

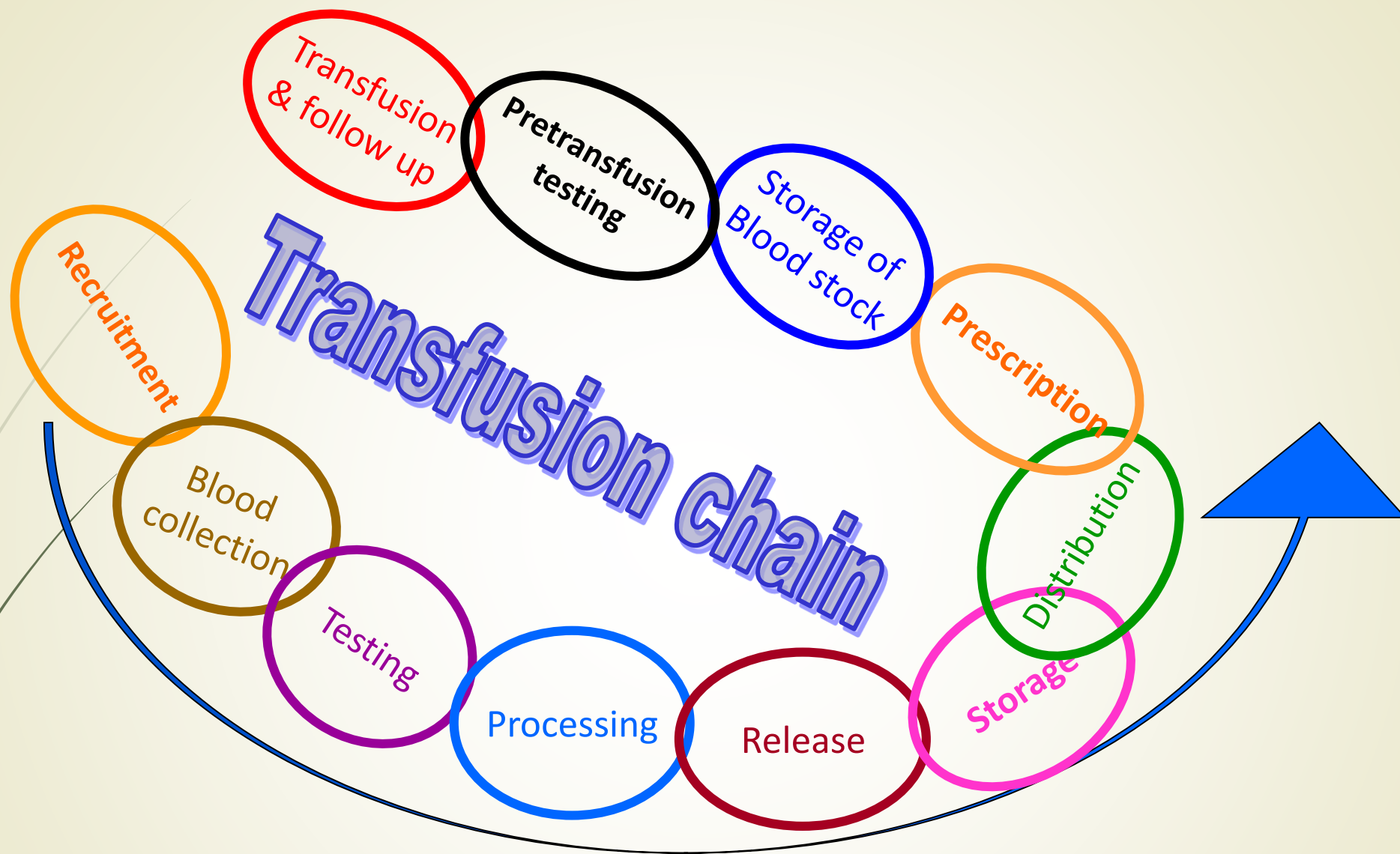


تعریف هموویژلانس و اهمیت آن

TERMINOLOGY

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

در واقع هموویژلانس 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

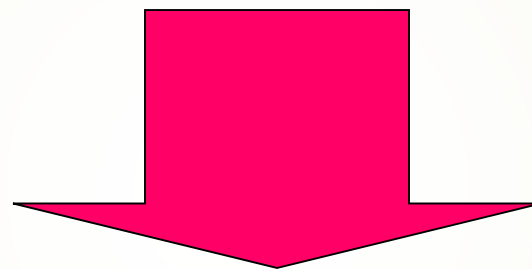
۲- استاندارد سازی بانک خون بیمارستان ها

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 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 21 روز و اگر از CPD-A (CPD-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 V 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 WB

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 ۸-۱۰ 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.**



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%)
- $Hb < 9 \text{ gr/dl}$ 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 ...)
- $Hb < 7 \text{ gr/dl}$ در یک بیمار بدحال و بحرانی
- $Hb < 8 \text{ gr/dl}$ در بیمار مبتلا به سندرم حاد عروق کرونر
- $Hb < 10 \text{ gr/dl}$ همراه با خونریزی ناشی از اورمی یا ترومبوسیتوپنی

➤ در هموگلوبین بالای 10 گرم در دسی لیتر ندرتاً نیاز به تزریق خون وجود داشته و در هموگلوبین کمتر از 6 گرم در دسی لیتر شواهد قوی مبنی بر تجویز خون وجود دارد.

➤ در مواقعی که هموگلوبین به کمتر از 5 گرم در دسی لیتر می رسد، تزریق خون نجات دهنده جان بیمار است.

➤ تزریق خون در محدوده 6-10 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 300 - 200 میلی لیتر است



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

گلبول قرمز سازگار	گروه خون بیمار
A,O	A
B,O	B
A,B,AB,O	AB
O	O
Rh-POSITIVE Rh-NEGATIVE	Rh-POSITIVE
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°C - 20 با آزیتاسیون 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 40 - 70 میلی لیتر است.



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

پلاکت راندوم 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 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 10 کیلوگرم وزن بدن** (به طور معمول 4-8 واحد برای یک فرد بالغ) در نظر گرفته می شود.

➤ **هر واحد پلاکت، شمارش پلاکتی را در یک فرد بالغ 70 کیلوگرمی، 5000-10000 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 آموکسیسین، اسپلنومگالی، DIC، تب، سپسیس یا پیوند سلول های پیش ساز هماتوپوئیتیک مغز استخوان می باشد.

➤ **پلاکت باید با استفاده از ست های تزریق خون با فیلتر 170-260 میکرون تزریق گردد.**

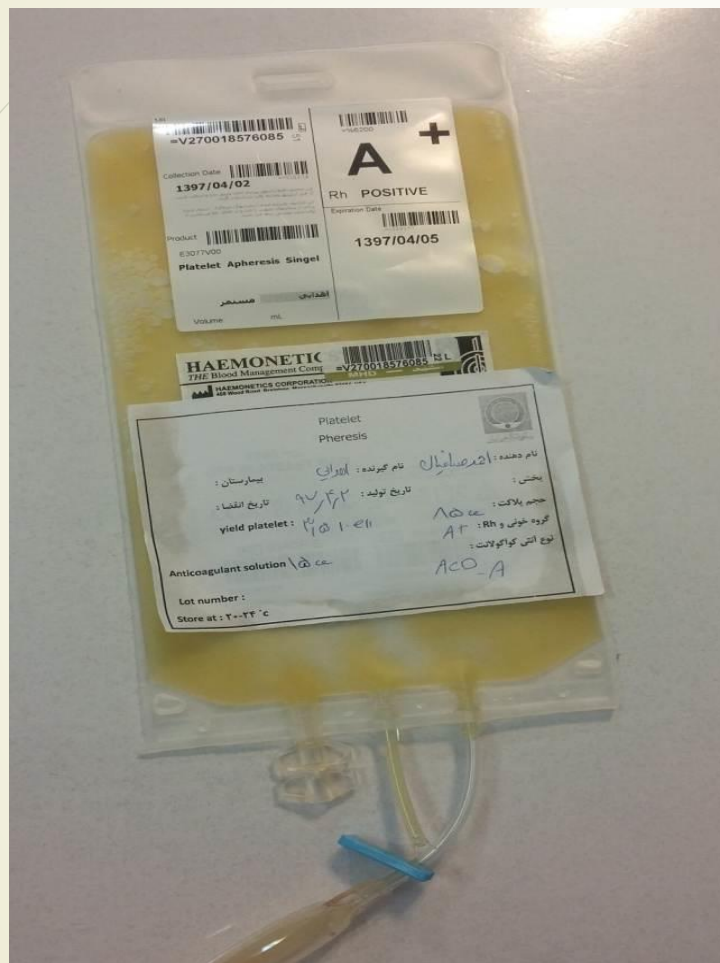
➤ پلاکت های اشعه داده شده برای بیماران در معرض خطر GVHD (بیماری واکنش پیوند علیه میزبان) در نظر گرفته می شود.

پلاکت آفرزیس PLT Apheresis

توصیف فرآورده

پلاکت آفرزیس از یک دهنده خاص در طی یک فرآیند سائتوفرزیس 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 ۳۰۰ سی سی می باشد. البته تعداد لکوسیت ها و گلبول های قرمز با توجه به روش آفرزیس متغیر می باشد.

دمای نگهداری این فرآورده ۲۰-۲۴ درجه سانتی گراد 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 مچ 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 **Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor (ACEI)** مصرف می کنند.

- فواید استفاده از فراورده 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 $10^9 \times 1-3$ 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 های دیگرمواد آلرژن محلول در پلاسما می باشد است در بیمارانی که سابقه دو بار یا بیشتر واکنش آلرژیک دارند، یکی از اقدامات پیشگیری رانه 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، 10-20٪ محتویات سلولی کاهش یافته و **تاخیر در تزریق خون ایجاد می کند.**
- ▶ به دلیل باز شدن سیستم بعد از شستشوی خون فقط تا 24 ساعت در دمای 2 تا 6 درجه سانتی گراد در یخچال بانک خون قابل نگهداری و استفاده است.

گلبول قرمز شسته شده Washed RBC

واحدهای 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 هماگلوتینین 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 هپاتیت **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 سیتوپنی 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

گلوبول قرمز اشعه داده شده Irradiated RBC

➤ به علت آسیبی که اشعه به گلوبول 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 گلوبول 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 فرآورده 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 نارسای 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 فرآورده 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 $10^9 /L \times 0.5 <$ 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 $10^9 /L \times 0.5 <$ لنفوپنی شده است.

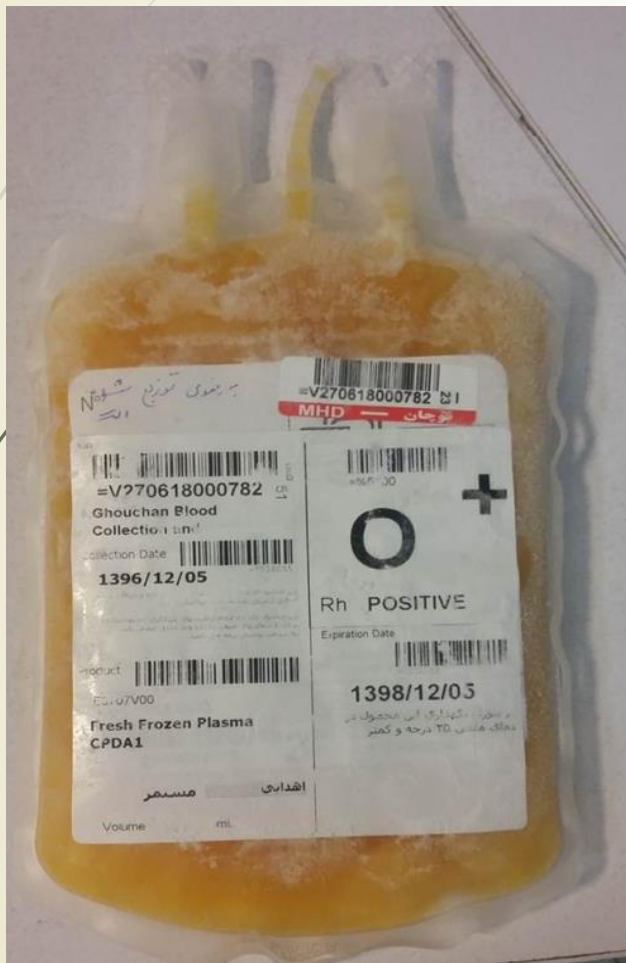
بیماران که دوز بالا و طولانی استروئید برای بدخیمی می گیرند
نوزادان نارس با وزن کمتر از ۱۲۰۰ g .

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 پلاسما از خون کامل و فریز کردن آن در دمای -20°C - -24°C درجه سانتیگراد یا سردتر در عرض ۸ ساعت از زمان خون گیری می باشد.

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

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

حجم هر واحد آن $330-150$ 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

1. 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.
2. 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.
3. کمبود یا فقدان مادرزادی فاکتورهای انعقادی که برای آنها فرآورده های تغلیظ شده وجود نداشته و یا دردسترس نمی باشد. نظیر فقدان مادرزادی فاکتورهای X, V, II, XI
4. گاهی از پلاسما، به عنوان مایع جایگزین در پلاسما فرزیس در بیماران مبتلا TTP و یا Hemolytic Adult Uremic Syndrome استفاده می شود.
5. 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 واحتیاطات

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 بستگی به شرایط بالینی و بیماری زمینه ای بیمار دارد.

اگر از پلاسما برای جایگزینی فاکتورهای انعقادی استفاده می شود معمولاً به میزان $10-20 \text{ ml/kg}$ (۳ تا ۶ واحد برای یک فرد بالغ) مورد استفاده قرار می گیرد. به این ترتیب انتظار می رود سطح فاکتورهای انعقادی بلافاصله پس از تزریق تا ۲۰٪ افزایش یابد.

میزان درمانی پلاسما جهت تصحیح فاکتورهای انعقادی ۱۰ تا ۲۰ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار است.

ارزیابی و مانیتورینگ فعالیت فاکتورهای انعقادی پس از تزریق با اندازه گیری aPTT و PT و یا سنجش اختصاصی فاکتورهای انعقادی میسر است.

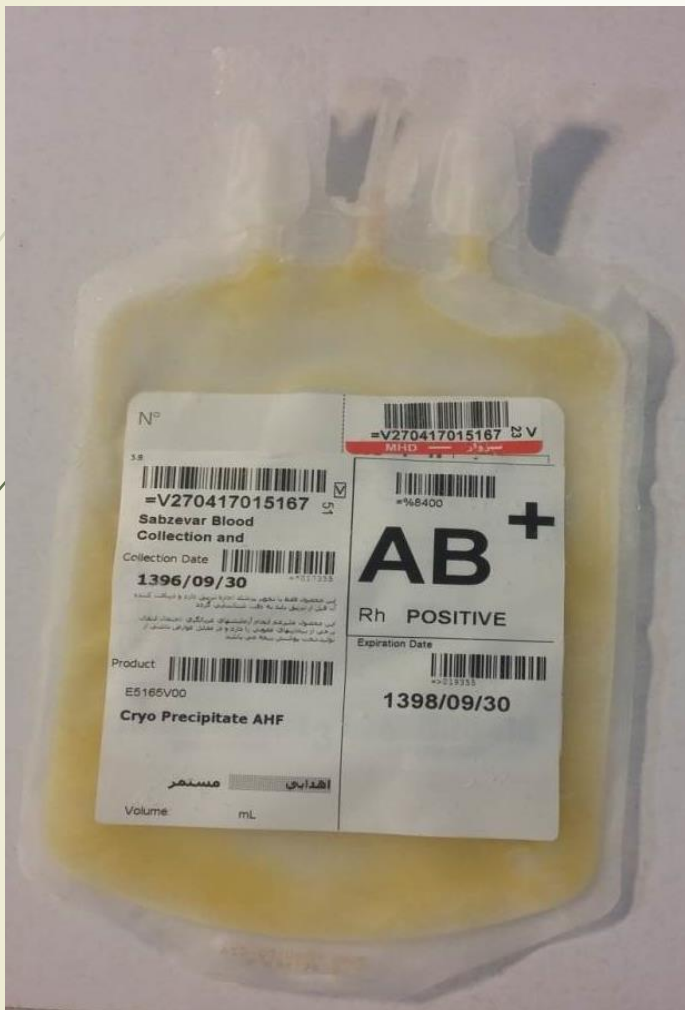
مانند سایر فرآورده ها، پلاسما باید با ست فیلتردار مخصوص تزریق خون تجویز شود. به محض ذوب پلاسما در دمای $30-37$ درجه سانتی گراد باید هر چه سریعتر آن را تزریق نمود اگر چه در دمای یخچال بانک خون تا ۲۴ ساعت قابل نگهداری و تزریق می باشد.

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 C ۳۷-۳۰ 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 ۱۷۰-۲۶۰ میکرون تزریق شده و در صورت ذوب کرایو حداکثر تا ۶ ساعت قابل مصرف می باشد.

Cryoprecipitated کرایو پرسیپیت

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





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 بسیا ضروری است.
- پرستار نباید تورنی که را به مدت طولانی و بسیا محکم ببندد (باعث تغلیظ کاذب خون می شود)
- چنان چه 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 نمائی.

چنانچه بیمار غیروهوشیار است یا در موارد اورژانس، باید طبق دستورالعمل های داخلی در هر بیمارستان شناسایی این بیماران تعریف شده باشد. **وجود مچ بند بسیاری حائز اهمیت است.**

می توان از یک نام مستعار و شماره پرونده بیمار جهت شناسایی استفاده نمود.

نمونه باید دارای حجم 10-5 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 10 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 بیمارانی که پرهیز گردد. استفاده از لیبل زن بسیاری مطلوب است و موجب سهولت کار می شود.

مراحل شناسایی بی‌مار و فرآورده خونی

❖ وخی‌م‌ترین 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 می‌کند آخرین قسمت برای تشخیص خطاهای احتمالی می‌باشد.

مهم‌ترین مرحله در انجام انتقال خون ای‌من، مطمئن شدن از تشخیص و شناسایی صحیح خون اهدایی و گیرنده مورد نظر می‌باشد. بررسی و شناسایی نهایی بی‌مار درست قبل از تزریق فرآورده‌های خونی در بالین بی‌مار باید توسط 2 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 داری.



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.

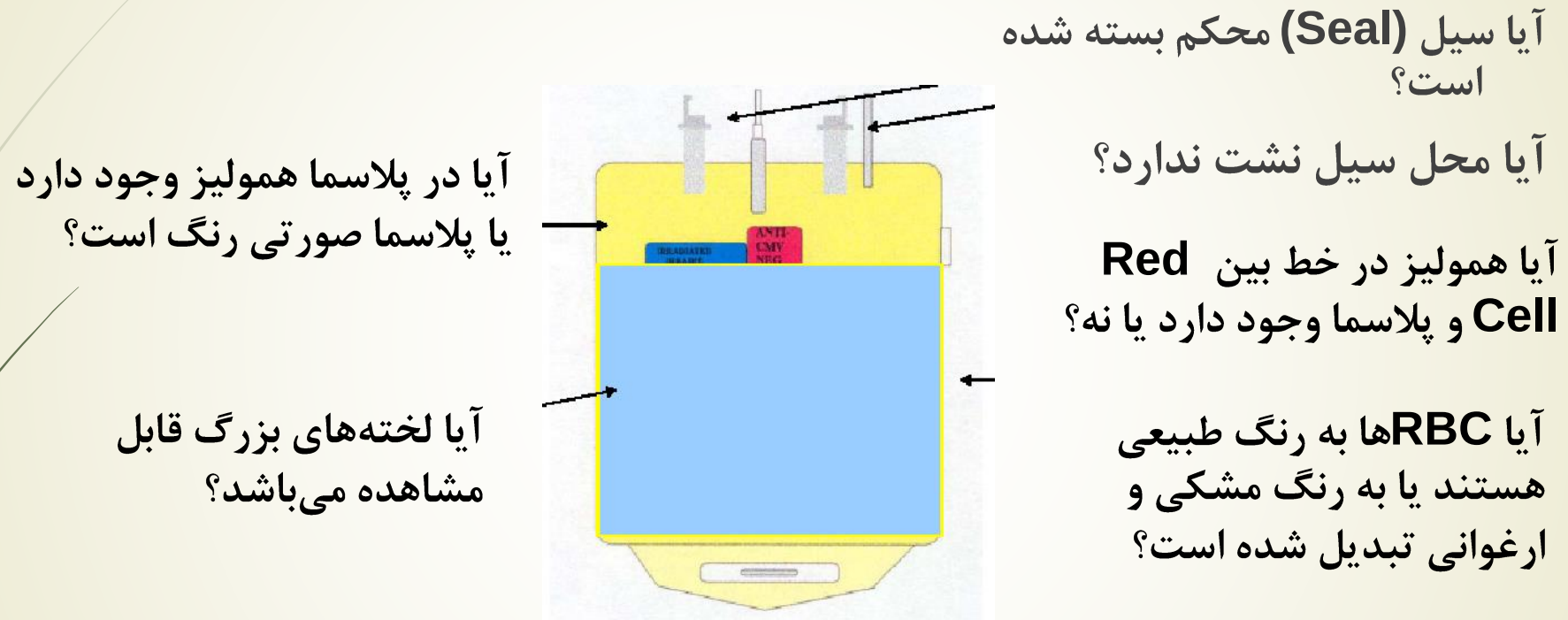
اطلاعات برچسب سازگاری



- 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



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.

وسایل مورد استفاده در تزریق فرآورده های خونی

الف - ست تزریق فرآورده

فرآورده خونی باید صرفاً از طریق ست های فیلتردار ترانسفوزیون شود.

■ انواع ست های تزریقی عبارتند از :

- ست های نوع مستقیم
- ست های مخصوص تزریق اجزاء خون
- ست های نوع Y برای انفوزیون مایع و خون

■ ست های انفوزیون استاندارد دارای فیلترهایی با قطر منافذ 170-260 میکرون هستند.

■ قبل از تزریق فرآورده خونی، جهت مرطوب نمودن ست، در ست های نوع مستقیم از خود فرآورده خونی و در ست های نوع Y از محلول سالین برای شستشوی ست استفاده شود.

❖ فیلتر های استاندارد برای فیلتر کردن 2-4 واحد خون طراحی شده اند اما اگر واحد اول 4 ساعت برای ترانسفوزیون زمان لازم داشت برای واحد بعدی نباید استفاده شود.

❖ بر اساس دستور FDA زمان قابل قبول برای استفاده از یک ست تزریق فرآورده خونی 4 ساعت است، مطابق زمانی که برای قرار دادن خون در یک سیستم باز در درجه حرارت اتاق در نظر گرفته می شود.

❖ فیلتر موجود در ست تزریق، سلول های تجمع یافته ، قطعات سلولی و پروتئین های منعقد شده را به دام می اندازند که موجب غلظت بالای سی پروتئین در سطح فیلتر شده و این سطح بالای پروتئین و دمای اتاق شرایط رشد باکتری را فراهم می کند.



دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی - ویژه پرستاران

نکات مهم در استفاده از ست های ترانسفوزیون

- ▶ ترانسفوزیون پلاکت نیز بایستی از طریق ست تزریق خون انجام شود به شرطی که قبلاً برای ترانسفوزیون خون استفاده نشده باشد چون استفاده از چنین ستی باعث گیر افتادن پلاکت ها توسط تجمعات و دبری های سلولی می شود که قبلاً در فیلتر انباشته شده اند.
- ▶ برای ترانسفیوژن سریعی از ست های **high-flow** که دارای سطوح بزرگتری از فیلتر، لوله های با قطر بیشتر و گاهی دارای پمپ دستی در مسیر هستند، استفاده می شود. این ست ها ممکن است دارای پره فیلتر برای نگه داشتن ذرات بیش از 300 میکرون و افزایش عمر فیلترهای اصلی باشند.
- ▶ برای تزریق برخی از فرآورده های پلاسمایی تجاری مثل آلبومین استفاده از فیلتر ضروری نیست (به کار گیری توصیه های تولید کنندگان لازم است).

وسایل مورد استفاده در تزریق فرآورده های خونی

ب - سوزن

- می توان از سوزن یا کاتتر پلاستیکی (آنژیوکت) برای تزریق خون استفاده کرد.
- در صورت طولانی و مستمر بودن زمان تزریق از آنژیوکت استفاده کنید زیرا ایمنی بیشتر داشته احتمال جابجایی و آسیب به جدار رگ ها کمتر است.
- گلبول قرمز متراکم رقیق نشده به سختی و بسیاری آهسته از درون آنژیوکت با سوزن شماره 23 عبور می کند، از طرف دیگر رقیق کردن آن با محلول سالین هم می تواند سبب افزایش حجم ناخواسته شود.
- برای تزریق خون کامل یا گلبول قرمز متراکم سوزن با اندازه 18-19 جریان عبور مناسبی فراهم می کند (عبور خون با فشار زیاد از سوزن های باریک سبب آزار گلبول قرمز می شود).
- در اطفال و بالغینی که ورید درشتی در دسترس ندارند از اسکالپ وین 23 استفاده شود.
- دو برابر کردن قطر کانولا میزان جریان اکثر مایعات را تا 16 برابر می کند.

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 1 تا 10 درجه سانتی-گراد) دمای درونی بدن کمتر از 35 درجه شود. افت دمای بدن طی تزریق خون سرد با سرعت بیش از 100 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 30 درجه سانتی-گراد 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 مثلاً 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 50 میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت و در اطفال بیش از 15 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

عواقب هیپوترمی به شرح زیر است:

- اختلال عملکرد پلاکت
- کاهش کلی رانس سیترات
- کاهش برون ده قلبی
- هیپوتانسیون
- آریتمی به خصوص اگر خون سرد به صورت سریعی از طریق ورید مرکزی تزریق شود.
- تغیرات ECG: PR, QRS, QT طولانی و موج T معکوس می شود.

مرگ و میر بعد از تزریق به طور معکوس با دمای مرکزی در ارتباط است. خطر هیپوترمی علامت دار از نظر بالینی با تزریق ۵ واحد خون یا بیشتر به مقدار زیادی افزایش می یابد.

درصد مرگ و میر	دمای مرکزی فرآورده (Core temperature)
۴۰٪	۳۴ < درجه سانتی گراد
۶۹٪	۳۳ < درجه سانتی گراد
۱۰۰٪	۳۲ < درجه سانتی گراد



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 بسیاری از 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 38 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 42 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 4 بار هشدار دهنده دستگاه مورد ارزیابی کنترل کیفی قرار گیرد تمامی پرسنل مربوطه باید با نحوه انجام کار این دستگاه ها آشنا باشند.

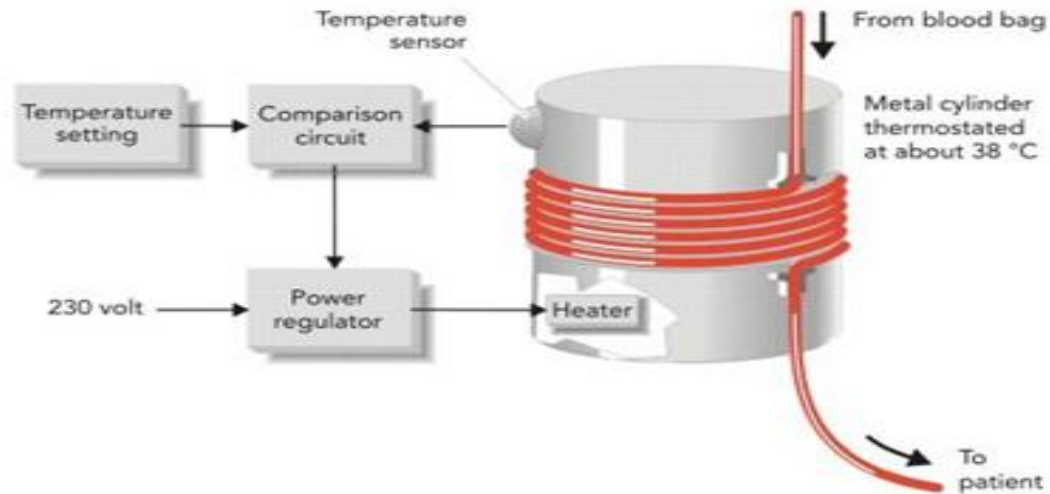


Figure 9-4 Blood warmer

A pneumatic pressure device

- ▶ با استفاده از این دستگاه بسته به میزان فشار وارده سرعت تزریق را می توان به 70 تا 300 میلی لیتر در دقیقه افزایش داد.
- ▶ استفاده از سر سوزن مناسب در موقع تزریق خون بسیار اهمیت دارد چون سرسوزن های ریژی باعث لیز خون می گردند.



مراحل تزریق

- ▶ تزریق خون کامل یا گلبول قرمز (200-300ml) باید طی 30 دقیقه بعد از خارج شدن کیسه از دمای 6-2 درجه یخچال بانک خون صورت پذیرد.
- ▶ هر واحد باید حداکثر طی 4 ساعت بطور کامل تزریق شود به شرطی که درجه حرارت بین 22-25 درجه باشد، اگر حرارت محیط بیشتر باشد محدوده زمانی کوتاهتر می شود.
- ▶ پلاکت به محض دریافت از بانک خون باید تزریق شود. تزریق هر واحد پلاکت (40-70ml) حداکثر باید طی 20 دقیقه انجام شود.
- ▶ پلاکت در بانک خون باید در دمای اتاق 20-24 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 2 ساعته یا بیشتر در هم زدن پلاکت بوجود آید پلاکت ها آسیب شدیدی می بینند.

تزریق FFP (330-150ml) 30 بایستی تا دقیقه پس از خروج از حالت انجماد و ظرف 30-60 دقیقه انجام شود تا فاکتورهای انعقادی ناپایدار (پنج و هشت) از بین نروند. این فرآورده باید در بانک خون در بن ماری 37 درجه ذوب و سپس به بخش متقاضی ارسال شده و بلافاصله استفاده شود.

در صورت عدم استفاده تا 24 ساعت در یخچال 2-6 درجه بانک خون قابل نگهداری است.

رسوب کرایو (40-15 ml) : در دمای 37-30 درجه سانتیگراد ذوب شود، هر یک واحد باید در 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.

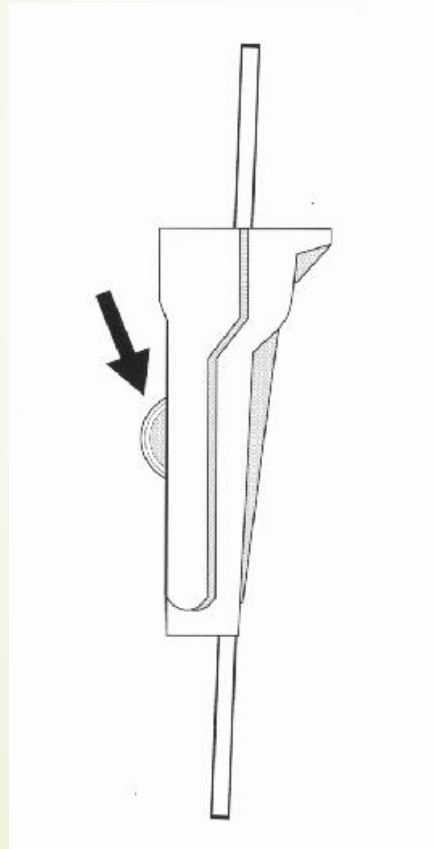
مراحل تزریق

دست ها را شسته و دستکش استفاده نمایید.



مراحل تزریق

در هنگام استفاده از ست تزریق خون Y شکل :
در ابتدا همه کلامپ های موجود در ست تزریق را ببندید.



مراحل تزریق

اگر خون کامل تزریق می کنید آن را به آرامی چند بار سروته نمایید.



مراحل تزریق

سپس پورت محلول نرمال سالین و کیسه خون را باز نموده و ست تزریق را از محل مخصوص نرمال سالین و کیسه خون به آنها متصل نمایید.



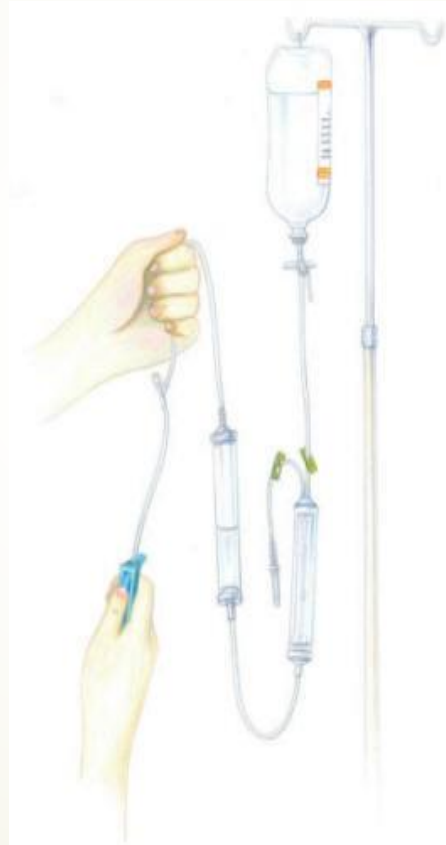
مراحل تزریق

محلول سالین و کیسه خون را از پایه تزریق آویزان نمایید.



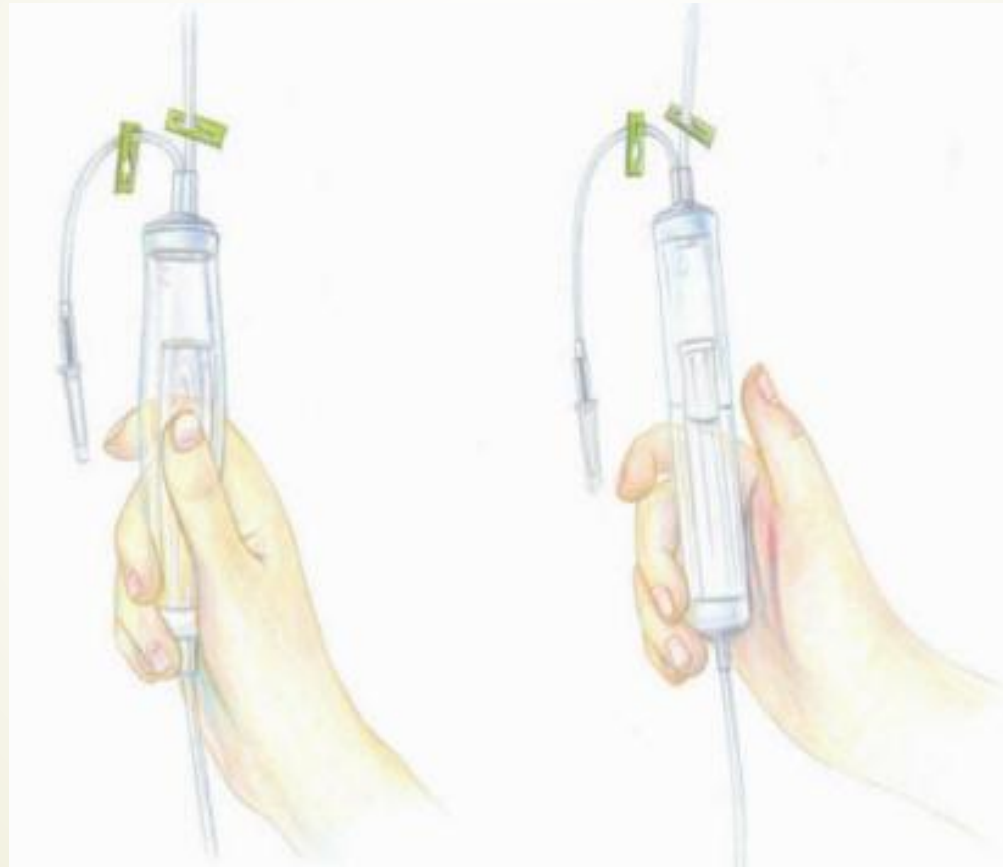
مراحل تزریق

کلامپ موجود در مسیر نرمال سالین را باز نمایید.



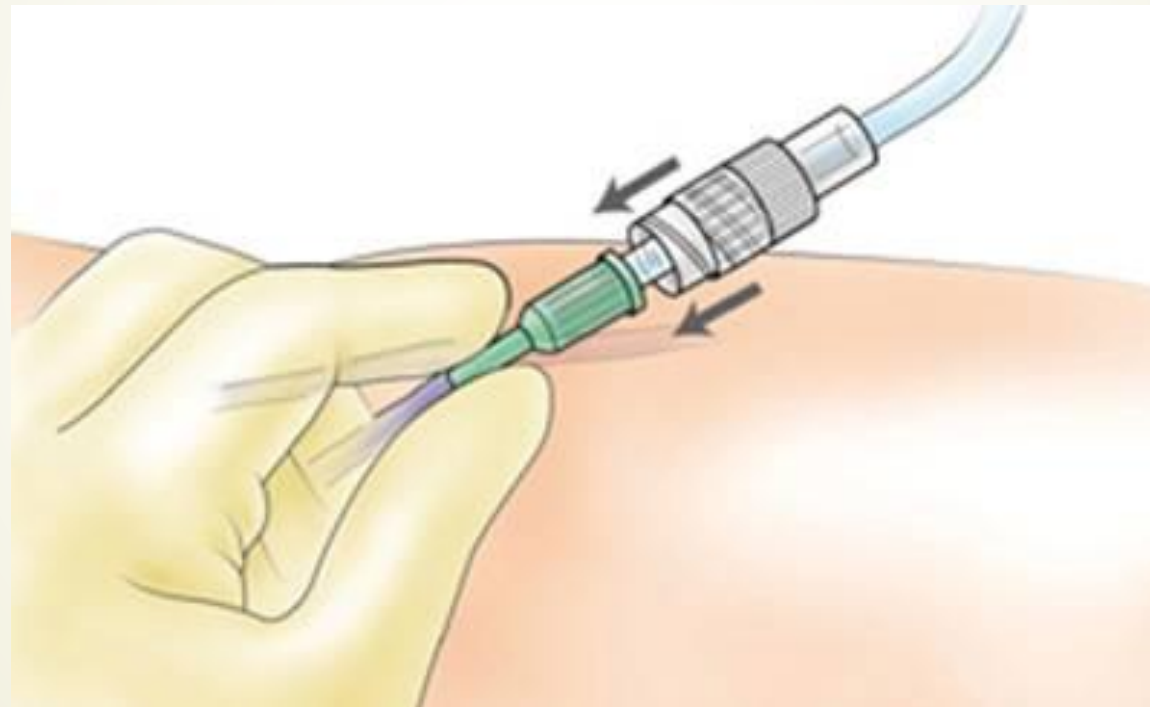
مراحل تزریق

Drip chamber را از نرمال سالین تا نصف سطح آن پر نمایید.



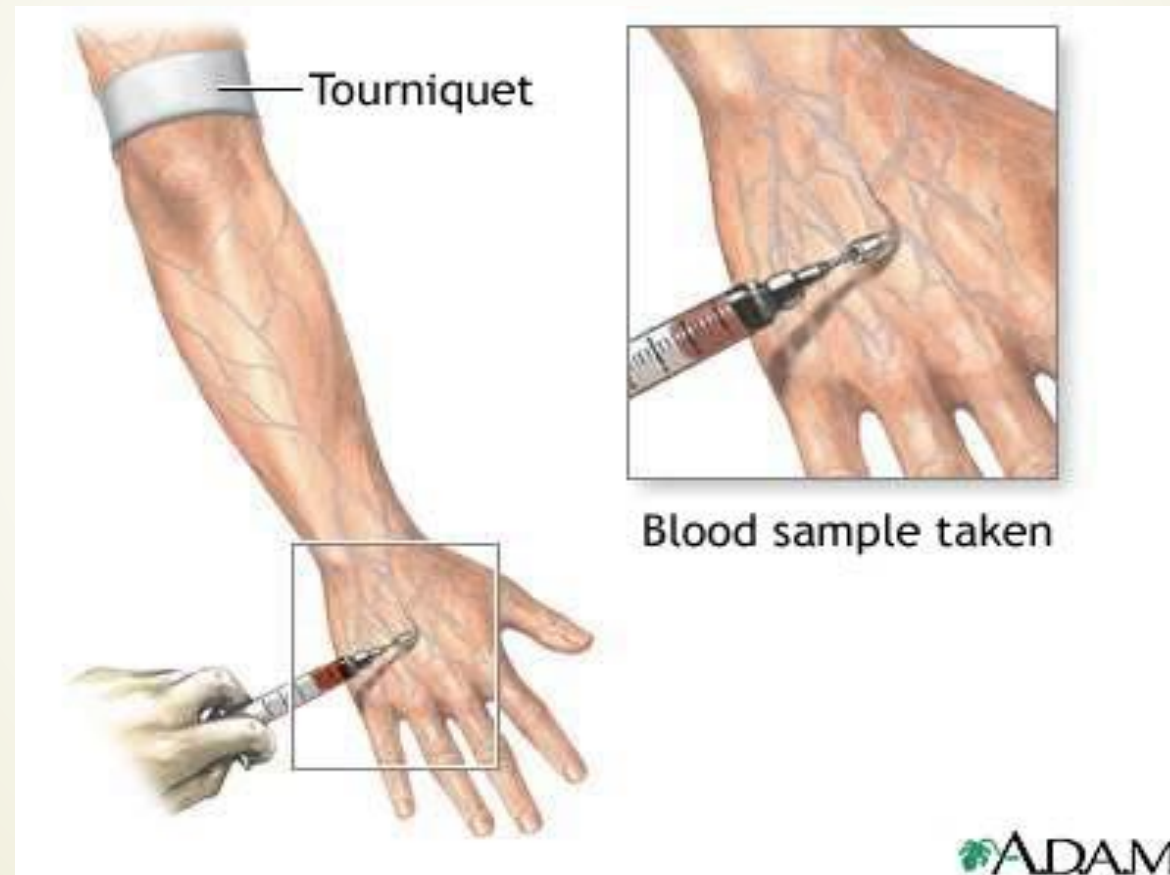
مراحل تزریق

ست تزریق را با نرمال سالین شستشو دهید.



مراحل تزریق

با استفاده از سر سوزن مناسب از بیمار رگ گیری به عمل آورید.



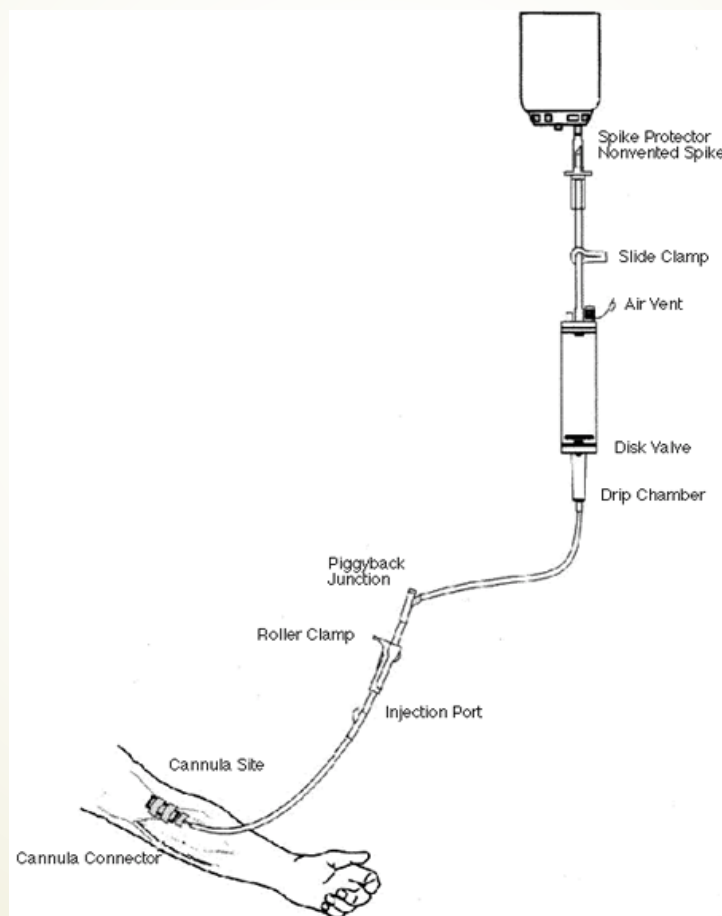
مراحل تزریق

سپس کلامپ نرمال سالین را بسته و کلامپ مابین کیسه خون و بیمار را باز نمایید.



مراحل تزریق

سرعت تزریق را با توجه به دستور پزشک معالج تنظیم نمایید.



مراحل تزریق

علائم حیاتی بیمار را قبل از تزریق و خصوصا در ۱۵ دقیقه اول تزریق و سپس در فواصل منظم قید شده در فرم نظارت بر تزریق خون ثبت نمایید.



تزریق خون در نوزادان

حجم خون بیماران خردسال متناسب با وزن بدن متفاوت است. حجم خون در نوزاد کامل تقریباً 85 میلی لیتر در کیلوگرم است، در حالی که در نوزاد نارس 100 میلی لیتر در کیلوگرم می باشد.

ست های سرنگ بیشتترین 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. مواقعی که تزریق خون به وسیله پمپ سرنگ انجام می شود مرحله انتقال حجم خون مورد نیاز از کیسه به سرنگ توسط پرستار حذف می شود در نتیجه خطر آلودگی، خطا در برچسب گذاری یا آسیب به واحد خون که موجب از دست رفتن یا ریزش خون می شود را کاهش می دهد.

اندی‌کاسی‌ون خاص تزریق RBC

- ▶ کم خونی علامت دار اندی‌کاسی‌ون اصلی تزریق خون معمول در نوزادان است به ویژه این‌که هموگلوبین وری‌دی کمتر از 13 گرم در دسی لیتر در اولین 24 ساعت تولد نیاز بررسی بالینی برای تزریق RBC را مطرح می‌کند. از طرفی هنگامی که حدود 10% حجم خون از نوزاد گرفته شود یا از دست رفته باشد اقدام به تزریق RBC بررسی می‌شود.
- ▶ زمانی که 10 میلی لیتر RBC به ازای هر کیلوگرم وزن بدن که دارای هماتوکریت بیش‌تر از 80% است به نوزاد تزریق شود افزایش هموگلوبین به میزان 3 گرم در دسی لیتر مورد انتظار 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 می باشد. بی‌لی روبین در غلظت های بالا می تواند از سدخونی- مغزی عبور کرده، در هسته های قاعده ای و مخچه شی‌ر خواران نارس و کامل تجمع و باعث آسیب غیر قابل بازگشت سیستم عصبی مرکزی (کرنی‌کتروس) گردد.

تعویض خون باید پیش از ایجاد کرنی‌کتروس انجام شود. در نوزادان کامل کرنی‌کتروس به ندرت در سطوح بی‌لی روبین کمتر از 25 می‌لی گرم در دسی لیتر رخ می دهد ولی در نوزادان بیمار با وزن بسیار پایینی‌ن زمان تولد، می تواند در سطوح بی‌لی روبین به می‌زان 8 تا 12 می‌لی گرم در دسی لیتر ایجاد شود.

- تجویض خون دو حجمی (دو تزریق خون به حجم 85 میلی لیتر در کیلوگرم برای نوزادان کامل و 100 میلی لیتر در کیلوگرم برای نوزادان با وزن بسیار پایی‌ن زمان تولد) تقریباً 70٪ تا 90٪ گلبول قرمز در گردش و حدود 50٪ از بی‌لی روبی‌ن کل را حذف می‌کند.
- گاهی از تجویض خون به منظور حذف سموم، داروهای مواد شیمیایی که نزدیکی به زمان زایمان به مادر تجویز شده است، استفاده می‌شود.
- همچنین زمانی که برای شیرخوار داروهای تا اندازه‌ای سمی تجویز شده باشد و یا در نتیجه نارس بودن نوزاد، این مواد در سطوح بالا در شیرخوار تجمع پیدا کند، استفاده می‌شود.

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 5 تا 7 روز استفاده می شود.

➤ از کاتترهای داخل وریدی نافی برای تعویض خون در نوزادان نارس و نوزادان کامل با فاصله کوتاهی پس از تولد استفاده می شود. اگر کاتترهای داخل وریدی نافی در دسترس نباشد می توان از کاتترهای صافن کوچک استفاده کرد.

روش تعویض خون

- معمولا دو روش تعویض خون، روش هم حجمی و روش Push-pull دستی به کار برده می شود.
- در تعویض خون به روش هم حجمی، دو کاتتر با اندازه یکسان دسترسی عروقی را تأمین می کنند. کاتترها اجازه خروج و تزریق خون را به صورت هم زمان می دهند و توسط یک پمپ مجزا (Peristaltic pump) تنظیم می شوند. به طور معمول برای تزریق خون، از ورید نافی و برای خروج آن از شریان بند ناف استفاده می شود.
- در روش Push-pull دستی تنها از یک دسترسی عروقی سیاهرگی همراه با یک شیر سه راهی متصل به واحد خون و یک ظرف برای تخلیه مدرج استفاده می شود. استفاده از یک فیلمتر استاندارد و گرم کننده خون که در ست تزریق خون تعبیه شده است، توصیه می شود.

حداکثر حجم خالص خروجی و تزریقی در هر دو روش به وزن شیرخوار و وضعیت همودینامیک او بستگی دارد. معمولاً در طول یک چرخه 3 تا 5 دقیقه ای، معادل 1/5 کمتر از 5 میلی لیتر خون به ازای هر کیلوگرم وزن بدن یا 5٪ حجم خون شیرخوار، برداشته شده و جایگزینی می شود.

تعویض خون نباید با سرعت انجام شود زیرا تغذیه رات همودینامیکی ناگهانی می تواند روی جریان خون مغزی تأثیر گذاشته، فشار داخل جمجمه را تغذیه دهد و به ایجاد خونریزی داخل جمجمه ای (IVH) کمک کند.

یک تعویض خون دو حجمی کامل به طور معمول 90 تا 120 دقیقه طول می کشد.

تزریق پلاکت در نوزادان

- ▶ برای تزریق پلاکت در نوزادان به دلیل کم بودن حجم خون و پلاسما در آنها، باید از تزریق پلاسما با گروه **ABO** ناسازگار اجتناب شود.
- ▶ معمولاً 5-10 ml/kg در یک نوزاد کامل می تواند پلاکت را حدود $100000 \mu l$ بالا ببرد. استفاده از پلاکت آفرزیس که در کیسه های کوچکتر تقسیم شده انتخاب اول است و بیمار را در معرض اهداکننده های کمتری قرار می دهد.
- ▶ شمارش تعداد پلاکت 15 تا 60 دقیقه پس از تزریق می تواند در ارزیابی بقای پلاکت مفید باشد.

تزریق پلاسما در نوزادان

- دوز معمول FFP به می-زان 15ml/kg - 10 است که انتظار می رود سطح فعالیت همه فاکتورها را نزدیکی به 15% تا 20% افزایش دهد، مگر در مواردی که یک کوآگولوپاتی مصرفی نسبتاً شدید وجود داشته باشد.
- FFP در نوزادان با کمبود شدیدی وی-تامین K و کمبود توام چند فاکتور انعقادی همراه با وی-تامین K استفاده می شود. لازم نیست FFP برای CMV Ab غربالگری شود چون گلبول سفید در فرآورده منجمد ذوب شده وجود ندارد و ای-ن بی-ماری را منتقل نمی کند. FFP، آنتی بادی بر علیه CMV را منتقل می کند که نشانه بی-ماری نیست و فقط آزمایش CMVAb نوزاد را مثبت می کند.

× پلاسما باید از نظر ABO سازگار با RBC نوزاد باشد.

تزریق کرایو در نوزادان

- از تزریق کرایو در درجه اول برای درمان شرایط ناشی از کاهش یا ناکارآمدی فیبری نوژن (مادرزادی یا اکتسابی) یا نقص فاکتور XIII استفاده می شود. کرایو معمولاً همراه با پلاکت و FFP برای درمان DIC در نوزادان تجویز می شود. به طور معمول در نوزاد، یک واحد کرایو برای رسیدن به سطوح هموستاتیکی کافی است.
- کرایو با ABO سازگار ترجیح داده می شود** زیرا تزریق حجم زیادی از رسوب کرایو با ABO ناسازگار ممکن است به نتیجه مثبت، در آزمایش آنتی گلوبولین مستقیم و در موارد بسیاری نادر به همولیز خفیف منجر شود.
- تزریق کرایو برای درمان بیماران با نقص فاکتور XIII توصیه نمی شود و می بایست از محصولات فاکتور XIII نو ترکیب استفاده شود.

اندی‌کاسیون های فرآورده اشعه دی‌ده در نوزادان

- نقص ای‌منی سلولی مشخص یا مشکوک
- تزریق خون داخل رحمی
- شیمی درمانی یا رادیوتراپی داوطلبان پی‌وند مغز استخوان یا سلول بنیادی
- تزریق فرآورده های خونی سلولی از بستگان
- تزریق پلاکت کراس مچ شده یا **HLA matched**
- شیر خواران نارس با وزن تولد کمتر از 1200 گرم

فرآورده های خونی و مقادیر حجم های کم در نوزادان و بیماران خردسال

ردیف	فرآورده	مقدار	افزایش مورد انتظار
1	گلبول قرمز خون	10 تا 15 میلی لیتر در کیلوگرم	افزایش هموگلوبین به میزان 2 تا 3 گرم در دسی لیتر
2	پلاسما	10 تا 15 میلی لیتر در کیلوگرم	افزایش 15% تا 20% سطح فاکتورهای انعقادی
3	پلاکت	5 تا 10 میلی لیتر در کیلوگرم یا یک واحد مشتق از خون کامل به ازای هر 10 کیلوگرم	افزایش شمارش پلاکت به میزان 50000 در میکرولیتر
4	کرایو	1 تا 2 واحد به ازای هر 10 کیلوگرم	افزایش فیبری نوژن به میزان 60 تا 100 میلی گرم در دسی لیتر

سرعت تزریق خون

- ▶ در اکثر ست های ترانسفوزیون، هر 15 قطره معادل یک میلی لیتر است .
- ▶ با سرعت 60 قطره در دقیقه می توان 240 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 1 تا 2 ساعت انفوزیون می کنند.
- ▶ سرعت تزریق گلبول قرمز باید به اندازه ای باشد که بی‌مار تحمل آن را داشته باشد یعنی
- حد اکثر 10 میلی لیتر در دقیقه، اما بهر حال یک واحد گلبول قرمز باید در مدت 4 ساعت تزریق شود.

سرعت تزریق پلاسما 10-4 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 30-50 میلی لیتر محلول نرمال سالین به کیسه اضافه نمود.

سرعت پی‌شنه‌ادی جهت تزریق فرآورده های خونی در موارد غیر اورژانس

فرآورده خون	15 دقیقه اول تزریق در بالغین	پس از 15 دقیقه اول
Red Blood Cells	1-2 ml/min (15-30 ml/ 15 Minutes)	4 ml/min 240 ml/hour or As rapidly as tolerated
Fresh Frozen Plasma(FFP)	2-5 ml/min (30-75 ml/15 Minutes)	300 ml/hour or As rapidly as tolerated
Platelets	2-5 ml/min (30-75 ml/15 Minutes)	300 ml/hour or As rapidly as tolerated
Cryoprecipitated	As rapidly as tolerated	As rapidly as tolerated

نکته مهم

➤ سرعت تزریق فرآورده علاوه بر جدول ارائه شده در نه‌ای‌ت بستگی به شرایط بالینی بیمار و نظر پزشک معالج دارد.

سرعت تجویز فرآورده های خونی در کودکان و نوزادان

➤ سرعت تجویز RBC و دی‌گر فرآورده های خونی با توجه به نیازهای بالینی کودکان بیمار تعین می شود.

➤ تزریق خون سریع در نوزادان ممکن است اثر نامطلوبی بر حجم خون داخل عروقی و سطوح الکترولیت ها داشته باشد، بنابراین تجویز یک تزریق خون معمول، در مدت 2 تا 4 ساعت در مواقع غیر اضطراری کافی است اما در وضعی‌ت های شوک یا خونریزی شدیدی اغلب تزریق خون سریع مورد نیاز است.

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 30 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:

1. گلبول قرمز گروه خونی O و RhD منفی فرآورده انتخابی برای زنان در سن باروری (کمتر از 50 سال) است.

2. گلبول قرمز گروه خونی O و RhD مثبت برای مردان و زنان پس از یائسگی پی شنهاد می شود.

➤ ضمن ارسال خون و فرآورده با شرایط خاص اورژانسی بلافاصله پرسنل بانک خون شروع به آزمایش استاندارد نموده و به سرعت خون ای زوگروپ و سازگار را برای بیمار پیدا نموده و جهت جلوگیری از ادامه تزریق خون قبلی، خون کراس میچ شده سریعا 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 میچ باید دارای علامت "بدون کراس میچ 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 میچ با سرم بیمار انجام شود.
- در این موارد حتی اگر بیمار فوت کند ادامه کراس میچ از نظر انجام مراحل احتمالی قانونی بعدی الزامی است.

تزریق فرآورده های دارویی هم زمان با تزریق خون

- ▶ تنها محلول مجازی که می توان به فرآورده های خونی افزود نرمال سالیین (کلرور سدیم 0.9 درصد) با استفاده از ست نوع Y است.
- ▶ برای تزریق سایر مواد دارویی یا محلول های تزریقی باید از رگ جداگانه ای برای تزریق استفاده کرد.
- ▶ تزریق دارو از مسیر داخل وریدی مشترک، افتراق بین یک واکنش انتقال خون ، واکنش دارویی ، یا یک ناسازگاری بین دارو و خون یا اجزاء خون تزریق شده را مشکل می سازد و از آن گذشته، اگر دارو به خون اضافه شده و به علت بروز واکنش، تزریق خون متوقف گردد **دوز دارو نیز به طور کامل به بیمار نخواهد رسید.**

▶ تنها مایعاتی که می توان بطور هم زمان، از همان لاین تزریق خون انفوزیون نمود شامل نرمال سالین، آلبومین 5٪، فراکشن پروتئین پلاسما یا پلاسمای سازگار می باشند.

▶ محلول های حاوی کلسیم مانند ری نگر 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 (کلامپ). محلول های سدیم هیپوتونیک نیز در صورت انفوزیون همزمان با خون ممکن است باعث لیز گلبول های قرمز شود.

اقدامات قبل از تزریق

- انتخاب محل مناسب تزریق در بیمار - آماده بودن بیمار و پرستار جهت تزریق
- آماده بودن ست تزریق خون
- سر سوزن با سایز 22-24 در بچه ها و در بالغین 14-22G و معمولا سایز 18-20G استفاده می شود.
- موجود بودن داروهایی از قبیل آنتی هیستامین - اپی نفرین
- محلول سدیم کلراید تزریقی
- کیسول اکسیژن
- دستگاه ساکشن
- بررسی شود آیا طبق تجویز پزشک معالج بیمار قبل از تزریق نیاز به دریافت دارو دارد یا خیر
- حداکثر فاصله زمانی بین تحویل گرفتن کیسه خون کامل و گلبول قرمز از بانک خون تا شروع تزریق 30 دقیقه می باشد .

نکات مهم در هنگام تزریق

- مراحل تزریق را به بیمار توضیح دهید و مطمئن شوید درک کرده است.
- آموزش بیمار یکی از مهمترین بخش های فرآیند انتقال خون است. آگاه سازی بیمار در این زمینه که انتقال خون یک فرآیند درمانی معمولاً بی خطر است، در زدودن ترس از وجود بیماری که از این عمل ترس دارند، اهمیت دارد.
- از بیمار بخواهید در صورت بروز هرگونه احساس واکنشی مانند لرز، برافروختگی، درد، تنگی نفس، اضطراب و نگرانی پرستار یا پزشک را مطلع نماید.
- گرفتن رضایت آگاهانه
- بیمار را در محلی قرار دهید که می توان او را تحت مراقبت مستقیم قرار داد.
- در صورت بروز هر نوع واکنشی، تزریق می بایست متوقف شود.

نظارت بر بی‌مار در حین تزریق

- انجام مشاهدات پایه ای از بی‌مار بسیار مهم است تا بتوان هر واکنشی را شناسایی نموده و سریعا 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 15 دقیقه اول، بعد از شروع تزریق
- در ساعت اول هر 5/. ساعت و در ساعات بعدی هر یک ساعت تا پایان تزریق
- 4 ساعت پس از اتمام تزریق

توجه:

- × مهم‌ترین مرحله نظارت، 15 دقیقه اول تزریق می‌باشد.
- × تزریق باید در فاصله 15 دقیقه اول به آهستگی با سرعت 2ml/min صورت گیرد زیرا در این زمان بیشترین می‌زان واکنش‌ها صورت می‌گیرد.

➤ 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 15 دقیقه اول تزریق پدید می آید بنابراین 15 دقیقه ابتدای هر تزریق باید بیمارانی بخصوص بیماران بی‌هوش را تحت مراقبت قرار داد .

➤ پس از 15 دقیقه اول باید بیمار را معاینه کرد و علائم حیاتی را ثبت نمود اگر تغییری 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:

1. شرایط عمومی بیمار (G.A)

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

3. 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، سریعا تزریق را متوقف نموده و سرم نرمال سالین 0.9% 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.

حیـن 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.
- ▶ تزریق فرآورده ها باید در زمانی انجام شود که پرسنل به تعداد کافی جهت نظارت و کنترل بیمار وجود داشته باشد.
- ▶ بسیاری از واکنش های غیرطبیعی در دقایق اولیه تزریق خون اتفاق می افتند لذا نظارت دقیقتر بر بیمار در این زمان الزامی است. **(به خصوص در 15 دقیقه اول تزریق).**
- ▶ 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.

- حداقل مواردی که در هنگام تزریق خون در کنترل وضعیت بیمار الزامی است عبارتند از:
- ثبت علائم حیاتی (تعداد ضربان قلب و تنفس، میزان فشار خون و درجه حرارت) بلافاصله قبل از تزریق خون.
- کنترل تعداد ضربان قلب و تنفس، فشار خون و درجه حرارت به صورت منظم بعد از شروع تزریق فرآورده ها ضروری است (مطابق فرم نظارت بر تزریق). **در مواردی که نیاز به تزریق فرآورده ها بصورت سریع است نظارت دائمی الزامی می باشد.**
- اگر بیمار هرگونه علائم و نشانه های واکنش به تزریق را نشان دهد، سریعاً تزریق خون متوقف شده، علائم حیاتی ثبت و اقدام مناسب انجام شود.
- در ثبت عوارض، ثبت تمامی نشانه ها مانند لرز، بثورات پوستی، برافروختگی، تنگی نفس، درد در محل تزریق خون یا درد کمر ضروری بوده، نیاز به توجه و درمان دارد.
- در مواردی از قبیل کاهش سطح هوشیاری و کما، کودکان و نوزادان و وجود اختلال در تکلم، نظارت در زمان تزریق خون به صورت دقیق انجام شود.

بعد از تزریق خون

- بعد از اتمام تزریق خون نیز ثبت ضربان قلب، فشار خون، تعداد تنفس و درجه حرارت ضروری است.
 - 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 24 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 24 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 بی مار مورد نظر
- خطا در شناسایی نمونه خون بی مار 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 برحسب 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.

تحويل گرفتن فرآورده ها

- مراکز درمانی تحويل 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 خونی 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



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 ایمونولوژیک 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 بی مار

غربالگری سرم بی مار 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 بی مار

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 ممکن است به دنبال انتقال خون رخ دهد.

الزامات نمونه



➤ 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 **پلاسما** یا **سرم** خون بیمار قابل قبول است. لازم به ذکر است برای آزمایشات فوق پلاسما 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

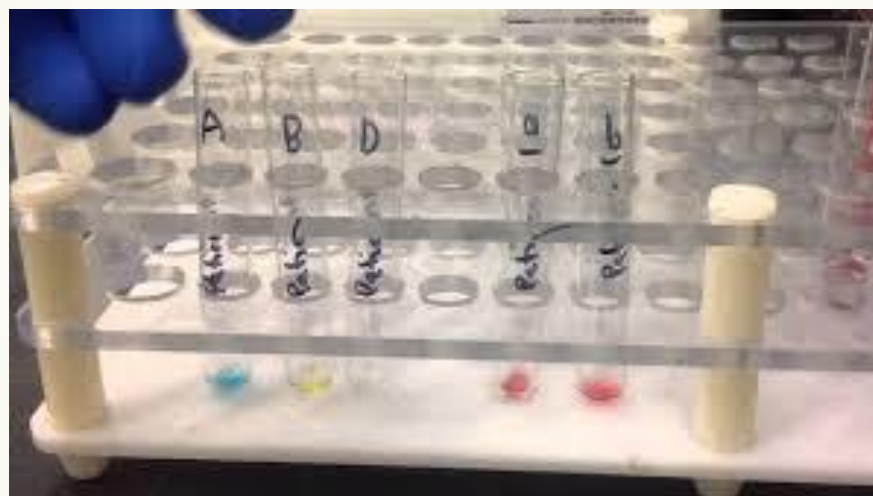
- در آزمایش آنتی گلوبین مستقیم از نمونه خونی که بیش از ۴۸ ساعت از خونگیری آن گذشته باشد، استفاده نگردد و سوسپانسیون تازه (۵-۲ درصد) باید بلافاصله قبل از انجام آزمایش، تهیه و مورد استفاده قرار گیرد.

سیستم گروه خونی ABO

- ▶ 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 B و A در سرم یا پلاسمای فرد وجود دارد.
- ▶ نمونه نوزادان کمتر از ۴ ماه معمولاً حاوی Anti-B یا Anti-A می باشد، بنابراین فقط آزمایش گلبول قرمز جهت این بیماران انجام شود.

تعیین گروه خون ABO گلبول های قرمز بیمار

➡ بدلیل عواقب بالینی شدید مربوط به ناسازگاری ABO، تعیین گروه خون ABO، یکی از اساسی ترین آزمایشات پیش از تزریق خون می باشد.



نکته مهم

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

سیستم گروه خونی Rh(D)



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.

تعیین گروه Rh(D) گلبول قرمز خون انسانی با توجه به حضور و یا عدم حضور آنتی ژن D در سطح غشای گلبول قرمز خون تعیین می شود.

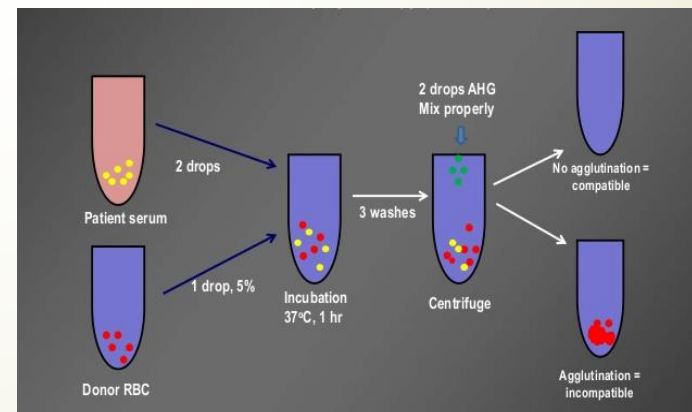
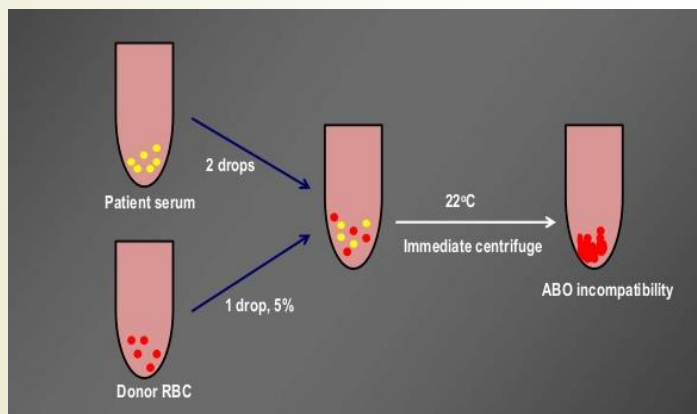
آنتی ژن D در سطح برخی از گلبول های قرمز خون به صورت ضعیف بیان شده و ممکن است با اکثر معرف های Anti-D، واکنش مستقیم مشاهده نشود.

تعیین گروه Rh(D) از آزمایش های دوران بارداری نیز می باشد.

آزمایش کراس مچ

آزمایش کراس مچ کامل به عنوان تایید سازگاری ایمنولوژیک (سازگاری ABO کیسه خون با گروه ABO بیمار) و جلوگیری از تزریق گلبول های قرمز اهدایی ناسازگار انجام می شود که در آن سرم بیمار با نمونه ای از گلبول های قرمز مربوط به هر واحد خون (اهداکننده) مجاور می شود.

اگر در تست کراس مچ، سرم بیمار با خون انتخاب شده واکنش داشته باشد، لازم است آزمایش هایی که قبلا انجام گرفته (تعیین گروه خونی بیمار و نتایج غربالگری، تعیین گروه خونی واحد خون و برچسب کیسه) مجددا مورد بررسی قرار گرفته و یا تکرار شوند تا علت ناسازگاری مشخص شود.



آزمایش غربالگری آنتی بادی Antibody Screening Test

هدف از غربالگری و شناسایی آنتی بادی، تعیین وجود احتمالی آنتی بادی های غیر از ABO در سرم دریافت کننده خون (آنتی بادی های غیرمنتظره (unexpected antibodies) و تعیین ویژگی آنتی ژنی آنهاست به نحوی که بتوان گلبول های قرمز فاقد آن آنتی ژن ها را در صورت نیاز برای بیمار تهیه نمود. آلوآنتی بادی های غیرمنتظره بخصوص در سرم بیمارانی که سابقه تزریق خون یا بارداری داشته اند، یافت می شود.

نکات مهم

در صورت انجام آزمایش غربالگری آلوآنتی بادی های غیر منتظره با استفاده از کیت antibody screen cells استاندارد و مشاهده نتیجه منفی فقط آزمایش کراس میچ فوری (Immediate spin cross match) انجام شده و کراس میچ کامل 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.

درخواست خون در شرایط اضطراری

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

1. درخواست تحویل خون در شرایط اضطراری (بدون کراس میچ) با امضاء پزشک درخواست کننده و توضیح اندیکاسیون شرایط بالینی بیمار دریافت شود.
2. باید خون با گروه ABO سازگار توسط کارشناس بانک خون تحویل شود.
3. از روش کراس میچ 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.
4. کیسه های ارسالی خون با علامت کراس میچ انجام نشده مشخص شود.
5. پس از ارسال کیسه های خون، آزمایش کراس میچ کامل فوراً شروع شود و در صورت مشاهده هرگونه آگلوتیناسیون پزشک مطلع شود.



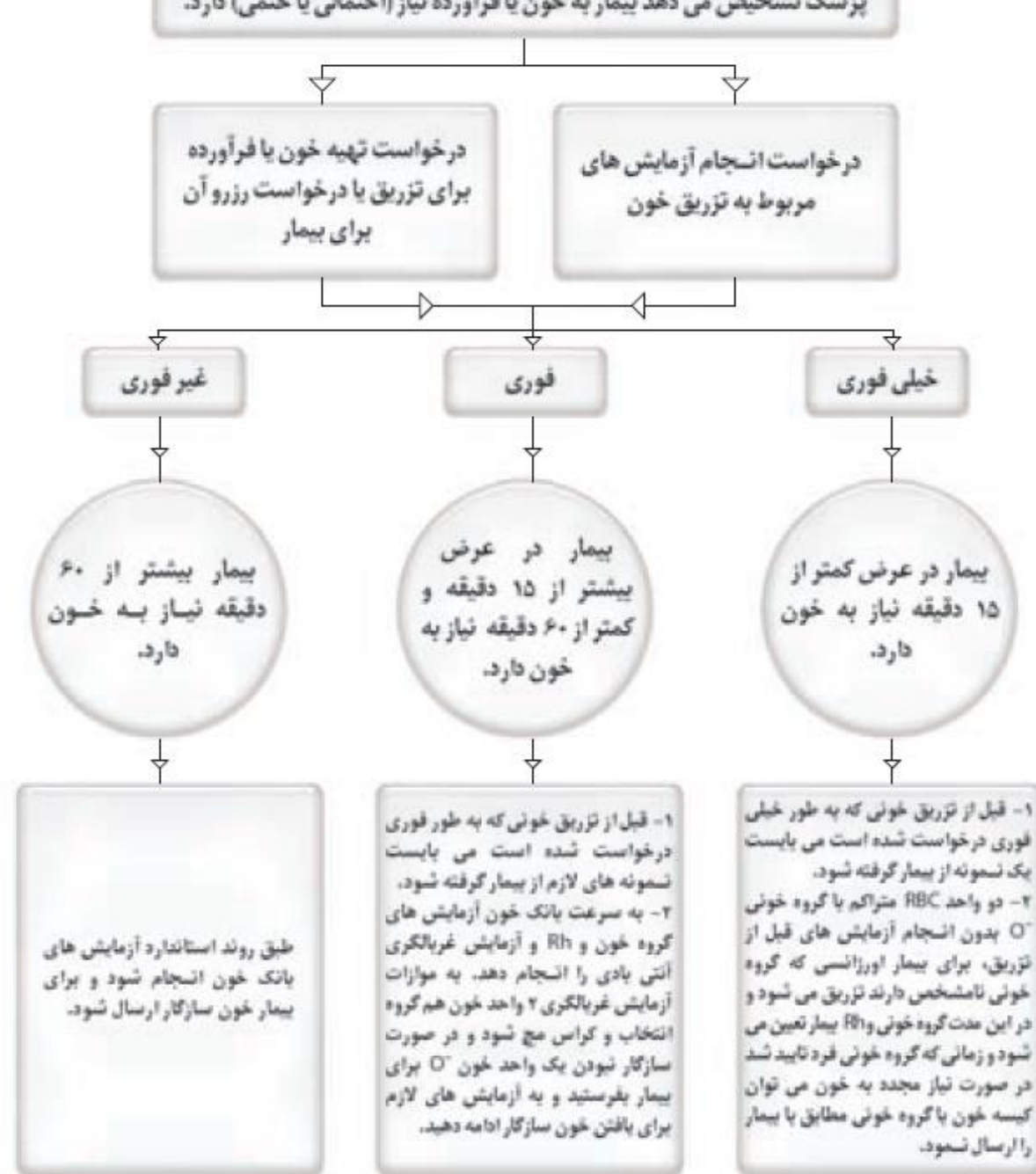
خون سازگار کراس مچ نشده با شرایط و الویت بندی زیر تحویل شود:

➤ خون با گروه (O) و Rh-(Negative) به ویژه به بیمار خانم در سن باروری

➤ خون با گروه (O) و Rh-(Positive)

➤ در صورت دریافت نمونه و تعیین گروه ABO&Rh بیمار، خون هم گروه با گروه بیمار

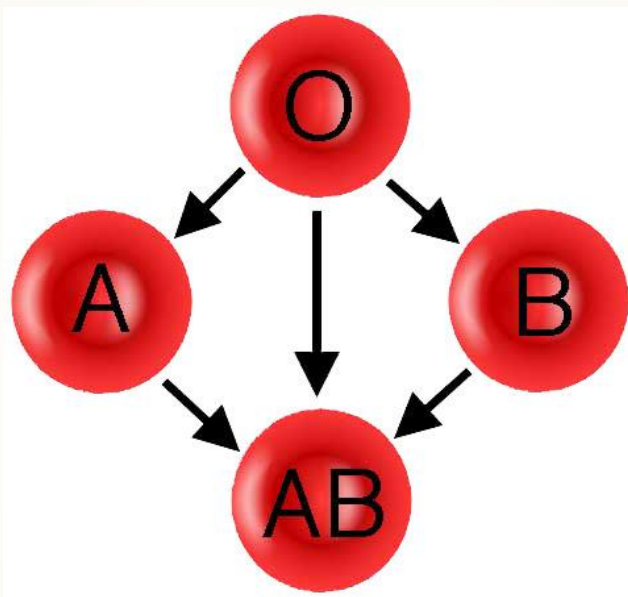
تحویل شود. تأکید می شود از سابقه قبلی گروه BO&Rh بیمار استفاده نشود.



نکات مهم آزمایشگاهی در تزریق خون اورژانس و Massive transfusion



گروه خونی O دهنده همگانی و گروه خونی AB گیرنده همگانی گلبول قرمز است.



گروه خونی AB دهنده همگانی و گروه خونی O گیرنده همگانی پلاسما می باشد.

- ▶ در موارد بسیار اورژانس که حتی فرصت گروه بندی نیست گلبول قرمز O منفی را بدون کراس مچ به بیمار تزریق کنید.
- ▶ 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 چندماه 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 آلوانتی بادی ها به تاخیر انداخت.
- ▶ وقتی بیماری آلوانتی 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 داد.
- ▶ چنانچه فرصت کراس مچ نیست موضوع را به پزشک اطلاع داده زیرا ممکن است اقداماتی مانند تجویز آنتی هیستامین، تب بر و استروئید 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 را شروع نموده و ذخیره منفی برای خانم های در سنین باروری Rh منفی نگه داشته شود.

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 تعدادی از آنها به بیمار 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 آلوآنتی 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

علیرغم تمام فوایدی که تجویز خون و فرآورده های آن برای رفع کمبودهای هماتولوژیک بیمار دارد متأسفانه 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	واکنش‌های حاد ناشی از تزریق خون
آلو آنتی بادی ناشی از ای‌مونی‌زاسی‌ون قبلی				
همولی‌ز مکانیکی				
همولی‌ز حرارتی				
همولی‌ز اسمزی و دارویی				
توکسین‌ها				
بی‌ماری‌های مادرزادی گلبول قرمز		نان ای‌می‌ون همولی‌تی‌ک	همولی‌تی‌ک	
واکنش تب زای غیر همولی‌تی‌ک (FNHTR)				
واکنش آلرژی‌ک				
آنافی‌لاکسی				
آسیب حاد ریوی مرتبط با تزریق خون (TRALI)				
آلودگی باکتری‌ال				
گرانباری گردش خون مرتبط با تزریق خون (TACO)				
واکنش‌های کاهش دهنده فشار خون				
سندرم چشم قرمز (Red Eye Syn)				
مسمومیت سیترات				
هیپوترمی		عوارض ناشی از تزریق خون ماسیو		
هیپرکالمی				
هیپوکالمی				
هیپوکسمی				
آمبولی هوا				
DHTR		همولی‌تی‌ک	نان همولی‌تی‌ک	واکنش‌های تاخیری ناشی از تزریق خون
GVHD				
PTP				
هموسی‌دروزیس				
TTD				

ناسازگاری گروه ABO		واکنش همولیتیکی ایمیون حاد	ایمونولوژیکی
حاملگی	آلو آنتی بادی ناشی از ایمنی‌زایی‌ون قبلی		
تزریق خون قبلی			
واکنش تب زای غیر همولیتیکی (FNHTR)			
واکنش آلرژیکی			
آنافیلاکسی			
آسیب حاد ریوی مرتبط با تزریق خون (TRALI)			
آلودگی باکتریال			
گرانباری گردش خون مرتبط با تزریق خون (TACO)			
همولیز مکانیکی	همولیز نان ایمنی‌ون	غیر ایمونولوژیکی	
همولیز حرارتی			
همولیز اسمزی و دارویی			
توکسین‌ها			
بی‌ماری‌های مادرزادی گلبول قرمز			
واکنش‌های کاهش دهنده فشار خون			
سندرم چشم قرمز (Red Eye Syn)			
مسمومیت سیترات	عوارض ناشی از تزریق خون ماسیو		
هیپوترمی			
هیپرکالمی			
هیپوکالمی			
هیپوکسمی			
آمبولی هوا			
DHTR		ایمونولوژیکی	
TA-GVHD			
PTP			
هموسی‌دروزیس		غیر ایمونولوژیکی	
TTD			

واکنش‌های حاد ناشی از تزریق خون

واکنش‌های تاخیری ناشی از تزریق خون



واکنش های حاد ناشی از تزریق فرآورده های خونی

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 خلافت 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

ب) علائم قلبی - عروقی

- تغییرات ضربان قلب
- تغییرات فشارخون
- خونریزی

پ) علائم گوارشی

- تهوع
- استفراغ
- کرامپ شکمی
- اسهال خونی

ت) علائم جلدی

- راش
- کهیر
- خارش

چ) علائم تنفسی

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

ج) علائم عصبی

- گزگز اندام ها

ث) علائم کلیوی

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

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

علامت 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 ایمنوایزاسیون 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 آلوایمنوایزاسیون

۳- بندرت در مواردی که پلاکت گروه O به گیرنده غیر O تزریق می شود و اهدا کننده نیز دارای تیتر 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 (فورزماید به میزان mg/IV ۴۰-۸۰ در بزرگسالان و $1-2 \text{ mg/kg}$ در اطفال)
- 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 علایم 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 سیتрат 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، تاکیکاردی، هیپوتنشن، تهوع و استفراغ، تنگی نفس، شوک و

شیوع

1/700

Pooled RDP (random donor platelet) :

1/31,000 : 1Unit of RBC

منشا آلودگی

- ۱ - ورود فلور نرمال از پوست اهداکننده در هنگام اهدا خون
- ۲ - باکتری می 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، تکیکاردی، 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

6% of RBCs transfused- 0.5

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

تشخیص افتراقی

- Hemolytic Transfusion Reaction
- Sepsis
- Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)

واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)

اقدامات لازم

* استفاده از استامینوفن با دوز مناسب

* استفاده از مپریدین در موارد لرزهای بسیار شدید (25-50 mg/IV) در صورت عدم وجود کنتراندیکاسیون های مصرف آن

کنتراندیکاسیون های مصرف مپریدین

* آریتمی قلبی

* آسم

* افزایش فشار داخل مغز

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) ۶۰-۳۰ 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

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)



کپیر ناشی از واکنش آلرژیک



ادم پره ارییتال ناشی از واکنش آلرژیک

واکنش آلرژیک شدید

آنافیلاکسی

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

+ علائم دیگر **علل**

کهیر

- علائم دیگر **علل** واکنش آلرژیک خفیف

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 (25-50 mg)

* 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.

* تجویز متیل پردنیزولون (125 mg/IV) یا پردنیزون (50mg خوراکی) در واکنش های آلرژیک شدید

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

پیشگیری

* دادن آنتی هیستامین نظیر دیفن هیدرامین ۳۰ دقیقه قبل از تزریق 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، تکیکاردی، آریتمی و ایست قلبی)
- * کاهش هوشیاری و شوک

آنافیلاکسی (Anaphylaxis)

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 قراردادن بیمار در وضعیت Trendelenberg برای برطرف نمودن هیپوتنشن
- * تزریق آنتی هیستامین نظیر دیفن هیدرامین در صورت وجود کهیر ($25-50\text{ mg}$)
- * مصرف کورتون با توجه به شدت علائم (50 mg پردنیزولون خوراکی یا 125 mg متیل پردنیزولون وریدی)
- * تجویز اپی نفرین زیر جلدی ($0.5-2\text{ ml}$ در بزرگسالان یا 0.1 ml/kg در اطفال). اگر علائم دوام داشته باشد می توان هر ۵ تا ۱۵ دقیقه و تا سه نوبت مقادیر ذکر شده را تکرار نمود ، مگر اینکه تپش قلب، اضطراب بیش از حد یا لرزش روی دهد.
- * استفاده از وازوپرسور نظیر آمینوفیلین در هنگام برونکواسپاسم

آنافیلاکسی (Anaphylaxis)

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 پلاسما 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 نداشته است.

TRALI در صدر علل مرگ و میرهای مرتبط با تزریق خون می باشد.

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.

TRALI (Transfusion Related Acute Lung Injury)

علائم بالینی

تب، لرز، تنگی نفس، هیپوکسمی، هیپوتنشن، تاکیکاردی، سیانوز و ادم دو طرفه ریه که به تازگی ایجاد شده باشد

یافته های آزمایشگاهی

لوکوپنی موقت حاد، نوتروپنی، مونوسیتوپنی و کاهش کمپلمان

یافته های رادیولوژیک

انفیلتراسیون انترستیسیل و آلوئولار در CXR بدون افزایش فشار ریوی



ارتشاح دو طرفه ریوی در آسیب ریوی حاد ناشی از تزریق خون

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 اهدای خون خانم های مولتی پار و افراد مولتی ترانسفیوژن سبب آن می شود

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

Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)

تشخیص افتراقی

Anaphylaxis -

- TACO

Sepsis -

*ادم ریوی در TACO دارای منشا قلبی است در صورتی که در TRALI منشا آن غیر قلبی است.

* تب و ادم ریه با واکنش های آنافیلاکسی مرتبط نیستند.

* تب بالا همراه با افت فشار خون و کلاپس عروقی از علائم برجسته Sepsis مرتبط با تزریق خون هستند.

Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)

اقدامات درمانی

- * درمان حمایتی از سیستم عروقی و تنفسی
- * اکسیژن درمانی در صورت هیپوکسی بیمار
- * مکانیکال ونتیلاسیون در موارد شدید (حدود ۷۰٪ موارد)
- * دیورز اندیکاسیون ندارد زیرا علت آن افزایش حجم خون نمی باشد.
- * ارزش استروئیدها در درمان ثابت شده نیست.
- * ۸۰٪ بیماران با اقدامات درمانی ظرف ۹۶-۴۸ ساعت بهبود می یابند.
- * 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

دیس پنه، ارتوپنه، سیانوز، تکیکاردی، افزایش فشار ورید مرکزی، هیپرتنشن و سردرد

تشخیص

* صدای غیر طبیعی هنگام شنیدن صداهای قلب

* تغییرات جدید در سگمان ST و امواج T در ECG

* افزایش تروپونین سرم و افزایش احتمالی BNP (brain natriuretic peptide)

* افزایش فشار خون بیمار که باعث افزایش تفاوت بین فشار سیستولیک و فشار دیاستولیک (wide pulse pressure) می شود ، از مشخصه های TACO است.

TACO(Transfusion Associated Circulatory Overload)

افراد High Risk

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

شیوع

- * بروز آن یک در ۷۰۷ دریافت کنندگان گلبول قرمز متراکم در جمعیت عمومی
- * ۲۰٪ مبتلایان به دنبال تزریق یک واحد گلبول 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 فلبوتومی 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

پاتوفیزیولوژی

* برادی کینین نقش مهم و اساسی در شروع هیپوتانسیون به عهده دارد.

* آنزیم تبدیل کننده آنژیوتانسین (**Angiotensin Converting Enzyme**) آنزیم اصلی برای تخریب برادی کینین است.

* کاهش فشارخون در بیمارانی که در بالین بیمار **Bedside Filtration** داشته (جهت کاهش لکوسیت ها) و همزمان نیز مهارکننده های آنزیم فوق (**ACEI**) را دریافت می کنند ، بیشتر گزارش شده است. همزمان با گذر خون از فیلترهای کاهش لکوسیت ، مسیر انعقادی فعال شده و برادی کینین تولید می شود.

* بعضی افراد پلی مرفیسم ژنتیکی دارند که منجر به کاهش تخریب برادی کینین می شود.

* احتمال بروز این واکنش ها در صورت استفاده از فرآورده های خونی کم لکوسیت شده قبل از مرحله ذخیره سازی (**Prestorage Filtration**)، کمتر است زیرا برادی کینین طی مرحله ذخیره سازی قبل از تزریق به سرعت تجزیه می شود.

Bradykinin Mediated Hypotension

تشخیص افتراقی

Sepsis*

AHTR*

TRALI*

Other Causes*

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

Bradykinin Mediated Hypotension

پیشگیری

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

داروهای رایج مهارکننده های ACE شامل موارد ذیل می باشند:
(Lisinopril, Fosinopril, Benazepril, Enalapril, Captopril)

* 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

تزریق خون حجی

- انتقال خون ماسیو به جای‌گزینی یک حجم خون ۱ لیتری در مدت ۲۴ ساعت اطلاق می‌شود. یک حجم خون به میزان 75 ml/kg ۱ لیتر در حدود ۵ لیتر در یک فرد ۷۵ کیلوگرمی می‌باشد
- همچنین اگر ۵۰٪ 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 می‌گویند. تعویض خون نوزادان خود یک تزریق خون ماسیو می‌باشد.
- جایگزین کردن پلاکت و فاکتورهای انعقادی وابسته به وضعیت بالینی و یافته‌های آزمایشگاهی بیمار است. در موارد پلاکت زیر ۱۰۰۰۰۰ با خونریزی فعال یا پلاکت زیر ۵۰۰۰۰ بدون خونریزی فعال، پلاکت بایستی تزریق شود.
- افرادی که در معرض تزریق خون ماسیو قرار می‌گیرند معمولاً دچار عوارض متعددی می‌شوند که ۱ به علت تزریق سریع خون سرد، اثرات خون ذخیره شده، رقیق شدن خون و سیترات محلول‌های ضد انعقادی می‌باشد.



در تزریق خون حجی، خون ای‌زوگروپ را می‌توان فقط با انجام یک کراس میچ 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 حجی 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 حیم هستند ؛

temperature < 35 ° C

PH < 7.2 , lactate > 4 mmol/L

Ionised calcium < 1.1 mmol/L

Platelet count < 50×10^9 /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 تفسیر 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	+	+

مسمومیت سیتрат (Citrate Toxicity)

پاتوفیزیولوژی

گلبول 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 و منجر به هیپوکلسمی، هیپومنیزیمی و همچنین آکالوز متابولیک (به علت بیکربنات که متابولیت سیترات است) می گردد.

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

مسمومیت سیتрат (Citrate Toxicity)

علائم بالینی

احساس پaresthesia دهانی و نواحی محیطی (علائم Chvostek و Trousseau)، سرگیجه، لرزش عضلانی، اسپاسم و کرامپ عضلانی، تهوع، استفراغ، افزایش حساسیت مرکز تنفس نسبت به دی اکسید کربن و هیپرونتیلیسیون، کاهش انقباض قلبی و آریتمی، هیپوتنشن، تتانوس و طولانی شدن فاصله QT در ECG

اقدامات درمانی

- * تا زمانی که 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، امواج بلند T و طولانی شدن فاصله PR 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 سیتрат 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 به مقدار زیادی افزایش می یابد.
- عواقب هیپوترمی از قرار زیر است:
- * اختلال عملکرد پلاکت
- * کاهش کلیرانس سیتрат
- * کاهش برون قلبی
- * هیپوتانسیون
- * آریتمی (به خصوص اگر خون سرد به صورت سریع از طریق ورید مرکزی تزریق شود)
- * تغییرات **PR, QRS, QT : ECG** هر سه طولانی شده و موج **T** معکوس می شود.

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 حجمی 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 حجمی

کوآگولوپاتی رقتی

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 رسوب 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

* استفاده از tubing couplers به منظور بستن کاتتر



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

۱/۱۱۰۰ - 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 ایمنونوژنیسیتی و مقدار آنتی ژن بستگی دارد.

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

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

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

* آلوآنتی بادی هایی که به تازگی تولید شده اند معمولاً 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 تیتر 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 نهایتاً واکنش ناشی از تزریق خون می شود.

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

علائم بالینی

* همولیز معمولاً 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 علایم 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 آلوانتی 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 سیئوپنی (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)



دفتر هموویژلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی - ویژه پرستاران

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

تشخیص افتراقی

* واکنش های دارویی

* بیماری های ویرال

درمان

* متاسفانه این عارضه تقریباً همیشه کشنده بوده و اغلب درمان تاثیری ندارد بنابراین تاکید 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 معمولاً 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 موریبیدی 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

HBV، HCV، HIV، HTLV-1&2، CMV، HAV، HEV، ویروس نیل غربی،
پاروویروس B19، 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 کروز (بیماری شاگاس)، توکسوپلاسموز، لیشمانیوز، بابزیوز.

* فیلاریاز Helminthic

* پریون ها (CJD)

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