



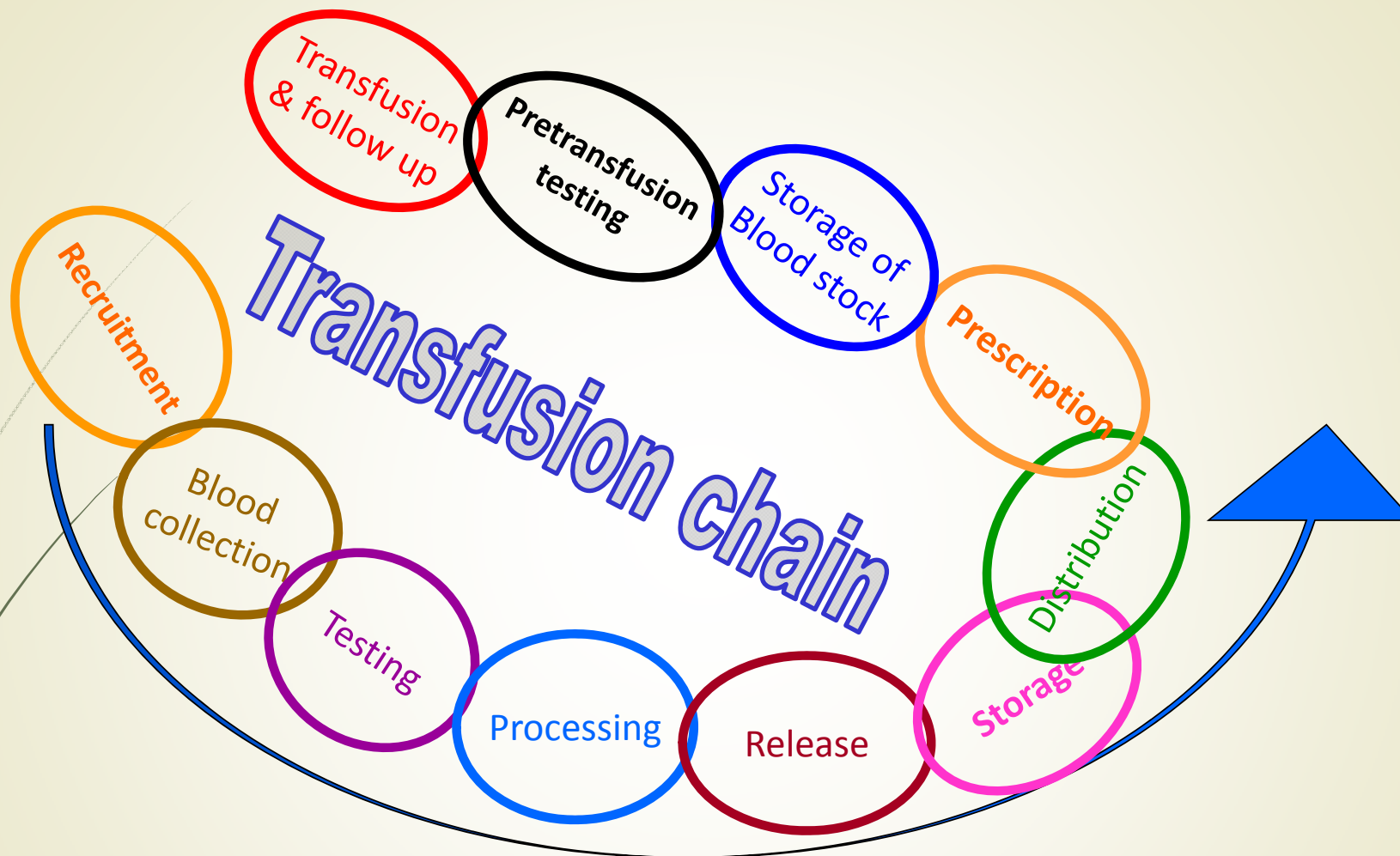
تعریف هموویتز لانس و اهمیت آن

دفتر هموویتز لانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

TERMINOLOGY

همو به معنای خون و **VIGILANCE** به معنای مراقبت است و ترکیب **مراقبت از خون** به عنوان برگردان هموویتولانس بکار می رود.



▶ در واقع هموویتولانس به معنای انجام یک سری فرآیندهای نظارتی بر کل زنجیره تزریق خون یعنی از زمان خونگیری از اهداکنندگان تا پیگیری دریافت کنندگان خون و فرآورده ها، گردآوری، تجزیه و تحلیل داده های مربوط به اثرات ناخواسته انتقال خون و اعلام خطر به منظور تصحیح خطاها و اخذ اقدامات مناسب به این امید که باعث کاهش بروز یا جلوگیری از وقوع مجدد آنها گردد، می باشد.



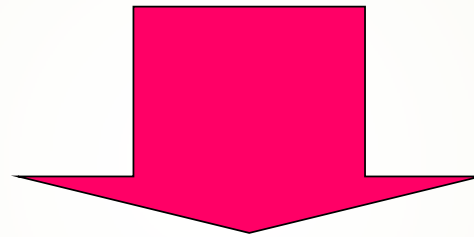
• Ensuring safety at each level

اهداف اجرای هموویتز لانس

- ۱- گزارش عوارض ناشی از تزریق به صورت سیستماتیک و جمع آوری در یک واحد
- ۲- گردآوری و تجزیه و تحلیل داده های مربوط به اثرات ناخواسته انتقال خون و اعلام خطر به منظور تصحیح و اخذ اقدامات اصلاحی لازم برای جلوگیری از وقوع مجدد آنها
- ۳- مستندسازی موارد تزریق خون در یک بیمارستان و بررسی مقایسه ای آن در سال های متوالی
- ۴- هدایت و ارتقاء تزریق خون در بیمارستان ها

- 
- 
- در نظام مراقبت از خون (هموویژلانس) چهار فرآیند مهم ذیل مورد پایش قرار داده می شود:
 - ۱- درخواست خون و فرآورده توسط پزشکان مراکز درمانی بر اساس راهنمای بالینی مندرج در فرم های طراحی شده
 - ۲- استاندارد سازی بانک خون بیمارستان ها
 - ۳- انجام آزمایشات سازگاری قبل از تزریق مطابق روش های استاندارد
 - ۴- نظارت بر فرآیند تزریق خون و عوارض احتمالی پس از آن

یاد گیری از اشتباهات



رفع علل ریشه ای اشتباهات به منظور جلوگیری از تکرار مجدد آنها

موثر بودن سیستم هموویژلانس بستگی دارد به :

شناسایی و تشخیص عوارض + مستندسازی + گزارش آنها

پیش نیاز: گزارش تمام عوارض مرتبط با تزریق خون

تجزیه و تحلیل عوارض و اخذ اقدامات اصلاحی مناسب
به جهت پیشگیری از وقوع مجدد آنها

آشنایی با انواع فرآورده های خونی



Platelet Concentrate

Apheresis Platelets

Type Specific pRBCs
Uncrossmatched



Thawing Time



O negative Emergency Release pRBCs



Cryoprecipitate



Frozen Plasma

خون کامل Whole Blood

با توجه به کیسه هایی که در حال حاضر استفاده می شوند یک واحد خون کامل حاوی ۴۵۰ میلی لیتر خون و ۶۳ میلی لیتر از ماده ضد انعقاد در ماده نگهدارنده است .

هماتوکریت یک واحد خون کامل ۳۶ تا ۴۴ درصد است و در درجه حرارت ۲ تا ۶ درجه سانتیگراد نگهداری می شود. مدت زمان نگهداری خون کامل بر اساس ماده نگهدارنده متفاوت می باشد.

اگر از CPD (سیترات - فسفات - دکستروز) استفاده شود 21 روز و اگر از (CPD - CPD-A - آدنین) استفاده شود، 35 روز است. امروزه از کیسه های حاوی CPDA-1 استفاده می شود که طول عمر فرآورده در آن ۳۵ روز می باشد.

خون کامل اگر ۲۴ ساعت از عمر آن گذشته باشد حاوی مقادیر اندکی پلاکت یا گرانولوسیت است. علاوه بر این سطح فاکتور VII و VII نیز با ذخیره کردن کاهش می یابد.

معیارهای استفاده از خون کامل

خون کامل موجب فراهم شدن ظرفیت حمل اکسیژن، فاکتورهای انعقادی پایدار و تامین حجم خون می شود بنابراین بالقوه برای بیماران با کمبودهای همزمان گلبول قرمز و حجم خون مفید است .

امروزه موارد استفاده از خون کامل بسیار محدود بوده و شامل موارد زیر می باشد:

➤ خونریزی فعال و مداوم بطوری که بیشتر از ۲۵ درصد حجم خون از دست رفته باشد و بیمار در معرض خطر شوک هموراژیک باشد.

➤ پیوند کبد

➤ تعویض خون در نوزادان

موارد منع مصرف

بطور کلی خون کامل موجب افزایش حجم می شود مخصوصاً در مواقعی که سریع تزریق شود لذا در بیماران

مبتلا به کم خونی مزمن با حجم طبیعی خون که نیاز به افزایش توده RBC دارند نباید تجویز شود. همچنین

در بیماران با نارسایی قلب نیز بهتر است از این فرآورده استفاده نشود.

خون کامل (Whole Blood)

میزان و نحوه مصرف

در بالغین یک واحد خون کامل موجب افزایش هموگلوبین در حدود ۱ گرم در دسی لیتر و هماتوکریت به میزان ۳ تا ۴ درصد می شود. در کودکان ۱۰-۸ میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن سبب افزایش ۱ گرم در دسی لیتر هموگلوبین می شود. این فرآورده از طریق ست فیلتر دار که قطر منافذ آن ۲۷۰-۱۶۰ میکرون است، تزریق می شود. سرعت تزریق وابسته به وضعیت بیمار بوده اما هر واحد باید حداکثر در مدت ۴ ساعت تزریق شود.

در تزریق خون کامل بدلیل دارا بودن مقادیر بیشتر پلاسما و افزایش احتمال حضور ایزوآگلوتینین ها و همولیز، همگروه بودن از نظر سیستم ABO و Rh با گیرنده الزامیست.

دفتر هموویتولانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی



گلبول قرمز (Packed Red Blood Cell)

RBC از خون کامل که ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر پلاسما از آن جدا شده باشد تهیه می شود. این فرآورده در درجه حرارت ۲-۶ درجه سانتی گراد نگهداری می شود. مدت زمان نگهداری خون کامل بر اساس ماده نگهدارنده متفاوت می باشد. اگر از CPD (سیترات - فسفات - دکستروز) استفاده شود، ۲۱ روز و اگر از CPD-A CPD (آدنین) استفاده شود، ۳۵ روز است. RBC با ماده نگهدارنده CPDA-1 هماتوکریت ۶۵ تا ۸۰ درصد دارد.

موارد مصرف RBC

جهت تزریق در بیمار مبتلا به کم خونی با حجم خون طبیعی که نیاز به افزایش توده گلبول قرمز و ظرفیت اکسیژن رسانی دارند توصیه می شود. معمولاً تزریق خون بر اساس علائم بالینی بیمار می باشد لذا در موارد زیر توصیه می شود:

➤ از دست دادن حاد خون بیشتر از ۱۵ درصد حجم خون تخمین زده شده (Acute Blood loss > 15%)

➤ Hb < 9 gr/dl قبل از عمل جراحی و انتظار از دست دادن بیش از ۵۰۰ میلی لیتر خون در عمل جراحی

➤ کم خونی علامتدار در یک بیمار با حجم خون طبیعی (علائمی مانند نارسایی احتقانی قلب، آنژین و ...)

➤ Hb < 7 gr/dl در یک بیمار بدحال و بحرانی

➤ Hb < 8 gr/dl در بیمار مبتلا به سندرم حاد عروق کرونر

➤ Hb < 10 gr/dl همراه با خونریزی ناشی از اورمی یا ترومبوسیتوپنی

در هموگلوبین بالای ۱۰ گرم در دسی لیتر ندرتاً نیاز به تزریق خون وجود داشته و در هموگلوبین کمتر از ۶ گرم در دسی لیتر شواهد قوی مبنی بر تجویز خون وجود دارد.

در مواقعی که هموگلوبین به کمتر از ۵ گرم در دسی لیتر می رسد، تزریق خون نجات دهنده جان بیمار است.

تزریق خون در محدوده ۶-۱۰ گرم در دسی لیتر بسته به شرایط بالینی بیمار داشته و بنا به صلاحدید پزشک معالج انجام می شود.

میزان و نحوه مصرف

در بالغین با حجم خون معمول، ۱ واحد RBC منجر به افزایش هموگلوبین در حدود ۱ گرم در دسی لیتر یا هماتوکریت به میزان ۳ درصد می شود. در کودکان، تزریق 8-10 ml/kg از RBC منجر به افزایش سطح هموگلوبین در حدود 2 g/dl و هماتوکریت در حدود ۶ درصد می شود. RBC باید با ست فیلتردار 170-260 میکرونی تزریق شود. سرعت تزریق در بالغین 150-300 ml/h و در بچه ها 2-5 ml/kg/h است.

خون های حاوی CPD یا CPDA-1 به علت هماتوکریت بالاتر غلظت بیشتری دارند و سرعت تزریق خون در آنها پایین تر است و شواهد نشان می دهند اضافه کردن سالین ایزوتونیک در حدود ۳۰ تا ۵۰ میلی لیتر جهت رقیق کردن، خطر اضافه بار حجم در گردش خون را افزایش نمی دهد.

هیچ نوع فرآورده دارویی نباید به همراه خون از یک مسیر تزریق شود.

منع مصرف : خطرات همراه تزریق RBC ، مشابه خون کامل است.

گلبول قرمز فشرده RBC : حجم آن ۳۰۰ - ۲۰۰ میلی لیتر است



تزریق RBC همگروه و یا سازگار از نظر سیستم ABO با پلاسمای گیرنده الزامیست .

گروه خون بیمار	گلبول قرمز سازگار
A	A, O
B	B, O
AB	A, B, AB, O
O	O
Rh-POSITIVE	Rh-POSITIVE Rh-NEGATIVE
Rh-NEGATIVE	Rh-NEGATIVE

پلاکت

پلاکت هایی که توسط سانتریفیوژ کردن از خون کامل تهیه می شود به عنوان پلاکت راندوم یا پلاکت مشتق از خون کامل شناخته می شود. هر واحد شامل حداقل 5.5×10^{10} پلاکت در 40-70 ml پلاسما به منظور حفظ PH بیشتر از ۶.۲ در طول دوره ذخیره سازی می باشد.

پلاکت در بانک خون برای مدت ۳ روز در درجه حرارت $24^{\circ}\text{C} - 20$ با آژیتاسیون ملایم و دائمی نگهداری می شود تا اثر بخشی مورد نیاز را در بیماران داشته باشد (تاریخ درج شده بر روی فرآورده باید ملاک طول عمر فرآورده در نظر گرفته شود). پلاکت برای درمان خونریزی های مرتبط با ترومبوسیتوپنی یا اختلال در عملکرد پلاکت اندیکاسیون دارد.

اندیکاسیونهای مهم تزریق پلاکت

- ▶ ترومبوسیتوپنی به علت کاهش تولید پلاکت
- ▶ در بیماران با وضعیت پایدار $\text{Plt} < 10,000/\mu\text{l}$
- ▶ در بیماران تب دار $\text{Plt} < 20,000/\mu\text{l}$
- ▶ در صورت خونریزی یا انجام اقدامات تهاجمی یا جراحی $\text{Plt} < 40,000 - 50,000/\mu\text{l}$
- ▶ در صورت خونریزی شبکیه یا CNS و خونریزی عروق کوچکتر به علت اختلال عملکرد پلاکت $\text{Plt} < 100,000/\mu\text{l}$

پلاکت (Random Donor Platelet): حجم آن ۷۰ - ۴۰ میلی لیتر است.



در تزریق پلاکت احتیاجی به کراس میچ نیست ولی تزریق پلاکت با پلاسمای همگروه و یا سازگار از نظر سیستم ABO با گلبول قرمز گیرنده توصیه می گردد .

پلاکت راندم سازگار	گروه خون بیمار
A,AB	A
B,AB	B
AB	AB
A,B,AB,O	O
Rh-POSITIVE	Rh-POSITIVE
Rh-NEGATIVE	Rh-NEGATIVE

موارد منع مصرف و احتیاطات

تزریق پلاکت در بیماران مبتلا به تخریب سریع پلاکتی مانند پورپورای ترومبوسیتوپنیک ایدیوپاتیک (ITP) و انعقاد داخل عروقی منتشر (DIC)، از لحاظ بالینی صحیح نمی باشد و فقط در موارد خونریزی های وسیع با ارزیابی بالینی مورد استفاده قرار می گیرد.

- ▶ تزریق پلاکت در پورپورای ترومبوسیتوپنیک ترومبوتیک و ترومبوسیتوپنی ناشی از هپارین منع مصرف نسبی دارد. در بیمارانی که به ترومبوسیتوپنی ناشی از سپتی سمی یا پرکاری بیش از حد طحال (هایپراسپلنیزم) دچارند به دنبال تزریق پلاکت، شمارش پلاکت افزایش نمی یابد. به دنبال تزریق پلاکت احتمال بروز عوارضی از قبیل تب، لرز و واکنش آلرژیک می رود. برای بهبود تب نبایستی از آسپرین استفاده کرد زیرا این دارو عملکرد پلاکتی را مهار می کند.
- ▶ تزریق های مکرر می تواند باعث آلوایمونیزاسیون به HLA و سایر آنتی ژن ها شده و سبب بروز مقاومت و متعاقبا عدم پاسخ به تزریق پلاکت گردد.
- ▶ تزریق سریع می تواند سبب افزایش حجم در گردش و سایر عوارض ناشی از افزایش حجم داخل عروقی گردد.
- ▶ خطر عفونت های منتقله از راه تزریق پلاکت مشابه گلبول قرمز می باشد. از آنجایی که اغلب گیرندگان پلاکت برای رسیدن به دوز کافی به چندین واحد پلاکت راندوم نیاز دارند، میزان خطر بالاتر است.
- ▶ آلودگی باکتریایی در فرآورده پلاکتی به دلیل نگهداری در دمای اتاق اهمیت ویژه ای دارد.

دوز و تجویز

دوز معمول برای یک بیمار با خونریزی ترومبوسیتوپنیک، **یک واحد پلاکت به ازاء هر ۱۰ کیلوگرم وزن بدن** (به طور معمول ۸-۴ واحد برای یک فرد بالغ) در نظر گرفته می شود.

- ▶ **هر واحد پلاکت، شمارش پلاکتی را در یک فرد بالغ ۷۰ کیلوگرمی، ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰ در هر میکرولیتر بالا می برد.** پاسخ درمانی به تزریق با محاسبه CCI یا میزان افزایش یافته تصحیح شده امکانپذیر است.
- ▶ معمولاً اختلال در هموستاز و یا عدم افزایش قابل انتظار در شمارش پلاکتی، مقاومت پلاکتی نامیده می شود که به دو گروه ایمونولوژیک و غیرایمونولوژیک تقسیم می گردد.
- ▶ مقاومت ایمونولوژیک به پلاکت، اغلب ناشی از آنتی بادی علیه آنتی ژن های HLA بوده و بندرت به آنتی ژن های خاص پلاکتی ارتباط پیدا می کند.
- ▶ مقاومت غیرایمونولوژیک (بالینی) به پلاکت مرتبط با خونریزی، مصرف آمفوتریسین، اسپلنومگالی، DIC، تب، سپسیس یا پیوند سلول های پیش ساز هماتوپویتیک مغز استخوان می باشد.
- ▶ **پلاکت باید با استفاده از ست های تزریق خون با فیلتر ۲۶۰-۱۷۰ میکرون تزریق گردد.**
- ▶ پلاکت های اشعه داده شده برای بیماران در معرض خطر GVHD (بیماری واکنش پیوند علیه میزبان) در نظر گرفته می شود.

پلاکت آفرزیس PLT Apheresis



توصیف فرآورده

پلاکت آفرزیس از یک دهنده خاص در طی یک فرآیند سیتوفریزیس ۱-۲ ساعته جمع آوری شده و شامل حداقل 3×10^{11} پلاکت می باشد که این تعداد برابر ۵-۶ واحد پلاکت معمولی است. حجم پلاسمای موجود در فرآورده پلاکت آفرزیس CC ۳۰۰ می باشد. البته تعداد لکوسیت ها و گلبول های قرمز با توجه به روش آفرزیس متغیر می باشد.

دمای نگهداری این فرآورده 20-24 درجه سانتیگراد می باشد.

موارد استفاده پلاکت آفرزیس

موارد استفاده از پلاکت آفرزیس در بالین، کاملاً مشابه پلاکت های راندوم می باشد. پلاکت آفرزیس ممکن است در بیمارانی که هنوز مقاومت پلاکتی ندارند، به منظور کاهش مواجهه با اهداکنندگان متعدد، مورد استفاده قرار گیرد. پلاکت آفرزیس که از نظر HLA و کراس میچ با گیرنده سازگار باشد در بیمارانی استفاده می شود که به علت آلوایمونیزاسیون HLA، به پلاکت راندوم پاسخ نمی دهند.

موارد منع مصرف و احتیاطات

خطرات و عوارض ناشی از تزریق پلاکت آفرزیس، کاملاً مشابه پلاکت های راندوم است. واکنش همولیتیک حاد به دنبال تزریق پلاکت آفرزیس با پلاسمای ناسازگار از نظر ABO گزارش گردیده است.

دوز و تجویز

یک واحد پلاکت آفرزیس در یک فرد بالغ با وزن ۷۰ کیلوگرم به طور معمول باعث افزایش شمارش پلاکت به میزان - 30000 60000 در میکرولیتر می گردد. انجام آزمایشات سازگاری کاملاً مشابه پلاکت راندوم است. اگر پلاکت آفرزیس با روش هایی تهیه شود که در هر واحد آن ۲ میلی لیتر یا بیشتر گلبول قرمز وجود داشته باشد، آزمایش سازگاری گلبول قرمز هم قبل از تزریق باید انجام شود.

مانند پلاکت راندوم تزریق واحدهای پلاکتی که پلاسمای آنها از نظر سیستم ABO با گلبول های قرمز گیرنده سازگاری داشته باشند باید در نظر گرفته شود ولی باید دانست تزریق پلاکت های هم گروه از نظر سیستم ABO ترجیح داده می شود. روش تزریق پلاکت آفرزیس کاملاً مشابه پلاکت راندوم است.

فرآورده های کم لکوسیت

کاهش لکوسیت روشی است برای کاهش تعداد لکوسیت های باقیمانده در فرآورده های سلولی خون و به عنوان روش مناسبی برای جلوگیری از عوارض متعدد ناشی از تزریق خون به کار گرفته می شود. کاهش لکوسیت می تواند به وسیله ی چند تکنیک مختلف و در سه مرحله زمانی مجزا انجام شود:

* کاهش لکوسیت قبل از ذخیره سازی: این فرآیند در مدت کوتاهی بعد از جمع آوری خون صورت می گیرد.

* کاهش لکوسیت در آزمایشگاه بانک خون

* کاهش لکوسیت در بالین بیمار

بهترین نتیجه برای کاهش لکوسیت، با فیلتر کردن خون بلافاصله بعد از جمع آوری در مرکز انتقال خون حاصل می شود (فیلتر کردن قبل از ذخیره خون). روش دیگر برای کاهش لکوسیت ها استفاده از فیلترهای کاهنده لکوسیت ها بر بالین بیمار و هنگام تزریق خون می باشد. معمولاً فیلتر کردن قبل از ذخیره خون مؤثرتر و موجب کاهش بیشتر سیتوکین ها می شود که در نهایت واکنش تب دار غیرهمولیتیک ناشی از تزریق خون کاهش می یابد. بعضی از انواع فیلترهایی که بر بالین بیمار استفاده می شود می تواند منجر به افت فشار خون شود، به خصوص در بیمارانی که داروهای مهارکننده تبدیل کننده آنژیوتانسین (ACEI) **Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor** مصرف می کنند.

فواید استفاده از فرآورده های خونی کم لکوسیت

کاهش خطر انتقال ویروس سیتومگال

پیشگیری از بروز واکنش های تب زای غیر همولیتیک (**FNHTR**)

کاهش خطر آلوایمونیزاسیون

گلوبول قرمز کم لکوسیت Leukoreduced RBC

- ▶ هر واحد RBC در حدود $1-3 \times 10^9$ لکوسیت دارد و RBC کم لکوسیت بر اساس استانداردها کمتر از 5×10^6 ، لکوسیت به ازای هر واحد دارد (فیلترهای استاندارد ۱۷۰ میکرونی نمی توانند لکوسیت را کاهش دهند). در حال حاضر در اکثر کشورهای پیشرفته جهان از خون کم لکوسیت استفاده می شود.
- ▶ بیماران با سابقه تزریق خون های متعدد یا حاملگی های مکرر ممکن است بر علیه آنتی ژن های لکوسیتی آنتی بادی تولید کنند. بسیاری از این بیماران در زمان تزریق گلوبول های قرمز دچار FNHTR می شوند. استفاده از گلوبول های قرمز متراکم کم لکوسیت برای جلوگیری از این واکنش ها بسیار موثر است.
- ▶ تزریق خون همگروه از نظر ABO الزامیست مگر در موارد اورژانس که می توان از تزریق خون سازگار از نظر ABO در صورت نیاز استفاده نمود.

دمای نگهداری این فرآورده، ۲-۶ درجه سانتی گراد می باشد.

میزان و نحوه مصرف مشابه RBC است.

موارد مصرف

- * بروز واکنش های تب زای مکرر (FNHTRs) به دنبال تزریق خون یا پلاکت
- * پیشگیری از HLA alloimmunization در بیمارانی که نیاز به تزریق خون طولانی مدت و مکرر دارند.
- * خانم های مولتی پار که نیاز به تزریق خون دارند.
- * بیماران با نقص ایمنی، پیوند مغز استخوان و CMV منفی

موارد منع مصرف

مشابه موارد منع مصرف در RBC می باشد.

این فرآورده از **Graft Versus Host Disease (GVHD)** نمی تواند جلوگیری نماید و تنها راه جلوگیری از **GVHD** بعد از تزریق خون در حال حاضر، اشعه دادن به خون است.



فرآورده های شسته شده

- ▶ با توجه به اینکه واکنش های آلرژیک و آنافیلاکتیک ناشی از تزریق خون مربوط به پروتئین ها یا دیگر مواد آلرژن محلول در پلاسما می باشد اقدامات پیشگیرانه حذف پلاسما از فرآورده تزریقی است.
- ▶ حذف پلاسما در گلبول های قرمز و مشتقات پلاکتی با استفاده از روش شستشو با محلول سالین انجام می شود.
- ▶ شستشو یا با دستگاه اتوماتیک شوینده سلولی و یا به روش دستی انجام می شود ولی در هر حال وقت گیر بوده، ۲۰-۱۰٪ محتویات سلولی کاهش یافته و **تاخیر در تزریق خون ایجاد می کند.**
- ▶ به دلیل باز شدن سیستم بعد از شستشوی خون فقط تا ۲۴ ساعت در دمای ۲ تا ۶ درجه سانتی گراد در یخچال **بانک خون قابل نگهداری و استفاده است.**

گلبول قرمز شسته شده Washed RBC

واحد های گلبول قرمز متراکم پس از انجام آزمایش کراس میچ از سوی بانک خون بیمارستان جهت شستشو به مراکز انتقال خون ارسال می گردد.

یک واحد گلبول قرمز با ۱ تا ۲ لیتر نرمال سالین به یکی از دو روش دستی یا با ماشین های مخصوص شستشو داده می شود. شستشو با سالین موجب کاهش پلاسما، لکوسیت، پلاکت، بقایای سلولی و همچنین باعث از دست رفتن ۱۰ تا ۲۰ درصد گلبول قرمز می شود. حجم کیسه خون شسته شده 280 ± 60 میلی لیتر است.

شستشوی خون ذخیره شده در هر زمانی تا قبل از انقضاء تاریخ آن قابل انجام است ولی چون سیستم باز می شود بعد از شستشوی خون به دلیل خطر آلودگی باکتریال، فقط تا ۲۴ ساعت در دمای ۲ تا ۶ سانتی گراد قابل استفاده است.

بر اساس قوانین سازمان انتقال خون ایران جهت شستشو فقط خون تازه

(زمان تولید کمتر از ۷ روز) پذیرفته می شود.

موارد مصرف

- ▶ جلوگیری از واکنش های آلرژیک شدید یا راجعه
- ▶ بیمار مبتلا به کمبود IgA یا هماگلو تینین یا کمبود مهارکننده C1 که در خطر آنافیلاکسی به دنبال تزریق خون قرار دارند.
- ▶ پیشگیری از هیپرکالمی به دنبال تزریق خون در بیماران با خطر بالای هیپرکالمی

موارد منع مصرف

- ▶ خون شسته شده از GVHD بعد از تزریق به علت مقادیر زیاد لکوسیت جلوگیری نمی کند و در بیمارانی که نیاز به خون کم لکوسیت دارند نباید به جای این نوع فرآورده مصرف شود.

عوارض تزریق گلبول قرمز شسته شده مشابه تزریق RBC است. این فرآورده همچنان دارای خطر انتقال هیپاتیت B و سایر عفونت های منتقله از راه خون است.

میزان مصرف

با توجه به اینکه میزان RBC در حدود ۵ تا ۱۰ درصد کمتر است لذا به مقادیر اندکی بالاتر از دوز معمول جهت رسیدن به هماتوکریت مطلوب مورد نیاز است.

فرآورده های اشعه داده شده

لنفوسیت های T موجود در کیسه خون اهداکننده قادرند که در بدن بیمار مبتلا به کاهش ایمنی سلولار تکثیر کرده و با تهاجم به ارگان های بیمار با علایمی مانند درماتیت با راش های پوستی، هپاتیت با اختلال عملکرد کبد، گاستروانتریت با اسهال و پان سیئوپنی با مغز استخوانی تهی از سلول خود را ظاهر می سازد که تحت عنوان واکنش پیوند علیه میزبان ناشی از تزریق خون (TA-GVHD) شناخته می شود.

اشعه دادن فرآورده های خون قبل از تزریق با غیر فعال کردن لکوسیت ها تنها راه مطمئن پیشگیری از TA-GVHD است.

TA-GVHD :Transfusion associated – graft versus host disease

گلبول قرمز اشعه داده شده Irradiated RBC

➤ به علت آسیبی که اشعه به گلبول قرمز می رساند، زمان انقضای آن پس از پرتوتابی کیسه به ۲۸ روز بعد از خونگیری تقلیل داده می شود.

➤ اگر تاریخ انقضای کیسه به دلیلی زودتر تمام شود هر کدام که زودتر تمام می شود تاریخ انقضای کیسه در نظر گرفته شود.

➤ واحدهای گلبول قرمز متراکم پس از انجام آزمایش کراس میچ از سوی بانک خون بیمارستان جهت تاباندن اشعه به مراکز انتقال خون یا سایر مراکز تاباندن اشعه ارسال می گردد.

براساس قوانین سازمان انتقال خون ایران جهت اشعه فقط خون با زمان تولید کمتر از ۱۰ روز پذیرفته می شود.

اندیکاسیونهای مطلق استفاده از فراورده اشعه دیده

- ▶ بیمارانی که پیوند مغز استخوان اتولوگ و آلوژن ، سلول های بنیادی و یا خون بند ناف دریافت می کنند.
- ▶ بیماران مبتلا به نقص ایمنی مادرزادی
- ▶ بیماران مبتلا به سرطان، بیماری هوچکین و یا لوسمی لنفوسیتیک مزمن که فلودارابین دریافت می کنند و بدخیمی های هماتولوژیک که تحت درمان های شدید شیمی درمانی یا رادیوتراپی کسانی که پلاکت های HLA سازگار به دست آمده از روش آفرزیس را دریافت می کنند.
- ▶ مواردی که تزریق خون داخل رحمی یا تزریق خون نوزادی به علت بیماری همولیتیک نوزادان، اریتروبلاستوزیز، ترومبوسیتوپنی آلوایمیون یا آنمی ناشی از نارسی صورت می گیرد.
- ▶ برای بیمارانی که واحدهای خون اهدایی خویشاوندان درجه ۱ یا ۲ را دریافت می کنند باید از ترکیبات اشعه دیده استفاده شود و علیرغم درجه خویشاوندی تمامی فراورده های خون اهدای مستقیم قبل از مصرف باید اشعه داده شوند.
- ▶ آنمی آپلاستیک که درمان ایمونوساپرسیو دریافت می کنند.
- ▶ هر تزریق گرانولوسیت برای هر گیرنده ای

اندیکاسیونهای نسبی استفاده از فراورده اشعه دیده

- بدخیمی های T-Cell
- بیماران با بدخیمی B Cell که کموتراپی و /یا رادیوتراپی می گیرند که منجر به $0.5 \times 10^9 /L$ < لنفوپنی شده است.
- درمان آنتی بادی علیه T Cell
- لوکمی حاد
- لوکمی میلوئید مزمن
- هر بیمار که دوز بالای کموتراپی یا رادیوتراپی می گیرند که منجر به $0.5 \times 10^9 /L$ < لنفوپنی شده است.
- بیماران که دوز بالا و طولانی استروئید برای بدخیمی می گیرند
- نوزادان نارس با وزن کمتر از 1200 g

کنتراندیکاسیونهای استفاده از فراورده اشعه دیده

AIDS ➤

بیماری نقص مادرزادی خونی ➤

نوزادان ترم (به جز موارد ذکر شده) ➤

تالاسمی ➤

هموفیلی ➤

پلاسمای تازه منجمد (FFP) Fresh Frozen Plasma

FFP شایع ترین فرآورده پلاسمایی بوده که به معنای جدا سازی پلازما از خون کامل و فریز کردن آن در دمای -20 - -24 درجه سانتیگراد یا سردتر در عرض ۸ ساعت از زمان خون گیری می باشد.

البته FFP را می توان از روش آفرزیس هم تهیه نمود.

دمای نگهداری این فرآورده، -20 تا -24 درجه سانتیگراد بوده و در این دما تا ۱۲ ماه قابل نگهداری و مصرف می باشد.

حجم هر واحد آن $150-330$ میلی لیتر بوده و حاوی مقادیر نرمال فاکتورهای انعقادی، آلبومین، ایمونوگلوبولین و آنتی ترومبین می باشد.

یک میلی لیتر از FFP دارای یک واحد از فاکتور انعقادی فعال می باشد.



موارد مصرف پلاسما

- ▶ کاهش و یا فقدان همزمان چندین فاکتور انعقادی به همراه خونریزی، نیاز به انجام عمل جراحی تهاجمی در بیمارانی مانند اختلال کبدی، DIC و یا کواگولوپاتی رقتی.
- ▶ برگشت سریع اثر وارفارین در بیماران مبتلا به خونریزی یا نیاز به انجام عمل جراحی اورژانس در بیمارانی که وارفارین مصرف می کنند در صورت بروز خونریزی یا عمل جراحی اورژانس در صورت $INR \geq 1.5$ (international normalized ratio) نیاز به استفاده از پلاسما می باشد.
- ▶ کمبود یا فقدان مادرزادی فاکتورهای انعقادی که برای آنها فرآورده های تغلیظ شده وجود نداشته و یا دردسترس نمی باشد. نظیر فقدان مادرزادی فاکتورهای XI, II, V, X
- ▶ گاهی از پلاسما، به عنوان مایع جایگزین در پلاسما فرزیس در بیماران مبتلا TTP و یا Hemolytic Adult Uremic Syndrome استفاده می شود.
- ▶ پلاسما یکی از فرآورده هایی است که به بیماران با کمبود ویتامین K داده می شود. به خصوص در مواردی که زمان کافی برای تزریق ویتامین K و مشاهده اثرات آن وجود نداشته باشد.

موارد منع مصرف و احتیاطات

پلاسما نیز مانند خون کامل امکان انتقال بیماری های عفونی به گیرنده را دارد، لذا از پلاسما نباید برای موارد زیر استفاده شود:

➤ افزایش دهنده حجم مایعات بدن

➤ جایگزینی ایمونوگلوبولین ها در نقص ایمنی

➤ حمایت تغذیه ای

➤ ترمیم زخم

➤ درمان هموفیلی یا بیماری فون ویلبراند وقتی فاکتور تغلیظ شده وجود دارد

➤ به عنوان منبع آلبومین

در این موارد می توان از آلبومین، پروتئینهای مشتق از پلاسما و یا سایر محلول های کریستالوئیدی که امکان انتقال هیچگونه عفونتی را به بیمار ندارند بهره برد. در بیماران مبتلا به سوء تغذیه نباید از پلاسما به عنوان جایگزین پروتئین استفاده شود.

ویروس های خاص نظیر **CMV** و یا **HTLV1** به نظر از راه پلاسما منتقل نمی شوند زیرا آنها به همراه لکوسیت ها انتقال می یابند. واکنش های آلرژیک می تواند با تزریق پلاسما رخ دهند. بیماران مبتلا به فقدان **IgA** در معرض خطر آنافیلاکسی بوده و باید از پلاسماهای فاقد **IgA** استفاده کنند.

دوز مصرف

دوز پلاسماي مورد استفاده بستگي به شرايط باليني و بيماري زمينه اي بيمار دارد.

اگر از پلاسما براي جاگزيني فاکتورهاي انعقادي استفاده مي شود معمولاً به ميزان $10-20\text{ ml/kg}$ (۳ تا ۶ واحد براي يك فرد بالغ) مورد استفاده قرار مي گيرد. به اين ترتيب انتظار مي رود سطح فاکتورهاي انعقادي بلافاصله پس از تزريق تا ۲۰٪ افزايش يابد.

میزان درمانی پلاسما جهت تصحيح فاکتورهاي انعقادي ۱۰ تا ۲۰ ميلي ليتر به ازاي هر كيلوگرم وزن بيمار است.

ارزيابي و مانيتورينگ فعاليت فاکتورهاي انعقادي پس از تزريق با اندازه گيري aPTT و PT و يا سنجش اختصاصي فاکتورهاي انعقادي ميسر است.

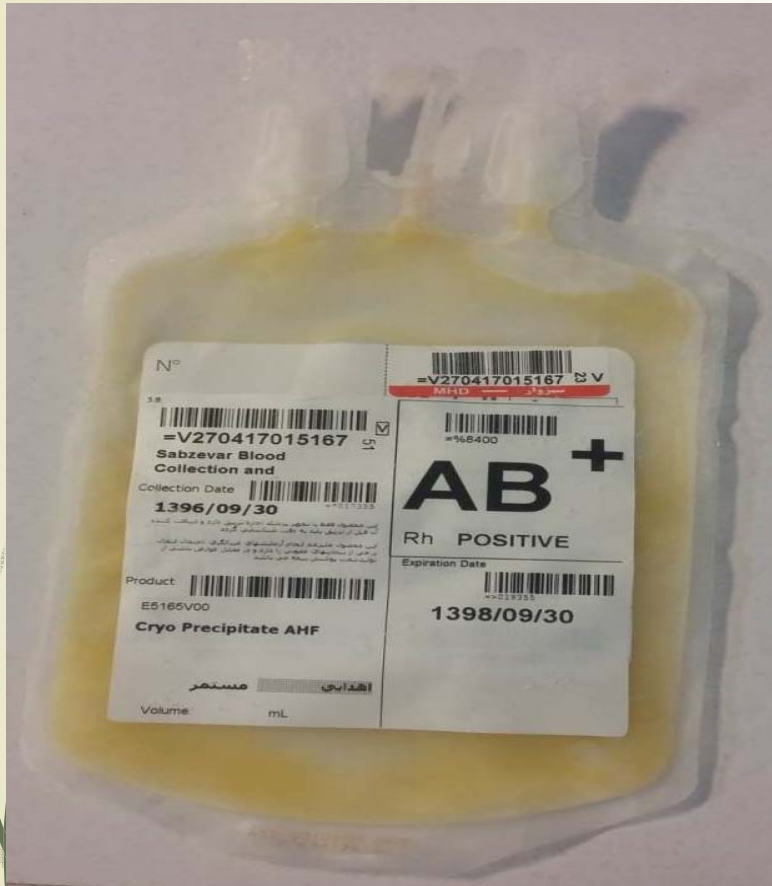
مانند ساير فرآورده ها، پلاسما بايد با ست فيلتردار مخصوص تزريق خون تجویز شود. به محض ذوب پلاسما در دمای ۳۰-۳۷ درجه سانتی گراد بايد هر چه سريعتر آن را تزريق نمود اگر چه در دمای يخچال بانک خون تا ۲۴ ساعت قابل نگهداري و تزريق مي باشد.

در تزریق پلاسما احتیاجی به کراس مچ نیست ولی همگروهی سیستم ABO بین دهنده و گیرنده را باید رعایت نمود. چنانچه پلاسمای همگروه یا سازگار با بیمار یافت نشود، می توان از پلاسمای اهداکننده گروه AB به عنوان دهنده همگانی پلاسما استفاده کرد، چون این افراد فاقد آنتی A و آنتی B هستند.

گروه خون بیمار	فرآورده پلاسمایی سازگار
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB
O	A, B, AB, O
Rh-POSITIVE	N/A (not applicable)
Rh-NEGATIVE	N/A

تجویز روتین RhIG بعد از تزریق حجم های نسبتا کوچک پلاسما اندیکاسیون نداشته اگرچه منطقی است خانم های Rh منفی در سنین باروری که تحت Plasma exchange قرار می گیرند هر ۳ هفته یکبار RhIG به میزان ۵۰ میکروگرم دریافت نمایند.

کرایو پرسیپیتیت Cryoprecipitated



کرایو پرسیپیتیت یک منبع تغلیظ شده از بعضی پروتئین های پلاسما می باشد که از ذوب یک واحد FFP در دمای ۶ درجه سانتی گراد به دست می آید. بعد از ذوب FFP، پلاسمای رویی برداشته شده و صرفاً ۴۰-۱۵ میلی لیتر پلاسما به همراه پروتئین هایی که در سرما رسوب می کنند در کیسه باقیمانده که تحت عنوان کرایو پرسیپیتیت شناخته می شود.

این فرآورده را بایستی در عرض یک ساعت از زمان تهیه در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد و یا سردتر مجدداً فریز نمود که در این دما تا یک سال قابل نگهداری می باشد.

کرایو حاوی فاکتور فون ویلبراند (Vwf)، فاکتور ۸، فاکتور ۱۳ و فیبرینوژن می باشد.

این فرآورده را می توان در دمای ۲۰- تا ۲۴- درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ماه نگهداری و مصرف کرد.

موارد مصرف

- خط دوم درمان بیماری هموفیلی A و کمبود فاکتور ۸ (در صورت عدم دسترسی به کنسانتره فاکتور)
- خط دوم درمان بیماری فون ویلبراند (در صورت عدم دسترسی به کنسانتره فاکتور)
- هیپوفیبرینوژنمی
- کمبود مادرزادی و یا اکتسابی فاکتور ۱۳
- در بیماران مبتلا به اورمی با تمایل به خونریزی سودمند بوده البته به شرطی که بیمار به سایر درمان ها نظیر دیالیز و یا دسموپرسین جواب نداده باشد زیرا این درمان ها برخلاف تزریق فرآورده های خونی امکان انتقال بیماری های عفونی را ندارند.
- استفاده از کرایو به عنوان چسب فیبرینی به صورت وسیعی جایگزین محصولات صناعی نظیر **Tisseel**, **Baxter Health care** شده است.

این فرآورده فاکتور ۹ ندارد پس برای درمان هموفیلی B کاربرد ندارد. هم چنین به دلیل فقدان مقادیر قابل توجه از سایر فاکتورهای انعقادی از آن در درمان DIC استفاده نمی شود.

موارد منع مصرف و احتیاطات

از این محصول نباید در درمان بیمارانی که مبتلا به کمبود سایر فاکتورهای انعقادی غیر از فاکتور XIII و یا فیبرینوژن می باشند استفاده کرد.

به دلیل وجود حجم کمی از پلاسما در این فرآورده، برای تزریق کرایو نیازی به انطباق از نظر سیستم آنتی ژنی ABO با سیستم ABO بیمار نمی باشد. گرچه این حجم کم در بچه ها می تواند از نظر بالینی مهم باشد لذا استفاده از فرآورده سازگار از نظر ABO برای کودکان ارجحیت دارد .

در موارد نادری تزریق واحدهای زیادی از کرایوی غیر منطبق از نظر سیستم آنتی ژنی ABO باعث بروز همولیز و یا گاهی باعث مثبت شدن تست کومبس مستقیم می گردد.

ریسک انتقال بیماری های عفونی برای کرایو مشابه پلاسما می باشد.

دوز مصرف

قبل از تزریق، هر واحد کرایو باید در دمای 37°C - 30°C ذوب شود. میزان مصرف کرایو بستگی به عوامل مختلفی داشته و به عنوان مثال برای هیپوفیبرینوژنمی معمولاً یک واحد (کیسه) به ازاء هر ۵ تا ۱۰ کیلوگرم وزن بدن می باشد. در یک فرد بالغ با جثه متوسط تزریق هر واحد باعث افزایش $5-10\text{ mg/dl}$ فیبرینوژن می گردد. در یک بیمار با خونریزی، سطح قابل قبول حفظ فیبرینوژن در حد 100 mg/dl می باشد.

باید این فرآورده نیز از طریق ست مخصوص تزریق خون با قطر منافذ $170-260$ میکرون تزریق شده و در صورت ذوب کرایو حداکثر تا ۶ ساعت قابل مصرف می باشد.

Cryoprecipitated کرایو پرسیپیتیت

Recipient blood group	Compatible FFP/ cryoprecipitate
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB
O	O, A, B, AB
Rh positive	Rh positive or negative
Rh negative	Rh positive or negative

استفاده از فرآورده سازگار از نظر **ABO** به ویژه برای کودکان که حجم خون آنها کم است ارجحیت دارد اما انجام آزمایش سازگاری قبل از تزریق لازم نمی باشد. چون این فرآورده حاوی گلبول قرمز نمی باشد انجام آزمایش **Rh** هم لازم نیست.

Cryo Poor Plasma (CPP)

- حجم آن حدود ۲۰۰ سی سی می باشد.
- نام دیگر این فرآورده Cryo Precipitate-Reduced می باشد .
- این فرآورده حاوی مقادیر خیلی کم فیبرینوژن، فاکتور VIII C و فاکتور فون ویلبراند بوده لیکن سایر فاکتورهای پلاسمائی را به حد کافی دارد .
- در درمان بیماران مبتلا به TTP مقاوم کاربرد دارد.

ملاحظات حین تزریق فرآورده های خونی



دفتر هموویژانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی



هر بیمارستانی باید از روش عملیاتی استاندارد مکتوبی جهت تزریق فرآورده ها و عناصر خونی به ویژه در شناسایی نهایی بیمار، کیسه خون، برچسب سازگاری و ثبت مستندات مربوطه مطابق با ضوابط سازمان انتقال خون استفاده نماید.

نمونه گیری

- ▶ از ورید برای گرفتن نمونه خون استفاده شود.
 - ▶ استفاده از دستکش لاتکس یا وینیل برای پیشگیری از عفونت های منتقله از طریق خون بسیار ضروری است.
 - ▶ پرستار نباید تورنیکه را به مدت طولانی و بسیار محکم ببندد(باعث تغلیظ کاذب خون می شود).
 - ▶ چنانچه بیمار هوشیار است :
- قبل از نمونه گیری از خود فرد نام، نام خانوادگی و تاریخ تولد را پرسیده و مشخصات بیمار را با پرونده و اطلاعات فرم درخواست خون مقایسه نمائید.

- ▶ چنان چه بیمار غیرهوشیار است یا در موارد اورژانس، باید طبق دستورالعمل های داخلی در هر بیمارستان شناسایی این بیماران تعریف شده باشد. **وجود مچ بند بسیار حائز اهمیت است.**
- ▶ می توان از یک نام مستعار و شماره پرونده بیمار جهت شناسایی استفاده نمود.
- ▶ نمونه باید دارای حجم ۵-۱۰ میلی لیتر باشد. می توان از نمونه های لخته و یا لوله ای که دارای EDTA است، استفاده کرد.
- ▶ تنها در موارد بروز عارضه به منظور انجام آزمایشات DAT بایستی نمونه حتما دارای ضد انعقاد EDTA باشد.
- ▶ **اگر بیمار در ۱۰ روز گذشته تزریق خون داشته است نمونه قبل از تزریق نباید بیش از یک روز قبل از تزریق جمع آوری شده باشد و نمونه جدید لازم است.**
- ▶ از برچسب زدن قبلی لوله های چند بیمار (به عنوان مثال در ایستگاه پرستاری) و سپس اقدام به نمونه گیری از بیماران شدیداً پرهیز گردد. استفاده از لیبل زن بسیار مطلوب است و موجب سهولت کار می شود.

مراحل شناسایی بیمار و فرآورده خونی

- ▶ **وخیم ترین واکنش نامطلوب انتقال خون تزریق خون غیر همگروه از نظر ABO به گیرنده در نتیجه تجویز نادرست است.**
- ▶ فردی که فرآورده خونی را به بیمار تزریق می کند آخرین قسمت برای تشخیص خطاهای احتمالی می باشد.
- ▶ مهم ترین مرحله در انجام انتقال خون ایمن، مطمئن شدن از تشخیص و شناسایی صحیح خون اهدایی و گیرنده مورد نظر می باشد. بررسی و شناسایی نهایی بیمار درست قبل از تزریق فرآورده های خونی در بالین بیمار باید توسط ۲ پرستار صورت پذیرد.



تایید هویت بیمار

- ▶ مطابقت هویت با اطلاعات موجود در فرم های درخواست، مشخصات کیسه خون و فرآورده ارسالی الزامی است.
- ▶ در صورتی که مشخصات برگه درخواست با مشخصات کیسه خون و هر دو با اطلاعات موجود در فرم مشخصات خون ارسالی برای بیمار، همخوانی داشته باشد اجازه تزریق خون داریم.



▶ توجه به شباهت اسمی..

کنترل نهایی در بالین بیمار آخرین فرصت برای پی بردن به اشتباه احتمالی در شناسایی بیمار نیازمند خون بوده و از تزریق خون ناسازگار که می تواند کشنده باشد جلوگیری می نماید.

اطلاعات برچسب سازگاری



- نام و نام خانوادگی بیمار
- شماره پرونده بیمار
- تاریخ تولد بیمار
- بخشی که در بیمارستان در آن بستری است
- گروه ABO و RhD بیمار
- تاریخ انقضاء کیسه خون
- تاریخ آزمایش سازگاری

★ برچسب سازگاری باید روی کیسه خون محکم چسبانیده شود.

کنترل کیسه خون

آیا سیل (Seal) محکم بسته شده است؟

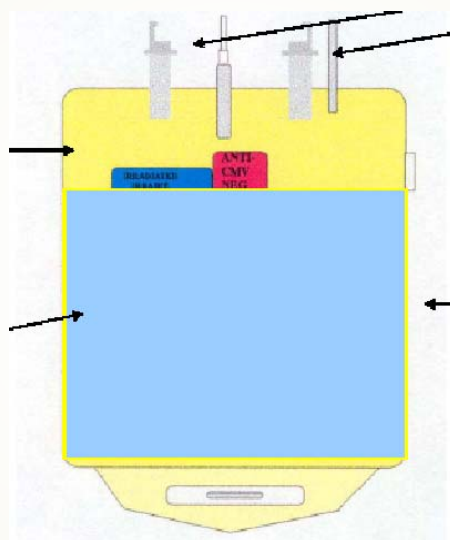
آیا محل سیل نشت ندارد؟

آیا همولیز در خط بین **Red** و **Cell** و پلاسما وجود دارد یا نه؟

آیا **RBC** ها به رنگ طبیعی هستند یا به رنگ مشکی و ارغوانی تبدیل شده است؟

آیا در پلاسما همولیز وجود دارد یا پلاسما صورتی رنگ است؟

آیا لخته‌های بزرگ قابل مشاهده می‌باشد؟



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 کلوئید در پلاسما

وجود حباب گاز در کیسه

دمای نامطلوب

برچسب ناسالم

در تمام موارد مشکوک از تزریق خون خودداری کرده بانک خون را مطلع نمایید.

گرم کردن فرآورده های خونی

افت دمای بدن هنگامی اتفاق می افتد که طی تزریق سریع حجم فراوان خون و یا واحدهای گلبول قرمز سرد (با دمای ۱ تا ۱۰ درجه سانتیگراد) دمای درونی بدن کمتر از ۳۵ درجه شود. افت دمای بدن طی تزریق خون سرد با سرعت بیش از ۱۰۰ میلی لیتر در دقیقه به مدت نیم ساعت عامل موثری در ایست قلبی می باشد. حجم زیاد خون سرد به سرعت تزریق شده باعث کاهش درجه حرارت در گره سینوسی - دهلیزی به کمتر از ۳۰ درجه سانتیگراد باعث آریتمی بطنی می شود. حتی تزریق مقدار کمی خون سرد در عروق وریدی مرکزی می تواند کاردیو توکسیک باشد.

در اکثر تزریق های معمول فرآورده های خونی با سرعت تزریق استاندارد نیازی به گرم کردن خون نیست. بیمار ممکن است کمی سرما را احساس کند که با گرم کردن بیمار مثلا با استفاده از پتوی اضافه این مشکل مرتفع خواهد شد. **البته باید توجه داشت که از تزریق واحد گلبول قرمز سرد از طریق عروق وریدی مرکزی باید جلوگیری به عمل آید.**

اندیکاسیون های گرم کردن خون

- ▶ تزریق سریع حجم زیادی از خون (در بزرگسالان بیش از ۵۰ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت و در اطفال بیش از ۱۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت)
- ▶ تعویض خون در نوزادان
- ▶ انتقال خون به نوزادان زودرس
- ▶ بیماران دارای اتوآگلوتینین سرد قوی
- ▶ انفوزیون سریع از طریق کاتترهای ورید مرکزی
- ▶ تزریق داخل رحمی
- ▶ بیماران دچار آریتمی



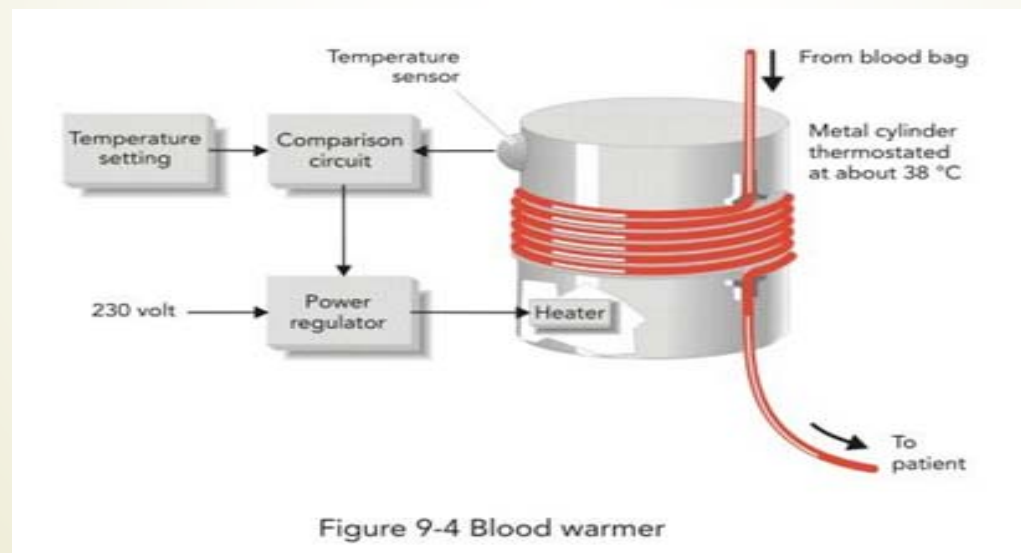
➤ هرگز نباید خون را در ظرف محتوی آب داغ قرار داد چرا که باعث همولیز گلبول های قرمز و آزاد سازی پتاسیم شده که می تواند بسیار خطر آفرین باشد.

➤ خون را فقط باید در گرم کننده های خون به حرارت مناسب رساند. این وسایل باید مجهز به دماسنج قابل رویت و زنگ خطر بوده و به طور منظم تعمیر و کالیبره شوند.

➤ گرم کننده خون نمی بایست خون را بیش از ۳۸ درجه سانتیگراد گرم نماید.

➤ از دستگاه های میکروویو معمولی که سبب آزار و جراحت گلبول قرمز می شوند نباید برای گرم کردن خون استفاده کرد.

- این دستگاه باید مجهز به سیستم کنترل دما و سیستم های هشدار دهنده از نظر دمایی بوده تا بتوان از عملکرد بد دستگاه و همولیز احتمالی پیشگیری نمود.
- (گرم نمودن خون به میزان بیش از ۴۲ درجه سانتیگراد می تواند باعث همولیز شود).
- این دستگاه ها باید دارای دستورالعمل نحوه انجام کار، برنامه اعتبارسازی، نگهداری و کنترل کیفی باشند. توصیه می گردد سالی ۴ بار هشدار دهنده دستگاه مورد ارزیابی کنترل کیفی قرار گیرد و تمامی پرسنل مربوطه با نحوه انجام کار این دستگاه ها آشنا باشند.



A pneumatic pressure device

- ▶ با استفاده از این دستگاه بسته به میزان فشار وارده سرعت تزریق را می توان به ۷۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر در دقیقه افزایش داد.
- ▶ استفاده از سر سوزن مناسب در موقع تزریق خون بسیار اهمیت دارد چون سرسوزن های ریز باعث لیز خون می گردند.



تزریق فرآورده های خون

- ▶ تزریق خون کامل یا گلوبول قرمز (۲۰۰-۳۰۰ml) باید طی ۳۰ دقیقه بعد از خارج شدن کیسه از دمای ۲-۶ درجه یخچال بانک خون صورت پذیرد.
- ▶ هر واحد باید حداکثر طی ۴ ساعت بطور کامل تزریق شود به شرطی که درجه حرارت بین ۲۲-۲۵ درجه باشد، اگر حرارت محیط بیشتر باشد محدوده زمانی کوتاه تر می شود.
- ▶ پلاکت به محض دریافت از بانک خون باید تزریق شود. تزریق هر واحد پلاکت (۴۰-۷۰ml) حداکثر باید طی ۲۰ دقیقه انجام شود.
- ▶ پلاکت در بانک خون باید در دمای اتاق ۲۰-۲۴ درجه سانتیگراد با تکان مداوم و ملایم نگهداری شود و پس از ارسال به بخش بلافاصله استفاده شود. برای جلوگیری از چسبندگی فاکتورهای پلاکتی قبل از تزریق هر واحد، کیسه به آرامی تکان داده شود.
- ▶ چنانچه وقفه ۲ ساعته یا بیشتر در هم زدن پلاکت ها به وجود آید، پلاکت ها آسیب شدیدی می بینند.

- ▶ تزریق FFP (۱۵۰-۳۳۰ml) بایستی تا ۳۰ دقیقه پس از خروج از حالت انجماد و ظرف ۳۰-۶۰ دقیقه انجام شود تا فاکتورهای انعقادی ناپایدار (پنج و هشت) از بین نروند. این فرآورده باید در بانک خون در بن ماری ۳۷ درجه ذوب و سپس به بخش متقاضی ارسال شده و بلافاصله استفاده شود.
- ▶ در صورت عدم استفاده تا ۲۴ ساعت در یخچال ۲-۶ درجه بانک خون قابل نگهداری است.
- ▶ رسوب کرایو (۱۵-۴۰ ml) ، در دمای ۳۰-۳۷ درجه سانتیگراد ذوب شود، هر یک واحد باید کمتر از نیم ساعت تزریق شود.

اگر فرآورده خونی از شرایط ذخیره سازی و نگهداری مطلوب برخوردار نباشد احتمال تکثیر عوامل باکتریایی وجود دارد و فرآورده غیر قابل مصرف می باشد.

تزریق خون در نوزادان

حجم خون بیماران خردسال متناسب با وزن بدن متفاوت است. حجم خون در نوزاد کامل تقریباً ۸۵ میلی لیتر در کیلوگرم است، در حالی که در نوزاد نارس ۱۰۰ میلی لیتر در کیلوگرم می باشد.

ست های سرنگ بیشترین دقت را برای رسیدن به حجم مطلوب که بر اساس محاسبه حجم به ازاء وزن است برای تزریق فراهم می کنند. بنابراین خونی که از بانک خون ارسال می شود بدون دستکاری مضاعف در کنار بالین بیمار برای قرارگیری روی پمپ سرنگ آماده است.

تعویض خون نوزادان

- ▶ تعویض خون در نوزادان شامل جایگزینی یک یا دو حجم خون کامل است.
- ▶ هدف اصلی این نوع درمان، کاهش میزان بالای بیلی روبین غیر کونژوگه است. بیلی روبین در غلظت های بالا می تواند از سدخونی- مغزی عبور کرده، در هسته های قاعده ای و مخچه شیرخواران نارس و کامل تجمع و باعث آسیب غیر قابل بازگشت سیستم عصبی مرکزی که کرنیکتروس نام دارد گردد.
- ▶ تعویض خون باید پیش از ایجاد کرنیکتروس انجام شود. در نوزادان کامل کرنیکتروس به ندرت در سطوح بیلی روبین کمتر از ۲۵ میلی گرم در دسی لیتر رخ می دهد ولی در نوزادان بیمار با وزن بسیار پایین زمان تولد، می تواند در سطوح بیلی روبین به میزان ۸ تا ۱۲ میلی گرم در دسی لیتر ایجاد شود.
- ▶ تعویض خون دو حجمی (دو تزریق خون به حجم ۸۵ میلی لیتر در کیلوگرم برای نوزادان کامل و ۱۰۰ میلی لیتر در کیلوگرم برای نوزادان با وزن بسیار پایین زمان تولد) تقریباً ۷۰٪ تا ۹۰٪ گلوبول قرمز در گردش و حدود ۵۰٪ از بیلی روبین کل را حذف می کند.
- ▶ گاهی از تعویض خون به منظور حذف سموم، داروها یا مواد شیمیایی که نزدیک به زمان زایمان به مادر تجویز شده است استفاده می شود.

انتخاب فرآورده جهت تعویض خون

- ▶ به طور معمول در فرآیند تعویض خون، گلبول های قرمز با پلاسمای ذوب شده ای که از نظر **ABO** سازگار است مخلوط می شوند. برای اجتناب از افزایش سطح پتاسیم و به حداکثر رساندن بقای گلبول قرمز، اغلب از **RBC** با عمر کمتر از ۵ تا ۷ روز استفاده می شود.
- ▶ از کاتترهای داخل ورید نافی برای تعویض خون در نوزادان نارس و نوزادان کامل با فاصله کوتاهی پس از تولد استفاده می شود. اگر کاتترهای داخل ورید نافی در دسترس نباشد می توان از کاتترهای صافن کوچک استفاده کرد.

سرعت تزریق خون

- ▶ در اکثر ست های ترانسفوزیون، هر ۱۵ قطره معادل یک میلی لیتر است .
- ▶ با سرعت ۶۰ قطره در دقیقه می توان ۲۴۰ میلی لیتر خون را در عرض یک ساعت تزریق کرد .
- ▶ در شرایط طبیعی، در یک فرد بزرگسال متوسط که فاقد نارسایی قلبی ریوی باشد، یک واحد خون را در طی ۱ تا ۲ ساعت انفوزیون می کنند.
- ▶ سرعت تزریق گلبول قرمز باید به اندازه ای باشد که بیمار تحمل آن را داشته باشد یعنی حد اکثر ۱۰ میلی لیتر در دقیقه، اما بهر حال یک واحد گلبول قرمز باید در مدت ۴ ساعت تزریق شود.

- سرعت تزریق پلاسما ۱۰-۴ میلی لیتر در دقیقه است اگر چه تزریق با سرعت بیشتر هم ممکن است قابل تحمل باشد.
- در صورت کند بودن جریان خون، احتمال گرفتگی فیلتر یا سوزن وجود دارد (کنترل توانایی عبور خون از سوزن و فیلتر از نظر مواد زاید لازم است).
- با بالا بردن کیسه خون فشار هیدروستاتیک افزایش می یابد و جریان بهتر می شود.
- اگر در دستور پزشک اجازه رقیق شدن داده شده است با ست Y می توان ۵۰-۳۰ میلی لیتر محلول نرمال سالین به کیسه اضافه نمود.

تزریق خون اورژانس

زمانی انجام می شود که بنا به تشخیص پزشک معالج، تزریق خون برای بیمار قبل از انجام و یا تکمیل تست های سازگاری حیاتی می باشد و حتی فرصت تعیین گروه خون و Rh بسته به شدت نیاز بیمار به خون فراهم نیست.

در این شرایط گام اول مطلع نمودن بانک خون به صورت تلفنی و سپس ارسال فرم تکمیل شده درخواست اورژانس می باشد. اگر بلافاصله نیاز به تزریق فرآورده خونی باشد پزشک در فرم درخواست خون اورژانس، قسمت بدون انجام گروه خون، بدون کراس میچ و استفاده از گروه خون O منفی را انتخاب و مهر و امضاء می نماید. اگر تا ۳۰ دقیقه زمان برای تزریق فرآورده خونی وجود دارد پزشک قسمت تعیین **ABO، RH**، انجام کراس میچ فوری، تحویل خون و سپس انجام کراس میچ استاندارد را انتخاب و مهر و امضاء می نماید.

*** بایستی روی کیسه این فرآورده یک علامت واضح که نشاندهنده عدم کراس میچ است، نصب شود.**

نکات مهم ترانسفوزیون اورژانس

- ▶ در این موارد از گلبول قرمز گروه خونی O بدون تست سازگاری می توان بلافاصله استفاده کرد:
 ۱. گلبول قرمز گروه خونی O و RhD منفی فرآورده انتخابی برای زنان در سن باروری (کمتر از ۵۰ سال) است.
 ۲. گلبول قرمز گروه خونی O و RhD مثبت برای مردان و زنان پس از یائسگی پیشنهاد می شود.
- ▶ ضمن ارسال خون و فرآورده با شرایط خاص اورژانسی بلافاصله پرسنل بانک خون شروع به آزمایش استاندارد نموده و به سرعت خون ایزوگروپ و سازگار را برای بیمار پیدا نموده و جهت جلوگیری از ادامه تزریق خون قبلی، خون کراس مچ شده سریعاً به بخش ارسال می گردد.
- ▶ در صورت نیاز به پلاسما از پلاسمای AB مثبت برای تمام این بیماران می توان استفاده کرد (دهنده عمومی پلاسما گروه AB است).

▶ اگر بیمار سابقه دارا بودن آنتی بادی های غیر طبیعی را دارد در صورت امکان غربالگری آنتی بادی انجام شود.

▶ درخواست خون اورژانس حتی در مرحله بعد از ارسال خون، بایستی توسط پزشک امضاء شود.

▶ برچسب خون بدون کراس مچ باید دارای علامت "بدون کراس مچ ارسال شده است" باشد تا پزشک درخواست کننده از حساسیت تصمیم خود مطلع شود.

▶ کورد این کیسه قبل از ارسال باید از کیسه جدا شده و در یک لوله آزمایش شماره گذاری شده نگهداری گردد تا در اولین فرصت کراس مچ با سرم بیمار انجام شود.

▶ در این موارد حتی اگر بیمار فوت کند ادامه کراس مچ از نظر انجام مراحل احتمالی قانونی بعدی الزامی است.

تزریق فرآورده های دارویی هم زمان با تزریق خون

- ▶ تنها مایعاتی که می توان بطور هم زمان، از همان لاین تزریق خون انفوزیون نمود شامل نرمال سالین، آلبومین ۵٪، فراکشن پروتئین پلاسما یا پلاسمای سازگار می باشند.
- ▶ محلول های حاوی کلسیم مانند رینگر لاکتات باعث خنثی شدن اثر ضد انعقادی و لخته شدن خون در کیسه های حاوی CPDA-1 می شود.
- ▶ محلول های حاوی قند (مانند دکستروز) می تواند باعث لیز و تجمع گلبول های قرمز در لوله تزریق شود. محلول های سدیم هیپوتونیک نیز در صورت انفوزیون همزمان با خون ممکن است باعث بروز همولیز سلول های قرمز شود.

نظارت بر بیمار در حین تزریق

- انجام مشاهدات پایه ای از بیمار بسیار مهم است تا بتوان هر واکنشی را شناسایی نموده و سریعاً نسبت به انجام اقدامات لازم در جهت حفظ جان بیمار مبادرت ورزید.
- علایم حیاتی بیمار باید بلافاصله قبل از شروع ترانسفوزیون اندازه گیری شده و به عنوان یک معیار پایه ثبت گردد سپس:
- در زمان شروع تزریق
- در طول ۱۵ دقیقه اول، بعد از شروع تزریق
- در ساعت اول هر ۵/ ساعت و در ساعات بعدی هر یک ساعت تا پایان تزریق
- ۴ ساعت پس از اتمام تزریق

توجه:

* مهم ترین مرحله نظارت، ۱۵ دقیقه اول تزریق می باشد.

* تزریق باید در فاصله ۱۵ دقیقه اول به آهستگی با سرعت $2\text{ml}/\text{min}$ صورت گیرد زیرا در این زمان بیشترین میزان واکنش ها صورت می گیرد.

➤ ارزیابی فیزیکی بیمار باید حداقل شامل علائم حیاتی، جستجوی پوست بیمار از لحاظ راش های پوستی، تنگی نفس، ویز، درد، لرز، خارش و نیز تهوع باشد.

➤ در بیماران مبتلا به بیماری قلبی ریوی، باید سمع ریه انجام شده و وضعیت سمع ریه پایه بیمار قبل از اقدام به ترانسفوزیون ثبت و به ویژه از نظر وجود رال بررسی شوند.

➤ واکنش های زیانبار در تزریق تمام انواع فرآورده های خونی ممکن است بروز کند.

➤ واکنش های شدید اغلب در ۱۵ دقیقه اول تزریق پدید می آید بنابراین ۱۵ دقیقه ابتدای هر تزریق باید بیماران بخصوص بیماران بیهوش را تحت مراقبت قرار داد.

➤ پس از ۱۵ دقیقه اول باید بیمار را معاینه کرد و علائم حیاتی را ثبت نمود اگر تغییر چشمگیری وجود نداشت می توان میزان و سرعت تزریق را به میزان دستور داده شده افزایش داد.

کلیه اطلاعات زیر در طول نظارت توسط پرستار تزریق کننده باید بررسی و ثبت شود:

۱. شرایط عمومی بیمار (G.A)

۲. علائم حیاتی (دما و نبض، فشار خون، تنفس)

۳. تعادل مایعات (intake, output)

چنانچه یکی از علائم عوارض تزریق خون مانند کهیر، استفراغ، سردرد، تیره شدن رنگ ادرار (هموگلوبینوریا)، کمردرد، درد در محل تزریق و غیره ایجاد شد، سریعاً تزریق را متوقف نموده و سرم نرمال سالین ۰.۹٪ تزریق نمایید و به پزشک اطلاع دهید.

مستند سازی

تمام مراحل تزریق خون که شامل نمونه گیری قبل از تزریق، درخواست فرآورده و مقدار آن، تحویل و نهایتاً مصرف آن برای بیمار می باشد، باید توسط کارکنان متبحر، توانمند و آموزش دیده صورت گیرد.

قبل از تزریق

- معیار بالینی (اندیکاسیون) نیاز به تزریق فرآورده های خونی
- آزمایشات قبل از تزریق خون (CBC یا بررسی انعقادی اولیه)
- تاریخ و زمان درخواست فرآورده و زمانی که فرآورده قرار است جهت بیمار تزریق شود.
- در مواردی که نیاز به فرآورده های خاصی مانند فرآورده های اشعه دیده، شسته شده یا CMV منفی باشد علت آن توضیح داده شود.

حین تزریق

- نظارت و کنترل بر فرآیند تزریق خون امری ضروری بوده تا در صورت بروز واکنش های غیر طبیعی منجر به تشخیص و درمان مناسب شود.
- مهم ترین نشانه در بسیاری از گزارش ها تغییر در تعداد تنفس بیمار است که مهم ترین و شاید اولین علامت در واکنش به تزریق فرآورده ها می باشد. تنگی نفس و افزایش ضربان قلب هر دو از علائم واکنش شدید به تزریق فرآورده های خونی می باشد لذا ثبت علائم حیاتی در شروع تزریق خون الزامی است.

بعد از تزریق

- تکمیل فرم نظارت بر تزریق خون و در صورت بروز عارضه تکمیل فرم گزارش عوارض ناخواسته
- ثبت علائم و آزمایشات بعد از تزریق خون و حال عمومی بیمار
- نوع درمان و حال عمومی بیمار بعد از واکنش یا حادثه غیرطبیعی بعد از تزریق خون
- واکنش های حاد تزریق خون در ۲۴ ساعت اول و عوارض تأخیری، پس از آن (در روز دوم به بعد) حادث می شوند، لذا توصیه می شود در زمان ترخیص، علایم واکنش های تأخیری به بیمار توضیح داده شده و به تمام بیمارانی که خون دریافت می کنند کارتی داده شود که تلفن تماس ۲۴ ساعته مرکز درمانی جهت تماس با افراد ذیصلاح و توصیه های بالینی شایع در آن درج شده باشد.

علل شایع خطاهای ناشی از واکنش های تزریق خون

- ▶ عدم شناسایی بیمار مورد نظر
- ▶ خطا در شناسایی نمونه خون بیمار مورد نظر
- ▶ تزریق اشتباهی خون
- ▶ خطای دفتری
- ▶ خطای فنی
- ▶ خطای ذخیره سازی

ذخیره سازی و پایش خون و فرآورده های خونی

ملاحظات کلی

در انتقال فرآورده های خونی از محل جمع آوری تا محل فرآوری، از تامین کننده تا بانک خون و همچنین از بانک خون تا بالین بیمار بایستی از الزامات ذخیره سازی و حمل و نقل مطابق با ضوابط و دستورالعمل های سازمان انتقال خون پیروی گردد.

- الزامات ذخیره سازی و تاریخ انقضاء بر حسب نوع فرآورده متفاوت است.
- عدم پیروی از الزامات ذخیره سازی و تاریخ انقضاء می تواند منجر به کاهش قدرت و یا سلامت فرآورده ها گردد.
- الزامات رعایت دما هنگام حمل و نقل فرآورده های خونی با الزامات ذخیره سازی آنها تفاوت دارد.
- ارسال از **تامین کننده به بانک خون بیمارستان** هم انتقال محسوب می شود و الزامات دمایی لازم باید رعایت گردد.

حمل و نقل فرآورده های خونی

- 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، دمای مناسب، نشت و شکستگی مورد بررسی قرار می گیرند و تنها اگر وضعیت مناسبی داشته باشند به مراکز درمانی حمل می شوند.
- تمام کلدباکس های مورد استفاده برای انتقال فرآورده های خونی پیش از استفاده باید از نظر حفظ دمای مناسب فرآورده حین حمل و نقل تایید شوند.
- زمان لازم برای حمل و نقل، روش حمل و نقل و شرایط جوی نیز باید ارزیابی گردد.
- 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.
- **آموزش کارکنان در مورد چگونگی حمل و نقل خون و فرآورده بسیار مهم می باشد.**

تحویل گرفتن فرآورده ها

- مراکز درمانی تحویل گیرنده، باید فرآورده های خونی را از نظر زمان و دمای حین حمل و نقل کنترل و ثبت نمایند.

بازگرداندن فرآورده های خونی از بخش به بانک خون

شرایط پذیرش

- کیسه اولیه باز نشده باشد.
- خون و فرآورده ها در دمای مناسب نگهداری شده باشد. (نشانگر حرارتی)
- خون کامل و گلبول قرمز باید در کلدباکس بدون یخ با عایق بندی مناسب که دما را زیر ۱۰ درجه سانتیگراد نگه می دارد از بانک خون خارج شده و به بخش درمانی انتقال یابد. در بخش درمانی برای حفظ دمای مناسب (حداکثر ۱۰ درجه) فرآورده تا زمان مصرف در کلدباکس نگهداری گردد و در صورت عدم مصرف حداکثر طی ۳۰ دقیقه به بانک خون برگشت داده شود.

نکته بسیار مهم

فرآورده در صورتی قابلیت مصرف مجدد دارد که دمای محیط بخش درمانی حداکثر ۲۵ درجه باشد و دمای فرآورده پس از تحویل در بانک خون کنترل شده و حداکثر ۱۰ درجه باشد.

آزمایشات سازگاری قبل از تزریق خون



دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

به منظور تهیه فرآورده های سالم خونی و تزریق آن به دریافت کننده ها باید مجموعه ای از آزمایش های لازم انجام گیرد تا از سازگاری ایمنولوژیک آنها اطمینان حاصل شود.

برای تهیه گلبول های قرمز سازگار روند انجام شده شامل موارد ذیل می باشد:

تعیین گروه خون ABO و Rh(D) گلبول های قرمز بیمار

غربالگری سرم بیمار از نظر وجود آنتی بادی های غیرمنتظره مهم از نظر بالینی که با گلبول های قرمز واکنش می دهند.

انجام آزمایش سازگاری (کراس مچ کامل) جهت تایید نهایی سازگاری بین گلبول های قرمز فرد دهنده و سرم بیمار

این آزمایش ها واکنش های آنتی ژن-آنتی بادی گلبول های قرمز در محیط آزمایشگاه را بررسی می کند. آنتی بادی ها با آنتی ژن های گلبول قرمز ترکیب شده و نتایج قابل مشاهده متفاوتی حاصل می شود. نقطه پایانی این آزمایش ها در اغلب موارد تشکیل آگلوتیناسیون است.

هدف کلی این آزمایش ها جلوگیری از واکنش های همولیتیک بالقوه کشنده ای است که ممکن است به دنبال انتقال خون رخ دهد.



الزامات نمونه



دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

تعیین هویت صحیح

برچسب گذاری

که بایستی در حضور بیمار انجام گرفته و نام و نام خانوادگی بیمار، شماره منحصر به فرد شناسایی کننده، نام خونگیر و تاریخ خونگیری بر روی برچسب (جدانشدنی) ثبت گردد.

سن نمونه

در صورتی که فرد تزریق خون یا سابقه بارداری در سه ماهه گذشته داشته و یا در صورت مشخص نبودن سابقه بارداری و تزریق خون، نمونه تهیه شده فقط تا ۷۲ ساعت پس از خونگیری معتبر می باشد.

عدم استفاده از نمونه های همولیز و لیپمیک

استفاده از پلاسما نسبت به سرم دارای ارجحیت می باشد.

حجم و نوع نمونه

- ▶ برای آزمایش های **ABO ، Rh** و **آنتی گلوبولین مستقیم** حداقل ۵-۲ میلی لیتر **خون** بیمار در لوله حاوی ضد انعقاد **EDTA** برای آزمایش قابل قبول است.
- ▶ برای آزمایش های **کراس میچ** و **غربالگری آنتی بادی** حداقل ۵-۲ میلی لیتر **پلازما یا سرم** خون بیمار قابل قبول است. لازم به ذکر است برای آزمایشات فوق پلازما ارجحیت دارد به دلیل این که نمونه سرم که خوب لخته نشده باشد، حاوی لخته های ریز فیبرینی است که گلبول قرمز را به دام انداخته و منجر به نتیجه مثبت کاذب می شود.

نکته بسیار مهم

- ▶ در آزمایش آنتی گلوبین مستقیم از نمونه خونی که بیش از ۴۸ ساعت از خونگیری آن گذشته باشد، استفاده نگردد و سوسپانسیون تازه (۵-۲ درصد) باید بلافاصله قبل از انجام آزمایش، تهیه و مورد استفاده قرار گیرد.

شرایط نگهداری و ذخیره سازی نمونه

- ▶ به دستورالعمل تولیدکننده معرف ها جهت محدودیت و شرایط ذخیره سازی نمونه ها رجوع شود.
- ▶ نمونه های خون در دمای یخچال ۸-۲ درجه سانتیگراد و به مدت حداقل ۷ روز پس از تزریق خون جهت هرگونه آزمایش بعدی ذخیره شود.
- ▶ جهت پیشگیری از وقوع هرگونه خطای انسانی، جداسازی سرم یا پلاسما از گلبول قرمز خون نمونه بیمار و ذخیره سازی در لوله های تفکیک شده توصیه نمی شود.

روش عملکردی استاندارد تهیه سوسپانسیون ۳ درصد گلبول قرمز



دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

سوسپانسیون ۳ درصد گلبول قرمز

- ▶ نسبت سرم به گلبول قرمز خون می تواند به شدت روی حساسیت آزمایش و قدرت آگلوتیناسیون اثر بگذارد. سوسپانسیون ۳ درصد معرفی است که در روش های سرولوژیک به کار برده می شود.
- ▶ تهیه سوسپانسیون نهایی ۳ درصد به صورت دقیق الزامی نیست بلکه سوسپانسیون نزدیک به ۳ درصد (۵-۲ درصد) می تواند نسبت لازم سرم به گلبول را در بیشتر روش ها فراهم آورده و تعداد کافی و مناسب از گلبول قرمز خون را برای خواندن و درجه بندی واکنش در دسترس قرار دهد.

روش کار

جهت تهیه ۱۰ میلی لیتر از سوسپانسیون ۳ درصد گلبول قرمز خون مراحل ذیل را انجام دهید:

- ▶ حداقل یک میلی لیتر از خون کامل را به یک لوله ۱۰ میلی لیتری انتقال دهید.
- ▶ به گلبول های قرمز خون سالین اضافه نموده و به مدت ۱ الی ۳ دقیقه سانتریفوژ نمایید. این مرحله را ۲ تا ۳ بار تکرار نمایید. محلول نهایی باید کاملاً شفاف و گلبول قرمز در انتهای لوله جمع شده باشند. محلول سالین فوقانی (supernatant) را کاملاً دور بریزید.
- ▶ مقدار ۰.۳ میلی لیتر از گلبول های قرمز متراکم شسته شده را به لوله ای حاوی ۹.۷ میلی لیتر سالین ۰.۹ درصد انتقال دهید.
- ▶ با استفاده از پارافیلیم لوله را پوشش دهید. چند بار با سروته کردن لوله، گلبول های قرمز خون را با سالین ۰.۹ درصد کاملاً مخلوط نمایید.

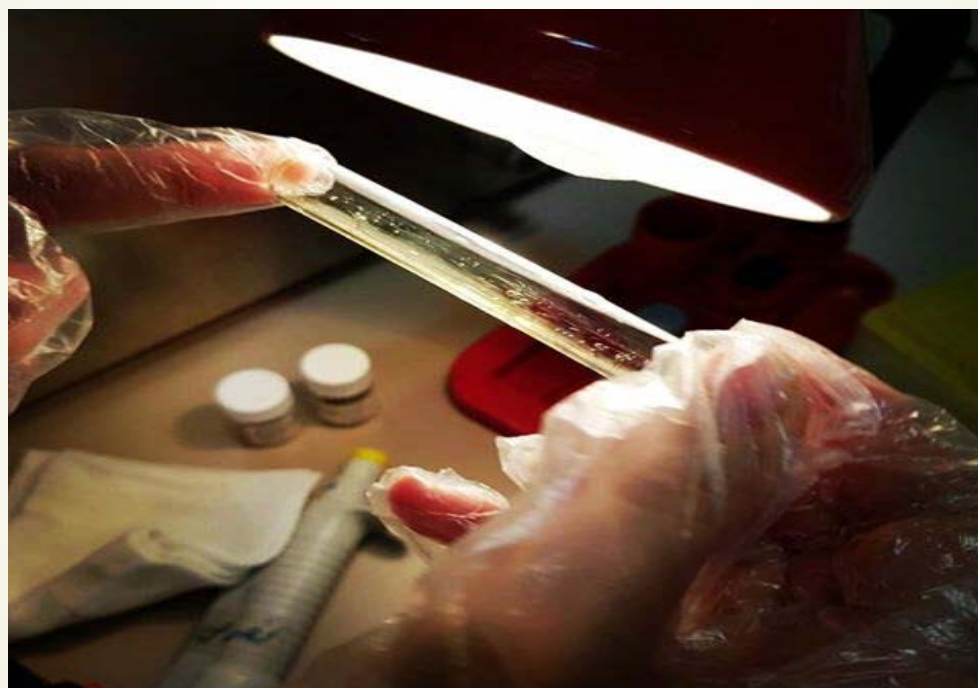
کنترل کیفی

- ▶ کنترل چشمی رنگ و تراکم ۲ حجم مشابه از سوسپانسیون تهیه شده و سوسپانسیون ۳ درصد شناخته شده در ۲ لوله جداگانه ۱۲×۷۵ میلی متر در مقابل منبع نور.
- ▶ یا مقایسه مقدار تجمع گلبول قرمز ۲ حجم مشابه از سوسپانسیون ۳ درصد تهیه شده و سوسپانسیون ۳ درصد شناخته شده در ۲ لوله جداگانه ۱۲×۷۵ میلی متر و مقایسه اندازه دو رسوب گلبول قرمز خون پس از سانتریفیوژ با مشاهده در آینه مقعر.

چند نکته مهم

- ▶ در صورت عدم وجود نمونه خون کامل EDTA استفاده از خون لخته بلامانع است. به دستورالعمل تولیدکننده معرف ها رجوع شود.
- ▶ سوسپانسیون تهیه شده را فقط ۸ ساعت پس از آماده سازی استفاده نمایید و در یخچال آزمایشگاه در دمای ۸-۲ درجه سانتیگراد نگهداری شود.
- ▶ جهت تهیه حجم کمتر یا بیشتر، مقدار سالیین ۰.۹ درصد و گلبول قرمز خون را به تناسب انتخاب نمایید.
- ▶ تهیه سوسپانسیون گلبولی غلیظ یا رقیق می تواند منجر به پاسخ مثبت یا منفی کاذب در آزمایش گردد.

روش عملکردی استاندارد خواندن و درجه بندی آگلوتیناسیون به روش لوله ای



دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

خواندن و درجه بندی آگلوتیناسیون به روش لوله ای

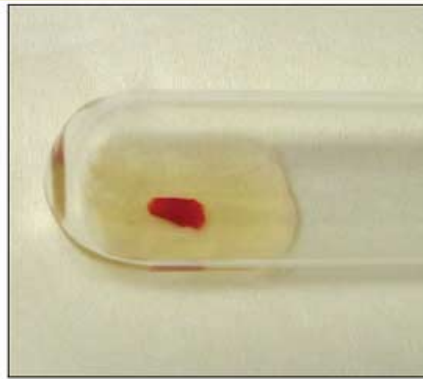
همولیز و آگلوتیناسیون هر دو نشان دهنده پایان واکنش آنتی ژن و آنتی بادی می باشد.

درجه بندی واکنش ها در آزمایش های سرولوژی گروه خون به منظور مقایسه توان واکنش ها انجام می پذیرد. به منظور یکنواخت سازی و تکرارپذیری نتایج آزمایش ها، باید بین تمام کسانی که در آزمایشگاه، آزمایش انجام می دهند خواندن و درجه بندی واکنش های آگلوتیناسیون استانداردسازی شود.

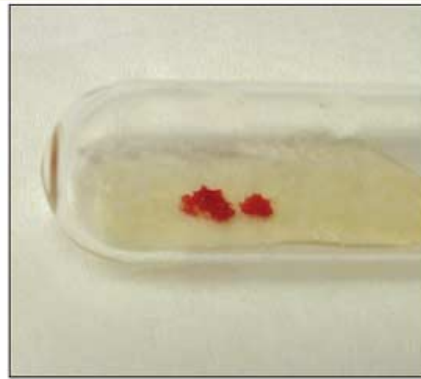
استفاده از میکروسکوپ بصورت روتین لازم نیست. می توان از یک وسیله اپتیک مانند آئینه مقعر یا وسیله نشان دهنده آگلوتیناسیون استفاده نمود. از میکروسکوپ برای تأیید واکنش هایی که دارای زمینه مخلوطی از گلبول های آگلوتینه شده و آزاد (mf) می باشند، استفاده گردد.

چند نکته مهم

- ▶ با دقت و آرام لوله حاوی توده گلبولی (**cell botton**) را تکان داده و هر بار کج نمایید. این تکان دادن باید به دقت و آرامی چند بار تکرار شود به طوری که توده گلبولی از انتها و جداره لوله، جدا شود.
- ▶ سرم لوله آزمایش را که حاوی توده گلبولی است، جهت مشاهده هرگونه همولیز بررسی و گزارش کنید. وجود همولیز نشان دهنده واکنش مثبت آنتی ژن / آنتی بادی می باشد.
- ▶ پس از این که به لوله آزمایش منفی حاوی **AHG** سوسپانسیون گلبول قرمز حساس شده (**IgG Control cells**) اضافه کردید، انتظار مشاهده واکنش **mixed field** را داشته باشید.
- ▶ باید به مشخصات آگلوتیناسیون هنگام خواندن لوله، دقت شده و موارد غیرمعمول ثبت گردند.



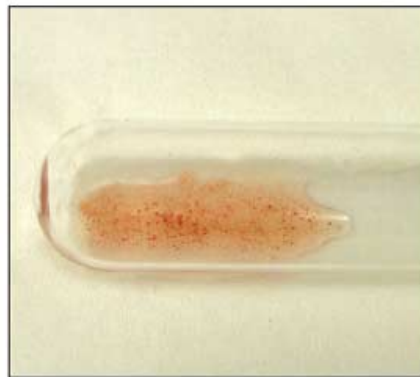
4+ Reaction



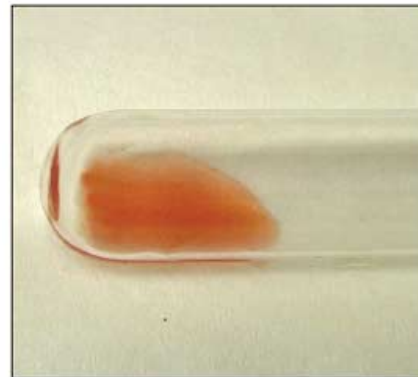
3+ Reaction



2+ Reaction



1+ Reaction



Negative reaction



Hemolysis

Interpretation of Agglutination Reactions

Macroscopically Observed Findings	Designation
One solid agglutinate	4+
Several large agglutinates	3+
Medium-size agglutinates, clear background	2+
Small agglutinates, turbid background	1+
Very small agglutinates, turbid background	1w
Barely visible agglutination, turbid background	W+
No agglutination	0
Mixtures of agglutinated and unagglutinated red cells (mixed field)	Mf
Complete hemolysis	H
Partial hemolysis, some red cells remain	PH

کنترل کیفی آنتی سرم های تعیین گروه خونی

کنترل کیفی آنتی سرم های گروه خونی با هدف اطمینان از کیفیت و کارایی (potency) آنتی سرم های Anti A، Anti B و Anti D جهت استفاده انجام می شود و به دو قسمت تقسیم می گردد.

۱- تیتراسیون که پس از خرید و تهیه آنتی سرم ها در صورت تغییر شرکت سازنده یا سری ساخت (Lot number) محصول و یا هردو انجام می شود.

۲- کنترل کیفی روزانه که خود به دو قسمت کنترل حساسیت و اختصاصیت دسته بندی می گردد.



دفتر هموویژنالیس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

تیتراسیون آنتی سرم های تعیین گروه خون

- تعداد مشخصی (۱۰-۱۲) لوله آزمایش ۱۲×۷۵ را انتخاب و به ترتیب شماره گذاری کنید.
- یک حجم به عنوان مثال ۰/۱ از محلول رقیق کننده (سرم فیزیولوژی) را به تمامی لوله ها به جز لوله شماره یک بریزید.
- یک حجم ۰/۱ ml از آنتی سرم مورد نظر را در لوله های شماره ۱ و ۲ ریخته و مخلوط نمایید.
- یک حجم از محتوی لوله شماره ۲ را به لوله شماره ۳ منتقل و پس از مخلوط کردن همان مقدار از آن را از لوله شماره ۳ به لوله شماره ۴ انتقال دهید. این عمل را به ترتیب در مورد سایر لوله ها ادامه داده و یک حجم از لوله آخر را دور بریزید.
- یک قطره از سوسپانسیون گلبول قرمز را به تمامی لوله ها اضافه کنید.
- پس از اتمام زمان انکوباسیون، نمونه ها را سروپیوژ (۳۰-۱۵ ثانیه) و شدت آگلوتیناسیون را از ۴-۱ مثبت بررسی نمایید. بالاترین رقتی از سرم را که در آن آگلوتیناسیون +۱ مشاهده گردد به عنوان تیترا آنتی بادی در نظر گرفته و گزارش نمایید.

تیترا قابل قبول برای معرف های Anti A و Anti B تیترا ۱/۲۵۶
و برای معرف Anti D تیترا ۱/۳۲ می باشد.

تیترا لوله	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۸	۱/۱۶	۱/۳۲	۱/۶۴	۱/۱۲۸	۱/۲۵۶	۱/۵۱۲	۱/۱۰۲۴	۱/۲۰۴۸
سرم فیزیولوژی	۰	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱
آنتی سرم	۰,۱	۰,۱										
پاساژ	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱	۰,۱ دور بریزید
سوسپانسیون گلبول قرمز	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره	یک قطره

کنترل کیفی روزانه آنتی سرم های تعیین گروه خون

انجام آزمایش و مشاهده واکنش های ذیل، روزانه (۲۴ ساعت) برای هر یک از معرف های استفاده شده با شماره Lot مشخص الزامی است:

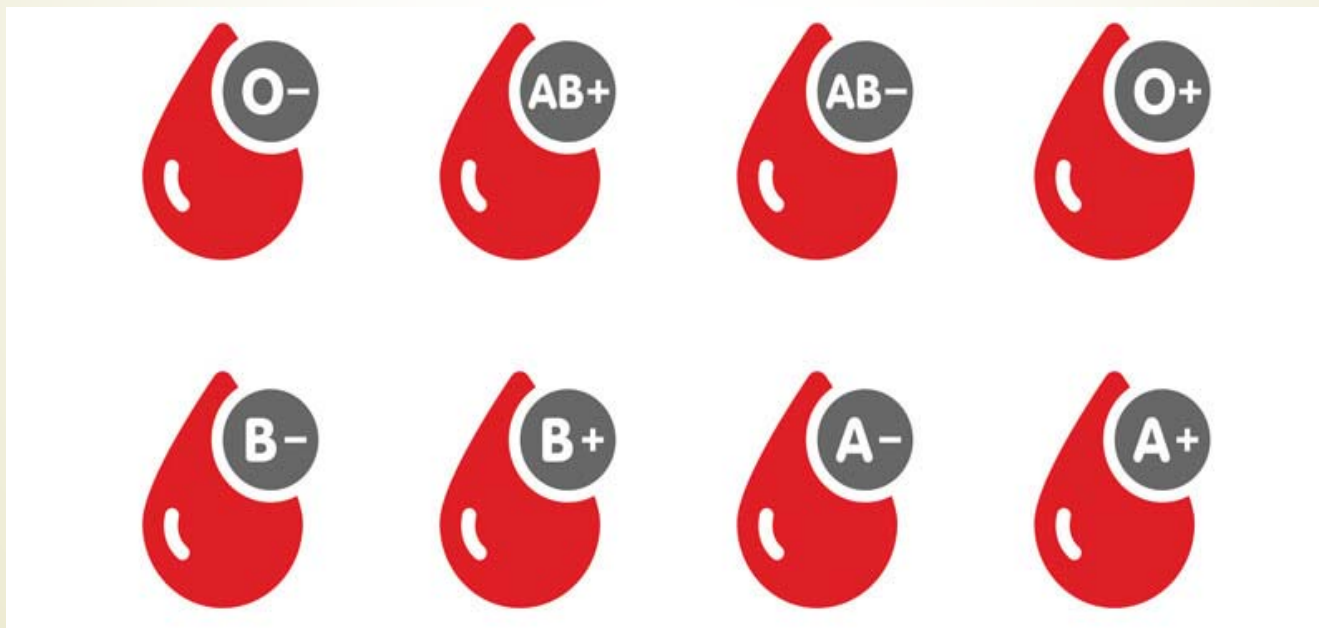
- ۱- معرف Anti-A با گلبول قرمز گروه A 1 واکنش (+۴) و با گلبول قرمز گروه B واکنش منفی می دهد.
- ۲- معرف Anti-B با گلبول قرمز گروه B واکنش (+ ۴) و با گلبول قرمز گروه A1 واکنش منفی می دهد.
- ۳- معرف Anti D با گلبول قرمز Rh+ واکنش (+۴) و با گلبول قرمز Rh منفی واکنش منفی می دهد.

نکته مهم:

در صورت عدم دسترسی به گلبول قرمز گروه A1 یا گروه B شناخته شده مقداری از گلبول قرمز دو گروه B یا A را مخلوط نموده و در صورت مشاهده واکنش (+ ۴) قابل استفاده می باشد.

گروه خون ABO و Rh(D)

- ▶ بدلیل عواقب بالینی شدید مربوط به ناسازگاری ABO، تعیین گروه خون ABO، یکی از اساسی ترین آزمایشات پیش از تزریق خون می باشد.
- ▶ سیستم Rh(D) بسیار ایمنوژن و پیچیده همراه با پلی مورفیسم های زیاد و آلل های مهم از نظر بالینی است. به دلیل عواقب بالینی شدید، انجام آزمایش Rh(D) پیش از تزریق خون، از نظر اهمیت پس از آزمایش ABO در جایگاه دوم قرار دارد.



زمانی که سابقه انجام آزمایش ABO و Rh(D) بیمار در بانک خون موجود نیست

در صورت نیاز به تزریق خون انجام یکی از بندهای ذیل با رعایت اولویت الزامی است:

- ▶ از بیمار نمونه گیری مجدد شده و به بانک خون جهت تکرار و تأیید نتیجه آزمایشات اولیه ارسال شود.
- ▶ آزمایشات ، مجدداً بر روی نمونه توسط کارشناس دیگری تکرار و تأیید گردد.
- ▶ کارشناس انجام دهنده آزمایشات اولیه، مجدداً آزمایشات را تکرار، تأیید و مستندسازی نماید.

روش عملکردی استاندارد تعیین گروه ABO به روش لوله ای







دفتر هموویژنلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

تعیین گروه ABO به روش لوله ای

- ▶ نوع ABO خون با توجه به وجود یا عدم وجود آنتی ژن A و یا B در سطح گلبول قرمز خون و Anti- A و یا Anti- B در سرم فرد تعیین می شود. در افراد بزرگسال رابطه متقابل بین آنتی ژن A و یا B سطح گلبول قرمز خون و آنتی بادی های A و B در سرم یا پلاسمای فرد وجود دارد.
- ▶ نمونه نوزادان کمتر از ۴ ماه معمولاً حاوی Anti-B یا Anti-A نمی باشد بنابراین فقط آزمایش گلبول قرمز جهت این بیماران انجام می شود.

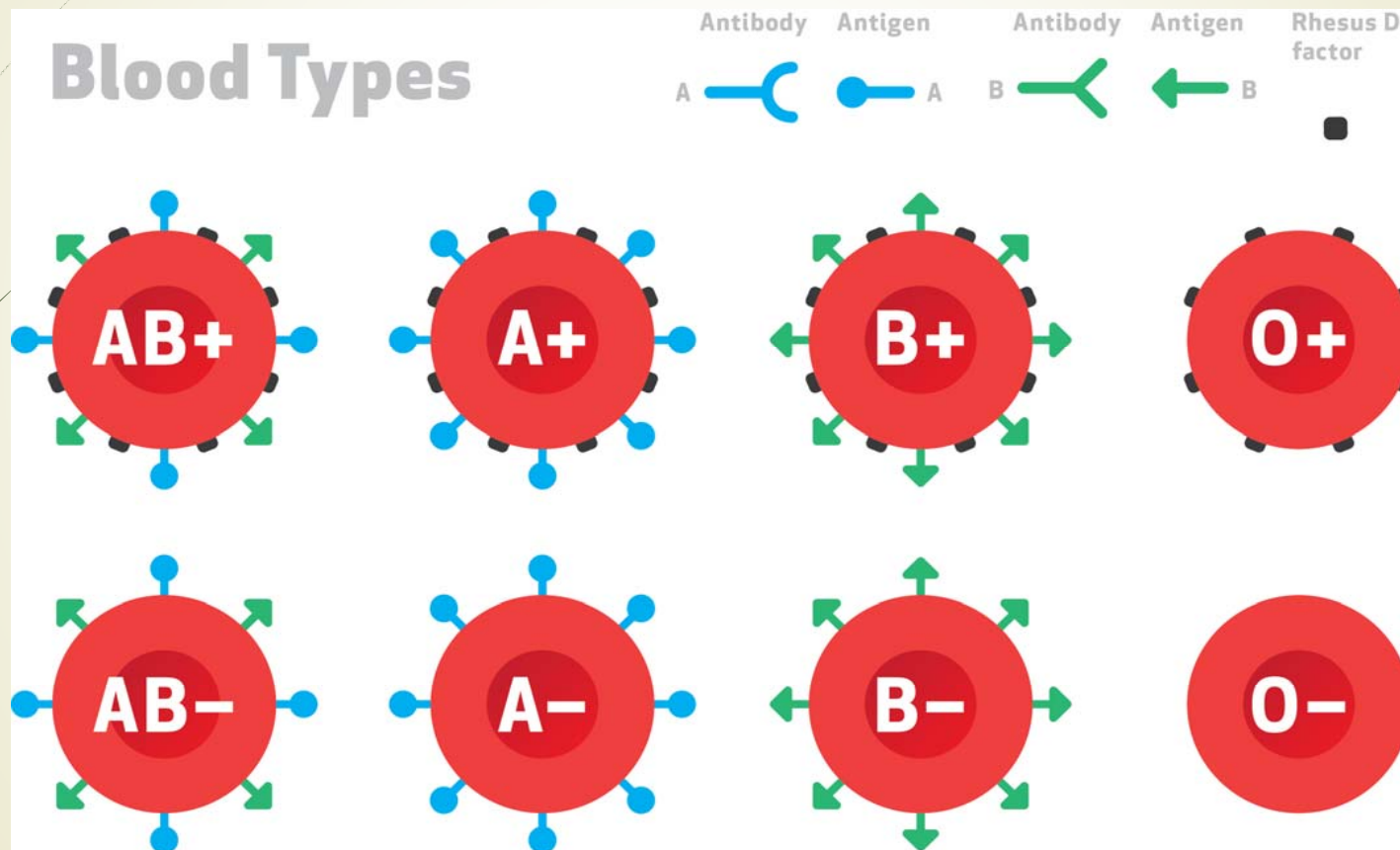
آزمایش گلبول قرمز Forward Test

گروه های خونی	A	B	AB	O
سلول های خونی (آنتی ژن)				
	آنتی ژن A	آنتی ژن B	آنتی ژن A و B	بدون آنتی ژن

روش کار Forward Test

- ۱- یک قطره **Anti-A** را به یک لوله ۷۵×۱۲ میلی متر تمیز که از قبل نشانه گذاری کرده اید، اضافه نمایید.
- ۲- یک قطره **Anti-B** را به یک لوله ۷۵×۱۲ میلی متر تمیز که از قبل نشانه گذاری کرده اید، اضافه نمایید.
- ۳- به هر یک از لوله ها یک قطره از سوسپانسیون گلبول قرمز (۵-۲) بیمار را اضافه نمایید.
- ۴- محتوای داخل لوله ها را به آرامی مخلوط کنید و مطابق دستورالعمل سازنده معرف با سروپیوژ کالیبره شده به مدت ۱۵-۳۰ ثانیه با دور $900-1000 \times g$ سروپیوژ نمایید.
- ۵- لوله ها را به آرامی تکان دهید تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هرگونه آگلوتیناسیون یا همولیز را با استفاده از آینه مقعر مشاهده نمایید.
- ۶- نتایج واکنش را درجه بندی و تفسیر نموده و بلافاصله در دفتر آزمایشگاه ثبت نمایید.

Reverse Test آزمایش سرم یا پلاسما



روش کار Reverse Test

- ۱- ۲ تا ۳ قطره از سرم یا پلاسما را به دو لوله ۷۵×۱۲ میلی متر تمیز که قبلاً به صورت **A** و **B** نشانه گذاری شده اضافه نمایید.
- ۲- یک قطره از سوسپانسیون گلبول **A1** را به لوله ای که **A1** نشانه گذاری شده اضافه نمایید.
- ۳- یک قطره از سوسپانسیون گلبول **B** را به لوله ای که **B** نشانه گذاری شده اضافه نمایید.
- ۴- محتوای داخل لوله ها را به آرامی مخلوط نموده و مطابق با دستورالعمل سازنده معرف با سروپیوژ کالیبره شده به مدت ۱۵-۳۰ ثانیه با دور $900-1000 \times g$ سانتریفوژ نمایید.
- ۵- سرم یا پلاسمای داخل لوله ها را جهت وجود همولیز بررسی نمایید.
- ۶- لوله ها را به آرامی تکان داده تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هر گونه آگلوتیناسیون را با استفاده از آینه مقعر مشاهده و بررسی نمایید.
- ۷- نتایج واکنش را درجه بندی و تفسیر نموده و بلافاصله در دفتر آزمایشگاه ثبت نمایید.

تفسیر نتیجه آزمایش

- ▶ مشاهده آگلوتیناسیون گلبول های قرمز آزمایش شده و همچنین مشاهده همولیز یا آگلوتیناسیون در آزمایش با سرم یا پلاسما به منزله نتیجه مثبت است.
- ▶ عدم مشاهده آگلوتیناسیون همراه با محیط همگن مخلوط گلبول قرمز، نشان دهنده نتیجه منفی می باشد.
- ▶ هرگونه ناهمخوانی در نتایج آزمایش گلبول قرمز خون و سرم / پلاسما باید قبل از ثبت و تفسیر گروه ABO پیگیری و حل شود.
- ▶ در صورت وجود واکنش ضعیف تر از + ۳ در آزمایش سرم / پلاسما لوله ها را به مدت ۱۵ - ۵ دقیقه در دمای اتاق انکوبه نموده و سپس مراحل ۷ - ۴ را تکرار نمایید.

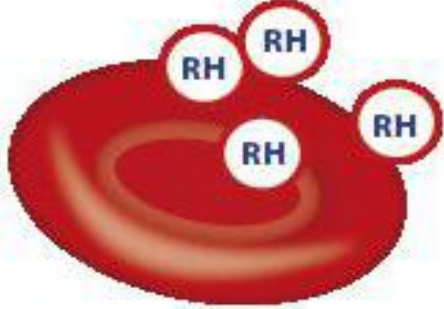

نتایج آزمایشات سرم یا پلاسما و گلبول قرمز را مقایسه و گروه ABO را مطابق جدول ذیل تفسیر کنید.

If RBCs react		And Serum/ Plasma react		Then ABO type is
Anti-A	Anti-B	A ₁ RBCs	B RBCs	
0	0	≥3+	≥3+	O
≥3+	0	0	≥3+	A
0	≥3+	≥3+	0	B
≥3+	≥3+	0	0	AB

چند نکته مهم

- ▶ در صورت عدم وجود نمونه خون کامل EDTA استفاده از خون لخته بلامانع است. به دستورالعمل تولیدکننده معرف ها رجوع شود.
- ▶ گلبول های قرمز گروه A، که با آنتی سرم های Anti-A و یا Anti-A1 واکنش نشان می دهند، A1 Cell نامیده می شوند. (تقریباً ۸۰ درصد افراد گروه A از گروه A ۱ می باشند) بنابراین معمولاً جهت تعیین A1 Cell استفاده از معرف آنتی سرم Anti-A1 الزامی نیست.
- ▶ مشاهده آگلوتیناسیون با زمینه مختلط (mixed field) باید برای علت احتمالی بررسی شود.
- ▶ در بانک خون های مراکز بیمارستانی و آزمایشگاه های تشخیص طبی انجام آزمایش ABO با استفاده از اسلاید ممنوع می باشد.

روش عملکردی استاندارد آزمایش Rh(D) به روش لوله ای

RH (+)	RH (-)
	
RH AGLUTINÓGENO	NO AGLUTINÓGENO

آزمایش Rh(D) به روش لوله ای

- ▶ تعیین گروه Rh(D) گلبول قرمز خون انسانی از آزمایش های قبل از تزریق خون و دوران بارداری می باشد و با توجه به حضور و عدم حضور آنتی ژن D در سطح غشای گلبول قرمز خون تعیین می شود.
- ▶ آنتی ژن D در سطح برخی از گلبول های قرمز خون به صورت ضعیف بیان شده و ممکن است با اکثر معرف های Anti-D واکنش مستقیم مشاهده نشود.
- ▶ مشاهده درجه واکنش +۲ برای تفسیر نتیجه Rh-Positive الزامی است و هرگونه واکنش ضعیف تر از +۲ با ادامه آزمایش در مراحل بعدی، یعنی انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد و مرحله AHG تأیید شود. توجه به دستورالعمل سازنده معرف جهت ادامه Anti-D آزمایش الزامی است.

کنترل کیفی

تعیین Rh نمونه زمانی اعتبار دارد که همراه با لوله حاوی Anti-D یک لوله دوم حاوی معرف Rh-Control مانند آلبومین ۶ درصد آزمایش شده و واکنش منفی مشاهده شود (برای مثال نمونه خون بیمارانی که دارای اتوآنتی بادی هستند و یا در خون آنها پروتئین های غیر نرمال وجود دارد).

معرف های مناسب Anti-D شامل: Blend low protein IgM & IgG monoclonal / IgM monoclonal می باشد.

باید واکنش معرف استفاده شده برای شناسایی نوع Rh روزانه، کنترل و ثبت شود.

باید آگلوتیناسیون Anti-D با سوسپانسیون گلبول قرمز خون (۵-۲ درصد) Rh-Positive واکنش بین ۲+ و ۴+ را نشان داده و با سوسپانسیون گلبول قرمز (۵-۲ درصد) Rh-Negative واکنش منفی مشاهده گردد.

روش کار آزمایش Rh(D) به روش لوله ای

- ۱- یک قطره Anti-D به لوله ای که از قبل نشانه گذاری شده اضافه نمایید.
- ۲- یک قطره Rh-Control را به لوله دوم که از قبل نشانه گذاری شده اضافه نمایید.
- ۳- به هر یک از لوله های فوق، یک قطره از سوسپانسیون گلبول قرمز (۲-۵ درصد) اضافه نمایید.
- ۴- محتوای داخل لوله ها را به آرامی مخلوط نمایید و مطابق زمان و سرعت مندرج در دستورالعمل تولیدکننده سروفیوژ نمایید. معمولاً زمان ۱۵-۳۰ ثانیه با دور $900-1000 \times g$ می باشد.
- ۵- لوله ها را به آرامی تکان دهید تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هر گونه آگلوتیناسیون را با استفاده از آینه مقعر مشاهده نمایید.
- ۶- نتایج واکنش را بررسی و درجه بندی کنید.

۷- نتایج درجه بندی لوله حاوی **Anti-D** و **Rh-Control** را بلافاصله در دفتر آزمایشگاه ثبت کنید.

۸- هر دو لوله را مطابق دستورالعمل سازنده انکوبه نمایید (معمولاً به مدت ۳۰-۱۵ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد).

۹- پس از طی زمان انکوباسیون لوله ها را سروویوژ نمایید. معمولاً زمان ۳۰-۱۵ ثانیه با دور **1000-900** می باشد.

۱۰- لوله ها را به آرامی تکان دهید تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هرگونه آگلوتیناسیون را مشاهده کنید.

۱۱- اگر لوله **Anti-D** واکنش قوی $\geq 2+$ با زمینه شفاف را نشان می دهد و لوله **Rh-Control** منفی می باشد، واکنش را ثبت کنید.

۱۲- نتیجه آزمایش را **Rh-Positive** گزارش کنید، پایان آزمایش و مرحله **AHG** لازم نیست.

Anti-D	Rh-Control	تفسیر Interpretation
$\geq 2+$	0	نوع Rh بیمار Positive گزارش شود.
$< 2+$	0	از مرحله ۸ ادامه دهید.
Positive	Positive	Unresolved

۱۳- در صورت عدم مشاهده تغییری در واکنش یا وجود واکنش مشکوک، لوله ها را سه تا چهار بار با سالیین به صورت کامل شستشو دهید.

۱۴- پس از آخرین شستشو لوله ها را خوب از سالیین تخلیه کرده و مطابق دستورالعمل سازنده ۲ قطره AHG به لوله ها اضافه نمایید.

۱۵- محتوای لوله ها را به آرامی مخلوط کرده و مطابق زمان و سرعت مندرج در دستورالعمل تولید کننده سروفیوژ نمایید. معمولاً زمان ۱۵-۳۰ ثانیه با دور $900-1000 \times g$ می باشد.

۱۶- لوله ها را به آرامی تکان دهید تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هرگونه آگلوتیناسیون را مشاهده کنید.

۱۷- نتایج واکنش را بررسی و درجه بندی نموده و در دفتر آزمایشگاه ثبت کنید.

- ۱۸- اگر واکنش هر دو لوله منفی باشد، یک قطره گلبول قرمز خون حساس شده به هر یک از لوله ها اضافه کنید. لوله ها را سانتریفیوژ نمایید.
- ۱۹- در صورتی که پس از اضافه نمودن گلبول قرمز خون حساس شده، نتیجه واکنش منفی شود، آزمایش باید مجدداً تکرار شود.

Anti-D	Rh-Control	تفسیر Interpretation
$\geq 2^+$	0	Rh-Positive
0	0	Rh-Negative
Positive	Positive	Unresolved

چند نکته مهم

- ▶ مشاهده آگلوتیناسیون قابل قبول در لوله Anti-D پس از مراحل ۳۷ درجه سانتیگراد AHG و عدم مشاهده آگلوتیناسیون در لوله Rh-Control باید نتیجه آزمایش، "Rh Positive (Weak- D)" گزارش شود.
- ▶ گزارش نتیجه به شکل " D منفی " و " مثبت DU " اشتباه می باشد.
- ▶ عدم مشاهده آگلوتیناسیون در لوله حاوی Anti-D و Rh-Control نشان دهنده عدم وجود آنتی ژن D در سطح غشای گلبول قرمز خون می باشد و باید نتیجه آزمایش " منفی " D گزارش شود.
- ▶ در صورتی که در لوله Rh-Control هر گونه آگلوتیناسیون مشاهده شود، نتیجه آزمایش Unresolved گزارش شده و غیرقابل تفسیر می باشد و در صورت نیاز بیمار به خون از گروه " Rh(negative)" تزریق شود.

فقط واکنش هایی که به صورت ماکروسکوپی **macroscopic** مشاهده می شود قابل گزارش می باشد. از میکروسکوپ جهت مشاهده واکنش های ضعیف در آزمایش تعیین آنتی ژن **Rh(D)** استفاده نکنید.

معرف های تجاری موجود در بازار به صورت **IgM monoclonal** و یا مخلوط **Blend IgG&IgM** می باشند. بایستی توجه داشت، معرف های **Anti-D** که فقط شامل **IgM** می باشند جهت آزمایش **Weak-D** مناسب نیستند و باید از معرف های **Anti-D** که حاوی **IgG** می باشند، استفاده نمود.

انجام آزمایش دوم **Rh(D)** بر روی نمونه خون بیمار با استفاده از معرف دوم و با کلون آنتی **D** متفاوت شناسائی آنتی ژن های ضعیف **Rh(D)** توصیه می شود.

در بانک خون های مراکز درمانی و آزمایشگاه های تشخیص طبی، انجام آزمایش **RhD** با استفاده از اسلاید ممنوع می باشد.

روش عملکردی استاندارد برای جستجوی آنتی بادی های غیرمنتظره مهم از نظر بالینی

(Standard Antibody Screening Cell Panel)

N	Ce	Rh							MNS				Luth		P	Lew		Ke	Duff		Kid			
		D	C	E	c	e	f	V	C	M	N	S	s	L	L	P	L	L	K	k	F	F	J	J
o	II																							
I	R1	+	+	0	0	+	0	0	0	+	0	+	0	0	+	+	+	0	0	+	+	0	+	0
	R1																							
II	R2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	+	+	0	0	+
	R2																							
III	rr	0	0	0	+	+	+	0	0	0	+	0	+	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+

جستجوی آنتی بادی Antibody Screening Test

▶ آلوآنتی بادی های غیرمنتظره در سرم بیمارانی که سابقه تزریق خون یا بارداری داشته اند، یافت می گردد. برخی از آلوآنتی بادی ها مانند I, H, P, M به صورت طبیعی در افراد ایجاد می گردند.

▶ انجام آزمایش **Antibody Screening Test** با مجاورت سرم یا پلاسمای بیمار و معرف های استاندارد گلبول قرمز خون گروه "O" حاوی حداقل آنتی ژن های **D, C, c, E, e, K, k, Fya,** غیرمنتظره **unexpected antibodies** می باشد. به منظور جستجو و مشاهده آنتی بادی های **Fyb, JKa, JKb, M, N, S, s, P1, Lea, Leb**

کنترل کیفی

از یک کنترل سرم Anti-D که در آلبومین ۶ درصد رقیق شده و واکنش $+ 2 \leq$ در آزمایش IAT نشان می دهد، جهت کنترل روزانه استفاده نمایید و برای تهیه کنترل سرم مانند ذیل عمل شود:

- ۱- حجمی از معرف Anti-D موجود در آزمایشگاه را با آلبومین ۶ درصد رقیق و مخلوط نمایید.
- ۲- در صورتی که گلبول قرمز (R1R1) O positive با محلول کنترل Anti-D واکنش $+ 2 \leq$ بدهد، کنترل سرم قابل استفاده است.

توجه :

- هرگونه تغییر و جایگزینی معرف ها باید مطابق دستورالعمل سازنده باشد.
- مراحل ۸ - ۱۲ باید بدون ایجاد هرگونه وقفه در مراحل آزمایش، انجام پذیرد.

روش کار

- ۱- سه لوله ۷۵×۱۲ میلی متر را به صورت جداگانه نشانه گذاری نمایید.
- ۲- به هر یک از لوله ها ۲ قطره سرم یا پلاسمای بیمار را اضافه کنید.
- ۳- به ترتیب به هر یک از لوله ها ۱ قطره گلبول قرمز استاندارد I, II, III اضافه کنید.
- ۴- لوله ها را در سانتریفیوژ کالیبره مطابق زمان مشخص با دور $1000 \times g$ به مدت ۱۵-۳۰ ثانیه سانتریفیوژ نمایید. سپس لوله ها را جهت مشاهده آگلوتیناسیون و همولیز با استفاده از آینه مقعر ارزیابی نموده و نتایج واکنش را درجه بندی و ثبت کنید.
- ۵- به هر یک از لوله های فوق ۲ قطره آلبومین ۲۲ درصد یا محلول LISS مطابق دستورالعمل سازنده اضافه نمایید.
- ۶- در صورت اضافه نمودن آلبومین لوله ها را به مدت ۱۵-۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد قرار دهید. در صورت اضافه نمودن LISS لوله ها را به مدت ۱۰-۱۵ دقیقه یا مطابق دستورالعمل سازنده در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد قرار دهید.
- ۷- پس از طی زمان مشخص لوله ها را سانتریفیوژ کرده و جهت مشاهده آگلوتیناسیون و همولیز با استفاده از آینه مقعر ارزیابی نموده و نتایج واکنش را درجه بندی و ثبت نمایید.

۸- در ادامه لوله ها را حداقل ۳ تا ۴ بار با سالیین ۰.۹ درصد شسته و پس از آخرین مرحله شستشو محلول سالیین را با ضربه آرام بر روی سطح یک گاز کاملاً تخلیه کنید.

۹- مطابق دستورالعمل سازنده به لوله های شسته شده معرف **AHG** اضافه نموده سپس لوله ها را به آرامی مخلوط نمایید.

۱۰- لوله ها را ۱۵-۳۰ ثانیه سانتریفیوژ کرده و جهت مشاهده آگلوتیناسیون و همولیز با استفاده از آینه مقعر ارزیابی نمایید.

۱۱- نتایج واکنش ها را درجه بندی و ثبت کنید.

۱۲- جهت کنترل و معتبرسازی نتایج منفی آزما یش، ۱ قطره از گلبول قرمز حساس شده (**IgG Control Cells**) به لوله های منفی اضافه کنید.

۱۳- لوله ها را سانتریفیوژ کرده و جهت مشاهده آگلوتیناسیون ارزیابی نمایید.

تفسیر نتیجه آزمایش

- ▶ نتیجه آزمایش با وجود آگلوتیناسیون / همولیز در مرحله سریع (Immediate spin) و پس از انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد مثبت گزارش شود.
- ▶ نتیجه آزمایش با وجود آگلوتیناسیون / همولیز پس از اضافه نمودن AHG مثبت گزارش شود.
- ▶ نتیجه آزمایش در صورت عدم مشاهده آگلوتیناسیون / همولیز در هر یک از مراحل و در مرحله AHG و پس از اضافه نمودن گلبول قرمز حساس شده و مشاهده آگلوتیناسیون (1+ _ 2w) منفی گزارش شود.
- ▶ در صورت عدم وجود آگلوتیناسیون پس از اضافه نمودن گلبول قرمز حساس شده نتیجه آزمایش معتبر نبوده و باید مراحل آزمایش تکرار شود.

چند نکته مهم

استفاده از خون لخته در موارد زیر بلامانع است:

۱- در صورت عدم وجود نمونه خون کامل حاوی EDTA

۲- جستجوی آنتی بادی که می تواند کمپلمان را فعال نماید.

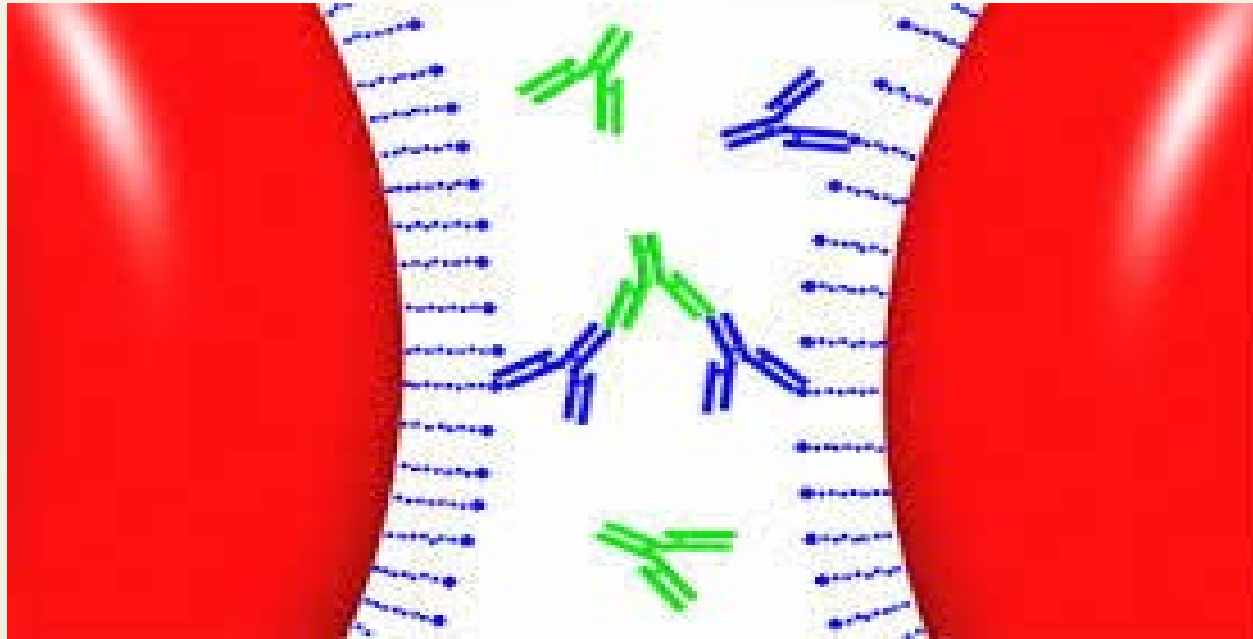
معرف **Polyspecific AHG** حاوی **Anti- IgG & Anti-C3** می باشد. با توجه به اینکه وظیفه اصلی معرف **Polyspecific AHG** شناسایی آلوانتی بادی های **IgG** است، بنابراین استفاده از معرف **Monospecific Anti-IgG** در آزمایش جستجوی آنتی بادی های غیر منتظره بلامانع می باشد. استفاده از **Monospecific anti-IgG AHG** می تواند از واکنش های ناخواسته جلوگیری نماید.

خطاهای شایع

گلوبول قرمز حساس شده جهت اطمینان از عدم وجود منفی کاذب در مرحله **AHG** کاربرد دارد. زمانی که واکنش منفی باشد معرف **AHG** به صورت آزاد در لوله وجود دارد که با گلوبول قرمز حساس شده آگلوتیناسیون می دهد. در صورت عدم مشاهده آگلوتیناسیون یکی از موارد زیر اتفاق افتاده است:

- معرف **AHG** اضافه نشده است.
- معرف **AHG** اضافه شده ولی با توجه به وجود سالیین باقی مانده یا عدم شستشوی مناسب، با آنتی بادی های آزاد خنثی شده است.
- معرف **AHG**، دارای توان واکنش مناسب نیست.

روش عملکردی استاندارد برای آزمایش آنتی گلوبولین مستقیم



هدف/اصول

از آزمایش DAT به منظور تشخیص گلبول های قرمز خون حساس شده و علت همولیز آنها با IgG یا کمپلمان C₃ و یا هر دو در داخل بدن استفاده می شود. هم چنین از این آزمایش برای شناسایی آنتی بادی هایی که به سطح گلبول قرمز خون متصل شده و آنها را حساس نموده است و مستقیماً آگلوتیناسیون قابل مشاهده ای ایجاد نمی کنند، استفاده می شود.

موارد بالینی که منجر به مثبت شدن آزمایش DAT می شوند عبارتند از:

- Hemolytic Disease of the Fetus & New Born (HDFN)
- Auto Immune Hemolytic Anemia (AIHA)
- Drug Induced Hemolytic Anemia
- Hemolytic Transfusion Reactions (HTR)

کنترل کیفی

۱. روزانه معرف AHG را با گلبول قرمز حساس شده با IgG آزمایش کنید.

۲. هر بار که آزمایش DAT منفی شد یک قطره گلبول قرمز حساس شده را به لوله اضافه کنید. پس از سانتریفوژ کردن باید واکنش مثبت مشاهده شود. در صورت عدم مشاهده واکنش مثبت، آزمایش مجدداً تکرار گردد.

روش کار

- ۱- ابتدا سه لوله 12×75 میلی متر را نشانه گذاری کنید.
- ۲- به هر یک از لوله ها یک قطره سوسپانسیون (۵-۲ درصد) از نمونه بیمار اضافه کنید.
- ۳- گلبول های قرمز خون هر یک از لوله ها را ۳ الی ۴ بار با سالین ۰.۹ درصد به خوبی شستشو داده و در مرحله آخر شستشو، سالین را کاملاً تخلیه کنید.
- ۴- به لوله ۱ و ۲ مطابق دستورالعمل سازنده مقدار مناسب AHG از دو منبع با clone متفاوت اضافه کنید.
- ۵- به لوله سوم، دو قطره سالین ۰.۹ درصد اضافه کنید .
- ۶- محتوای لوله ها را به آرامی مخلوط کرده و مطابق دستورالعمل سازنده با دور $g \times 1000$ به مدت ۳۰-۱۵ ثانیه سرویوژ کنید.
- ۷- لوله ها را به آرامی بیرون آورده سریعاً جهت مشاهده هرگونه آگلوتیناسیون با استفاده از آینه مقعر بررسی کنید.

- ۸- هرگونه واکنش مشاهده شده را درجه بندی نموده و ثبت کنید.
- ۹- مطابق دستورالعمل سازنده معرف **AHG** ، لوله های واکنش منفی را به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق ۲۰-۲۵ درجه سانتیگراد انکوبه نموده و سپس سانتریفیوژ کنید.
- ۱۰- مراحل ۷ و ۸ را تکرار نمایید.
- ۱۱- در صورت مشاهده واکنش منفی، یک قطره گلبول قرمز حساس شده به لوله شماره ۱ و ۲ که حاوی **AHG** می باشند، اضافه کنید.
- ۱۲- لوله شماره ۱ و ۲ را سانتریفیوژ نموده و در صورت مشاهده واکنش مثبت، نتیجه را ثبت کنید.
- ۱۳- در صورت مشاهده واکنش منفی آزمایش را از ابتدا تکرار کنید.

ردیف	نتیجه DAT	پروتئین متصل به گلبول قرمز	لوله شماره ۲ سالین 0.9%	لوله شماره ۲ AHG,PS2	لوله شماره ۱ AHG,PS1
1	Positive	IgG+c3d	0	+	+
2	Unresolved	غیر قابل گزارش	+	+	+
3	Negative	-----	0	0	0
4	Positive	IgG+c3d	0	0	+
5	Positive	IgG+c3d	0	+	0

- نتیجه آزمایش ۱ و ۴ و ۵ قابل قبول بوده و مثبت گزارش شود.
- نتیجه آزمایش ۲ غیر قابل قبول بوده و بررسی بیشتر لازم می باشد.
- نتیجه آزمایش ۳ قابل قبول بوده و منفی گزارش شود.

- توصیه می گردد در مراکز بیمارستانی از دو منبع معرف **AHG** با **Clone** متفاوت به صورت موازی در هر آزمایش استفاده نمایید.
- منابع مختلف معرف **AHG(Poly specific and anti-IgG)** می توانند با حداقل ۵۰۰ - ۲۰۰ مولکول **IgG** روی غشای هر گلبول قرمز واکنش دهند. در صورتی که تعداد **IgG**های چسبیده به گلبول قرمز کمتر باشند، نتایج ممکن است منفی شود.
- کاربرد منبع **AHG** با **clone** مختلف جهت کاهش خطا می باشد.
- در صورت مشاهده واکنش های ضعیف و مشکوک از میکروسکوپ استفاده کنید.
- در صورتی که دقت لازم در تکنیک انجام آزمایش رعایت نشود، نتایج منفی کاذب ممکن است مشاهده گردد.

خطاهای شایع

گلوبول قرمز حساس شده جهت اطمینان از عدم وجود منفی کاذب در مرحله **AHG** کاربرد دارد. زمانی که واکنش منفی می باشد معرف **AHG** به صورت آزاد در لوله وجود دارد که با گلوبول قرمز حساس شده آگلوتیناسیون می دهد. در صورت عدم مشاهده آگلوتیناسیون یکی از موارد زیر اتفاق افتاده است:

➤ معرف **AHG** اضافه نشده است.

➤ معرف **AHG** اضافه شده ولی با توجه به وجود سالیین باقیمانده یا عدم شستشوی مناسب آنتی بادی های آزاد خنثی شده است.

➤ معرف **AHG** ، دارای توان واکنش مناسب نیست.

روش عملکردی استاندارد آزمایش کراس مچ کامل



دفتر همویژنلس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

هدف/اصول

➤ آزمایش کراس میچ کامل با مجاورت سرم / پلاسمای بیمار و گلبول قرمز اهداکننده خون به منظور تأیید سازگاری ABO کیسه خون با گروه ABO بیمار و تشخیص وجود هرگونه آلوآنتی بادی غیرمنتظره مهم از نظر بالینی و برای جلوگیری از تزریق گلبول های قرمز اهدایی ناسازگار (به واسطه تحریک سیستم ایمنی) انجام می گردد.

شرایط نمونه

- از نمونه پلاسمای (EDTA) بیمار استفاده شود.
- در صورتی که فرد سابقه تزریق خون یا بارداری در سه ماهه گذشته دارد، نمونه تهیه شده فقط تا ۷۲ ساعت پس از انجام آخرین آزمایش غربالگری خون معتبر می باشد.
- از نمونه هایی که ظاهر همولیز یا لیپمیک دارند استفاده نکنید و نمونه گیری مجدد انجام شود.

روش کار

- ۱- لوله هایی را که با نمونه خون هر یک از اهداکنندگان و سرم بیمار آزمایش می شوند، نشانه گذاری کنید.
- ۲- به هر یک از لوله ها ۲ قطره سرم یا پلاسمای بیمار اضافه نمایید.
- ۳- به هر یک از لوله های مربوطه ۱ قطره سوسپانسیون گلبول قرمز خون (۵-۲ درصد) اهداکننده اضافه کنید.
- ۴- محتوای لوله ها را مخلوط نمایید. سپس در سروفیوژ سرولوژیک کالیبره شده مطابق زمان مشخص، سانتریفوژ نمایید.
- ۵- توده گلبولی لوله ها را جهت مشاهده همولیز و درجه بندی آگلوتیناسیون با استفاده از آینه مقعر مشاهده و ارزیابی نمایید.
- ۶- نتایج آزمایش را خوانده، تفسیر و بلافاصله ثبت نمایید.
- ۷- دو قطره آلبومین ۲۲ درصد یا محلول LISS به لوله فوق اضافه نمایید.

- ۸- لوله حاوی آلبومین ۲۲ درصد را به مدت ۳۰-۱۵ دقیقه و لوله حاوی LISS را به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه نمایید. مطابق دستورالعمل سازنده عمل نمایید.
- ۹- لوله را پس از مدت معین سروفیوژ کنید (معمولاً زمان ۳۰-۱۵ ثانیه با دور $g \times (900-1000)$)
- ۱۰- لوله ها را به آرامی تکان دهید تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هرگونه آگلوتیناسیون را بررسی و مشاهده نمایید.
- ۱۱- نتایج واکنش را بررسی، درجه بندی و بلافاصله در دفتر آزمایشگاه ثبت کنید.
- ۱۲- سپس لوله را سه تا چهار بار با سالین ۰٫۹ درصد شستشو دهید و در مرحله آخر کاملاً سالین را تخلیه نمایید.
- ۱۳- به این لوله دو قطره **AHG** یا مطابق دستورالعمل سازنده اضافه کنید .
- ۱۴- محتوای لوله را مخلوط کرده و سروفیوژ نمایید.
- ۱۵- لوله را به آرامی تکان دهید تا توده گلبولی به صورت سوسپانسیون آزاد شود. وجود هرگونه آگلوتیناسیون را بررسی و مشاهده کنید. ابتدا ماکروسکوپی بررسی کرده، در موارد مشکوک میکروسکوپی توصیه می گردد.

۱۶- نتایج واکنش را بررسی و درجه بندی و بلافاصله در دفتر آزمایشگاه ثبت کنید.

۱۷- در صورت عدم وجود هرگونه واکنش، کراس میچ منفی و نمونه خون اهداکننده با خون بیمار سازگار **Compatible** گزارش می شود.

۱۸- در صورت مشاهده هرگونه آگلوتیناسیون، نمونه با خون بیمار سازگار نبوده **Incompatible** گزارش می شود.

۱۹- به لوله منفی یک قطره گلبول قرمز خون حساس شده **IgG Control Cells** اضافه کنید. پس از سانتریفیوژ کردن، مشاهده آگلوتیناسیون، آزمایش را تأیید می کند در صورت عدم مشاهده واکنش، باید آزمایش مجدداً تکرار شود.

تفسیر

- وجود آگلوتیناسیون یا همولیز نشان دهنده نتیجه آزمایش مثبت یا عدم سازگاری می باشد.
- وجود سوسپانسیون گلبولی یکنواخت با گلبول های قرمز خون آزاد پس از سانتریفیوژ و سوسپانسیون مجدد توده گلبولی نشان دهنده آزمایش منفی یا کراس میچ کامل سازگار می باشد.

چند نکته مهم

- ▶ در صورت انجام آزمایش غربالگری آلوآنتی بادی غیر منتظره با استفاده از کیت **antibody screen cells** استاندارد و مشاهده نتیجه منفی فقط آزمایش کراس میچ مختصر **Immediate spin cross match** یعنی مراحل ۶-۱ کافی می باشد و ادامه آزمایش لازم نیست.
- ▶ در صورت وجود آلوآنتی بادی در سرم بیمار، کراس میچ کامل انجام شود.
- ▶ در صورت عدم وجود نمونه خون کامل **EDTA** استفاده از خون لخته بلامانع است. به دستورالعمل تولید کننده معرف ها رجوع شود.

خطاهای شایع

گلوبول قرمز حساس شده جهت اطمینان از عدم وجود منفی کاذب در مرحله AHG کاربرد دارد. زمانی که واکنش منفی باشد معرف AHG به صورت آزاد در لوله وجود دارد که با گلوبول قرمز حساس شده آگلوتیناسیون می دهد. در صورت عدم مشاهده آگلوتیناسیون یکی از موارد زیر اتفاق افتاده است:

- معرف AHG اضافه نشده است.
- معرف AHG اضافه شده ولی با توجه به وجود سالیन باقی مانده یا عدم شستشوی مناسب، با آنتی بادی های آزاد، خنثی شده است.
- معرف AHG دارای توان واکنش مناسب نیست.

درخواست خون در شرایط اضطراری

زمانی که پزشک پس از ارزیابی بالینی بیمار (تروما / خونریزی شدید بیمار) درخواست خون کراس مچ نشده می دهد، باید مراحل ذیل جهت تحویل خون رعایت گردد. تأکید می گردد باید پس از تحویل خون کلیه مراحل آزمایش کراس مچ به طور کامل انجام پذیرد.

۱. درخواست تحویل خون در شرایط اضطراری (بدون کراس مچ) با امضاء پزشک درخواست کننده و توضیح اندیکاسیون شرایط بالینی بیمار دریافت شود.

۲. باید خون با گروه ABO سازگار توسط کارشناس بانک خون تحویل شود.

توجه

درخواست خون در شرایط اضطراری با امضاء پزشک، ساقط کننده مسئولیت کارشناس بانک خون جهت تحویل خون با گروه سازگار ABO نمی باشد.

۳- خون سازگار کراس مچ نشده با شرایط و اولویت بندی زیر تحویل شود:

➤ خون با گروه O و Rh-Negative به ویژه به بیمار زن در سن باروری

➤ خون با گروه O و Rh-Positive

➤ در صورت دریافت نمونه و تعیین گروه ABO&Rh بیمار، خون سازگار با گروه بیمار تحویل شود. تأکید می شود از سابقه قبلی گروه ABO&Rh بیمار استفاده نشود.

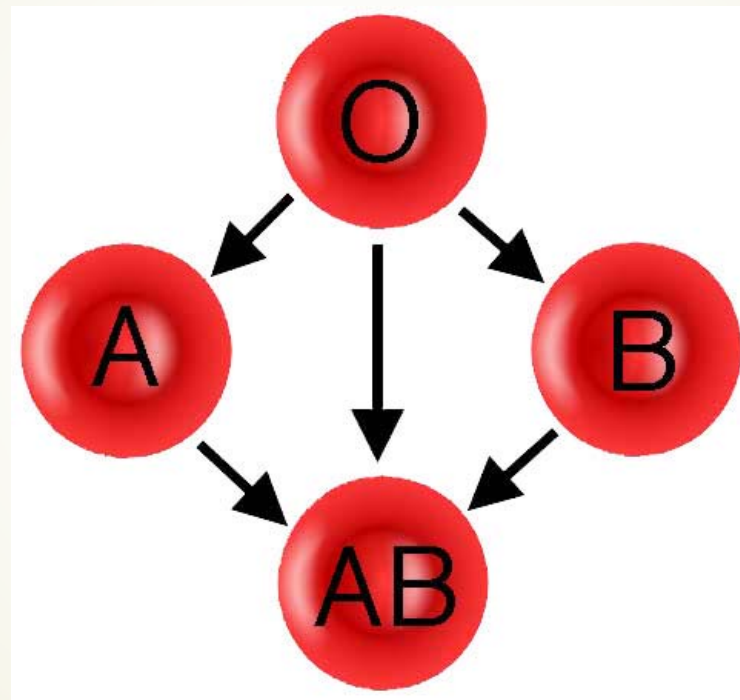
۴- از روش کراس مچ اسپین فوری استفاده نموده که در این روش مخلوط سرم بیمار و گلبول قرمز اهداکننده به سرعت سروفیوژ و برای واکنش بررسی می شود. این مرحله برای شناسایی خطاهای گروه بندی ABO بسیار حائز اهمیت است.

۵- کیسه های ارسالی خون را با علامت کراس مچ انجام نشده مشخص کنید.

پس از ارسال کیسه های خون، آزمایش کراس مچ را فوراً شروع کنید و در صورت مشاهده هرگونه آگلوتیناسیون پزشک معالج را مطلع نمایید.

هنگامی که گروه بندی سرمی و سلولی دارای تناقض و یا واکنش mf بعلت نامعلوم در گروه بندی مشاهده گردد و یا خون همگروه بیمار یافت نگردد از گلبول قرمز O بعنوان دهنده همگانی استفاده کنید.

گلبول قرمز گروه O دهنده همگانی و بیمار گروه AB گیرنده همگانی گلبول قرمز است.
پلاسمای گروه AB دهنده همگانی پلاسما و بیمار گروه O گیرنده همگانی پلاسماست.



در موارد بسیار اورژانس که حتی فرصت گروه بندی نیست گلوبول قرمز O منفی را بدون کراس مچ به بیمار تزریق کنید و در این فرصت به گروه بندی و جستجوی آنتی بادی های حائز اهمیت بالینی در نمونه بیمار پردازید. اگر فرصت گروه بندی باشد، خون همگروه بیمار بدون کراس مچ به بیمار تزریق شود (ارسال خون بدون کراس مچ برای بیمار بایستی با اجازه کتبی پزشک باشد).

چنانچه آزمایش اسکرین آنتی بادی ها در بیماری منفی باشد، با اطمینان بیشتری می توان خون همگروه را بدون کراس مچ به بیمار تزریق کرد.

چنانچه بیماری دارای تاریخچه تزریق خون در چند ماه گذشته باشد به علت احتمال تولید آنتی بادی، سفارش موکد برای اسکرین آنتی بادی ها می گردد، البته نیاز فوری بیمار به تزریق خون را نباید هرگز به بهانه احتیاج به زمان برای یافتن آلوآنتی بادی ها به تاخیر انداخت.

▶ اگر بیماری دارای آلوآنتی بادی با اهمیت بالینی بود سعی کنید که از همان نمونه اول برای همه کراس مچ ها استفاده نمایید زیرا آلوآنتی بادی در نمونه های بعدی بیمار با دریافت مکرر خون رقیق می گردد.

▶ وقتی بیماری آلوآنتی بادی دارد باید آزمایش کراس مچ کامل انجام شود و در صورت نیاز فوری به تزریق خون بدون کراس مچ، احتمال همولیز را به پزشک اطلاع دهید. هنگامی که آزمایش اسکرین آنتی بادی مثبت می شود در صورت امکان سعی کنید آنرا شناسایی و خون سازگار که از نظر آنتی ژن مربوطه منفی است با یا بدون کراس مچ آماده کنید.

▶ چنانچه فرصت کراس مچ نیست موضوع را به پزشک اطلاع داده زیرا ممکن است اقدامات درمانی خاصی را در نظر بگیرد.

▶ چنانچه بیماری با گروه خون منفی احتیاج به تزریق مکرر کیسه های خون دارد و ذخیره منفی کفاف نمی دهد هرچه سریعتر تزریق با گروه مثبت ادامه دهید و ذخیره منفی را برای خانم ها و دختر بچه های Rh منفی نگه دارید.

▶ اگر به بیماری تعداد زیادی از کیسه های گروه خون O بعنوان دهنده همگانی تزریق شده باشد (گروه بیمار A ، B و یا AB باشد) در صورتی می توان همگروه اصلی را به بیمار تزریق کرد که گلبول های قرمز همگروه با سرم جدید بیمار در مرحله کراس مچ فوری سازگار باشد و در غیر این صورت تزریق با همان گروه O ادامه می باید.

▶ اگر برای بیماری چندین کیسه خون کراس مچ شده باشد و به بیمار تعدادی از آنها تزریق شود و سه روز از تزریق بگذرد بایستی با نمونه جدید بیمار کیسه های از قبل کراس مچ شده و مصرف نشده، دوباره کراس مچ و در صورت سازگاری تزریق شود.

▶ اگر بیماری دارای اتوانتی بادی و آزمایش کومبس مستقیم مثبت باشد در صورت نیاز به تزریق خون بایستی کیسه های خون با حداقل ناسازگاری به بیمار تزریق شود ولی یادآوری موکد می شود که خون تزریقی بایستی حتما با آلوانتی بادی ها سازگار باشد.

▶ اگر بیماری دارای آلوانتی بادی علیه آنتی ژن با شیوع فراوان باشد و تمام کراس مچ ها ناسازگار گردند بهتر است که اهداکننده را در میان اقوام نزدیک بیمار جستجو نمود.



واکنش های ناشی از تزریق فرآورده های خونی

دفتر هموویژنالیس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

علیرغم تمام فوایدی که تجویز خون و فرآورده های آن برای رفع کمبودهای هماتولوژیک بیمار دارد متاسفانه در برخی از موارد عوارض نامطلوب نیز در پی دارد. برخی از این واکنش ها قابل پیشگیری و برخی اجتناب ناپذیر است. بر همین مبنا باید تدابیری اندیشید که تا حد امکان از بروز آنها پیشگیری بعمل آمده و یا در صورت بروز، سریعاً تشخیص داده شده و مورد درمان صحیح قرار گیرند.

واکنش های ناشی از تزریق فرآورده های خونی از نقطه نظرهای مختلفی طبقه بندی شده اند. مثلاً می توان این واکنش ها را تحت عناوین کلی همولیتیک و غیر همولیتیک تقسیم بندی کرد. چنانچه واکنش آنتی ژن و آنتی بادی مسئول بروز عوارض نامطلوب باشد در دسته کلی واکنش های ایمنی جای می گیرد.

از نقطه نظر زمانی ممکنست واکنش ها حاد باشند که به صورت فوری و یا حداکثر تا ۲۴ ساعت پس از تزریق فرآورده علائم و نشانه های آن ظاهر می شود و یا به صورت تاخیری باشند که روزها، هفته ها، ماه ها و حتی سال ها بعد از تزریق علائم خود را بروز می دهند.

ناسازگاری گروه ABO	ایمیون همولیتیک	همولیتیک	واکنش های حاد ناشی از تزریق خون
آلو آنتی بادی ناشی از ایمنیزاسیون قبلی			
همولیز مکانیکی	نان ایمیون همولیتیک		
همولیز حرارتی			
همولیز اسمزی و دارویی			
توکسین ها			
بیماری های مادرزادی گلوبول قرمز			
واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)	نان همولیتیک	واکنش های حاد ناشی از تزریق خون	
واکنش آلرژیک			
آنافیلاکسی			
آسیب حاد ریوی مرتبط با تزریق خون (TRALI)			
آلودگی باکتریال			
گرانباری گردش خون مرتبط با تزریق خون (TACO)			
واکنش های کاهش دهنده فشار خون			
سندرم چشم قرمز (Red Eye Syn)			
مسمومیت سیترات			عوارض ناشی از تزریق خون ماسیو
هیپوترمی			
هیپوکالمی			
هیپوکسمی			
آمبولی هوا			
DHTR	همولیتیک	واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون	
GVHD	نان همولیتیک		
PTP			
هموسیدروزیس			
TTD			

ناسازگاری گروه ABO		واکنش همولیتیک ایمیون حاد	ایمونولوژیک	واکنش های حاد ناشی از تزریق خون	
حاملگی	آلو آنتی بادی ناشی از ایمنیزاسیون قبلی				
تزریق خون قبلی					
واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)					
واکنش آلرژیک					
آنافیلاکسی					
آسیب حاد ریوی مرتبط با تزریق خون (TRALI)					
آلودگی باکتریال		غیر ایمونولوژیک			واکنش های حاد ناشی از تزریق خون
گرانباری گردش خون مرتبط با تزریق خون (TACO)					
همولیز مکانیکی	همولیز نان ایمیون				
همولیز حرارتی					
همولیز اسمزی و دارویی					
توکسین ها					
بیماری های مادرزادی گلوبول قرمز					
واکنش های کاهش دهنده فشار خون					
سندرم چشم قرمز (Red Eye Syn)					
مسمومیت سیترات	عوارض ناشی از تزریق خون ماسیو		غیر ایمونولوژیک	واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون	
هیپوترمی					
هیپرکالمی					
هیپوکالمی					
هیپوکسمی					
آمیولی هوا					
DHTR		ایمونولوژیک	واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون		
TA-GVHD					
PTP					
هموسیدروزیس		غیر ایمونولوژیک	واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون		
TTD					

دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی



واکنش های حاد ناشی از تزریق فرآورده های خونی

دفتر هموویژانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

عوارض حاد مرتبط با تزریق خون

*تعریف : هر نوع نشانه یا علامت ناخواسته یا نامساعدی که درحین تزریق فرآورده و یا به فاصله ۲۴ ساعت پس از آن رخ دهد، می تواند ناشی از تزریق خون باشد مگر آن که خلافتش ثابت شود.

* نشانه های یک واکنش مرگ آفرین (مثل واکنش همولیتیک حاد) و یک واکنش نسبتاً خفیف ممکن است در ابتدای امر کاملاً شبیه به هم باشند (مثل تب و لرز).

بنابراین هر علامت و نشانه ای باید جدی گرفته شود و تزریق خون متوقف تا علت آن مشخص گردد .

* در زنجیره تزریق خون ، در هر یک از مراحل ، امکان اشتباه وجود دارد که در صورت عدم دقت و سهل انگاری برای بیمار بسیار مخاطره آمیز است.

* حدود ۱۰٪ دریافت کنندگان فرآورده های خونی یک واکنش زیانبار را متعاقب دریافت فرآورده تجربه می کنند.

* شایع ترین عوارض حاد همراه با ترانسفوزیون در ایران ، واکنش آلرژیک خفیف و سپس واکنش غیرهمولیتیک تب دار (FNHTR) می باشد.

علائم و نشانه های عوارض حاد مرتبط با تزریق خون در بیماران هوشیار

الف) علائم عمومی

- تب
- لرز
- درد قفسه سینه
- درد کمر
- درد عضلانی
- سردرد
- احساس گرما در محل تزریق یا در طول رگ

ج) علائم عصبی

- گزگز اندام ها

ب) علائم قلبی - عروقی

- تغییرات ضربان قلب
- تغییرات فشارخون
- خونریزی

ت) علائم جلدی

- راش
- کهیر
- خارش

ث) علائم کلیوی

- تغییرات در حجم ادرار (الیگوری، آنوری)
- تغییر در رنگ ادرار

پ) علائم گوارشی

- تهوع
- استفراغ
- کرامپ شکمی
- اسهال خونی

چ) علائم تنفسی

- تاکی پنه
- آپنه
- تنگی نفس
- سرفه
- ویز

علائم و نشانه های عوارض حاد مرتبط با تزریق خون در بیماران غیرهوشیار

- نبض ضعیف
- تب
- افت فشارخون یا افزایش فشارخون
- تاکیکاردی
- برادیکاردی
- تغییر در رنگ ادرار
- افزایش خونریزی در محل جراحی
- الیگوری
- آنوری

اقدامات مشترک در برخورد با عارضه حاد

- ۱- قطع ترانسفوزیون و مراقبت دقیق و دائمی از بیمار
- ۲- کنترل فوری و منظم علائم حیاتی
- ۳- باز نگه داشتن مسیر وریدی به کمک محلول نرمال سالین
- ۴- کنترل و بررسی مجدد هویت گیرنده خون و کیسه خون با توجه به مستندات موجود
(کسب اطمینان از تزریق فرآورده مورد نظر به بیمار مورد نظر)
- ۵- کنترل برون ده ادراری
- ۶- بررسی وضعیت تنفسی بیمار و حفظ ونتیلاسیون کافی
- ۷- مطلع نمودن پزشک معالج یا پزشک هموویژلانس کشیک
- ۸- آگاه نمودن بانک خون از وقوع واکنش

اقدامات مشترک در برخورد با عارضه حاد

۹- اقدامات تشخیصی

* تهیه نمونه خون حاوی EDTA و نمونه لخته

* تهیه نمونه ادرار تازه بیمار (ترجیحاً بعد از جدا کردن کیسه ادرار)

* ارسال ست تزریق و کیسه فرآورده به آزمایشگاه

۱۰- اقدامات آزمایشگاهی

* بررسی مجدد وقوع یا عدم وقوع اشتباهات دفتری

* بررسی چشمی همولیز روی سرم بیمار (نمونه قبل و بعد از تزریق خون)

* آزمایش تعیین گروه خون بیمار (ABO-Rh) و کراس مچ (نمونه قبل و نمونه بعد از تزریق خون)

* انجام تست کومبس مستقیم (DAT) روی نمونه بعد از تزریق (اگر نتیجه آزمایش مثبت باشد تکرار روی نمونه قبل از تزریق)

* انجام آزمایش کامل ادرار و بررسی هموگلوبینوری و در صورت لزوم فرآورده های حاصل از شکستن آن نظیر اوروبیلینوژن

Acute Hemolytic Transfusion Reaction (AHTR)

شیوع

۱/۲۰۰۰۰ - ۱/۶۰۰۰ تزریق خون

علائم بالینی

با تزریق حتی ۱۰ میلی لیتر خون ناسازگار و همولیز سریع گلبول های قرمز نشانه هایی از AHTR می تواند ظاهر شود. شدت علائم در این واکنش با مقدار خون ناسازگار که تزریق شده، مرتبط است بنابراین شناخت فوری واکنش و قطع سریع تزریق خون می تواند از وخامت واکنش جلوگیری کند.

شایعترین علامت آن تب همراه با یا بدون لرز یا سفتی است.

سایر علائم عبارتند از :

تهوع، استفراغ، اسهال، افت فشار خون، درد قفسه سینه و پهلوها و پشت، دیس پنه، خونریزی از بینی، درد یا نشت خون از محل کاتتر داخل وریدی، هماچوری، کاهش حجم و یا قطع کامل جریان ادرار، نارسایی کلیه و DIC

هماچوری ممکنست اولین علامت همولیز داخل عروقی بخصوص در بیمارانی که تحت داروی بیهوشی هستند . باشد.

Acute Hemolytic Transfusion Reaction (AHTR)

پاتوفیزیولوژی

۱- ناسازگاری گروه ABO

- * خطا در تعیین هویت بیمار در زمان نمونه گیری و یا در زمان تزریق خون و تزریق اشتباه فرآورده که به طور صحیح برچسب خورده ولی به بیمار دیگری تزریق شده است
- * خطا در انجام آزمایشات تعیین گروه و سازگاری
- * خطاهای دفتری و برچسب زدن اشتباه فرآورده

۲- آلوآنتی بادی علیه سایر گروه های خونی ناشی از ایمونیزه شدن بیمار بعلت حاملگی، سقط و یا تزریق خون قبلی

- * عدم انجام آزمایش غربالگری یا سطح پایین آنتی بادی که در آزمایشات غربالگری تجسس نشده است
- * خطای دفتری در وارد کردن یا انتقال جواب غربالگری
- * تزریق خون کراس مچ نشده به بیمار آلوایمونیزه

۳- بندرت در مواردی که پلاکت گروه O به گیرنده غیر O تزریق می شود و اهدا کننده نیز دارای تیترا بالای آنتی A و آنتی B می باشد

Acute Hemolytic Transfusion Reaction (AHTR)

درمان

- ۱- قطع فوری تزریق خون
- ۲- حفظ مسیر وریدی و درمان افت فشار خون با سرم فیزیولوژیک
- ۳- بررسی عملکرد کلیه (کراتینین، BUN)
- ۴- حفظ برون ده ادراری به میزان $< 1 \text{ ml/kg/hr}$ به کمک مایعات و دیورتیک
- ۵- استفاده از مسکن
- ۶- بررسی ادرار از جهت وجود هموگلوبینوری
- ۷- بررسی وضعیت انعقادی (PT, PTT, PLT, FIBRINOGEN) بیمار و استفاده از فرآورده های پلاکتی، کرایو و FFP (در موارد خونریزی و در صورت نیاز)
- ۸- بررسی علائم همولیز (LDH ، هموگلوبین پلاسما، بیلی روبین و هاپتوگلوبین)، بررسی سریال هموگلوبین و هماتوکریت
- ۹- تکرار تست های سازگاری

Acute Hemolytic Transfusion Reaction (AHTR)

پیشگیری

پرهیز از وقوع اشتباهات انسانی و دفتری در بخش های بیمارستانی و در بانک خون به منظور تزریق خون و فرآورده صحیح به بیمار مورد نظر شامل:

- * بررسی دقیق هویت بیمار در هنگام تهیه نمونه قبل از تزریق و هنگام تزریق فرآورده
- * بررسی صحیح و دقیق فرآورده ارسالی از بانک خون و مطابقت دادن کیسه فرآورده با فرم درخواست خون و فرم نظارت بر تزریق خون و فرآورده
- * اطمینان از تحویل فرآورده صحیح به بخش جهت تزریق به بیمار مربوطه
- * انجام بررسی های لازم قبل از تزریق فرآورده توسط دو پرستار

Non Immune Hemolytic Reaction

پاتوفیزیولوژی

۱- همولیز مکانیکی

- * تزریق خون توسط سوزن های بسیار باریک خصوصا در نوزادان
- * جراحی قلب باز و استفاده از پمپ

۲- تغییرات حرارتی

- * اشکال در **Blood warmer** و ایجاد حرارت های بالا
- * اشکال در یخچال های نگهدارنده فرآورده و ایجاد حرارت بسیار پایین
- * مجاورت فرآورده با هوای بسیار سرد زمستان

۳- همولیز اسمزی

- * رقیق شدن خون با محلول های هیپوتونیک مانند دکستروز ۵ درصد و یا تزریق همزمان این محلول ها و بعضی از داروها از طریق یک ست تزریقی مشترک
- * ترکیب کلسیم محلول در سرم رینگر با سیترات موجود در ماده ضد انعقاد و ایجاد لخته و سپس لیز **RBC**
- * ورود آب مقطر به جریان خون به ویژه در خلال جراحی پروستات

Non Immune Hemolytic Reaction

۴-توکسین ها

* سم ناشی از عفونت ها به ویژه **Clostridium Perfringens**

۵-بیماری های خونی

* اختلالات مادرزادی غشاء گلبول های قرمز گیرنده یا دهنده فرآورده خونی مانند **G6PD deficiency**

* بیماران مبتلا به کم خونی داسی شکل اگر همزمان دچار هیپوکسمی باشند

درمان

همولیز به وسیله عوامل غیرایمونولوژیک ممکنست سبب علائمی گردد که شدت آن بستگی به میزان لیز گلبولی و میزان فرآورده تزریق شده دارد. در تمامی موارد باید تزریق خون قطع شده و درمان مناسب همولیز انجام شود.

Bacterial contamination

علائم بالینی

تب بالا (معادل یا بیش از ۳۸.۵ درجه سانتیگراد)، لرز، تائیکاردی، هیپوتنشن، تهوع و استفراغ، تنگی نفس، شوک و

شیوع

Pooled RDP (random donor platelet) : 1/700

1Unit of RBC : 1/31,000

منشا آلودگی

- ۱ - ورود فلور نرمال از پوست اهداکننده در هنگام اهدا خون
- ۲ - باکتری‌می مخفی در اهداکننده
- ۳ - ورود باکتری در حین جمع آوری، تهیه و ذخیره سازی فرآورده

Bacterial contamination

اقدامات لازم

- * مشاهده چشمی فرآورده از لحاظ کدورت، تغییر رنگ و ایجاد گاز در کیسه (بخصوص رنگ قهوه ای یا بنفش در یک فرآورده گلبول قرمز و وجود حباب یا حالت کف آلود در یک فرآورده پلاکتی)
- * تهیه نمونه کشت از بیمار (نمونه از رگ دیگری گرفته شود)
- * عودت کیسه به بانک خون جهت بررسی شواهد باکتری می
- * انجام کشت و رنگ آمیزی گرم (نکته کلیدی در تشخیص سپسیس مرتبط با تزریق خون کشف میکروب یکسان در کشت خون بیمار و فرآورده باقیمانده در کیسه خون است)
- * تجویز آنتی بیوتیک وسیع الطیف (منتظر نتیجه کشت نشوید)
- * حفظ برون ده ادراری (بیشتر از 1cc/kg/h) با مایع درمانی و دیورتیک
- * بررسی عوارض احتمالی موجود نظیر نارسایی کلیوی، تنفسی و DIC
- * اطلاع فوری به انتقال خون جهت قرنطینه سایر فرآورده ها

Bacterial contamination

پیشگیری

* بررسی کیسه فرآورده قبل از ترانسفوزیون از جهت وجود علایم همولیز، کدورت، گاز، تغییر رنگ و لخته توسط پرسنل بانک خون و پرستار

* بهتر است تزریق فرآورده گویچه قرمز در طی ۲ ساعت و تزریق پلاکت یا پلاسما در خلال ۳۰-۶۰ دقیقه کامل شود.

* شروع ترانسفوزیون فرآورده RBC پس از خروج از بانک خون حداکثر می تواند ظرف ۳۰ دقیقه به شرط عدم تجاوز دمای آن از ۱۰ درجه سانتیگراد انجام گردد.

واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)

افزایش یک درجه سانتیگراد یا بیشتر به دنبال تزریق فرآورده های خونی که علل دیگری برای آن یافت نشده است در حین تزریق خون تا ۴ ساعت پس از آن

علائم بالینی

تب، لرز، تاکیکاردی، هیپوتنشن، تهوع، استفراغ، افزایش سرعت تنفس، اضطراب و
* همیشه علائم همراه تب نیست و می تواند لرز یا تهوع به تنهایی وجود داشته باشد.

شیوع

0.5-6% of RBCs transfused
Up to 30% of PLT transfused

واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)

پاتوفیزیولوژی

۱- وجود آلوآنتی بادی در بیمار (آنتی بادی های ضد HLA و آنتی بادی های ضد گرانولوسیتی) علیه آنتی ژن های گلبول سفید اهدا کننده

۲- تجمع سیتوکین های تب زای محلول در واحد اهدا شده در حین ذخیره سازی

اقدامات لازم

* استفاده از استامینوفن با دوز مناسب

* استفاده از مپریدین در موارد لرزهای بسیار شدید

**بطور کلی مابقی فرآورده نبایستی استفاده شود و برای بررسی کامل آزمایشگاهی و رد همولیز
بایستی فرآورده به بانک خون عودت داده شود.**

واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)

پیشگیری

در بیماران با سابقه حتی یک نوبت FNHTR می توان اقدامات ذیل را انجام داد:

* استفاده از فرآورده های خونی کم لکوسیت

بهترین روش تهیه این فرآورده ها (Pretransfusion leukoreduction) می باشد.

* استفاده از فرآورده های خونی تازه تر یا فرآورده های سلولی شسته شده

* استفاده از تب بر مانند استامینوفن (به استثنا آسپیرین) ۳۰-۶۰ دقیقه قبل از تزریق

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

* طیف واکنش های آلرژیک تزریق خون می تواند از یک واکنش آلرژیک ساده (کهیر) تا واکنش تهدیدکننده حیات یعنی آنافیلاکسی متفاوت باشد.

* به طور کلی علائم ظرف چند ثانیه تا چند دقیقه پس از شروع تزریق فرآورده اتفاق می افتد.

پاتوفیزیولوژی

حساسیت داشتن گیرنده خون به آنتی ژن ها و آلرژن های موجود در پلاسمای خون اهدا شده

شیوع

۱-۳٪ کل تزریق خون ها

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

علائم بالینی

خفیف ترین شکل ATR ، کهیر (Wheals) می باشد.

بررسی وجود نشانه های زیر به همراه کهیر

* افت فشار خون، فلاشینگ، اضطراب

* تنگی نفس، سرفه

* تاکی کاردی

* کهیر ژنرالیزه بیش از دو سوم بدن

* تهوع، استفراغ

* راش منتشر ماکولوپاپولر

* آنژیوادم موضعی

* ورم لب ها، زبان و زبان کوچک

* ادم ملتحمه، قرمزی و ادم پره اربیتال



کهیر ناشی از واکنش آلرژیک



ادم پره اربیتال ناشی از واکنش آلرژیک

واکنش آلرژیک شدید

آنافیلاکسی

انجام سایر اقدامات تشخیصی و درمانی
باتوجه به تشخیص افتراقی مورد نظر

+ علائم دیگر **علل**

کهیر

واکنش آلرژیک خفیف

- علائم دیگر **علل**

توجه: در صورتی که کهیر تمام سطح بدن را فراگرفت و یا با سایر علائم سیستمیک همراه شد بایستی بلافاصله تزریق خون مجددا قطع و اقدامات حمایتی - درمانی آغاز گردد.

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

اقدامات درمانی

* انجام اقدامات مشترک در برخورد با عارضه حاد مرتبط با تزریق خون

* تجویز آنتی هیستامین مانند دیفن هیدرامین

* در واکنش آلرژیک خفیف (در صورتی که کهیر پوستی کمتر از ۲/۳ سطح بدن بوده و بیمار علامت دیگری نداشته باشد و کهیر بیمار نیز به درمان جواب داده و فروکش نماید) ادامه تزریق خون با نظارت دقیق و شدید پرستار و پزشک معالج می تواند صورت گیرد و نیازی به بررسی آزمایشگاهی نیز در این مورد نمی باشد.

توجه : در صورتی که پس از شروع مجدد تزریق . کهیر تمام سطح بدن را فرا گرفت و یا با سایر علائم سیستمیک همراه شد بایستی بلافاصله تزریق خون مجددا قطع و اقدامات حمایتی - درمانی آغاز گردد.

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

پیشگیری

- * دادن آنتی هیستامین نظیر دیفن هیدرامین ۳۰ دقیقه قبل از شروع ترانسفوزیون در بیماران با سابقه واکنش آلرژیک خفیف
- * استفاده از استروئیدها مانند پردنیزون قبل از تزریق، در صورت کافی نبودن آنتی هیستامین تجویز شده در موارد واکنش های آلرژیک مکرر
- * استفاده از پلاکت و RBC شسته شده در مواردی که بیمار دارای سابقه واکنش های آلرژیک مکرر و یا قابل توجه بوده و به درمان های انجام شده قبلی جواب نداده است

توجه : استفاده روتین از فرآورده های شسته شده برای بیمارانی که واکنش های آلرژیک پوستی دارند مجاز نیست.

آنافیلاکسی (Anaphylaxis)

علائم بالینی

کهیر، آنژیوادم، علائم تنفسی (تنگی نفس، دیس پنه، خشونت صدا، ویز، **stridor**، برونکواسپاسم)، علائم گوارشی (تهوع، استفراغ، اسهال و کرامپ شکمی)، علائم قلبی - عروقی (هیپوتنشن، تاکیکاردی، آریتمی و ایست قلبی)، کاهش هوشیاری و شوک

پاتوفیزیولوژی

- * **IgA deficiency** و وجود آنتی بادی بر علیه **Ig A** در گیرنده فرآورده
- * کمبود ژنتیکی **C4**، **C3**، آلفا یک آنتی تریپسین، ترانسفرین و هاپتوگلوبین و وجود آنتی بادی بر علیه آنها در گیرنده فرآورده
- * انتقال یک آلرژن از اهداکننده به بیمار که نسبت به آن حساسیت دارد (برای مثال انتقال پنی سیلین، **ASA** که به وسیله اهدا کننده مصرف شده و به گیرنده منتقل شده است)

توجه: آنافیلاکسی به طور شایع به دنبال تزریق پلاسما یا پلاکت رخ می دهد.

آنافیلاکسی (Anaphylaxis)

اقدامات درمانی

- * باز بودن راه هوایی و اکسیژن درمانی
- * تجویز مایعات وریدی و دادن پوزیشن مناسب به بیمار برای برطرف نمودن هیپوتنشن
- * تجویز دارو با توجه به علائم بالینی و شدت آن در بیمار

پیشگیری

- * استفاده از فرآورده های پلاسمایی تهیه شده از اهداکننده ای که دچار کمبود **IgA** می باشد در بیماران مبتلا به **IgA deficiency**
- * استفاده از فرآورده های سلولی شسته شده (با ۱-۲ لیتر نرمال سالین) جهت حذف پلازما در بیمارانی که امکان انجام پروتکل قبلی برای آن ها میسر نیست.
- * استفاده از فرآورده های حاصل از اهدا خون اتولوگ

Transfusion Related Acute Lung Injury(TRALI)

شروع ناگهانی هیپوکسمی در حین تزریق خون و یا ۶ ساعت پس از تزریق، به همراه ادم دو طرفه ریوی با منشا غیر قلبی، در بیماری که سابقه چنین مشکلی را قبل از تزریق فرآورده نداشته است.

علائم بالینی

تب، لرز، تنگی نفس، هیپوکسمی، هیپوتنشن، تاکیکاردی، سیانوز و ادم دو طرفه ریه

یافته های آزمایشگاهی

لوکوپنی موقت حاد، نوتروپنی، مونوسیتوپنی و کاهش کمپلمان

توجه: همه فرآورده های حاوی پلاسما مانند خون کامل، گلبول های قرمز متراکم، پلاکت، کرایو و پلاسما تاز منجمد حتی با حجم تزریق به میزان ۱۵ سی سی می تواند سبب ایجاد TRALI گردد.

در صورت بروز این واکنش بایستی سریعاً به مراکز انتقال خون جهت خروج از چرخه مصرف مابقی فرآورده های حاصل از این اهدا خون. اطلاع رسانی صورت گیرد.

دفتر هموویژانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)

پاتوفیزیولوژی

- * انتقال پاسیو آنتی بادی ضد HLA یا ضد گرانولوسیت از اهدا کننده به گیرنده
- * وجود لیپیدهای فعال از نظر بیولوژیک در فرآورده تزریق شده
- * غالباً فرآورده های تهیه شده از اهدا خون خانم های مولتی پار و افراد مولتی ترانسفیوژن مسبب آن است.

اقدامات درمانی

- * درمان حمایتی از سیستم عروقی و تنفسی و اکسیژن درمانی در صورت هیپوکسی بیمار
- * ۸۰٪ بیماران با اقدامات درمانی ظرف ۴۸-۹۶ ساعت بهبود می یابند و مرگ و میر حدود ۱۰-۵٪ می باشد.

پیشگیری

- * عدم تهیه فرآورده های پلاسمایی از پلاسمای خانم های مولتی پار
- * استفاده از فرآورده های تهیه شده از پلاسمای آقایان جهت تزریق
- * عدم استفاده از فرآورده های تهیه شده از پلاسمای اهدا کنندگانی که فرآورده های آنها قبلاً باعث ایجاد واکنش ترالی شده است (این اهدا کنندگان معاف دائم از اهدا خون می گردند).

TACO(Transfusion Associated Circulatory Overload)

علائم بالینی

تنگی نفس، سیانوز، تاکیکاردی، افزایش فشار ورید مرکزی، هیپرتنشن و سردرد

افراد High Risk

- * افراد مبتلا به نارسایی احتقانی قلبی
- * سن بالا
- * بیماران با جثه کوچک
- * تزریق فرآورده با سرعت زیاد
- * بچه های سن پایین

شیوع

- * بروز آن یک در ۷۰۷ دریافت کنندگان گلوبول قرمز متراکم در جمعیت عمومی
- * ۲۰٪ مبتلایان به دنبال تزریق یک واحد گلوبول قرمز متراکم دچار این واکنش شدند.
- * تزریق FFP نیز یک عامل شایع ایجاد TACO می باشد.

TACO(Transfusion Associated Circulatory Overload)

اقدامات درمانی

- * قطع فوری تزریق فرآورده
- * دادن وضعیت نشسته به بیمار
- * تجویز اکسیژن
- * تجویز دیورتیک
- * اقدام به فلوتومی درمانی در صورت پایدار ماندن علائم

پیشگیری

- * انجام تزریق خون در طی زمان بیشتر (حداکثر ۴ ساعت)
- * دادن دیورتیک قبل از تزریق در بیماران در معرض خطر
- * استفاده از حجم های کم خون در فواصل زمانی بیشتر

Bradykinin Mediated Hypotension

- * کاهش واضح فشارخون سیستولیک و یا دیاستولیک (کاهش ۳۰ میلی متر جیوه در فشار خون شریانی به نسبت مقدار پایه قبل از تزریق)
- * در کم فشاری مرتبط با تزریق خون بیمار علائم و نشانه های دیگر عوارض تزریق خون مانند تب، لرز، تنگی نفس و ... ندارد.
- * کاهش فشار خون در خلال تزریق آغاز شده و با قطع تزریق بلافاصله برطرف می گردد.
- * چنانچه افت فشار خون تا ۳۰ دقیقه بعد از قطع تزریق خون برطرف نگردد، قطعاً تشخیص دیگری مطرح می باشد.

Bradykinin Mediated Hypotension

اقدامات لازم

* تشخیص سریع آن بسیار مهم است به طوریکه بیمار بایستی در عرض ۱۵ دقیقه اول تزریق تحت نظر بوده و علائم حیاتی وی به دقت کنترل گردد.

* انجام اقدامات مشترک در برخورد با عارضه حاد مرتبط با تزریق خون

* انجام سایر اقدامات تشخیصی و درمانی با توجه به تشخیص افتراقی های مدنظر

پیشگیری

* در مواردی که بیمار تحت درمان با مهارکننده های ACE است، قبل از تزریق فرآورده، داروی دیگری برای بیمار جایگزین گردد.

* از استفاده فیلتر لکوسیتی بر بالین بیمار اجتناب شود.

* در صورت نیاز، استفاده از فرآورده های خونی کم لکوسیت تهیه شده به روش **Prestorage Filtration**


Red Eye Syndrome

* برخی بیماران دریافت کننده واحدهای گلبول قرمز متراکم کم لکوسیت شده قبل از مرحله ذخیره سازی (Prestorage Filtration) به قرمزی دو طرفه ملتحمه (سندروم چشم قرمز) مبتلا می شوند.

* علت دقیق بروز این واکنش مشخص نشده است اما فرضیه ای مطرح است که این سندروم یک نوع واکنش آلرژیک یا سمی است که در پاسخ به یک نوع ماده شیمیایی جدا شده از ست فیلتر به وجود می آید.

* قرمزی ملتحمه طی ۲۴ ساعت پس از تزریق روی می دهد.

* رفع وضعیت بیماری نیز طی ۲ تا ۲۱ روز با طول مدت میانگین ۵ روز صورت می گیرد.



تزریق خون حجیم (Massive) و عوارض متعاقب آن

دفتر هموویژانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

تزریق خون حجیم

- انتقال خون ماسیو به جایگزینی یک حجم خون یا بیشتر در مدت ۲۴ ساعت اطلاق می شود. یک حجم خون به میزان 75ml/kg یا در حدود ۵ لیتر در یک فرد ۷۵ کیلوگرمی می باشد.
- همچنین اگر 50% حجم خون نیز در عرض ۳ ساعت جایگزین شود و یا خونریزی به میزان ۱.۵ میلی لیتر در دقیقه برای حداقل ۲۰ دقیقه را تزریق خون ماسیو می گویند. تعویض خون نوزادان خود یک تزریق خون ماسیو می باشد.
- جایگزین کردن پلاکت و فاکتورهای انعقادی وابسته به وضعیت بالینی و یافته های آزمایشگاهی بیمار است. در موارد پلاکت زیر 100000 با خونریزی فعال یا پلاکت زیر 50000 بدون خونریزی فعال، پلاکت بایستی تزریق شود.
- افرادی که در معرض تزریق خون ماسیو قرار می گیرند معمولاً 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.

▶ در تزریق خون حجیم، خون ایزوگروپ را می توان فقط با انجام یک کراس مچ سریع برای بیمار ارسال نمود.

▶ در این حالت اکثر خون موجود در بدن فرد، اتولوگ نیست.

▶ باید بخاطر داشته باشیم که نمونه گرفته شده از این فرد قبل از تزریق خون ماسیو، برای انجام آزمایش سازگاری بعد از تعویض و یا تزریق خون حجیم مناسب نیست بلکه گرفتن نمونه جدید لازم است.

عوارض متعاقب ترانسفوزیون Massive

- * اختلالات متابولیک (هیپوکالمی یا هیپرکالمی، هیپوترمی مرتبط با خون سرد، سمیت سیترات ، اسیدوز لاکتیک ناشی از کاهش پرفیوژن و ایسکمی بافتی)
- * اختلالات هموستاتیک (کوآگولوپاتی رقتی، DIC ، اختلال در عملکرد کبد و پلاکت)
- * آمبولی هوا

عوارض ایجاد شده به سه عامل تعداد واحدهای تزریق شده . سرعت تزریق خون و عوامل مربوط به خود بیمار بستگی دارد.

در بیشتر مطالعات اثر کاهش دمای مرکزی بدن، کاهش یا افزایش PH ، اختلالات انعقادی و ترومبوسیتوپنی در افزایش مرگ و میر تأیید شده است. در این میان سه گانه مرگبار اسیدوز، هیپوترمی و اختلالات انعقادی هستند که اگر با هم رخ دهند، بیشترین میزان مرگ و میر را در پی خواهند داشت. از این رو اندازه گیری زودرس و مکرر متغیرهای دما، وضعیت اسید و باز، کلسیم یونیزه شده، هموگلوبین، شمارش پلاکتها، PT/INR ، APTT و سطح فیبرینوژن توصیه میشود. مقادیر ذیل نشانه اختلالات وخیم در بیماران با خونریزی حجیم هستند؛

temperature < 35 ° C

PH < 7.2 , lactate > 4 mmol/L

Ionised calcium < 1.1 mmol/L

Platelet count < 50 × 10⁹ /L

PT > 1.5 × normal

INR > 1.5

APTT > 1.5 × normal

fibrinogen level < 1 g/L

خطر مرگ و میر درون بیمارستانی به ازاء هر ۱ واحد خونی که طی ۲۴ ساعت تزریق می گردد، ۴٪ افزوده می شود؛ اما استفاده از یک MTP (پروتکل ماسیو ترانسفوزیون) می تواند این خطرات را کاهش دهد.

در بیماران نیازمند، تزریق خون ماسیو با نسبت RBC: FFP ، 1 : 2 شروع می گردد و رعایت این نسبت با کاهش مرگ و میر همراه است.

در این بیماران دوزهای پیشنهاد شده برای اجزاء خون عبارتند از:

FFP : 15 ml/kg

platelets: 1 adult therapeutic dose

cryoprecipitate: 0.2 Bags/kg or Fibrinogen: 3-4 gr in adult

* هر واحد کرایو به طور متوسط ۲۵۰ میلیگرم فیبرینوژن دارد.

این دوزها توسط پزشک بیمار و بر اساس وضعیتهای بالینی چون بارداری قابل تغییر هستند.

جدول انتخاب PRBC ، FFP و Cryo در تزریق خون حجیم

Patient	PRBC	FFP	Cryo
O Pos	O	Any	Any
O Neg	1 st O Neg , Then O Pos	Any	Any
A Pos	A , then O	A , then AB1	A , then AB
A Neg	1 st A Neg or O Neg Then A Pos if A was used or O Pos if O was used	A , then AB	A , then AB
B Pos	B , then O	B , then AB	B , then AB
B Neg	1 st B Neg or O Neg Then B Pos if B was used or O Pos if O was used	B , then AB	B , then AB
AB Pos	AB , then A	AB	AB
AB Neg	1 st AB Neg or A Neg , Then A Pos	AB	AB
ABO unknown Rh unknown	1 st O Neg , Then O pos	AB	AB
ABO unknown Rh known	O	AB	AB
ABO known Rh unknown	1 st Rh Neg , Then Rh pos	+	+

دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی ویژه علوم آزمایشگاهی

مسمومیت سیترات (Citrate Toxicity)

پاتوفیزیولوژی

گلوبول قرمز متراکم، پلاسما و پلاکت حاوی ضد انعقاد سیترات هستند. در تعویض پلاسما، افراد مبتلا به بیماری های کبدی، کلیوی یا پاراتیروئید، تزریق حجم زیاد و با سرعت بالای این فرآورده ها سبب افزایش سطح سیترات پلاسما و متعاقبا اتصال آن به یون های کلسیم و منیزیم شده که منجر به هیپوکلسمی، هیپومنیزیمی و همچنین آکالوز متابولیک (به علت بیکربنات که متابولیت سیترات است) می گردد.

در بیماران با عملکرد طبیعی کبد، سیترات به سرعت متابولیزه شده و علائم هیپوکلسمی موقتی خواهد بود.

علائم بالینی

احساس بیحسی دور دهان و نواحی محیطی، سرگیجه، لرزش عضلانی، اسپاسم عضلانی، تهوع، استفراغ، هیپرونتیلیاسیون، آریتمی قلبی، هیپوتنشن و

اقدامات درمانی

* تا زمانیکه بیماری زمینه ای فرد مانع از متابولیسم سیترات نشود، هیپوکلسمی ناشی از افزایش سیترات را می توان با کم نمودن سرعت تزریق درمان نمود.

* در صورت کاهش سطح کلسیم به زیر ۰.۵٪ میزان طبیعی، تجویز کلسیم وریدی (تحت کنترل دقیق) بایستی در نظر گرفته شود.

هیپرکالمی

آزادسازی پتاسیم از گلبول های قرمز بر اثر طولانی شدن زمان نگهداری آنها و رادیاسیون افزایش می یابد که در پایان تاریخ انقضاء به ۵ تا ۷ میلی اکی والان می رسد. در تزریق حجم کم و با سرعت معمول، این مقدار پتاسیم به دلیل پخش شدن سریع آن بین سلول ها و دفع از بدن، اختلالی در بیمار ایجاد نمی کند.

بیماران با نارسایی کلیه، نوزادان نارس، افرادی که خون به مقدار زیاد دریافت می کنند مانند جراحی قلب و یا تعویض خون، بیشتر در معرض هیپرکالمی ناشی از سرعت و حجم بالای تزریق خون قرار دارند.

تشخیص

اندازه گیری پتاسیم سرم و تغییرات در ECG

پیشگیری

* کم نمودن سرعت تزریق

* استفاده از واحدهای گلبول قرمز متراکم تازه (زیر ۷ روز) در تزریق خون نوزادان

هیپوکالمی

پاتوفیزیولوژی

- * جذب مجدد پتاسیم توسط گلبول های قرمز متراکمی که در طی روند ذخیره سازی یا با افزایش سن فرآورده از پتاسیم تخلیه شده
- * ورود پتاسیم به داخل سلول ها به دنبال متابولیسم سیترات و در پاسخ به مصرف پروتون
- * آزاد شدن کاتکولامین ها و دفع پتاسیم از طریق ادرار مرتبط با اثر آلدسترون در انتقال خون حجیم

پیشگیری

- * کم نمودن سرعت تزریق
 - * استفاده از واحدهای گلبول قرمز متراکم تازه (زیر ۷ روز) در تزریق خون نوزادان
- احتمال وقوع هیپوکالمی به دنبال تزریق خون به مراتب بیشتر از هیپرکالمی می باشد.**

هیپوترمی (Hypothermia)

- * مرگ و میر بعد از تزریق فرآورده به طور معکوس با دمای مرکزی بدن در ارتباط است.
- * خطر هیپوترمی علامت دار از نظر بالینی با تزریق ۵ واحد خون یا بیشتر بسیار 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

پیشگیری

استفاده از Blood Warmer استاندارد در موارد ماسیو ترانسفوزیون

کوآگولوپاتی رقتی

- * ۵۰٪ بیماران با تزریق خون ماسیو INR بیشتر از ۲ پیدا می کنند.
- * ۳۳٪ بیماران ترومبوسیتوپنی با شمارش پلاکتی کمتر از $L / 10^9 \times 50$ خواهند داشت.

پاتوفیزیولوژی

- * به دنبال رقیق شدن پلاکت ها و فاکتورهای انعقادی در تزریق خون حجیم بخصوص در موارد جایگزینی خون از دست رفته با گلبول های قرمز متراکم و مایعات غیرخونی
- * در اثر کاهش فعالیت آنزیماتیک خون در شرایط هیپوترمی در تزریق خون حجیم

اقدامات درمانی

- * جایگزینی پلاکت و فاکتورهای انعقادی در انتقال خون ماسیو بر اساس معیارهای آزمایشگاهی(شمارش پلاکت، INR ، PTT فعال و میزان فیبرینوژن). آزمایش مکرر این فاکتورها سبب می شود که از مصرف بی رویه پلاکت و مشتقات پلاسما (FFP و کرایو) پیشگیری شود.
- * تجویز درمان های کمکی در انتقال خون ماسیو مانند فاکتور VII فعال نو ترکیب (rFVIIa) ، آنتی فیبرینولیتیک ها مثل ترانگزامیک اسید

آمبولی هوا

علت

* زمانی که خون در یک سیستم باز (در تماس با هوا) قرار داشته و با فشار تزریق شود

* هنگام تعویض کیسه یا ست تزریق خون، هوا وارد کاتتر مرکزی شود

حداقل ورود هوای بالقوه مرگ زا به سیستم عروقی فرد بالغ . ۱۰۰ میلی لیتر می باشد.

علائم بالینی

سرفه، تنگی نفس، درد قفسه سینه و شوک

اقدامات درمانی

* بیمار را به سمت چپ خوابانیده و سر به طرف پایین قرار داده شود تا حباب هوا از دریچه ریوی جابجا شود.

آسپیراسیون هوا به وسیله مکش

پیشگیری

* استفاده صحیح و مناسب از پمپ تزریق خون



**واکنش های تاخیری ناشی از
تزریق
فرآورده های خونی**

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

* بر طبق تعریف واکنش های همولیتیک تاخیری حداقل ۲۴ ساعت پس از تزریق فرآورده های خونی اتفاق می افتد .

* زمان بین تزریق خون تا تشخیص یک DHTR ، روزها تا هفته هاست .

* بیشتر بیماران طی ۲ هفته اول پس از تزریق خون علایم را نشان می دهند. با این حال علایم بالینی DHTR شاید ۶ هفته بعد از تزریق تشخیص داده شوند.

شیوع

۱/۱۱۰۰۰ - ۱/۲۵۰۰ تزریق فرآورده های خونی

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

پاتوفیزیولوژی

* این عارضه ناشی از وجود آنتی بادی علیه آنتی ژن گلبول قرمز در گیرنده است که در اثر تزریق خون های قبلی، پیوند و یا حاملگی های گذشته به وجود آمده اند. اگر بیمار متعاقبا یک واحد خون واجد همان آنتی ژن را دریافت نماید، آنتی بادی های گلبول قرمز (که از پیش تولید شده) ممکنست سبب واکنش تاخیری گردد.

* آلوایمونیزاسیون اولیه روزها تا ماه ها پس از تزریق خون آنتی ژن مثبت ایجاد می شود که به ایمنوژنیسیتی و مقدار آنتی ژن بستگی دارد.

* آنتی ژن های شایعی که بیماران به علت آن آنتی بادی ساخته اند عبارتند از:

MNS و Kell , Duffy , Kidd سیستم , Jka , K , E

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

* آلوآنتی بادی هایی که به تازگی تولید شده اند معمولا در غربالگری آنتی بادی پیش از تزریق خون شناسایی می شوند.

* در یک مطالعه گذشته نگر مشاهده شد که ظرف ۳ روز پس از تزریق خون بر علیه برخی از آنتی ژن ها ، آنتی بادی های جدید تولید شده است.

* گاهی اوقات پس از پاسخ ایمنی اولیه تیتراژ آنتی بادی ممکنست طی ماه ها و سال ها کاهش یافته و در آزمایش غربالگری آنتی بادی (**Ab Screening**) هم یافت نشوند (مثل سیستم گروه **Kidd**) که به دنبال تزریق خون بعدی و مواجهه مجدد با آنتی ژن یک پاسخ **anamnestic** رخ می دهد.

پاسخ **anamnestic** : در نتیجه فعال شدن سلول های خاطره ای **B** که منجر به تولید آنتی بادی **IgG** به مقدار زیاد و نهایتا واکنش ناشی از تزریق خون می شود.

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

علائم بالینی

* همولیز معمولا خارج عروقی است اما همولیز داخل عروقی نیز ممکن است اتفاق بیفتد.

* کم خونی غیر منتظره و تب به دنبال تزریق فرآورده گلبول قرمز متراکم مشخصه DHTR است و به دنبال تزریق خون هموگلوبین نیز افزایش نمی یابد.

* زردی، درد قفسه سینه، تنگی نفس

* به ندرت ممکن است علائم نارسایی حاد کلیوی و DIC ایجاد شود.

* در بیماران مبتلا به بیماری سلول داسی ممکن است ایجاد کریز کند.

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

علائم آزمایشگاهی

* کم خونی و افت هموگلوبین

* افزایش LDH

* هیپر بیلی روبینمی (درجه هیپر بیلی روبینمی به سرعت و مقدار همولیز و نیز عملکرد کبدی بستگی دارد)

* لکوسیتوز، رتیکولوسیتوز، اسفروسیتوز

* در موارد نادر هموگلوبین آزاد در ادرار یافت می شود.

* شناسایی یک آنتی بادی جدید علیه گلبول قرمز در تست غربالگری آنتی بادی

* تست آنتی گلوبولین مستقیم (DAT) مثبت می باشد (اگر هنوز گلبول های قرمز در جریان خون موجود باشد).

* یافتن آنتی ژن مربوطه در کورد کیسه خون تزریقی تشخیص را قطعی می کند.

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

اقدامات درمانی

- * بیشتر بیماران DHTR ها را به خوبی تحمل می کنند و ممکن است فقط به مراقبت دقیق نیاز داشته باشند.
- * عموماً تجویز مایعات و دیورتیک کاربردی ندارد مگر اینکه همولیز داخل عروقی فعال یا نارسایی کلیه یا کریز داسی شدن وجود داشته باشد.
- * شایعترین درمان در آنها اصلاح کم خونی با تزریق گلبول های قرمز آنتی ژن منفی است.
- * همانند AHTR در اینجا نیز بیمار نباید به خاطر فقدان خون سازگار سرولوژیکی، کم خونی شدیدی را تحمل کند لذا انتخاب گلبول قرمز مناسب بر اساس نتایج آزمایشات سرولوژیک و مشاوره بین مدیر بانک خون و پزشک بیمار بایستی صورت گیرد.
- * ممکن است تزریق IVIG در درمان مفید باشد.

پیشگیری

- * بررسی سوابق بیمار از نظر سوابق پزشکی، تزریق خون های قبلی، حاملگی و پیوند از نظر آلوآنتی بادی ها
- * شناسایی آنتی بادی دخیل در واکنش و تزریق گلبول های قرمز فاقد آنتی ژن متقابل

بیماری پیوند علیه میزبان مرتبط با تزریق خون (TA-GVHD)

* این عارضه در اثر تزریق و واکنش لنفوسیت های اهداکننده با ایمنی طبیعی بر علیه گیرنده با نقص ایمنی بروز می کند. بدین ترتیب لنفوسیت های آلوژنیک پیوند شده، تکثیر یافته و سلول های میزبان را تخریب می کنند.

* این واکنش به طور معمول ۸ تا ۱۰ روز پس از تزریق خون ظاهر می شود اگرچه می تواند حتی زودتر (۳ روز) یا دیرتر (۳۰ روز) بروز کند.

* دوره بیماری خیلی سریع است و مرگ معمولاً ۱ تا ۳ هفته پس از ظاهر شدن نشانه های اولیه رخ می دهد. بیش از ۹۰٪ موارد می تواند منجر به مرگ شود که شایعترین علت مرگ و میر در این افراد عفونت های شدید می باشد.

بیماری پیوند علیه میزبان مرتبط با تزریق خون (TA-GVHD)

علائم بالینی و آزمایشگاهی

* ضایعات ماکولوپاپولار پوستی (از تنه شروع شده و به اندام ها گسترش می یابد و در موارد شدید ممکنست تاول های بزرگ ایجاد شود)، تب، التهاب روده ای کولونی همراه با اسهال آبکی (معمولا ۱۰ روز بعد انتقال خون ظاهر می شود)، افزایش مقادیر آزمایش های عملکرد کبدی و پان سیتوپنی (به طور میانگین در روز ۱۶ بعد از انتقال خون ظاهر می شود).

تشخیص

* تشخیص می تواند بعد از بیوپسی پوست یا کبد و بعد از بررسی مغز استخوان حاصل شود.
در بیوپسی انفیلتراسیون لنفوسیتی دور عروقی سطحی و بول های کراتینوسیتی نکروتیک مشاهده می شود.
* **HLA Typing** برای تایید تشخیص الزامی است.

بیماری پیوند علیه میزبان مرتبط با تزریق خون (TA-GVHD)



بیماری پیوند علیه میزبان مرتبط با تزریق خون (TA-GVHD)

تشخیص افتراقی

* واکنش های دارویی

* بیماری های ویرال

درمان

* متأسفانه این عارضه تقریباً همیشه کشنده بوده و اغلب درمان تاثیری ندارد بنابراین تأکید بر پیشگیری از این بیماری می باشد.

در موارد نادر، درمان موفقیت آمیز به دنبال نوعی پیوند سلول های بنیادی مشاهده شد.

پیشگیری

برای بیمارانی که در معرض خطر هستند فرآورده اشعه دیده تجویز شود بخصوص در مواردی که اهداکننده از بستگان گیرنده می باشد.

پورپورای پس از تزریق خون (Post Transfusion Purpura = PTP)

- * این عارضه با ترومبوسیتوپنی که معمولا ۲۴-۱ روز (میانگین ۹ روز) بعد از تزریق فرآورده های خونی (گلبول قرمز متراکم، خون کامل، پلاکت و پلاسما) رخ می دهد، مشخص می شود.
- * در زنان گیرنده فرآورده پلاکتی، ۵ برابر بیشتر اتفاق می افتد.

پاتوفیزیولوژی

در اکثریت موارد آلوآنتی بادی هایی به طور مستقیم بر علیه آنتی ژن پلاکت انسانی **Human Platelet Antigen (HPA)** در بیماری که در گذشته به دنبال بارداری و یا تزریق خون در معرض آنتی ژن های پلاکت قرار گرفته است، تشکیل می گردد که در نتیجه آن پلاکت های خودی تخریب می شوند.

پورپورای پس از تزریق خون (Post Transfusion Purpura = PTP)

علائم بالینی

تب و لرز، برونکواسپاسم، پورپورا، ترومبوسیتوپنی
(اغلب شدید بوده و پلاکت به کمتر از ۱۰۰۰۰ در میکرولیتر
کاهش می یابد و حدود ۲ هفته طول می کشد)، خونریزی
از غشاهای مخاطی، خونریزی دستگاه گوارش و مجاری ادراری



*** بیشترین علت مرگ در اثر خونریزی داخل مغزی است.**

پورپورای پس از تزریق خون (Post Transfusion Purpura = PTP)

اقدامات لازم

- * طول مدت ترومبوسیتوپنی در بیماران PTP که درمان نشده اند، دو هفته است.
- * استروئیدها، تعویض خون کامل و تعویض پلاسما همگی برای درمان استفاده شده اند.
- * در حال حاضر اولین اقدام درمانی استفاده از یک دوز **IVIG** روزانه به مدت ۲ روز است که انتظار می رود شمارش پلاکتی ۴ روز پس از شروع درمان بالا رود.
- * در بعضی مواقع پلاسما فرزیس می تواند کمک کننده باشد.
- * در صورت نیاز، بیماران با PTP باید فرآورده های فاقد آنتی ژن مربوطه را دریافت نمایند.

پورپورای پس از تزریق خون (Post Transfusion Purpura = PTP)

پیشگیری

* تهیه فرآورده از اهداکننده های با آنتی ژن سازگار

* اهدای خون اتولوگ

* از آنجایی که پورپورای بعد از تزریق خون (PTP) به دنبال تزریق خون شسته شده و دگلیسروله نیز اتفاق می افتد لذا استفاده از این فرآورده ها در پیشگیری از وقوع آن اثری نداشته و نبایستی انجام شود.

هموسیدروزیس

* هر واحد گلبول قرمز دارای ۲۵۰ میلی گرم آهن است.

از آنجا که هیچ مکانیسم فیزیولوژیکی برای دفع آهن اضافه در بدن وجود ندارد، بیمارانی که مکرراً خون دریافت می کنند پس از مدتی دچار انباشتگی آهن شده و هموسیدروزیس در آنها بروز می نماید.

* بیماران تالاسمی، بیماران با سلول های داسی شکل و بیماران با کم خونی های مزمن که مولتی ترانسفوزیون می باشند، بیشتر در معرض خطر هموسیدروزیس می باشند.

* آهن در سیستم رتیکولواندوتلیال، کبد، قلب، طحال و غدد اندوکرین تجمع پیدا کرده و آسیب بافتی ممکنست منتهی به نارسایی قلب، نارسایی کبد، هیپوتیروئیدیسم و دیابت شود.

* میزان آهن تجمعی حاصل از تزریق ۵۰ تا ۱۰۰ واحد گلبول قرمز متراکم می تواند آثار موربیدیتی و مورتالیتی شدیدتری در مقایسه با کم خونی زمینه ای بیمار داشته باشد.

هموسیدروزیس

پیشگیری و درمان

پیشگیری از تجمع آهن در سطوح بالا و مسمومیت زا و کاهش ذخایر آهن در بدن با استفاده از داروهای مخصوص آهن زدایی (chelators) بسیار مهم می باشد.

داروهای آهن زدایی مانند :

دفروکسامین تزریقی

دی فری پرون خوراکی

دفراسیروکس

هدف حفظ سطح فریتین در حد کمتر از 200 mg/L می باشد .

Transfusion transmitted disease (TTD)

* از آنجایی که خون کامل و فرآورده های آن منشا انسانی دارد ممکنست خطر انتقال عوامل عفونی مانند ویروس ها، باکتری ها، انگل ها و عامل بیماری کروتز فلد جاکوب (CJD) وجود داشته باشد.

* خون های اهدایی ممکن است در دوران پنجره (period Window) 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 بوجود نیامده است بنابراین دقت در انتخاب اهداکنندگان و تستهای آزمایشگاهی موجود، نمی تواند به طور کامل این خطرات را از بین ببرد.

* سرویس های انتقال خون بیمارستانی باید سریعاً عفونت هایی که ممکن است مرتبط با اهداکننده خون و یا مراحل تهیه فرآورده ها باشد را به سازمان انتقال خون گزارش نمایند.

Transfusion transmitted disease (TTD)

عوامل بیماری زا که از طریق تزریق خون منتقل می شوند عبارتند از:

* ویروس ها

HEV، HAV، CMV، HTLV-1&2، HIV، HCV، HBV،
پاروویروس B19، ویروس نیل غربی، آنسفالیت ناشی از گزیدگی کنه، تب کنه ای کلرادو، ویروس هرپس، ویروس دانگی و ویروس
چیکن گونیا

* باکتری ها

تروپونما پالیدم (سفلیس)، بورلیا بورگروفری (بیماری لایم)، ریکتزیا (تب کوه های راکی)،
کوکسیلا بورنتی (تب Q)

* تک یاخته ای ها

پلاسمودیوم (مالاریا)، تریپانوزوما کروزی (بیماری شاگاس)، توکسوپلاسموز، لیشمانیوز، بابزیوز.

* فیلاریاز Helminthic

* پریون ها (CJD)

