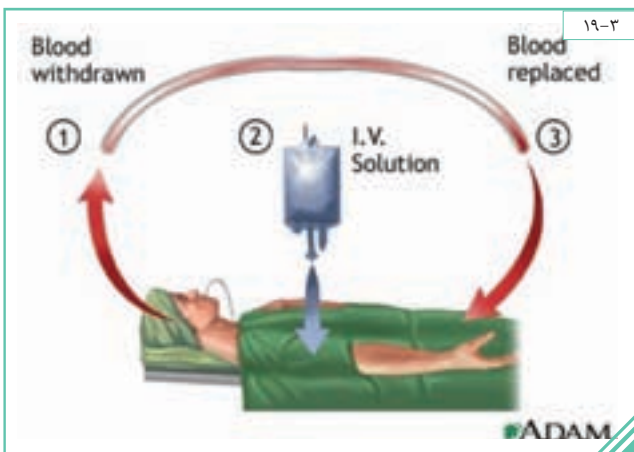
ANH: Acute Normovolemic Hemodilution

خون کامل بلافاصله قبل از بی هوشی یا بعد از بی هوشی از فرد گرفته می شود. همان طور که خون، گرفته می شود حجم خون با تزریق مقادیر زیادی محلول های کریستالوئیدی (سه به یک) و یا محلول های کلوییدی (یک به یک) حفظ می شود. در این روش هماتوکریت به حدود ۲۸٪ کاهش می یابد. در این روش خون کمتری در حین جراحی از بیمار تلف می شود در عین حال که خون اتولوژی از بیمار تهیه شده که پلاکت و فاکتور های انعقادی آن فعال هستند. در هماتوکریت پایین اکسیژن رسانی به بافت هم بهتر انجام می شود. این روش بیشتر در جراحی های ارتوپدی، برداشتن قسمتی از کبد، جراحی های عمومی بزرگ و جراحی های قلبی عروقی به کار می رود. (شکل ۳-۱۹)

در موارد زیر می توان ANH انجام داد:

احتمال از دست رفتن بیش از یک لیتر خون یا بیش از ۲۰٪ حجم خون بدن در طی عمل جراحی وجود داشته و شرایط زیر موجود باشد:

- ◀ هموگلوبین بیمار بیش از ۱۲ g/dl باشد.
- ◀ بیماری عروق کرونر وجود نداشته باشد.
- ◀ کواگولوپاتی وجود نداشته باشد.
- ◀ بیماری کبدی وجود نداشته باشد.
- ◀ هیپرتانسیون شدید وجود نداشته باشد.
- ◀ بیماری ریوی شدید موجود نباشد.



Intraoperative Blood Salvage (IBS)

در موارد خاص، خونی که از محل عمل جراحی از دست رفته است را می توان جمع آوری و مجدداً به بیمار تزریق نمود. برای انجام این روش دستگاه هایی تهیه شده است. بعضی از این دستگاه ها، خون را شستشو می دهند.

باید توجه شود خون جمع آوری شده در حین جراحی همولیز نشده باشد

اولین واحد دریافتی انجام می شود) ولی آزمایش RH,ABO تمام واحدها انجام می شود.

◀ در صورت مثبت بودن هر کدام از آزمایش ها، مراتب باید به پزشک معالج بیمار اطلاع داده شود و روی کیسه علامت خطر زیستی زده شود. در خصوص این که خون افرادی که آزمایش ویروسی مثبت دارند به خودشان تزریق شود یا معدوم شود، هر موسسه طبق قوانین خود تصمیم می گیرد ولی باید توجه شود در صورت صدور مجوز برای تزریق خون اتولوگ افرادی که آزمایش های ویروسی آنها مثبت است کارکنان مراکز انتقال خون و بیمارستان در معرض خطر قرار می گیرند و در عین حال احتمال تزریق اشتباه به بیمار دیگر هم وجود دارد.

بهرتر است برای جلوگیری از خطای جا به جایی نمونه یا کیسه خون قبل از تزریق به بیمار، آزمایش های قبل از تزریق خون انجام شود.

اگر عمل جراحی فرد به تعویق افتاد، می توان واحدهای خون وی را منجمد نموده نگهداری کرد. در بعضی موارد پزشکان برای بیماران اریترو پویتین (EPO) تجویز می کنند تا میزان تولید گلبول های قرمز افزایش می یابد و باعث شود بیمار بتواند میزان بیشتری خون اهدا کند.

عوارض تزریق خون اتولوگ

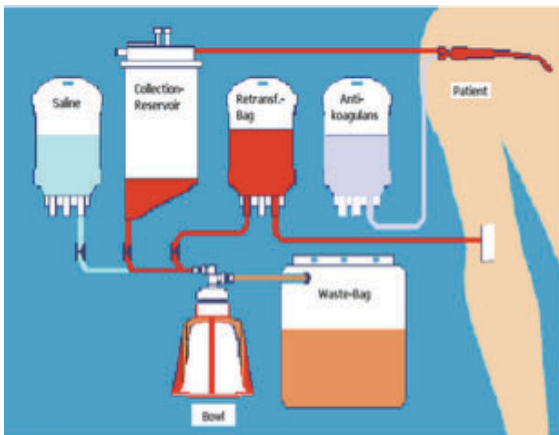
اگرچه خون اتولوگ خون سالم تری است ولی احتمال وجود عارضه می تواند وجود داشته باشد.

بر روی برچسب تمام این خون ها باید "فقط برای استفاده اتولوگ" ذکر شود.

جدول ۲-۱۹: COMPLICATION OF AUTOLOGOUS TRANSFUSION (IBS)

Donor- related	Bacterial Contamination
Clerical	Allogeneic unit used out of sequence when autologous units available
	Autologous units not available when needed
	Autologous units transfused to wrong patient-hemolysis; disease transmission
	Autologous unit allowed to update
Mechanical	Hemolysis due to improper collection, handling, or storage of unit
	Hemolysis due to improper transfusion technique
Transfusion Medicine, Jeffrey McCullough, second Edition, Page 121	





این سیستم خون را در طی جراحی به خصوص جراحی های ارتوپدی جمع آوری می کند و با نرمال سالین استریل شستشو داده و آماده برای تزریق به بیمار می کند در ضمن قابلیت بازیافت خون بعد از عمل را نیز دارد.

که باعث عارضه در بیمار شود. این روش در موارد زیر ممنوع است:

- باکتری می
- محل جراحی آلوده شده باشد.
- در جراحی بدخیمی ها (نگرانی از خطر انتشار سلول های توموری)
- IBS در جراحی های قلبی، عروقی، ارتوپدیک، ژنیکولوژیک، ارولوژیک، پیوندها به خصوص پیوند کبد و گاهای بیماران ترومایی کاربرد دارد.

عوارض IBS

کوآگولوپاتی، آمبولی هوا، عفونت و عوارض ناشی از وجود لخته های ریز (Microaggregates) از عوارض آن هستند.

Post Operative Blood Salvage

در بعضی جراحی ها خون جمع شده بعد از عمل جراحی را نیز می توان جمع آوری و به فرد تزریق کرد. بیشتر در جراحی های قلب و عروق کاربرد دارد.

خون جمع آوری شده بعد از عمل جراحی اغلب مشکلات خاص خود را دارد. برای مثال فاکتور انعقادی در آن فعال شده است، در خیلی موارد سلول ها همولیز هستند، درناژ حاوی سیتوکین ها باشد و ممکن است خون جمع آوری شده مدت زیادی از بدن بیرون مانده و در اثر حرارت تخریب شده باشد.

References

- 1) Jeffrey McCullough, Transfusion Medicine, Second edition. Pennsylvania, USA, ELSEVIER Churchill Livingstone, 2005
- 2) John D. Roback. V: Technical manual, 16th edition Maryland AABB, 2008
- 3) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, ELSEVIER SAUNDERS, 2005
- 4) National Heart, Lung and blood Institute Expert Panel on the use of Autologous blood transfusion alert: use of autologous blood. Transfusion 1995;35:703-711
- 5) Linden JV Autologous blood error and incidents. Transfusion 1994;34:28s.Abstract
- 6) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007



فصل بیستم

آفرز



در این فصل می‌آموزیم:

- دستگاه‌های رایج در انجام آفرز
- ساختار محیط و تجهیزات واحدهای آفرز
- پلاسمافرز
- پلاکت فرز
- آفرز گلبول‌های قرمز
- گرانولوسیتوفرز
- عوارض آفرز

آفرز (Apheresis)

روشی است که به وسیله آن می‌توان فرآورده دلخواه را از فرد گرفت و بقیه اجزا خون را به وی برگرداند. به این طریق می‌توان حجم

بیشتری از فرآورده دلخواه را از فرد گرفت. اولین بار این روش در سال ۱۹۱۴ انجام شد. در ابتدا این مراحل به صورت دستی انجام می‌گرفت و پس از گذشت سال‌ها دستگاه‌هایی ابداع شد که توسط آن‌ها عمل آفرز به صورت نیمه خودکار یا خودکار و بسیار راحت‌تر انجام می‌پذیرفت. دستگاه‌های مختلفی در حال حاضر در دسترس است که توسط آن‌ها می‌توان پلاکت، پلاسما، گرانولوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، سلول‌های بنیادی (Stem cells) و گلبول‌های قرمز را جمع‌آوری نمود. اکثر این دستگاه‌ها فرآورده‌های خون را بر اساس تفاوت بین دانسیته آن‌ها از هم جدا می‌کنند.

این دستگاه‌ها از نظر نحوه سانتریفوژ به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- Intermediate - Flow Centrifugation

در این مدل محفظه (Container) سانتریفوژ به طور متناوب پر شده و تخلیه می‌گردد.

۲- Continuous - Flow Centrifugation

جدول ۱-۲۰: دستگاه‌های رایجی که در حال حاضر برای آفرز به کار می‌روند^۱

فرآورده‌ای که توسط دستگاه تهیه شود

مدل دستگاه	کارخانه سازنده	پلاکت	گرانولوسیت	MNCs	سلول بنیادی خون محیطی	پلاسما	گلبول قرمز
Alyx	Baxter	×					×
Amicus	Baxter	×		×	×	×	
Autopheresis C	Baxter					×	
CS-3000	Baxter	×	×	×	×	×	
AS104	Fresenius	×				×	
Spectra	Gambro	×	×	×	×	×	
Trima	Gambro	×				×	×
MCS+	Hemonetics	×				×	×
PCS2	Hemonetics	×				×	
V50	Hemonetics	×	×				

Mononuclear cells

Part 20

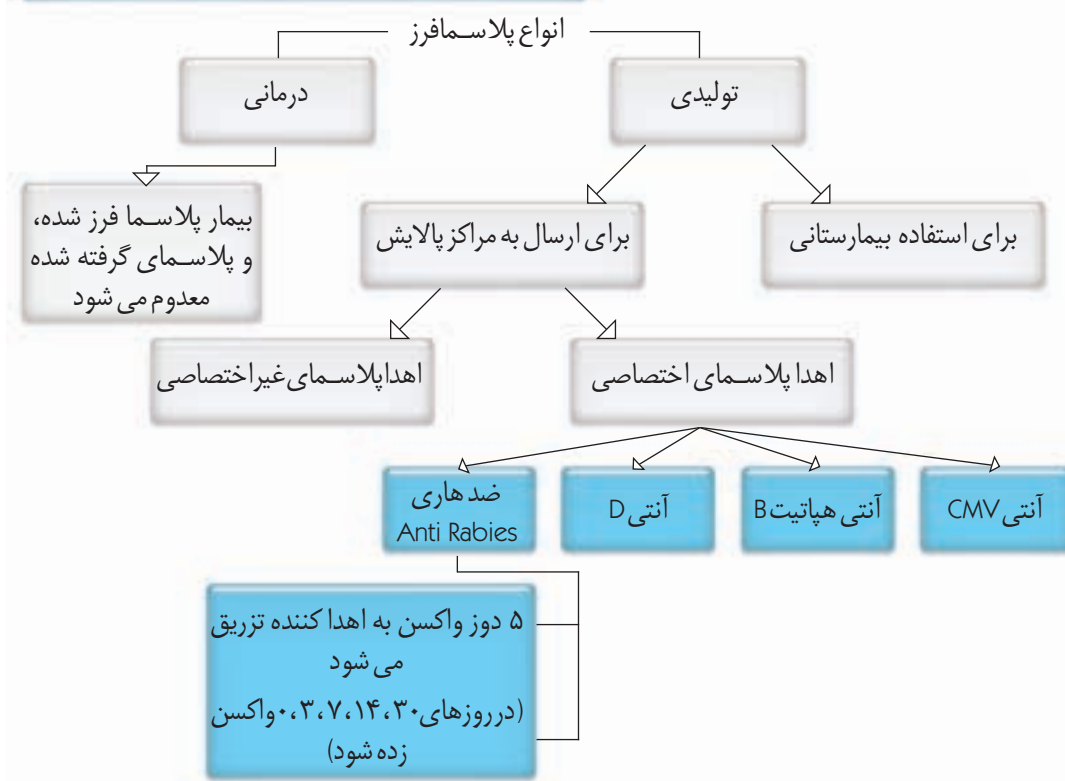
Apheresis

استفاده قرار گیرند و همچنین در طول زمان مصرف و یا بعد از تعمیرات باید مورد ارزیابی قرار گیرند (ارجاع به فصل دوم). رایانه مجهز به نرم افزار مناسب و تایید شده باشد. باید روش هایی ثانویه تحت عنوان روش های backup وجود داشته باشد تا رایانه را در مقابل از دست دادن مستندات، محافظت نماید. با استفاده از فرمهای تکمیل شده در نرم افزار در طی فرآیند باید بتوان مسیر هر اهدا را از اهداکننده تا محصول نهائی و بر عکس ردیابی نمود.

پلازما فرزیس

به طور کلی پلازما فرز به دو هدف می توان انجام گیرد. انجام پلازما فرز به دلایل درمانی و انجام پلازما فرز به عنوان اهدا پلازما. در فلوجارت زیر انواع اهدا پلازما نشان داده شده است.

الگوریتم ۱-۲۰: نکاتی که اهداکننده قبل از اهدا باید رعایت نماید: توصیه می شود اهدا کننده شب قبل از اهدا حمام کند. قبل از پلازما فرز نوشیدنی های غیر محرک به دفعات مصرف کند.



بیش تر دستگاه هایی که استفاده می شوند از این مدل هستند به طوری که جریان خون به طور پیوسته در محفظه سانتریفوژ برقرار است.

بسته به دستگاهی که استفاده می شود مراحل آفرز از ۳۰ دقیقه تا چند ساعت متغیر است.

ساختار محیط و تجهیزات واحدهای آفرزیس:

باید محیطی مناسب و دارای فضای کافی به این کار اختصاص داده شود و این بخش از سایر بخش ها جدا باشد. ترجیحا بخش های پلاکت فرز و پلازما فرز نیز از یکدیگر جدا شوند. دیوار و کف اتاق آفرزیس باید قابل شستشو بوده و محیط نور کافی داشته باشد. باید امکانات خوبی از نظر سرگرمی برای فرد تامین شود که از جمله ویدئو، headphone، تلویزیون، walkman می باشد (دارای صدا باشد) تا فرد خوابش نبرد زیرا در صورت خواب رفتن احتمال حرکت سوزن در رگ وجود دارد و لازم است پرستار مراقب باشد.

قبل از اینکه تجهیزات جدید (مانند فشارسنج، ترمومتر و...) مورد

◀ گویچه های سرخ از دست رفته در طول فرآیند که شامل نمونه خون جمع آوری شده برای آزمایش هانیز می باشد نباید بیش تر از ۲۵ میلی لیتر در هفته باشد.

◀ در پلاسما فرز به روش دستی حجم خون کامل بدون ماده ضد انعقاد در طول فرآیند در یک مقطع زمانی هفت روزه، نباید بیشتر از ۲۰۰۰ میلی لیتر باشد مگر اینکه وزن اهداکننده ۸۰ کیلوگرم یا بیشتر باشد که البته در این وزن نیز حجم خون کامل بدون ماده ضد انعقاد نباید از ۲۴۰۰ میلی لیتر بیشتر باشد.

◀ در ابتدای پلاسما فرز و هر ۴ ماه یک بار باید سرم یا پلاسما ای اهداکننده از نظر پروتئین توتال و میزان ایمنو گلوبین ها (الکتروفورز پروتئین) مورد بررسی قرار گیرد.

■ اهداکننده پلاسما ای غیر مستمر:

اهداکننده ای که پلاسما اهدا می کند اما نه به طور منظم به طوری که هر چند ماه یک بار پلاسما اهدا می کند.

جدول ۳-۲۰: مقایسه پلاسما ای Recovered و پلاسما ای حاصل از آفرزیس ^۶		
Characteristic	Recovered plasma	Source plasma
Volume, ml	100-260	450-880 ^a
Factor VIII:C	66-84.5 U/dl	100 U/dl
Total protein	60-62 g/dl	60 g/dl
IgG ^b	9.4g/l	8.2g/l

a: With anticoagulant. The maximum volume of plasma be removed during one plasmapheresis procedure is determined by national authorities.

b: Apheresis plasma collected from donors undergoing frequent plasmapheresis contains lower levels of IgG than plasma units produced by moderate serial plasmapheresis or from whole blood.

پلاکت فرزیس

استفاده از این نوع پلاکت باعث می شود بیماران در معرض فرآورده های اهداکنندگان کمتری قرار گیرند. در پلاکت فرزیس مقدار پلاکت جمع آوری شده در یک کیسه به طور متوسط 3×10^{11} است.^۲

اهداکننده پلاکت فرز، کلیه مراحل ثبت نام، مصاحبه و معاینات پزشکی مطابق اهداکنندگان خون کامل انجام می شود. موارد معافیت موقت و دائم از اهدا پلاکت به روش پلاکت فرز همانند موارد معافیت اهدا خون کامل می باشد. اهداکننده ای که ۳۶ ساعت قبل آسپیرین مصرف کرده است از اهداء پلاکت معاف است. اهداکننده ای که از مهارکنندگان پلاکتی برگشت پذیر با نیمه عمر طولانی تر (تیکلوپدین) یا از داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی مثل آیبیروفن و پیروکسیکام استفاده می کنند به ترتیب به مدت ۳ و ۷ روز از اهدا پلاکت معاف هستند.

پلاسما ای غیر اختصاصی حاصل از پلاسما فرزیس می تواند به دو صورت استفاده شود.

۱- به عنوان FFP برای بیمار مصرف شود.

۲- به عنوان Source plasma در فرآیند پالایش قرار گیرد.

به همین علت استانداردهای انجام پلاسما فرزیس کمی متفاوت از استانداردهای انواع دیگر آفرزیس می باشد. اگر پلاسما به عنوان FFP برای بیمار استفاده شود استانداردهای مورد نیاز برای انجام آزمایشات آن مشابه استاندارد تهیه فرآورده های RBC است ولی پلاسما ای که برای پالایش در نظر گرفته می شود استانداردهای مورد نیاز برای انجام آزمایشات آن ها از استانداردهای تهیه پلاسما برای پالایش تبعیت می کند.

اهداکنندگان پلاسما به دو دسته تقسیم می شوند.

■ اهداکننده پلاسما ای مستمر:

اهداکننده پلاسما ای است که در هر چهار هفته بیش از یک بار پلاسما اهدا کند.

◀ دفعات خونگیری نباید بیش از دو بار در هفته و کمتر از ۴۸ ساعت فاصله داشته باشد و یا به طور کلی نباید بیش از ۲۴ بار در یک سال باشد.

جدول ۲-۲۰: انواع پلاسما ای اختصاصی و موارد مصرف آن ^۶	
Product Name	Indication
Varicella-Zoster Immune Globulin (VZIG)	ایجاد ایمنی پاسیو به این ویروس پس از در معرض قرار گرفتن بیماری که مستعد به ابتلا به ویروس واریسلا است
Hepatitis B Immune Globulin (HBIG; BayHep B*)	ایجاد پروفیلاکسی پس از در معرض ویروس قرار گرفتن فردی که فاقد Anti HBs است با این ویروس، مانند تماس جنسی، رفتن سوزن در دست، تماس های مخاطی و تماس خانگی
Anti-RSV Immune Globulin Res-pigam*	پروفیلاکسی در مقابل ویروس سنشسیال تنفسی (RSV)
Cytomegalovirus Immune Globulin (CMVIG, Cytogam*)	برای پیشگیری یا درمان بیماری CMV در بیماران دچار ضعف ایمنی به خصوص پس از پیوند ارگان توپر
Rabies	برای پیشگیری از عفونت هاری بکار می رود
Tetanus	برای پیشگیری یا درمان عفونت کزاز بکار می رود

معاینه پزشکی و نظارت بر پلاکت فرز

پلاکت باید تحت شرایط استریل در یک سیستم بسته جمع آوری شود به نحوی که استریل باقیمانده و ماده تب‌زا در آن وجود نداشته باشد.



یک نوع ضد عفونی بازوی اهداکننده پلاکت با استفاده از ۲ غلظت از محلول بتادین می باشد.



اندازه‌گیری پلاکت برای اهداکننده بار اول و اهداکننده پلاکت غیر مستمر ضروری نیست. اما اگر فواصل اهدا کمتر از ۴ هفته باشد پلاکت اهداکننده باید قبل از اهدا چک شود و در صورتی که میزان آن بیش تر از $150000/L$ باشد می تواند پلاکت اهدا نماید.

ضد عفونی کردن محل ورود سوزن جهت پلاکت فرزیس باید دقیقاً مطابق فرآیند ضد عفونی تعریف شده و معتبر شده برای آفرز در هر مرکز باشد.

آزمایش های مورد نیاز برای اهداکننده

آزمایش های لازم برای ABO، RH، آنتی بادی های ناخواسته و مارکرهای بیماری های منتقله از راه انتقال خون همانند انجام آن بر روی خون های کامل گرفته شده در آن مرکز بایست انجام شود. برای این کار تعدادی نمونه برای آزمایش در هر بار جمع آوری پلاکت گرفته شود. قبل از انجام پلاکت فرز هم در صورتیکه فاصله دو اهدا کمتر از ۴ هفته باشد یک نمونه برای شمارش پلاکتی گرفته می شود و پس از آن که مشخص شد تعداد آن در طیف مجاز است اقدام به پلاکت فرز می شود.

انجام آزمایش HLA تایپینگ کلاس I از نظر لوکوس A و B در مواردی که بیمار (گیرنده) آنتی بادی ضد HLA دارد و یا افرادی که احتمال تزریق مکرر پلاکت دارند و می خواهیم از مقاومت پلاکتی آنها پیشگیری کنیم ضرورت دارد و در سایر موارد بهتر است انجام شود اما ضروری نمی باشد.

دفعات پلاکت فرز و میزان حجم مجاز آن

دفعات پلاکت فرز نباید بیش از دو بار در هفته و کمتر از ۴۸ ساعت فاصله داشته باشد و یا به طور کلی نباید بیش از ۲۴ بار در یک سال باشد.

در هر بار پلاکت فرز براساس نوع کیسه جمع آوری پلاکت حدود ۴۵۰ - ۳۵۰ میلی لیتر (به طور متوسط ۴۰۰ میلی لیتر پلاسما) غنی از پلاکت جمع آوری می شود.



به طور کلی تمام اهداکنندگان پلاکت باید توسط پزشک معاینه و معیار های اهدا پلاکت را داشته است.

شروع کار و در پایان هر فرآیند توسط پزشک از نظر ضربان قلب، فشار خون، تعداد تنفس، سمع قلب، ریه و دمای بدن کنترل شوند و موارد مذکور ثبت شوند. در حین پلاکت فرز نیز فرد باید تحت نظر باشد.



۲۰-۴



بدون آن که دست با محل ضد عفونی شده تماس یابد سر سوزن وارد رگ می شود.

۲۰-۷



محلول های ضد عفونی کننده طبق دستورالعمل تایید شده و به روش دورانی بر روی بازوی اهداکننده استفاده می شوند.

۲۰-۵



برچسب گذاری لوله ها باید به دقت انجام گیرد. نمونه ها برای آزمایش های غربالگری از نظر بیماری های منتقل شونده از راه خون، گروه خون، Rh و آنتی بادی های ناخواسته ارسال می شوند.

۲۰-۸



به تعداد کافی نمونه جهت آزمایش های ضروری از اهداکننده گرفته می شود

۲۰-۶



یکی از علائم نسبتاً شایع تر پلاکت فرز، پارستزی است که از عوارض سیترات می باشد و برای جلوگیری یا مقابله با آن از کربنات کلسیم استفاده می شود.

۲۰-۹



کیسه جانبی بعد از نمونه برداری توسط سیلر جدا می شود.

۲۰-۱۳



طول زمان انجام فرآیند و زمان شروع، زمان خاتمه، مقدار خون و مقدار پلاکت گرفته شده و عوارض احتمالی در پرونده وی ثبت شود.

۲۰-۱۰

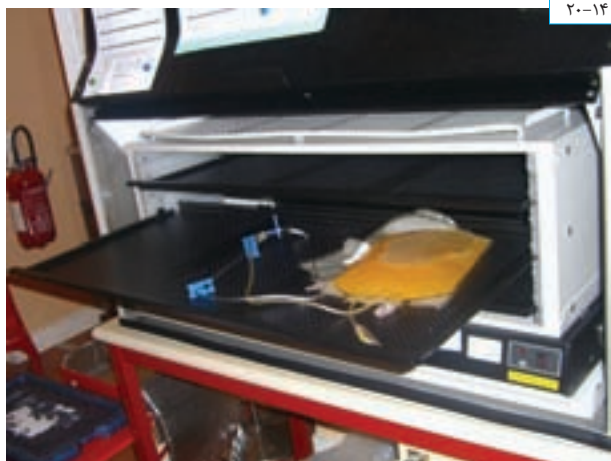


۲۰-۱۱



قبل از حمل اطلاعات کیسه های پلاکت طبق نرم افزار استاندارد وارد سیستم می شود و عملیات ارسال انجام می شود

۲۰-۱۴



پلاکت جمع آوری شده ابتدا یک ساعت در حالت استراحت در $20-24^{\circ}\text{C}$ قرار داده می شود و سپس باید در درجه حرارت $20-24$ درجه سانتی گراد در شیکرانکوباتور افقی قرار گیرند. تا زمانی که آماده حمل به محل نمونه برداری و ترخیص شوند.

۲۰-۱۵



کیسه های پلاکت با بسته بندی مناسب به محل نمونه برداری حمل می شوند

۲۰-۱۲



کیسه های پلاکت پس از حمل و در زمان تحویل وارد رایانه می شود و در این زمان وزن نیز می شوند. از آنجایی که ترازو به رایانه وصل است میزان وزن نیز در برنامه وارد می شود.



می شود. فاصله بین دو اهدا دو برابر گلبول قرمز باید حداقل ۱۶ هفته باشد. چون معمولاً غلظت هماتوکریت این فرآورده زیاد است به آن محلول افزودنی اضافه می شود و تا ۴۲ روز در دمای مناسب نگهداری می شود.

گرانولوسیتو فرز (Granulocytopheresis)

این فرآورده در درمان سپسیس نوزادان یا بالغین به کار می رود. در مصرف آن کنترل اورسی وجود دارد. برای این که این فرآورده اثر درمانی داشته باشد باید روزانه حداقل 1×10^{11} گرانولوسیت به بیمار تزریق شود. برای تهیه این مقدار گرانولوسیت نیاز است به اهداکننده داروهای خاصی تزریق شود. برای تجویز این داروها باید از اهداکننده رضایت نامه گرفت. این داروها شامل هیدروکسی اتیل استراچ (HES)، کورتیکواستروئیدها و فاکتورهای رشد مثل G-CSF می باشند^۱.

برای این فرآورده آزمایش های غربالگری از نظر بیماریهای منتقل شونده از راه خون، ABO، Rh، آنتی بادی های ناخواسته انجام می شود. مقداری گلبول قرمز در این فرآورده وجود دارد. گلبول های قرمز آن باید با پلاسما می گیرنده سازگار باشد و اگر مقدار آن از ۲ ml بیش تر باشد فرآورده باید کراس میچ شود.

این فرآورده باید در اسرع وقت مصرف شود. دمای نگهداری این فرآورده ۲۴-۲۰ درجه سانتی گراد است و حداکثر تا ۲۴ ساعت قابل نگهداری است. لازم نیست فرآورده در طول نگهداری در حال آریتناسیون باشد. چون اکثر بیمارانی که به این فرآورده نیاز دارند دچار سرکوب ایمنی هستند این فرآورده باید قبل از مصرف پرتو تابی شود. برای این فرآورده به هیچ عنوان نباید از فیلتر لکوسیتی استفاده کرد.

عوارض آفرزیس:

عوارض آفرزیس کمابیش به یکدیگر شبیه هستند و به طور کلی به ۳ دسته اصلی تقسیم می شوند.

۱- همولیز مکانیکال که اهداکننده را در معرض همو گلوبین آزاد قرار می دهد.

۲- خرابی کیت یا دستگاه فرزیس که مانع از این می شود که خون خارج از بدن به بدن باز گردانده شود.

۳- مسمومیت با سیترات. سیترات به عنوان ماده ضد انعقادی است که هنگامی خون در خارج از بدن قرار می گیرد با آن مخلوط می شود و سپس به همراه خون برگشتی وارد بدن انسان می شود. سیترات با کلسیم یونیزه باند می شود و علائم هیپو کلسمی ایجاد می کند. علائم ملایم مسمومیت با سیترات، پارتسزی دور دهان، پرش پا و بی حسی لب هاست که می توان جهت رفع آن به بیمار کلسیم خوراکی و دادو در بعضی مواقع نیز تزریق آن کاربرد دارد.



پلاکتی که به روش آفرزیس به دست می آید تحت شمارش پلاکتی قرار می گیرد به طوری که ابتدا کیسه خوب مخلوط می شود و سپس مقداری از پلاکت به لوله ای که به آن وصل است رانده می شود. (نمونه گیری با سیستم بسته). سپس لوله مربوطه با سیلر جدا شده و به آزمایشگاه برای شمارش پلاکتی ارسال می شود. پلاکت ناشی از آفرز می بایست حداقل ۲۰۰ سی سی حجم و تعداد 2×10^{11} پلاکت داشته باشد و روی برچسب آن حجم واحد و میزان پلاکت موجود در کیسه ثبت می شود.

کاهش حجم پلاکت

در شرایطی که حجم پلاکت بیش تر از میزانی است که گیرنده تحمل کند، می توان در طی طول عمر پلاکت، آن را سانتریفیوژ نمود و در سیستم بسته پلاسمای اضافی آن را برداشت کرد.

آفرزیس گلبول های قرمز (Red Cell Apheresis)

با استفاده از دستگاه های فرزیس می توان از اهداکننده دو واحد گلبول قرمز (Double Unit of Red cells) گرفت. ایجاد چنین مکانیسمی به علت نیاز افزایشنده به خون می باشد. اهداکننده چه زن و چه مرد باید هماتوکریت حداقل ۴۰٪ داشته باشد. اهداکننده انتخابی برای این نوع اهدا، مردان با گروه خون O و یا افراد با گروه خونی نادر می باشند که به طور غیر مستمر خون اهدا می کنند. این فرآورده می تواند به منظور تهیه خون آلوژن یا تهیه خون اتولوگ گرفته شود. برای جلوگیری از هیپو ولی به طور هم زمان از سالیین تزریقی استفاده

جدول ۴-۲: مقایسه گلبول قرمز حاصل از خون کامل با گلبول قرمز واحدی (Double Unit) گرفته شده به روش آفرز^{۱۵}

	RBC derived Whole Blood	Alyx	Trima	MCS+
Product volume	310	301	347	312
RBC volume ml	190	177	NA	182
Total hemoglobin	55	57.8	60.7	-
Hematocrit	60	58	55	58
Collection time	8	28	NA	50

References

- 1) Jeffrey McCullough, *Transfusion Medicine*, Second edition. Pennsylvania, USA, ELSEVIER Churchill Livingstone, 2005
- 2) *Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components*, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007
- 3) Mark E. Brecher: *Technical manual*, 15th edition Maryland AABB, 2005
- 4) Louie J et al. *Transfusion* 2003;43:135A(Suppl)
- 5) Smith JW and Gilcher Ro. *Transfusion Med Rev* 1999;13:118-123
- 6) WHO RECOMENDATIONS FOR THE PRODUCTION, CONTROL AND REGULATION OF HUMAN PLASMA FOR FRACTIONATION, Adopted by the 56th meeting of the WHO Expert Committee on Biological Standardization, 24-28, October 2005



در این فصل می آموزیم:

- آفرز سلول های بنیادی و پیوند آنها
- آماده سازی سلول های بنیادی برای ذخیره سازی
- ذخیره سازی سلول های بنیادی
- ذوب فرآورده سلول های بنیادی برای ارسال
- سلول های بنیادی خون بند ناف
- مراحل مهم جمع آوری و پردازش خون بند ناف (UCB)

آفرز سلول های بنیادی و پیوند آنها

پیشرفت در درمان سرطان ها با استفاده از سلول های بنیادی، باعث به وجود آمدن روش جدیدی در آفرز شده است. پیوند به دو دسته تقسیم می شود^{۱،۲}:

۱) پیوند آلوژنیک که از یک اهداکننده، سلول های بنیادی گرفته می شود و به گیرنده ای با شرایط مناسب تزریق می شود. این دو فرد از نظر ایمنوزنیک با هم همسان نیستند. برای این پیوند از فرد فامیل یا غیر فامیل HLA matched استفاده می شود.

۲) پیوند اتولوگ که شامل برداشت و ذخیره سلول های بنیادی خود فرد می باشد و فرد پس از دریافت دوز های بالایی از درمان های سرکوبگر

سلول های بنیادی خود را دریافت می کند.

سلول های بنیادی خون ساز یا (Hematopoietic progenitor cells (HPCs) بر اساس منبع به سه دسته تقسیم می شوند:

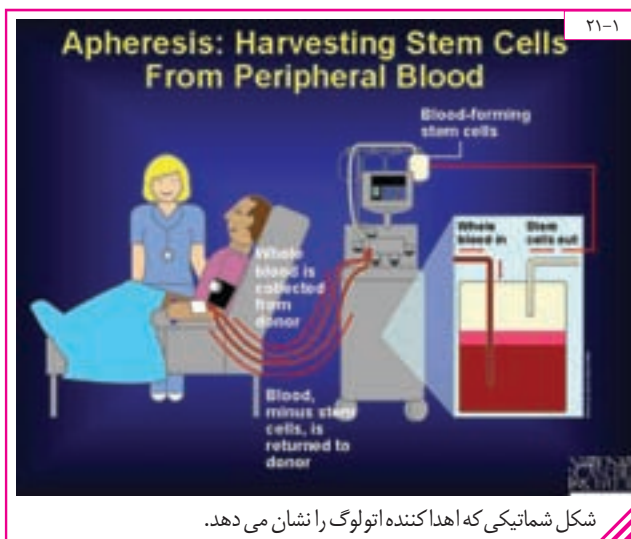
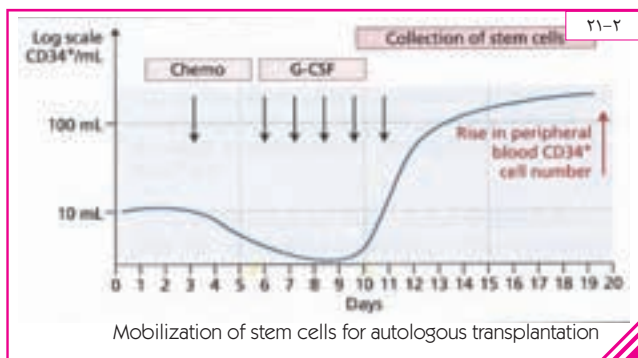
۱- مغز استخوان به عنوان منبع سلول های بنیادی هماتوپویتیکی می باشد که می توان از آن بیشتر برای پیوند آلوژنیک برداشت کرد. به این نوع سلول بنیادی HPC-M اطلاق می شود.

۲- خون محیطی دارای سلول های بنیادی هماتوپویتیکی می باشد ولی دارای غلظت پایینی می باشند که باید قبل از برداشت آن را افزایش مناسبی داد. می توان از آنها برای پیوند اتولوگ و همچنین پیوند آلوژنیک استفاده نمود. چون این نوع سلول بنیادی از طریق آفرز به دست می آید به آن HPC-A اطلاق می شود.

۳- خون بند ناف دارای سلول های بنیادی هماتوپویتیکی می باشد که به آن HPC-C گفته می شود.

تهیه سلول های بنیادی به طریق آفرز^{۳،۴}

این روش در مقایسه با پیوند سلول های بنیادی حاصل از مغز استخوان نتایج مشابهی دارد در عین حال که برگشت لنفوسیت های بیمار سریع تر بوده و باعث می شود عفونت در بیمار کمتر رخ می دهد. سلول های بنیادی هماتوپویتیکی در خون محیطی دارای غلظت پایینی می باشند (۰.۰۵٪) و با تجویز G-CSF در طی ۵ روز به ۱/۵٪ می رسد (۱۰ تا ۳۰ برابر افزایش می یابد) و با این افزایش می توان به میزان $10^8 \times$ سلول CD 34 در هر نوبت آفرز به دست آورد. میزان دوز مناسب مورد نیاز CD 34، برای پیوند $5 \times 10^6 - 2/5$ سلول به ازای هر کیلوگرم وزن بدن می باشد (حداقل $10^6 / \text{Kg}$). یعنی برای یک فرد ۷۰ کیلوگرمی 2×10^8 می باشد. در بسیاری موارد نیاز می شود دو بار



Part 21

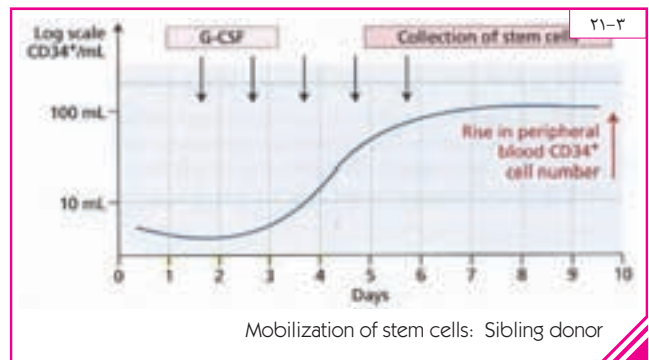
Stem Cells

بعضی افراد به خصوص افرادی که قبلاً به مقدار زیادی تحت درمان شیمی درمانی یا رادیو تراپی قرار داشته اند با تزریق G-CSF نیز افزایش CD34 مناسبی پیدا نمی کنند.

فلوچارت ۱-۲۱: تهیه سلول بنیادی اتولوگ



چه معیاری برای تعیین زمان انجام آفرز بعد از تجویز G-CSF وجود دارد؟ میزان CD34 موجود در خون. اگر 10^6 /ml سلول CD34 وجود داشته باشد می توان به میزان $10^6 \times 10^6$ به ازای هر کیلوگرم وزن فرد CD34 تهیه کرد.



فرد را آفرز نمود تا بتوان این مقدار سلول CD 34 به دست آورد. در مواردی که بیمار دارای شرایط مناسب است و میزان CD 34 کیسه مناسب است می توان آن را به طور تازه برای بیمار استفاده نمود ولی در صورتی که مقدار CD 34 کیسه کم باشد و نیاز به آفرز های دیگری باشد محصول را باید فریز و نگهداری نمود.

عوارض G-CSF در اهداکنندگان سالم شامل درد استخوانی، سردرد و علائمی مشابه علائم آنفلونزا می باشد.

دوز G-CSF به میزان ۱۰ یا ۷/۵ میلی گرم در روز می باشد. (ترجیحاً ۷/۵ میلی گرم) فاکتور هایی که در افزایش سلول های CD34 خون محیطی (Mobilization) تاثیر دارند.

Factors Reported to Affect the Mobilization of Hematopoietic Cells

- Mobilization technique:
 - Chemotherapy-degree of transient myelosuppression
 - Growth factors-type, schedule, dose
 - Use of combined chemotherapy and growth factors
- Extent of prior chemotherapy/radiation
- Type of underlying disease
- Age of patient
- Presence of marrow metastasis

AABB TECHNICAL MANUAL, Fifteen edition, Page 592

۲۱-۶



در اسرع وقت محصول جمع آوری شده به محل پردازش آن منتقل می شود. برای پیشگیری از خطای جابه جایی درروی یک میز کاری، یک تکنسنین، فقط می بایست یک کیسه را پردازش دهد. از آنجایی که برای افزودن مواد نگهدارنده سلول ها در سرما، کیسه باید باز شود کلیه مراحل در محوطه ای مخصوص و زیر هود انجام می گیرد. برای ورود به این محوطه باید گان و کلاه استریل پوشیده و ماسک زدو دست ها را قبل از ورود به اتاق ضد عفونی کرد. این محیط باید دارای فشار مثبت باشد تا هوا از بیرون وارد نشود قبل از ورود فشار هوا کنترل و ثبت شود. ورودی این محوطه دارای دو درب است که این دو درب نباید همزمان بایکدیگر باز شوند.

۲۱-۷



مراحل پردازش سلول های بنیادی به دست آمده به روش آفرز کیسه ای که قرار است محصول نهایی در آن فریز شود باید قبل از استفاده برچسب گذاری شود. نام اهداکننده و شماره منحصر به فرد اهدا باید روی برچسب نوشته شده باشد.

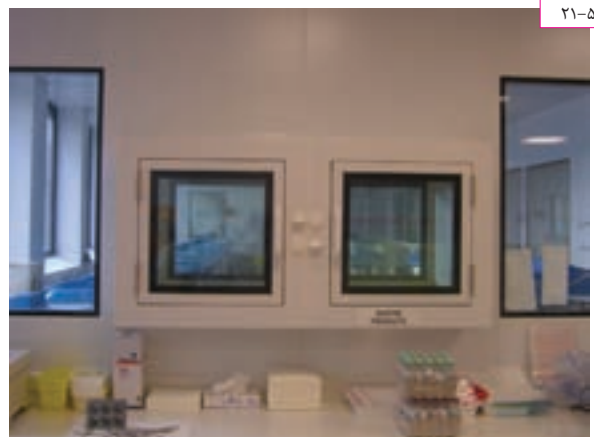
۲۱-۴



آفرز سلول بنیادی به طور اتولوگ:

فردی که با تشخیص پزشک کاندید پیوند اتولوگ سلول های بنیادی شده است بایست توسط فردی آموزش دیده تحت آفرز قرار گیرد. فرد مسئول هماتوکریت، قد، وزن و جنس فرد را وارد دستگاه می کند و میکرو پروسور افزوده شدن ماده ضد انعقاد و فرآیند جداسازی را کنترل می کند. در طی زمان جمع آوری فرد مسئول، رنگ محصول جمع آوری شده و دستگاه را کنترل می کند. در تمام مدت فرد مسئول بایست بر بالین فرد حضور داشته باشد.

۲۱-۵



چگونگی طراحی پنجره های بخش پردازش سلول های بنیادی

ورود و خروج نمونه ها از این محوطه نیز باید تحت کنترل باشد به طوری که پنجره های دو درب تعبیه شده و دو درب پنجره به طور همزمان با هم باز نمی شوند.

۲۱-۱۰



مواد Cryopreservative باید بلافاصله قبل از انجماد محصول به آن اضافه شوند تا حیات سلول ها در اثر یخ زدن و ذوب شدن مختل نشود. برای این منظور از مخلوطی از محلول های ۲۰٪ DMSO و آلبومین ۲۰٪ استفاده می شود. این مخلوط ابتدا باید در سرما قرار گیرد و سپس به مقدار هم حجم محصول به آن اضافه شود. DMSO با نفوذ به داخل سلول، مانع تشکیل کریستال یخ در آن می شود و آلبومین منبع پروتئینی است که مانع آسیب سلول در زمان فریز و ذوب می گردد.

۲۱-۸



کیسه حاوی سلول های بنیادی که وارد بخش می شود پس از ثبت هویت آن و شماره گذاری و تعیین حجم آن در سانتریفوژ قرار داده می شود و پلاسمای اضافی آن توسط Sterile Connector device با سیستم بسته خارج می شود.

۲۱-۹



در زمان پردازش محصول، باید نمونه هایی جهت آزمایش گرفته شود. آزمایش های مورد نیاز شامل:

- آزمایشات غربالگری بیماری های ویروسی منتقله از خون
- کشت هوازی و بی هوازی در مرحله نهایی و قبل از تخلیه در کیسه نهایی
- میزان سلولهای منو نوکلئار و CD34
- در موارد پیوند آلورژن HLA تایپینگ (کلاس I, II)



۲۱-۱۳



:Controlled Rate Freezing

برای اینکه محصول در هنگام تبدیل به فاز جامد آسیب نبیند و حیات سلول ها به خوبی حفظ شود بایست در هر دقیقه ۳-۱ درجه سرد شود. برای رسیدن به این هدف دستگاهی طراحی شده است. این روشی معتبر و ساده است و طوری تنظیم شده است که دمای محصول ۳-۱ درجه در دقیقه کاهش یابد تا دمای آن به ۹۰- تا ۱۰۰- درجه سانتی گراد برسد.

۲۱-۱۱



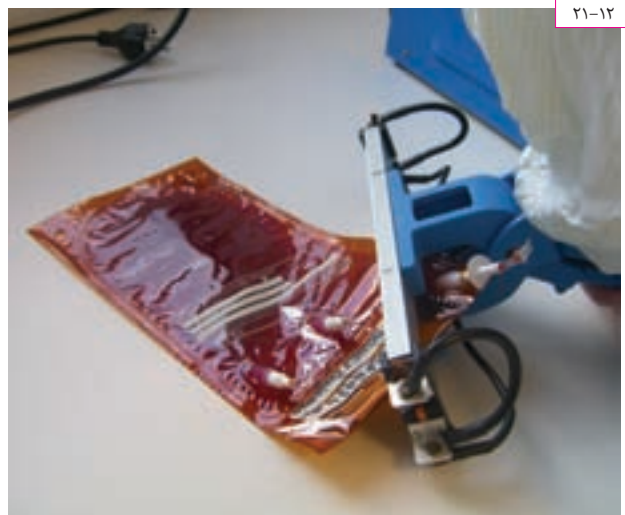
پس از اضافه کردن محلول محافظ در سرما (Cryopreservative) و نمونه برداری محصول به طور مساوی به درون دو کیسه مخصوص تخلیه می شود. برای اطمینان از مساوی بودن آن کیسه ها مرتب وزن می شوند.

۲۱-۱۴



در شکل فوق محصول آفرز سلول های بنیادی و نمونه ای از آن، درون دستگاه Control Rate Freezing برای انجماد با سرعت کنترل شده قرار داده می شود.

۲۱-۱۲



کیسه پس از تهیه سیل شده و قسمت هایی از آن که دیگر نیاز نیست مطابق شکل جدا می شود. سپس درون پوشش مخصوص (Canister) قرار داده می شود.

۲۱-۱۵



پس از انجماد کیسه ها و نمونه ها با سرعت کنترل شده، باید آن ها در تانک های ازت نگهداری شوند. یک سری از تانک ها مخصوص نگهداری کیسه ها هستند و تعدادی برای نگهداری نمونه ها در نظر گرفته می شوند. کیسه هایی که آزمایش های غربالگری آن ها منفی است با کیسه هایی که آزمایشات غربالگری آنها مثبت است یا نتایج آنها مشخص نیست، باید در تانک های جدا نگهداری شوند. تانک های ازت بر دو نوع هستند:

۱) دارای ازت مایع (۲ Liquid phase) دارای ازت گازی (Vapor phase) تانک های دارای ازت مایع دمای سردتری را ایجاد می کنند اما خطر انتقال آلودگی از کیسه ای به کیسه دیگر (Cross Contamination) وجود دارد. دمای متوسط تانک های ازت گازی ۱۴۰- است و غیب آن ها این است که با باز شدن در آن ها تغییر درجه حرارت زیادتری نسبت به نوع مایع ایجاد می شود.

کیسه هایی که جواب آزمایش های ویروسی آن ها مثبت بوده یا هنوز وضعیت آزمایشات آن ها مشخص نیست در تانک دارای ازت گازی نگهداری می شوند و کیسه هایی که آزمایش های ویروسی آن ها منفی است در تانک های مایع نگهداری می شوند. (نمونه های دارای آزمایش های ویروسی منفی کاملا جدا از نمونه های دارای آزمایش ویروسی نامشخص قرار می گیرند.)

۲۱-۱۶



محل قرار دادن کیسه ها و لوله ها باید در نرم افزار مشخص باشد. به طوری که برای دستیابی به یک کیسه یا نمونه آن زمان بسیار کمی صرف شود.

۲۱-۱۷



قبل از اینکه فرآورده ذوب شود باید تمام مدارک آن از جمله هویت و برچسب آن، نحوه نگهداری و آزمایش های آن مرور شود و پس از اطمینان از صحت همه آنها، کیسه برای مصرف ترخیص شده و آماده ذوب شدن می شود. ذوب شدن باید در بین ماری کالیبره دارای آب مقطر یا سالین استریل با دمای ۳۷-۴۰ صورت گیرد. برای ذوب کردن بهتر است آن را در پوشش ثانوی قرار داد و در آن را سیل کرد. DMSO در دمای ۳۷-۲۲ به مدت طولانی برای سلول های بنیادی سمی می باشد. بنابراین توصیه می شود بعد از ذوب کردن کیسه شستشو داده شود.

قبل تزریق مجددا هویت کیسه و تطابق آن با مشخصات بیمار کنترل شود. این محصول معمولاً از طریق کاتتر ورید مرکزی ظرف ۱۵-۱۰ دقیقه انجام می شود. در ضمن این محصول می تواند با یا بدون فیلتر استاندارد گلبول های قرمز تزریق شود.

در صورتی که قرار است فرآورده منجمد به صورت فریز شده حمل شود با جعبه مخصوص حاوی نیتروژن مایع در محفظه بسته و عایق، به مدت ۱۰ تا ۱۴ روز دما می تواند به مقدار ۱۸۰- باقی می ماند به شرطی که جعبه به صورت عمودی حمل شود.

سلول های بنیادی خون بند ناف

سلول های خون بند ناف بر خلاف سلول های حاصل از آفرزیس و مغز استخوان بدون عارضه و به صورت محصول فرعی حاملگی به دست می آیند. سلول های بنیادی خون بند ناف می تواند به صورت ذخیره در بانک سلول های بند ناف نگهداری شوند. شواهدی وجود دارد که پیوند سلول های بنیادی حاصل از خون بند ناف نسبت به پیوند سلول بنیادی خون محیطی و مغز استخوان (PB-STEM CELL و BM) مشابه با احتمال و شدت کمتری منجر به بیماری پیوند علیه میزبان (GVHD) می شود. اما باید توجه داشت که تعداد سلول های به دست آمده از خون بند ناف محدود است و در جمع آوری مجدد آن بسیار محدودیت وجود دارد.

این پیوند می تواند برای خود فرد یا خواهر و برادری یا برای فرد دیگری مورد استفاده قرار گیرد. اولین بار در سال ۱۹۸۰ به عنوان یک منبع قابل استفاده بالینی در جامعه پزشکی معرفی شد.

در حال حاضر موارد استفاده آن بیماری های بدخیم و خوش خیم می باشد و معمولاً شامل بیماری های زیر می شوند:

لوسمی لنفوسیتیک حاد و مزمن، لوسمی میلوژن حاد و مزمن، لنفوم غیر هوچکین، نوروبلاستوما، آنمی آپلاستیک، آنمی فانکونی، کمبود ایمنی مشترک حاد، سندرم هارلر، ویسکوت آلدریچ و...

از میان ۵۶۲ پیوند سلول های بنیادی بند ناف (UCB) حدود ۸۶٪ که دوز سلولی بیش از 5×10^7 سلول هسته دار به ازای هر کیلو گرم دریافت کرده اند در عرض ۴۲ روز پیوندشان گرفته است.

مراحل مهم جمع آوری و پردازش خون بند ناف (UCB)

۱- ارزیابی و مشخصات اهدا کننده

۲- رضایت نامه مادر و همکاری تیم زایمان

۳- جمع آوری خون بند ناف در اسرع وقت

می تواند با سیستم بسته انجام شود که با استفاده از سرنگ های حاوی مواد ضد انعقاد برای کشیدن خون از ورید ناف می باشد یا با استفاده از سیستم باز می باشد که در یک ظرف استریل که قبلاً ماده ضد انعقاد به آن اضافه شده انجام می شود که احتمال آلودگی باکتریال آن بالا است.



۲۱-۱۹

جمع آوری خون بند ناف پس از زایمان قبل از خروج در کیسه های مخصوص

UCB می تواند قبل یا بعد از خروج جفت جمع آوری شود.

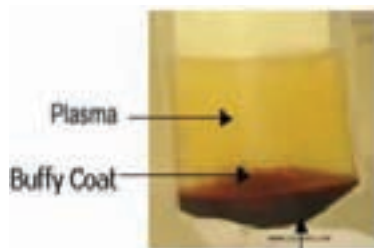
۴- آزمایش دهنده از نظر بیماری های عفونی

آزمایشات بیماری های عفونی برای جلوگیری از کاهش حجم UCB با استفاده از خون مادر انجام می شود.

- HBsAg
- HIV1/2
- Anti-HBc
- HIV-1 p24
- ALT
- Anti- HTLV I/II
- تست سفلیس
- Anti HCV

۵- آزمایشات بر روی خون بند ناف

- اندازه گیری حجم فرآورده
- شمارش سلول های هسته دار و شمارش افتراقی آن ها
- درصد سلول های CD34
- گروه بندی ABO/RH
- گروه بندی HLA کلاس II و I
- آزمایش حیات سلول ها
- و.....



۲۱-۲۰

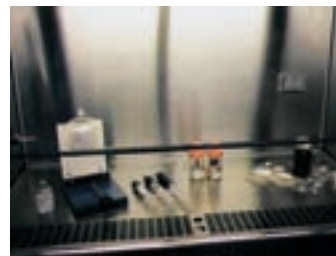
سانتریفوژ در دور مناسب جهت جدا سازی سلول های یک هسته ای خون بند ناف



۲۱-۱۸

جمع آوری خون بند ناف پس از زایمان قبل از خروج جفت از رحم (In uterus)

۲۱-۲۱



افزودن DMSO جهت فریز کردن و گرفتن نمونه از سلول های تک هسته ای خون بند ناف جهت انجام آزمایشات غربالگری در اتاق پاک (Clean Room)

۶- فرآوری و تهیه UCB به صورت کرایو برای ذخیره سازی

معمول ترین محافظ کرایو دی متیل سولفوکساید (DMSO) است

نگهداری در در تانک نیتروژن مایع می باشد.

در ضمن حجم کمی از فرآورده (۱-۲ میلی لیتر) همراه با نمونه های

۲۱-۲۲



ذخیره سازی سلول های بند ناف در ازت

۲۱-۲۳



دستگاه آرشیو بیولوژیکی برای ذخیره سازی کیسه های مربوط به سلول های بنیادی

مادری در ویال های کوچک به صورت منجمد نگهداری می شوند.

۷- سفارش دادن و یافتن UCB مناسب

در این مرحله مطابقت های لازم از نظر HLA داده می شوند.

تزریق باید به بلا فاصله پس از ذوب یا شسته شدن باشد. از تزریق با تاخیر بیش از ۶۰ دقیقه پس از ذوب شدن باید اجتناب کرد.



Note:

A large rectangular area with a light pink background, containing horizontal dashed lines for writing notes.

References

- 1) A. Victor Hoffbrand, Daniel Catovsky, Edward G.D. Tuddenham, " Post graduate Hematology" Blackwell, Volume II, Fifth edition, 2005
- 2) Mark E. Brecher: Technical manual, 15th edition Maryland AABB, 2005
- 3) Sally V. Rudman, Blood banking and transfusion medicine, Second edition, Pennsylvania, USA, ELSEVIER SAUNDERS, 2005
- 4) Sutherland DR, Anderson L, Keeney M, et al. The ISHAGE guidelines for CD34+ cell determination by flow cytometry. *J Hematother* 1996;5:213-26.
- 5) Johnsen HE. Toward a worldwide standard for CD34+ enumeration? (letter) *J Hematother* 1997;6:83-4.



فصل بيست و دوم

هموويز لانس



در این فصل می آموزیم:

- زنجیره انتقال خون
- انواع خطا

- مدل پیشنهادی سیستم هموویژلانس

- اقدامات لازم توسط بانک خون بیمار عارضه ی تزریق خون

- خلاصه ای از سیستم هموویژلانس در کشورهای مختلف جهان

زنجیره انتقال خون

برای آماده سازی صحیح خون و فرآورده های خون بر بالین بیمار بایست مراحل زیادی طی شود. مرحله ای که از فراخوان اهداکننده تا پیگیری گیرنده خون وجود دارد و زنجیره انتقال خون نامیده می شود. هموویژلانس سیستم مراقبتی است که بر تمام مراحل زنجیره انتقال خون از ابتدا تا انتها نظارت دارد. این سیستم، اطلاعات مربوط به عوارض تزریق خون و فرآورده را جمع آوری می کند. جمع آوری اطلاعات در این سیستم برای یافتن خطاهای زنجیره انتقال خون در اسرع وقت و جلوگیری از تکرار آنها می باشد.

هدف اصلی هموویژلانس جلوگیری از تکرار عوارض یا واکنش های ناشی از تزریق خون و فرآورده می باشد^{۵۹}.

پس برای اجرای این سیستم عوارض باید به مراکز مشخص و در نهایت

به مرکز اصلی هموویژلانس کشور گزارش شوند و پس از آنالیز عوارض و علل آنها، نتایج به مراکز ذی صلاح مانند وزارت بهداشت و مراکز انتقال خون گزارش شود تا اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه لازم صورت گیرد.

علاوه بر آن سیستم هموویژلانس می بایست در خصوص عوارض شدید و مرگبار سیستم هشدار دهنده ی سریع داشته باشد.

اطلاعات حاصله از اجرای سیستم هموویژلانس به علت های زیر به پیشرفت فرآیندهای موجود زنجیره ی انتقال خون کمک می کند.

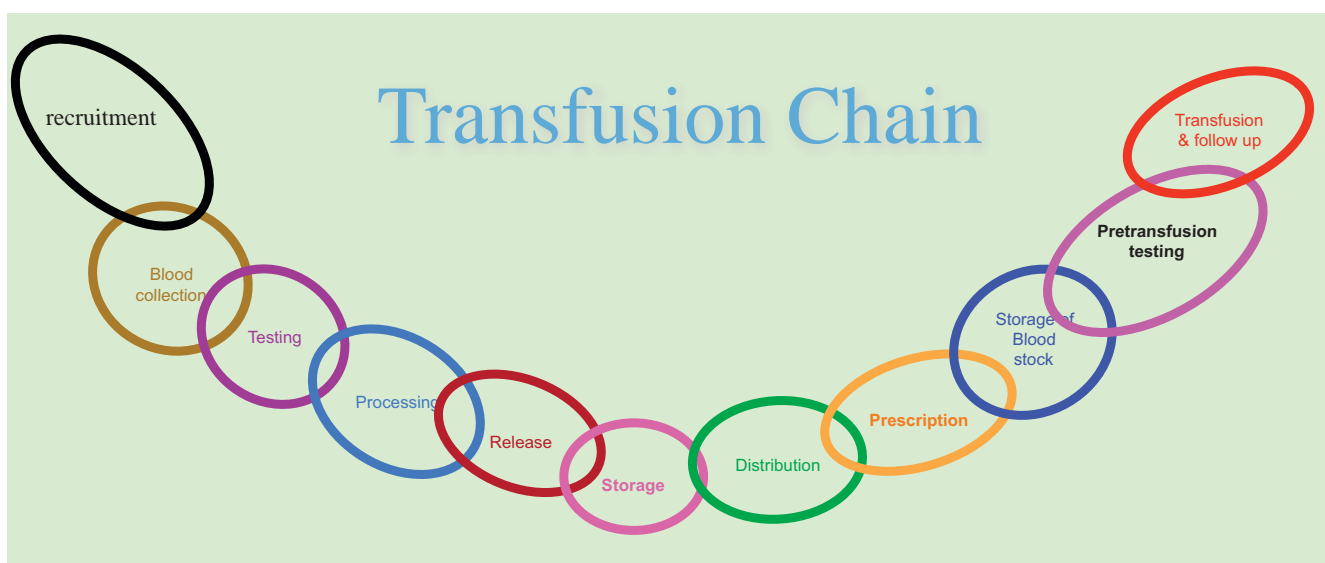
انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه برای مشکلات موجود در کلیه فرآیندهای زنجیره انتقال خون (چه در مراکز تولیدکننده خون و فرآورده و چه در مراکز درمانی)

ارتباط و همکاری بیشتر مراکز انتقال خون (تولیدکننده) و مراکز درمانی

ایجاد سیستم هشدار دهنده در مواردی که عارضه می تواند در فرد دیگری غیر از فردی که عارضه در وی ایجاد شده هم رخ دهد برای مثال:

الف) انتقال بیماری عفونی توسط یک فرآورده

ب) عوارضی که مربوط به کیسه خون، محلول های موجود در آن و یا مراحل تهیه فرآورده می باشد.



■ خطاهای دانشی (knowledge error) که به علت نداشتن اطلاعات یا کافی نبودن اطلاعات می باشد.

خطاهای لغزشی (slip error) ناشی از خستگی و بی توجهی می باشد. خطاهایی که آسیبی ایجاد نمی کنند یا بلافاصله قبل از وقوع و به موقع شناسایی می شوند را خطای near miss می نامند. بر اساس آمارهای حاصل از سیستم های هموویژلانس، خطای near miss حدود ۳۰۰ برابر شایع تر از خطاهای است که منجر به آسیب شده است.

اکثر خطاهای موجود از نوع غیر فنی و ناشی از اشتباهات انسانی می باشد. در کشورهای مختلف سیستم های هموویژلانس با تفاوت های طراحی شده است. در اجرای سیستم باید موارد زیر مشخص شود.

۱- آیا اجرای سیستم هموویژلانس اجباری است یا اختیاری؟

۲- آیا فقط عوارض ناشی از تزریق خون گزارش می شود یا سایر جنبه ها مانند مصرف نادرست و تجویز فاقد اندیکاسیون را هم شامل می شود؟

۳- کدام عوارض ناشی از تزریق خون گزارش می شود؟

مدل پیشنهادی سیستم هموویژلانس در کشور ایران (چارت روبرو)

لازمه اجرای یک سیستم هموویژلانس، امکان و قابلیت ردیابی (Tracability) در فرآیندهای زنجیره انتقال خون می باشد. پس بروز خطا باید مستندات مراحل کاری مورد بررسی قرار گیرد. اطلاعات بایست محرمانه بوده و گزارشات جنبه تنبیهی نداشته باشد.



برای اینکه سیستم هموویژلانس بتواند اجرا شود می بایست اطلاعات مربوط به کیسه های خون و فرآورده قابل ردیابی باشد به طوری که هر اهدا شماره منحصر به فرد خود را داشته باشد و فرآورده هایی که از آن ایجاد می شوند نیز علاوه بر شماره ی مورد نظر، کدا اختصاصی خود را نیز داشته باشند. به طوری که شماره ی هر فرآورده آن را به اطلاعات اهداکننده و همچنین به اطلاعات بیمار وصل نماید و مشخص باشد در کلیه مراحل چه افرادی و در چه زمانی با چه وسایل یا موادی بر فرآیندهای موجود تاثیر گزار بوده اند، این سیستم می بایست اطمینان حاصل نماید اطلاعات زیر به طور صحیح بوده و قابل دسترس می باشند.

۱- اطلاعات اهداکننده به طور منحصر به فرد قابل دسترسی باشد و در صورت نیاز بتوان با اهداکننده تماس گرفت.

۲- نام مرکز خونگیری و پایگاه انتقال خون تهیه کننده فرآورده

۳- تاریخ اهدا

۴- چه فرآورده هایی از يك اهدا تهیه شده و چه فرآیندهایی برای فرآورده ها انجام شده است.

۵- مرکز توزیع کننده خون و فرآورده به بیمارستان مشخص باشد.

۶- خون و فرآورده به چه بخشی از بیمارستان توزیع شده است.

۷- تاریخ و ساعت ارسال خون و فرآورده به بخش بیمارستان

۸- سرنوشت نهایی واحد خون یا فرآورده (فرآورده به چه بیماری تزریق شده یا اینکه آیا برای بیماری ارسال شده است ولی مصرف نشده یا معدوم شده است و علت آن چه بوده است.

۹- تاریخ و ساعت شروع تزریق

برای اجرای هموویژلانس در يك کشور یا در يك شبکه هموویژلانس می بایست گزارش ها در يك قالب استاندارد بوده و نهایتاً به يك مرکز ارسال شوند.

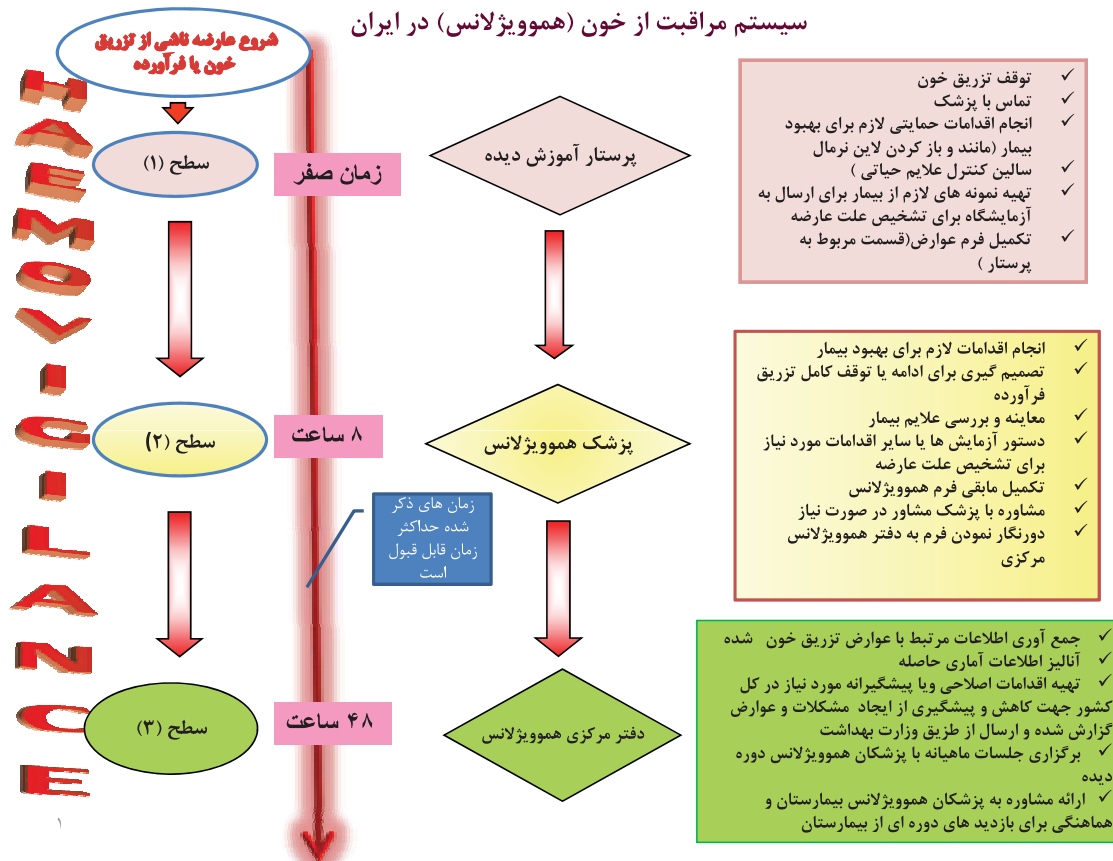
برای اینکه سیستم گزارش دهی در شبکه هموویژلانس به درستی اجرا شود باید افرادی که در این سیستم فعالیت می نمایند آموزش های لازم را ببینند.

انواع خطا

■ خطاهای موجود به دو دسته تقسیم می شوند.



سیستم مراقبت از خون (هموویژلانس) در ایران



اشتباهات قابل بخشش هستند اما کتمان کردن آنها هرگز

های لازم نیز بعضاً علت ایجاد عارضه به طور کاملاً واضح مشخص نمی شود. در بسیاری از موارد چند خطا دست اندر کار بوده است.

فرم های گزارش عارضه و فرم پیگیری علت عارضه در ذیل آمده است در صورت وقوع عارضه بعد از انتقال خون باید نمونه های لازم که عبارت است از کیسه خون تزریق شده، نمونه خون دارای EDTA و نمونه ادرار بیمار به بانک خون ارسال شود و کارکنان بانک خون با انجام آزمایش های ذکر شده در این فرم، آن را با دقت پر نمایند.

با اجرای برنامه های آموزشی، استفاده از سیستم های شناسایی دستگاهی، استفاده از نرم افزارهای های تایید شده در بانک خون بیمارستان و سازمان انتقال خون کنترل مجدد گروه خون بر بالین بیمار بسیاری از خطاها را به میزان قابل توجهی کاهش می دهد.

در صورت وقوع عارضه انتقال خون می بایست اقدامات لازم با همکاری پرستار و پزشک همو ویژلانس، بانک خون بیمارستان به عمل آید تا علت وقوع عارضه مشخص شود. با وجود همکاری «فرم بعد از وقوع عارضه تزریق خون»

آزمایش های ذکر شده باید روی کلیه واحدهایی که در فاصله زمانی ۲۴ ساعت قبل از ایجاد عارضه تزریق خون، به بیمار تزریق شده اند صورت گیرد.

۱- اطلاعات کلی بیمار

◀ تاریخ تزریق:

◀ نام بیمار:

◀ نام پدر:

◀ شماره پرونده:

۲- پس از کنترل کلیه مستندات و مدارک مربوط به فرم درخواست، نمونه و آزمایش های بیمار، این قسمت تکمیل شود

□ عدم تطابق مشاهده شد.

□ عدم تطابق مشاهده نشد.

۳- پس از بررسی ظاهر فرآورده برگشتی این قسمت پر شود.

بله	خیر	
		آیا لخته وجود داشت؟
		آیا تغییر رنگ وجود دارد؟
		آیا همولیز وجود دارد؟

۴- نمونه بیمار قبل و بعد از تزریق فرآورده بررسی شده و این قسمت تکمیل شود.

در صورت وجود همولیز در نمونه بعد از تزریق خون، هموگلوبین آزاد شده در نمونه ادرار بررسی شود.

نوع نمونه بیمار	همولیز قابل مشاهده	همولیز مشاهده نشد	بیلی روبین سرم بالاست	بیلی روبین سرم طبیعی است
قبل از تزریق				
بعد از تزریق				

آیا Hb آزاد در ادرار وجود دارد؟

۵- آزمایش آنتی گلوبولین مستقیم (DAT)

نوع نمونه	DAT منفی	DAT مثبت (توضیح)
قبل از تزریق		
بعد از تزریق		

اگر تمام مراحل تا این قسمت منفی بود، پیگیری تا این مرحله کافی میباشد. یک نسخه به مرکز هموویژنلانس ارسال شود.

نام و نام خانوادگی: امضاء: تاریخ:

۶- تائید ABO و Rh

نمونه ...	واکنش سلولی				واکنش سرمی		تفسیر
	آنتی A	آنتی B	آنتی A.B	آنتی D	کنترل Rh	A سل	B سل
بیمار قبل از تزریق							
بیمار بعد از تزریق							
اهداننده ۱							
اهداننده ۲							
اهداننده ۳							

۷- جستجوی آنتی بادی (Antibody Detection)

آزمایش جستجوی آنتی بادی در نمونه قبل و بعد از ترانسفوزیون انجام شود و نتیجه گزارش شود.



۸- آزمایش سازگاری Compatibility Testing

CC	AHG	۳۷ °C	دمای اتاق	نمونه بعد از انتقال خون با	CC	AHG	37 °C	دمای اتاق	نمونه قبل از تزریق با
				اهداننده ۱					اهداننده ۱
				اهداننده ۲					اهداننده ۲
				اهداننده ۳					اهداننده ۳

اگر هر نمونه ای از کیسه خون و فرآورده، با نمونه بیمار قبل از تزریق خون کراس میچ شد، بعد از تزریق با نمونه بعد از تزریق خون هم کراس میچ شود.

۹- آزمایش های میکربی:

□ انجام شد ← نتیجه:

□ انجام نشد

امضاء گزارشگر: تاریخ:

CC: Check Cell

AHG: Anti Human Globulin Test

عنوان يك پروژه پایلوت ۹۶ بیمارستان در آن شرکت کردند. متأسفانه از آنجا که مراکز انتقال خون درباره مسوولیتشان نگرانی هایی داشتند این پروژه در سراسر کشور اجرا نشد.

۲- پروژه بزرگتری به منظور گسترش سیستم هموویژلانس به صورت اختیاری و محرمانه در حال طراحی است.

۳- هدف اصلی پروژه برگزارش واکنش های زیانبار ناشی از تزریق خون متمرکز است. همچنین اندیکاسیون های تجویز خون هم مورد بررسی قرار می گیرد تا موارد تجویز فاقد اندیکاسیون مشخص شود.

۴- موارد زیر باید گزارش شود: TRALI, FHTR, FNHTR, DHTR, GVHD، واکنش آلرژیک و آنافیلاکتیک، آلودگی های باکتریال، اضافه بار حجم و کاهش فشار خون، آلوایمونیزاسیون اریتروسیستی.

بک (کانادا)

۱- از سال ۲۰۰۰ سیستم هموویژلانس اجرایی شده است. قبل از آن در سال ۱۹۹۸ به طور آزمایشی در ۲۰ بیمارستان اجرا شد و پس از آن در سراسر ایالت اجرا شد.

۲- در کانادا مرگ ناشی از تزریق خون باید توسط تولیدکننده های خون و فرآورده ها به وزارت بهداشت گزارش شود ولی الزامی برای اینکه بیمارستان ها یا پزشکان این عوارض را گزارش کنند وجود ندارد، بنابراین اجرای هموویژلانس برای بیمارستان ها اختیاری است. با این حال با وجود پزشکان آموزش یافته برای هموویژلانس که مسوول بررسی و گزارش عوارض هستند صحت گزارش ها و

خلاصه ای از سیستم های هموویژلانس در کشورهای مختلف جهان^{۲۳}

اتریش

۱- از سال ۱۹۹۹ سیستم هموویژلانس به اجرا گذاشته شد.

۲- سیستم هموویژلانس اجباری است.

۳- واکنش های زیانبار، near miss events، و موضوعاتی مانند استفاده نادرست از خون و عدم مراعات اندیکاسیونهای تزریق خون و گم شدن کیسه های خون (مصرف نشدن و برگشت داده نشدن) را هم شامل می شود.

۴- گزارش موارد زیر الزامیست: تزریق اشتباهی Incorrect Blood Components Transfused (IBCT)، واکنش های حاد ناشی از تزریق خون (ATR)، واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون TRALI، GVHD، DTR، پورپورای بعد از تزریق خون و عفونت های منتقله از راه انتقال خون.

برزیل

۱- مقامات کشور برزیل در سال ۲۰۰۱ به این نتیجه رسیدند که ایجاد يك سیستم هموویژلانس ضرورت دارد و بنابراین پروژه ای بنام پروژه پیشاهنگ sentinel project را به طور اختیاری به عنوان مقدمه سیستم هموویژلانس به اجرا گذاشتند. از اهداف این پروژه جمع آوری اطلاعات درباره میزان بروز عوارض مرتبط با تزریق خون، عوامل آزمایشگاهی و تجهیزات بانک خون بیمارستان ها است. به

کیفیت مناسب اجرای هموویژن لانس تضمین می شود.

یونان

۱- مرکز هموویژن لانس یونان (SKAE) در سال ۱۹۹۵ تاسیس شده است.

۲- اجرای سیستم هموویژن لانس در یونان اختیاری است.

۳- تمام واکنش های زیانبار از خفیف تا شدید گزارش می شود.

ژاپن

۱- صلیب سرخ ژاپن از سال ۱۹۹۳ سیستم هموویژن لانس را به اجرا گذاشته است.

۲- سیستم هموویژن لانس در ژاپن اختیاری است ولی قویا توسط وزارت بهداشت و صلیب سرخ ژاپن تشویق می شود

۳- در ژاپن سیستم هموویژن لانس فقط گزارش واکنش های زیانبار ناشی از تزریق خون را در بر می گیرد و سایر موارد از قبیل تجویز بدون اندیکاسیون یا تزریق اشتباه و خطاهای تصادفی را شامل نمی شود.

۴- پزشکان بیشتر تمایل دارند تا موارد متوسط تا شدید را گزارش کنند و موارد خفیف مثل کهیر موضعی یا تب خفیف را گزارش نمی کنند.

نیوزلند

۱- از سال ۲۰۰۵ برنامه ملی هموویژن لانس در نیوزلند اجرا می شود. ابتدا یک دوره پایلوت ۴ ماهه در بیمارستانهای ۳ جزیره شمالی انجام شد و سپس در سراسر کشور اجرا شد.

۲- برنامه ملی هموویژن لانس به صورت اختیاری است ولی قویا بیمارستان ها به اجرای آن تشویق می شوند.

۳- سیستم مشابه SHOT انگلستان طراحی شده و همه واکنش های زیانبار از خفیف تا شدید گزارش می شود.

آفریقای جنوبی

برنامه هموویژن لانس آفریقای جنوبی از سال ۲۰۰۰ و بر اساس سیستم مشابه SHOT انگلستان اجرایی شد.

انگلستان

۱- در سال ۱۹۹۶ سیستم (Serious Hazards of Transfusion) SHOT اجرایی شد.

۲- اجرای آن اختیاری است ولی قویا مورد تشویق قرار میگیرد.

گزارش موارد زیر الزامیست: تزریق اشتباهی Incorrect Blood Components Transfused (IBCT) واکنش های حاد ناشی از تزریق خون (ATR) واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون (DTR، GVHD، TRALI)، پورپورای بعد از تزریق خون و عفونت های منتقله از راه انتقال خون

۳- همه عوارض ناشی از تزریق خون از خفیف تا شدید باید گزارش شود. و حتی اگر هیچ عارضه ای هم رخ ندهد باز هم باید عدم وقوع عارضه گزارش شود. گزارش عوارض علاوه بر اجرای خون تازه، مشتقات پلاسمایی مانند آلبومین، IVIG، فاکتورهای انعقادی را هم شامل می شود. (این موارد در برخی کشورها از جمله آلمان و سویس تحت برنامه فارماکوویژن لانس قرار دارند.)

۴- تمام واکنش های زیانبار از خفیف تا شدید باید گزارش شود.

چک

۱- در جمهوری چک جمع آوری اطلاعات مربوط به عوارض ناخواسته انتقال خون سابقه ای طولانی از سال ۱۹۷۶ دارد ولی به علت اختیاری بودن گزارش عوارض، اثر بخشی آن اندک بوده است. و در حال حاضر طرح الزامی کردن بیمارستان ها به گزارش عوارض در پارلمان در حال بررسی است.

۲- گزارش عوارض شدید ناشی از تزریق خون اجباری است ولی سایر اجزای سیستم هموویژن لانس اختیاری است.

۳- و یک سیستم هموویژن لانس کامل شامل گزارش تمام عوارض و واکنش ها از اهداکننده تا دریافت کننده در حال طراحی و آماده سازی است.

فرانسه

۱- سیستم هموویژن لانس از سال ۱۹۹۴ در فرانسه به اجرا گذاشته شده است و AFSS-APS مسوول اجرای آن است

۲- اجرای سیستم هموویژن لانس در فرانسه اجباری است.

۳- قابل ردیابی بودن فرآورده ها قدم اصلی است و همه عوارض ناشی از تزریق خون باید گزارش شوند.

۴- در حال حاضر و در سطح ملی باید موارد زیر گزارش شود: واکنش های زیانبار فوری و تاخیری بدون توجه به میزان شدت

آلمان

در آلمان سیستم هموویژن لانس به عنوان جزیی از سیستم فارماکوویژن لانس است و میزان الزامی بودن آن مطابق قوانین دارویی آلمان (German Drug Law: AMG) است. و تولید کننده های خون و فرآورده ها باید برای عرضه محصولات خود مانند تولیدکننده های دارو عمل کنند.

واکنش های زیانبار ناشی از تزریق خون باید به انستیتو پاول-ارلیش (Paul Erlich Institute: PEI) گزارش شود.



سیستم گزارش عوارض تزریق خون از ۱۳ سال پیش در مجموعه کمیته های انتقال خون بیمارستانی، برنامه ریزی شده بود اما کمیته های انتقال خون بیمارستانی در اکثر موارد گزارش منظمی نداشتند به همین علت سیستم هموویژلانس در ابتدای سال ۲۰۰۹ در برخی بیمارستان ها پایه ریزی شد. گزارش کلیه عوارض از خفیف تا شدید الزامی است.

References

- 1) Sally R.Rudman. Text book of Blood Banking and Transfusion Medicine Second Edition. Elsevier Sanders 2005
- 2) Emer Lawlor, Phil Keane Egan, jouan O'Riordan " Setting up the Hemovigilance schema in Irland: Transfusion alternative in Transfusion Medicine, 2003, 5(1): 266-271
- 3) Debier J, Novel L, Aullen J, Frette C, Sari F, Mai MP , Cosson A.The French Hemovigilance system: Vox Sanguis 1999; 77(2): 77-8
- 4) Haemovigilance. Vox Sanguinis; 2006, 90, 207-241
- 5) Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe publishing, 2007



