



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

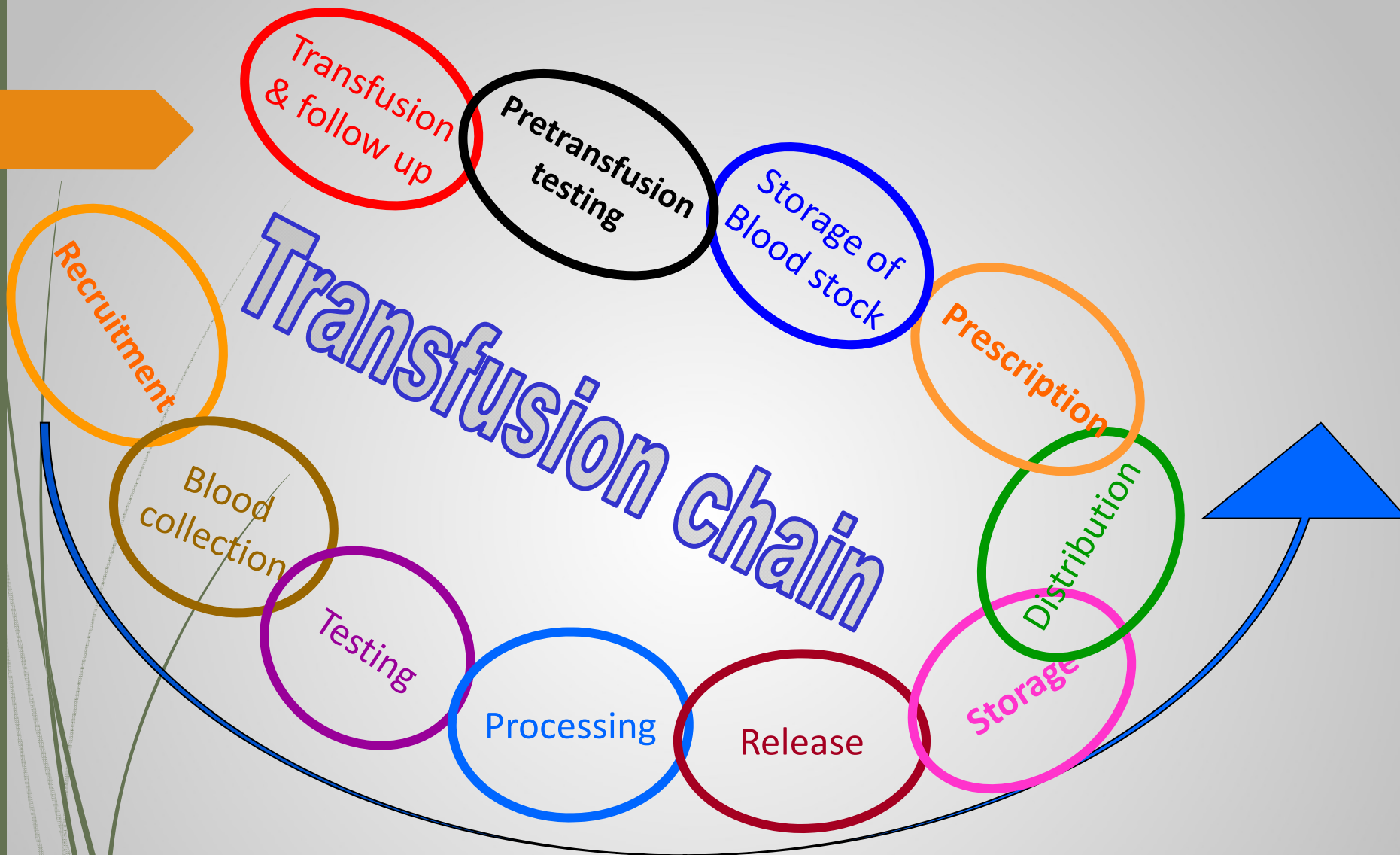
تعریف هموویتز لانس و اهمیت آن

TERMINOLOGY

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

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

Transfusion chain



- Ensuring safety at each level


اهداف اجرای همویژ 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 ارتقای تزریق خون در بیمارستان ها



در نظام مراقبت از خون (هموویتزانس) چهار فرآیند مهم ذیل مورد پایش قرار داده می شود:

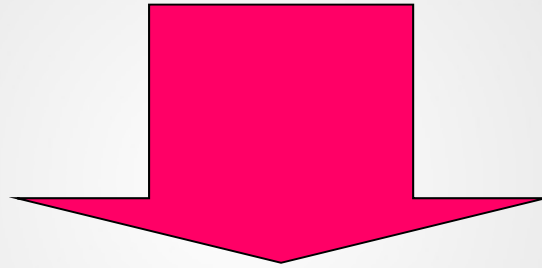
۱- درخواست خون و فرآورده توسط پزشکان مراکز درمانی بر اساس راهنمای بالینی مندرج در فرم های طراحی شده

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 هموویتز لانس 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 است. 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.

میزان و نحوه مصرف

در بالغین یک واحد خون کامل موجب افزایش هموگلوبین در حدود ۱ گرم در دسی لیتر و هماتوکریت به میزان ۳ تا ۴ درصد می شود. در کودکان ۱۰-۸ میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن سبب افزایش ۱ گرم در دسی لیتر هموگلوبین می شود. این فرآورده از طریق ست فیلتردار 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 ایزو آگلوتینین 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 - 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 ($\text{Acute Blood loss} > 15\%$)
- $\text{Hb} < 9 \text{ gr/dl}$ 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...)
- $\text{Hb} < 7 \text{ gr/dl}$ در یک بیمار بدحال و بحرانی
- $\text{Hb} < 8 \text{ gr/dl}$ در بیمار مبتلا به سندرم حاد عروق کرونر
- $\text{Hb} < 10 \text{ gr/dl}$ همراه با خونریزی ناشی از اورمی یا ترومبوسیتوپنی

موارد مصرف RBC (ادامه)

موارد زیر در بیماری سلول داسی شکل (SCA)

الف) احتباس حاد: $Hb < 5$ یا افت Hb به میزان بیشتر از ۲۰٪ از Hb پایه

ب) سندرم حاد قفسه سینه که در این حالت Hb هدف (مطلوب) برابر ۱۰ است و HbS بایستی کمتر از ۳۰٪ بشود.

ح) پیشگیری از سکته مغزی (stroke) : $HbS < 30\%$ بشود.

د) بیهوشی عمومی : $Hb = 10$ هدف و $HbS < 60\%$

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

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

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

میزان و نحوه مصرف

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

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

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

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

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

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

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



پلاکت

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

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

اندیکاسیونهای مهم تزریق پلاکت

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

توزیع پیشگیرانه در بیماران با شمارش پلاکت کمتر از ۵ هزار تا ۱۰ هزار در میکرولیتر به علت هایپوپلازی مغز استخوان ناشی از شیمی درمانی، تهاجم تومور یا آپلازی اولیه انجام می گیرد. این میزان در بیمارانی که دارای عوامل زمینه ای مستعد کننده بالینی می باشند در مقادیر بالاتری از شمارش پلاکت تزریق مد نظر می باشد.

هیچ گونه مدرکی دال بر مزیت استفاده پیشگیرانه پلاکت در تزریق خون وسیع یا جراحی های قلبی وجود ندارد.

پلاکت (Random Donor Platelet): حجم آن ۷۰ - ۴۰ 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 می گردد .



دفتر هموویتالانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی - ویژه پزشکان

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

بیماران Rh منفی بایستی پلاکت Rh منفی دریافت نمایند به خصوص کودکان و زنان در سنین باروری. در صورت الزام به استفاده از پلاکت D-Positive ، به خانمهای حامله و یا کودکان D-Negative استفاده از ایمونوگلوبولین Rh برای پیشگیری از D-ایمونیزاسیون باید مورد توجه قرار گیرد.

دفتر هموویتالانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی - ویژه پزشکان

موارد منع مصرف و احتیاطات

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

▶ تزریق پلاکت در پورپورای ترومبوسیتوپنیک ترومبوتیک و ترومبوسیتوپنی ناشی از هیپارین 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 نایستی 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 و نیز سبب بروز مقاومت و متعاقبا عدم پاسخ به تزریق پلاکت گردد.

▶ تزریق سریع می تواند سبب افزایش حجم در گردش و سایر عوارض ناشی از افزایش حجم داخل عروقی گردد.

▶ خطر عفونت های منتقله از راه تزریق پلاکت مشابه گلبول قرمز می باشد. از آنجایی که اغلب گیرندگان پلاکت برای رسیدن به دوز کافی به چندین واحد پلاکت راندوم نیاز دارند، میزان خطر بالاتر است.

▶ آلودگی باکتریایی در فرآورده پلاکتی به دلیل نگهداری در دمای اتاق اهمیت ویژه ای دارد.

دوز و تجویز:

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

هر واحد پلاکت، شمارش پلاکتی را در یک فرد بالغ ۷۰ کیلوگرمی، ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰ در هر میکرولیتر بالا می برد. پاسخ در مانی به تزریق با محاسبه CCI امکانپذیر است. معمولاً اختلال در هموستاز و یا هدم 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 ژنهای HLA بوده و به ندرت به آنتی ژنهای خاص پلاکتی ارتباط پیدا می کند.

مقاومت غیر ایمونولوژیک (پایینی) به پلاکت مرتبط با خون ریزی، مصرف آمفوتریسین، لیسپتومگانی، DIC، تب، سپسیس یا پیوند سلول های پیش ساز هماتوپوئیتیک مغز استخوان می باشد.

CCI (Corrected Count Increment) یا میزان افزایش یافته تصحیح شده بدین صورت محاسبه می گردد:

$$CCI = \frac{\text{Platelet count Increment} \times BSA}{\text{NUMBER OF PLATELETS TRANSFUSED} \times 10^{11}}$$

Platelet count Increment: تعداد پلاکت قبل از تزریق باید از تعداد پلاکت بعد از تزریق کم شود. BSA: سطح بدن به متر مربع (بالغین متوسط ۱.۷۳)

هر واحد پلاکت شامل حداقل $5/5 \times 10^{10}$ پلاکت و هر واحد پلاکت آفرزیس شامل حداقل 3×10^{11} پلاکت می باشد.

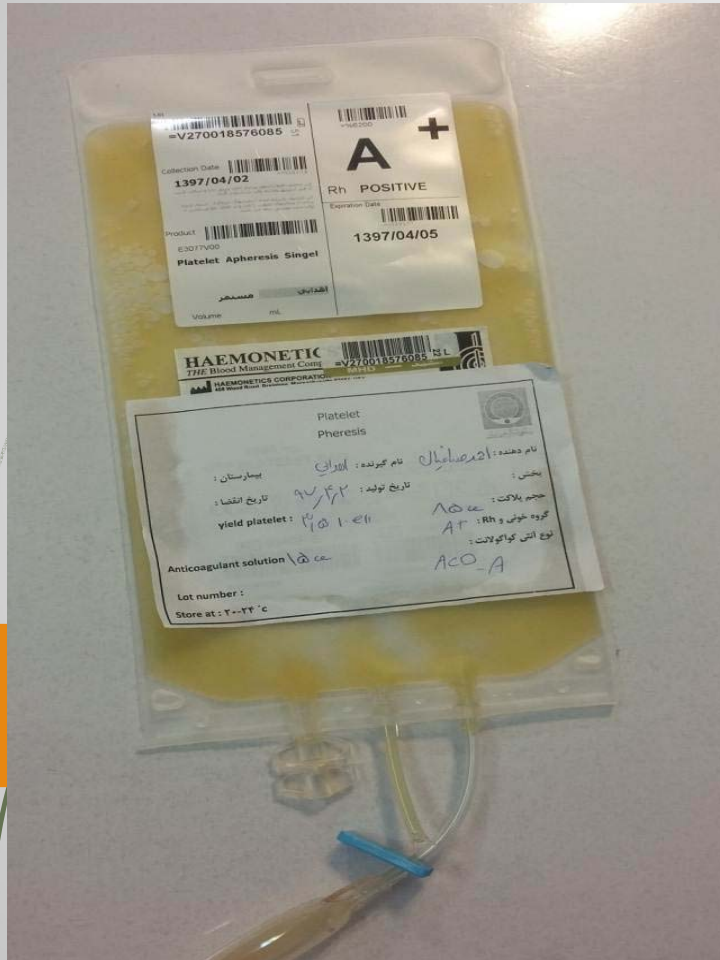
$CCI < 7500$ در نمونه اخذ شده با فاصله زمانی ۱۰ دقیقه تا ۱ ساعت پس از تزریق و یا $CCI < 4500$ از نمونه اخذ شده با فاصله زمانی ۲۴-۱۸ ساعت پس از تزریق به عنوان قابل قبول در نظر گرفته می شود.

در بیماری که با چندین نوبت تزریق، شمارش پلاکتی در یک ساعت بعد از تزریق به میزان مورد نظر نرسد مقاومت ایمونولوژیک مطرح است و باید پلاکت HLA-Matched، یا کراس میچ شده استفاده شود.

در بیماری که پاسخ CCI یک ساعته مناسب و کافی دارند اما پاسخ ۲۴ ساعته CCI در آنها غیر قابل قبول است، علل غیرایمنی با احتمال بیشتری مطرح شده و ممکن است نیازمند دوزهای مکرر و یا بالاتری از پلاکت باشند.

پلاکت باید با استفاده از ستهای تزریق خون با فیلتر ۲۶۰-۱۷۰ میکرون تزریق گردد. پلاکتهای 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 سیتوفرزیس 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 20-24 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 میچ با گیرنده سازگار باشد در بیمارانی استفاده می شود که به علت آلوایمونیزاسیون HLA، به پلاکت راندوم پاسخ نمی دهند.

موارد منع مصرف و احتیاطات

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

دوز و تجویز

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

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

فرآورده های کم لکوسیت

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

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

*کاهش لکوسیت در آزمایشگاه بانک خون

*کاهش لکوسیت در بالین بیمار

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

➤ فواید استفاده از فرآورده های خونی کم لکوسیت

➤ کاهش خطر انتقال ویروس سیتومگال

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

➤ کاهش خطر آلوایمونیزاسیون

گلبول 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 گلبول های قرمز دچار FNHTR می شوند. استفاده از گلبول های قرمز متراکم کم لکوسیت برای جلوگیری از این واکنش ها بسیار موثر است.

تزریق خون همگروه از نظر ABO الزامیست مگر در موارد اورژانس که می توان از تزریق خون سازگار از نظر ABO در صورت نیاز استفاده نمود.

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

میزان و نحوه مصرف مشابه RBC است.

موارد مصرف

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

موارد منع مصرف

مشابه موارد منع مصرف در RBC می باشد.



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

فرآورده های شسته شده

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

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

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

گلوبول قرمز شسته شده Washed RBC

موارد مصرف

- ▶ جلوگیری از واکنش های آلرژیک شدید یا راجعه
- ▶ بیماران مبتلا به کمبود IgA یا هماگلوپتینین 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. هم چنین در بیمارانی که نیاز به خون کم لکوسیت دارند نیز نباید به جای این نوع فرآورده مصرف شود.
- عوارض تزریق گلوبول قرمز شسته شده مشابه تزریق RBC است. این فرآورده نیز همچنان دارای خطر انتقال هپاتیت B و سایر عفونت های منتقله از راه خون است.

میزان مصرف

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

فرآورده های اشعه داده شده

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

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

TA-GVHD :Transfusion associated – graft versus host disease

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 فراورده اشعه دیده

- ▶ بیمارانی که پیوند مغز استخوان اتولوگ و آلوژن ، سلول های بنیادی و یا خون بند ناف دریافت می کنند.
- ▶ بیماران مبتلا به نقص ایمنی مادرزادی
- ▶ بیماران مبتلا به سرطان، بیماری هوچکین و یا لوسمی لنفوسیتیک مزمن که فلودارابین دریافت می کنند و بدخیمی های هماتولوژیک که تحت درمان های شدید شیمی درمانی یا رادیوتراپی کسانی که پلاکت های HLA سازگار به دست آمده از روش آفرزیس را دریافت می کنند.
- ▶ مواردی که تزریق خون داخل رحمی یا تزریق خون نوزادی به علت بیماری همولیتیک نوزادان ، اریتروبلاستوزیز، ترومبوسیتوپنی آلوایمیون یا آنمی ناشی از 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 $0.5 \times 10^9 /L$ < لنفوپنی شده است.
- ▶ درمان آنتی بادی علیه T Cell
- ▶ لوکمی حاد
- ▶ لوکمی میلوئید مزمن
- ▶ هر بیمار که دوز بالای کموتراپی یا رادیوتراپی می گیرند که منجر به $0.5 \times 10^9 /L$ < لنفوپنی شده است.
- ▶ بیماران که دوز بالا و طولانی استروئید برای بدخیمی می گیرند
- ▶ نوزادان نارس با وزن کمتر از ۱۲۰۰ g

کنتراندیکاسیونهای استفاده از فراورده اشعه دیده

AIDS ➤

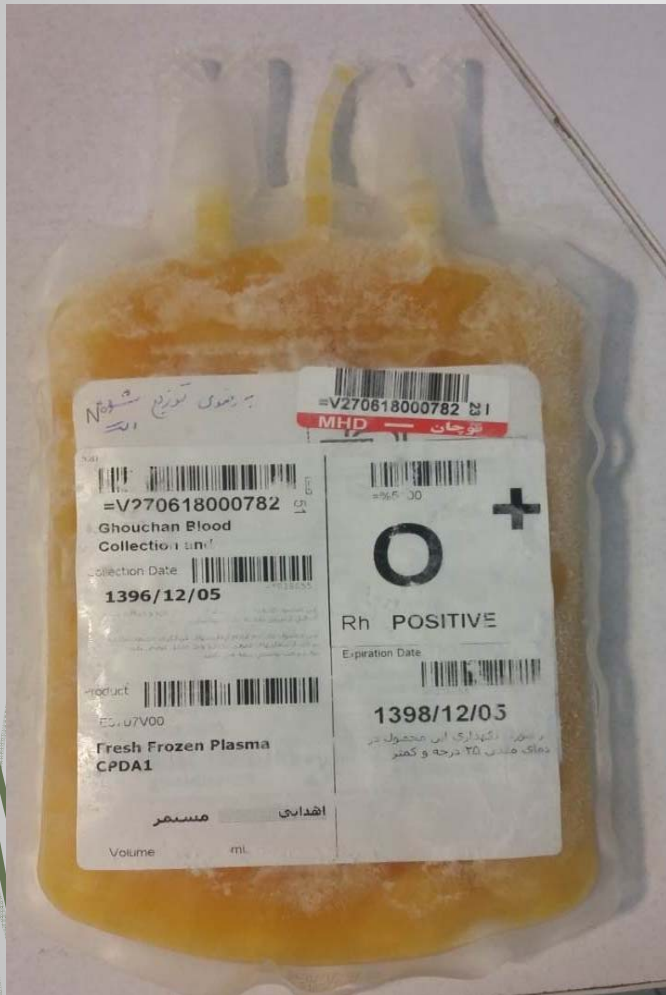
بیماری نقص مادرزادی خونی ➤

نوزادان ترم (به جز موارد ذکر شده) ➤

تالاسمی ➤

هموفیلی ➤

پلاسمای تازه منجمد (Fresh Frozen Plasma=FFP)



FFP شایع ترین فرآورده پلاسمایی بوده که به معنای جدا سازی پلازما از خون کامل و فریز کردن آن در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد یا سردتر در عرض ۸ ساعت از زمان خون گیری می باشد. البته FFP را می توان از روش آفرزیس هم تهیه نمود.

دمای نگهداری این فرآورده، ۲۰- تا ۲۴- درجه سانتی گراد بوده و در این دما تا ۱۲ ماه قابل نگهداری و مصرف می باشد.

حجم هر واحد آن ۳۳۰-۱۵۰ میلی لیتر بوده و حاوی مقادیر نرمال فاکتورهای انعقادی، آلبومین، ایمونوگلوبولین و آنتی ترومبین می باشد.

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

موارد مصرف پلاسما

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

موارد منع مصرف و احتیاطات

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

- افزایش دهنده حجم مایعات بدن
- جایگزینی ایمونوگلوبولین ها در نقص ایمنی
- حمایت تغذیه ای
- ترمیم زخم
- درمان هموفیلی یا بیماری فون ویلبراند وقتی فاکتور تغلیظ شده وجود دارد
- به عنوان منبع آلبومین

در این موارد می توان از آلبومین، پروتئین های 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 **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 پلاسمای مورد استفاده بستگی به شرایط بالینی و بیماری زمینه ای بیمار دارد.

اگر از پلاσμα 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 پلاσμα 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 میسر است.

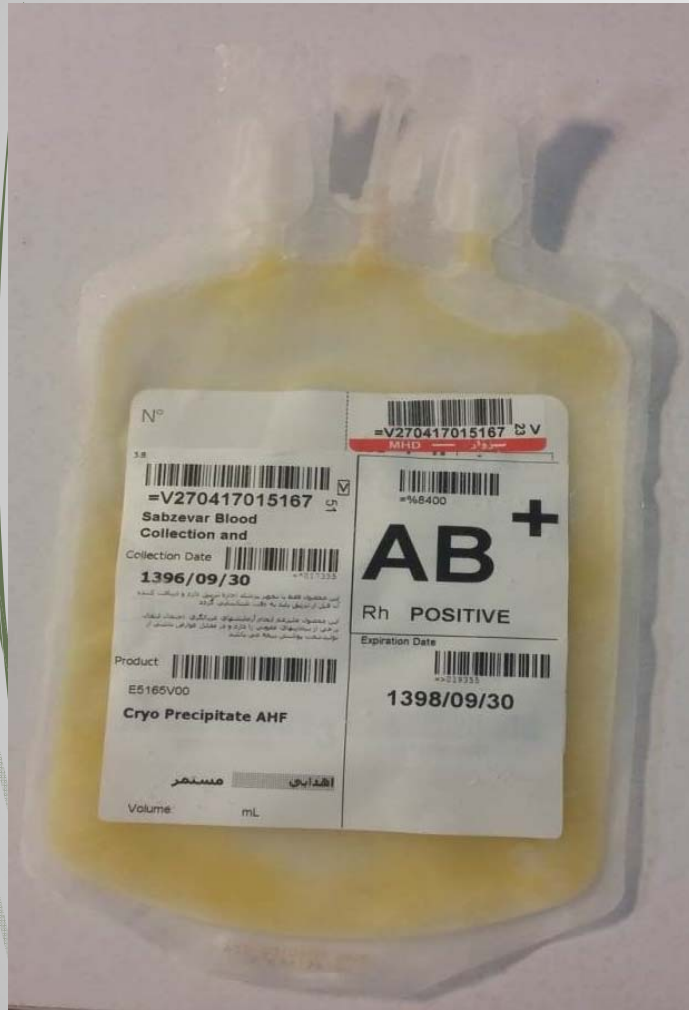
مانند سایر فرآورده ها، پلاσμα باید با ست فیلتردار مخصوص تزریق خون تجویز شود. به محض ذوب پلاσμα در دمای $30-37$ درجه سانتی گراد باید هر چه سریعتر آن را تزریق نمود اگر چه در دمای یخچال بانک خون تا ۲۴ ساعت قابل نگهداری و تزریق می باشد .

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، پلاسما روی 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 8 ، ۱۳ 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 کرایو غیر منطبق از نظر سیستم آنتی ژنی ABO باعث بروز همولیز و یا گاهی باعث مثبت شدن تست کومبس مستقیم می گردد.

دوز مصرف

- ▶ قبل از تزریق، کرایو باید در دمای ۳۷-۳۰ درجه سانتیگراد ذوب شود. **پس از ذوب کرایو حداکثر تا ۶ ساعت قابل مصرف می باشد.**
- ▶ میزان مصرف کرایو بستگی به عوامل مختلفی دارد. 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.
- ▶ این فرآورده نیز باید از طریق ست مخصوص تزریق فرآورده های خونی با قطر منافذ ۲۶۰-۱۷۰ میکرون تزریق گردد.

Cryoprecipitated کرایو پرسیپیتیت

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

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

Cryo Poor Plasma (CPP)

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

ملاحظات حین تزریق فرآورده های خونی





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

نمونه گیری

- از ورید برای گرفتن نمونه خون استفاده شود.
- استفاده از دستکش لاتکس یا وینیل برای پیشگیری از عفونت های منتقله از طریق خون بسیار ضروری است.
- پرستار نباید تورنیکه را به مدت طولانی و بسیار محکم ببندد (باعث تغلیظ کاذب خون می شود).
- 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 نمائید.

چنان چه بیمار غیر هوشیار است یا در موارد اورژانس، باید طبق دستورالعمل های داخلی در هر بیمارستان شناسایی این بیماران تعریف شده باشد. **وجود مچ بند بسیار حائز اهمیت است.**

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

نمونه باید دارای حجم ۵-۱۰ میلی لیتر باشد. می توان از نمونه های لخته و یا لوله ای که دارای **EDTA** است استفاده کرد.

تنها در موارد بروز عارضه به منظور انجام آزمایشات **DAT** بایستی نمونه حتما دارای ضد انعقاد **EDTA** باشد.

اگر بیمار در ۱۰ روز گذشته تزریق خون داشته است نمونه قبل از تزریق نباید بیش از یک روز قبل از تزریق جمع آوری شده باشد و نمونه جدید لازم است .

از برچسب زدن قبلی لوله های چند بیمار (به عنوان مثال در ایستگاه پرستاری) و سپس اقدام به نمونه گیری از بیماران شدیداً پرهیز گردد. استفاده از لیبل زن بسیار مطلوب است و موجب سهولت کار می شود.

مراحل شناسایی بیمار و فرآورده خونی

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



تایید هویت بیمار

مطابقت هویت با اطلاعات موجود در فرم های درخواست، مشخصات کیسه خون و فرآورده ارسالی الزامی است

در صورتی که مشخصات برگه درخواست با مشخصات کیسه خون و هر دو با اطلاعات موجود در فرم مشخصات خون ارسالی برای بیمار، همخوانی داشته باشد اجازه تزریق خون وجود دارد.

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.

نحوه ارزیابی خون و فرآورده خونی

اگر کیسه خون یا فرآورده دارای هر یک از شرایط زیر باشد باید به بانک خون عودت داده شود.



➤ هرگونه نشت از کیسه

➤ رنگ غیر طبیعی

➤ همولیز

➤ وجود لخته

➤ گذشتن از تاریخ انقضاء فرآورده

➤ وجود کلوئید در پلاسما

➤ وجود حباب گاز در کیسه

➤ دمای نامطلوب

➤ برچسب ناسالم

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

گرم کردن فرآورده های خونی

- ▶ افت دمای بدن هنگامی اتفاق می افتد که طی تزریق سریع حجم فراوان خون و یا واحدهای گلبول قرمز سرد (با دمای ۱ تا ۱۰ درجه سانتی گراد) دمای درونی بدن کمتر از ۳۵ درجه شود. افت دمای بدن طی تزریق خون سرد با سرعت بیش از ۱۰۰ میلی لیتر در دقیقه به مدت نیم ساعت عامل موثری در ایست قلبی می باشد. حجم زیاد خون سرد به سرعت تزریق شده باعث کاهش درجه حرارت در گره سینوسی - دهلیزی به کمتر از ۳۰ درجه سانتی گراد و آریتمی بطنی می شود. حتی تزریق مقدار کمی خون سرد در عروق وریدی مرکزی می تواند کاردیو توکسیک باشد.
- ▶ در اکثر تزریق های معمول فرآورده های خونی با سرعت تزریق استاندارد نیازی به گرم کردن خون نیست. بیمار ممکن است کمی سرما را احساس کند که با گرم کردن بیمار مثلا با استفاده از پتوی اضافه این مشکل مرتفع خواهد شد. **البته باید توجه داشت که از تزریق واحد گلبول قرمز سرد از طریق عروق وریدی مرکزی باید جلوگیری به عمل آید.**

اندیکاسیون های گرم کردن خون

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

عواقب هیپوترمی به شرح زیر است:

➤ اختلال عملکرد پلاکت

➤ کاهش کلیرانس سیترات

➤ کاهش برون ده قلبی

➤ هیپوتانسیون

➤ آریتمی به خصوص اگر خون سرد به صورت سریع از طریق ورید مرکزی تزریق شود.

➤ تغییرات ECG : PR, QRS, QT طولانی و موج T معکوس می شود.

مرگ و میر بعد از تزریق 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.

درصد مرگ و میر	دمای مرکزی فرآورده (Coretemperature)
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 بسیار خطر آفرین باشد.

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

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

pneumatic pressure device

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



مراحل تزریق

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

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

تزریق خون در نوزادان

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

ست های سرنگ بیشترین دقت را برای رسیدن به حجم مطلوب که بر اساس محاسبه حجم به ازاء وزن است برای تزریق فراهم می کنند. بنابراین خونی که از بانک خون ارسال می شود بدون دستکاری مضاعف در کنار بالین بیمار برای قرارگیری روی پمپ سرنگ آماده است. 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 ۱۳ گرم در دسی لیتر در اولین ۲۴ ساعت تولد نیاز بررسی بالینی برای تزریق RBC را مطرح می کند. از طرفی هنگامی که حدود ۱۰٪ حجم خون از نوزاد گرفته شود یا از دست رفته باشد اقدام به تزریق RBC بررسی می شود.

➤ زمانی که ۱۰ میلی لیتر RBC به ازای هر کیلوگرم وزن بدن که دارای هماتوکریت بیشتر از ۸۰٪ است به نوزاد تزریق شود افزایش هموگلوبین به میزان ۳ 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 سد خونی - مغزی عبور کرده، در هسته های قاعده ای و مخچه شیرخواران 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 ۲۵ میلی گرم در دسی لیتر رخ می دهد ولی در نوزادان بیمار با وزن بسیار پایین زمان تولد، می تواند در سطوح بیلی روبین به میزان ۸ تا ۱۲ میلی گرم در دسی لیتر ایجاد شود.

تعووض خون دو حجمی (دو تزریق خون به حجم ۸۵ میلی لیتر در کیلوگرم برای نوزادان کامل و ۱۰۰ میلی لیتر در کیلوگرم برای نوزادان با وزن بسیار پایین زمان تولد) تقریباً ۷۰٪ تا ۹۰٪ گلبول قرمز در گردش و حدود ۵۰٪ از بیلی روبین کل را حذف می کند.

گاهی از تعویض خون به منظور حذف سموم، داروها یا مواد شیمیایی که نزدیک به زمان زایمان به مادر تجویز شده است، استفاده می شود.

همچنین زمانی که برای شیرخوار داروهای تا اندازه ای سمی تجویز شده باشد و یا در نتیجه نارس بودن نوزاد، این مواد در سطوح بالا در شیرخوار تجمع پیدا کند، استفاده می شود.

انتخاب فرآورده جهت تعویض خون

➤ به طور معمول در فرآیند تعویض خون، گلبول های قرمز با پلاسمای ذوب شده ای که از نظر **ABO** سازگار است مخلوط می شوند. برای اجتناب از افزایش سطح پتاسیم و به حداکثر رساندن بقای گلبول قرمز، اغلب از **RBC** با عمر کمتر از ۵ تا ۷ روز استفاده می شود.

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

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 تامین 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 فیلتر 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 ۳ تا ۵ دقیقه ای، معادل یا کمتر از ۵ میلی لیتر خون به ازای هر کیلوگرم وزن بدن یا ۰.۵٪ حجم خون شیرخوار، برداشته شده و جایگزین می شود.

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

یک تعویض خون دو حجمی کامل به طور معمول ۹۰ تا ۱۲۰ 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 ۵-۱۰ 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 ۱۵ تا ۶۰ دقیقه پس از تزریق می تواند در ارزیابی بقای پلاکت مفید باشد.

تزریق پلاسما در نوزادان

➤ دوز معمول FFP به میزان ۱۰-۱۵ml/ kg است که انتظار می رود سطح فعالیت همه فاکتورها را نزدیک به ۱۵٪ تا ۲۰٪ افزایش دهد، مگر در مواردی که یک کوآگولوپاتی مصرفی نسبتاً شدید وجود داشته باشد.

➤ FFP در نوزادان با کمبود شدید ویتامین K و کمبود توام چند فاکتور انعقادی همراه با ویتامین K استفاده می شود. لازم نیست FFP برای CMV Ab غربالگری شود چون گلبول سفید در فرآورده منجمد ذوب شده وجود ندارد و این بیماری را منتقل نمی کند. FFP، آنتی بادی بر علیه CMV را منتقل می کند که نشانه بیماری نیست و فقط آزمایش 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 فیبرینوژن (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 هموستاتیک 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 بسیار 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 میچ شده یا **HLA matched**
- شیر خواران نارس با وزن تولد کمتر از ۱۲۰۰ گرم

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

ردیف	فرآورده	مقدار	افزایش مورد انتظار
۱	گلبول قرمز خون	۱۰ تا ۱۵ میلی لیتر در کیلوگرم	افزایش هموگلوبین به میزان ۲ تا ۳ گرم در دسی لیتر
۲	پلازما	۱۰ تا ۱۵ میلی لیتر در کیلوگرم	افزایش ۱۵٪ تا ۲۰٪ سطح فاکتورهای انعقادی
۳	پلاکت	۵ تا ۱۰ میلی لیتر در کیلوگرم یا یک واحد مشتق از خون کامل به ازای هر ۱۰ کیلوگرم	افزایش شمارش پلاکت به میزان ۵۰۰۰۰ در میکرولیتر
۴	کرایو	۱ تا ۲ واحد به ازای هر ۱۰ کیلوگرم	افزایش فیبرینوژن به میزان ۶۰ تا ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر

سرعت تزریق خون

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

سرعت تزریق پلاسما ۱۰-۴ میلی لیتر در دقیقه است اگر چه تزریق با سرعت بیشتر هم ممکن است قابل تحمل باشد.

در صورت کند بودن جریان خون، احتمال گرفتگی فیلتر یا سوزن وجود دارد (کنترل توانایی عبور خون از سوزن و فیلتر از نظر مواد زاید لازم است).

با بالا بردن کیسه خون فشار هیدروستاتیک افزایش می یابد و جریان بهتر می شود.

اگر در دستور پزشک اجازه رقیق شدن داده شده است با ست Y می توان ۳۰-۵۰ میلی لیتر محلول نرمال سالین به کیسه اضافه نمود.

سرعت پیشنهادی جهت تزریق فرآورده های خونی در موارد غیر اورژانس

فرآورده خون	۱۵ دقیقه اول تزریق در بالغین	پس از ۱۵ 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 تعیین 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 ۲ تا ۴ ساعت در مواقع غیر اضطراری کافی است اما در وضعیت های شوک یا خونریزی شدید 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 ۳۰ دقیقه زمان برای تزریق فرآورده خونی وجود دارد پزشک قسمت تعیین **ABO**، **RH**، انجام کراس میچ فوری، تحویل خون و سپس انجام کراس میچ استاندارد را انتخاب و مهر و امضاء می نماید.

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

نکات مهم ترانسفوزیون اورژانس

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

- اگر بیمار سابقه دارا بودن آنتی بادی های غیر طبیعی را دارد در صورت امکان غربالگری آنتی بادی انجام شود.
- درخواست خون اورژانس حتی در مرحله بعد از ارسال خون، بایستی توسط پزشک امضاء شود.
- برچسب خون بدون کراس 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 سالین (کلرور سدیم ۰.۹ 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 ۵٪، فراکشن پروتئین پلاسما یا پلاسما سازگار می باشند.

▶ محلول های حاوی کلسیم مانند رینگر لاکتات باعث خنثی شدن اثر ضد انعقادی و لخته شدن خون در کیسه های حاوی CPDA-1 می شود.

▶ محلول های حاوی قند (مانند دکستروز) می تواند باعث لیز و تجمع گلبول های قرمز در لوله تزریق شود (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 ۲۲-۲۴ در بچه ها و در بالغین ۱۴-۲۲G و معمولا سایز ۱۸-۲۰G 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 ۳۰ دقیقه می باشد .

علل شایع خطاهای ناشی از واکنش های تزریق خون

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

ذخیره سازی و پایش خون و فرآورده های خونی

ملاحظات کلی

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

➤ الزامات ذخیره سازی و تاریخ انقضاء 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 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 ایمنولوژیک آنها اطمینان حاصل شود.

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

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

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

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

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

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



الزامات نمونه

در صورتی که فرد سابقه تزریق خون یا 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.

نکته مهم: در آزمایش آنتی گلوبین مستقیم از نمونه خونی که بیش از ۴۸ ساعت از خونگیری آن گذشته باشد، استفاده نمی شود.



سیستم گروه خونی ABO

نوع ABO خون با توجه به وجود یا عدم وجود آنتی ژن های A و B در سطح گلبول قرمز و Anti- A و Anti- B در سرم فرد تعیین می شود.

در افراد بزرگسال رابطه متقابل بین آنتی ژن های A و B سطح گلبول قرمز و آنتی بادی های A و B در سرم یا پلاسمای فرد وجود دارد.

نمونه نوزادان کمتر از ۴ ماه معمولاً حاوی Anti-B یا Anti-A نمی باشد، بنابراین فقط آزمایش گلبول قرمز جهت این بیماران انجام می شود.

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.

برای تعیین گروه خونی ABO بیمار، ۲ تست آزمایشگاهی (سل تایپ و بک تایپ) انجام می شود که نتیجه هر یک مکمل دیگری است.

در تست اول (سل تایپ) وجود یا عدم وجود آنتی ژن های A و B بر روی گلبول های قرمز از طریق مخلوط کردن آنها با معرف های anti-A و anti-B تعیین می شود.

در تست دوم (بک تایپ) به روش معکوس سرم بیمار با گلبول های قرمز از قبل مشخص شده گروه A و B مخلوط و سپس آگلوتیناسیون مورد بررسی قرار می گیرد.



تفسیر نتایج تست گروه خون ABO

Reaction of cells tested with		Reaction of serum tested against			Interpretation
Anti-A	Anti-B	A cells	B Cells	O cells	ABO Group
-	-	+	+	-	O
+	-	-	+	-	A
-	+	+	-	-	B
+	+	-	-	-	AB

سیستم گروه خونی RhD



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) از آزمایش های دوران بارداری نیز می باشد.

مراحل تعیین وجود و عدم وجود آنتی ژن Rh(D) بر روی گلبول های قرمز خون به معرف مورد استفاده بستگی دارد.

در مواردی که آنتی بادی ضد Rh نمی تواند مستقیماً موجب آگلوتیناسیون گلبول های قرمز دارای آنتی ژن D شود، تعیین Rh شامل مراحل زیر است:

انکوباسیون گلبول های قرمز با محلول آنتی D، شستشو و حذف آنتی بادی های آزاد متصل نشده، افزودن آنتی بادی ضد IgG، اضافه کردن معرف که باعث القای آگلوتیناسیون می شود.

غربالگری و شناسایی آنتی بادی

آنتی بادی بر علیه آنتی ژن های گروه های خونی به صورت آلوآنتی بادی و یا به صورت اتوآنتی بادی هستند.

آلوآنتی بادی ها، آنتی بادی هایی هستند که بدن یک فرد بر علیه آنتی ژن های غیر خودی می سازد (به صورت طبیعی یا به صورت ایمیون).

آلوآنتی بادی های طبیعی به آنتی بادی هایی گفته می شود که از اوائل دوران زندگی بر علیه آنتی ژن های غیرخودی ساخته می شود برای مثال در گروه خونی B، آنتی A به صورت طبیعی وجود دارد. از معروفترین آنتی بادی های طبیعی می توان آنتی A، آنتی B و آنتی AB در سیستم ABO را نام برد. آنتی بادی های طبیعی اغلب از نوع IgM و به ندرت از نوع IgG هستند.

آلوآنتی بادی های نوع ایمیون به آنتی بادی هایی گفته می شود که فقط موقع تماس سیستم ایمنی فرد با آنتی ژن های غیرخودی ساخته می شود. تماس سیستم ایمنی ممکن است در اثر انتقال خون یا در اثر ارتباط خون بین مادر و جنین ایجاد شود. آنتی بادی های ایمیون اغلب از نوع IgG هستند. از معروفترین آنها می توان Anti D در سیستم Rh را نام برد.

اتوانتی بادی ها، آنتی بادی هایی هستند که بدن بر علیه آنتی ژن های خودی تولید می کند.

در اکثر مواقع این آنتی بادی ها از نوع سرد بوده و اغلب ایجاد مشکلات بالینی نمی کنند ولی به ندرت این آنتی بادی ها از نوع گرم و یا از نوع وسیع الطیف بوده و توانایی ایجاد مشکلات بالینی دارند. از معروفترین اتوانتی بادی های گرم می توان اتوانتی بادی بر علیه آنتی ژن های Rh را نام برد.

برخی مواقع اتوانتی بادی های سرد در شرایط خاص بدن مثل سرما واکنش داده و ایجاد اختلالات همولیتیک می کنند .

نکته : آنتی بادی ها از نظر دمای واکنش به دو دسته تقسیم می شوند.

آنتی بادی های سرد: اغلب از نوع **IgM** هستند و بهترین واکنش را در دمای پایین بین ۴ و ۲۵ درجه دارند.

آنتی بادی های گرم: اغلب از نوع **IgG** هستند و بهترین دما برای واکنش آنها دمای بدن یا ۳۷ درجه است.

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.

جهت شناسایی آنتی بادی های ایجاد شده بر علیه آلوآنتی ژن ها از آزمایش آگلوتیناسیون با استفاده از سرم بیمار و اضافه کردن گلبول های قرمز معرف (که از نظر ترکیب آنتی ژنی کاملا شناخته شده اند) استفاده می شود. معرف های استاندارد گلبول قرمز خون گروه O و حاوی حداقل آنتی ژن های $D, C, c, E, e, K, k, Fya, Fyb, JKa, JKb, M, N, S, s, P1, Lea, Leb$ هستند.

به منظور تفسیر دقیق نتایج حاصل از غربالگری و شناسایی آنتی بادی، پزشک باید اطلاعات مربوط به بیماری اخیر یا بیماری زمینه ای فرد را به پرسنل بانک خون ارائه کند. به عنوان مثال غربالگری آنتی بادی در یک بیمار حامله که اخیرا بدنبال آمینوسنتز، ایمونوگلوبولین اختصاصی **Rh(D)** دریافت کرده نشانگر وجود آلوآنتی بادی **Rh(D)** در او می باشد که بدون آگاهی از سابقه بالینی بیمار، نتایج سرولوژیکی حاصل که بعلت استفاده از **IgG** پاسیو بوده، ممکن است با تشکیل آلوآنتی بادی در خود فرد که دارای ارزش بالینی است و می تواند جنین را در معرض بیماری همولیتیک نوزادان قرار دهد، اشتباه شود.

اگر سرم بیمار با هیچ یک از سلول های معرف واکنش ندهد نتیجه **Antibody Screening Test** منفی گزارش می شود. در مورد این بیماران واحدهای خونی که از نظر **ABO/Rh** سازگار باشند، بطور تصادفی از موجودی بانک خون انتخاب و تست سازگاری (کراس میچ) انجام می شود.

اگر سرم بیمار با سلول های معرف واکنش نشان دهد نتیجه **Antibody Screening Test** مثبت گزارش می شود و در مرحله بعد لازم است اهمیت بالینی آنتی بادی ها (به عنوان مثال پتانسیل آنها برای ایجاد همولیز در بدن) در نظر گرفته شود. به عنوان یک قانون کلی آنتی بادی هایی که در ۳۷ درجه سانتی گراد واکنش می دهند و یا بوسیله تست آنتی گلوبولین مستقیم (**DAT**) شناسایی می شوند از لحاظ بالینی دارای اهمیت هستند.

جهت شناسایی آنتی بادی ها از یک مجموعه سلولی (پانل سلولی) استفاده می شود و با توجه به نتایج حاصل، گروهی از واحدهای خونی که از نظر **ABO/Rh** سازگار می باشند انتخاب و از نظر آنتی سرم های اختصاصی مورد آزمایش قرار می گیرند تا واحدهای خونی که از نظر آنتی ژن مورد نظر منفی هستند، انتخاب شوند (انجام این آزمایش ها به تست سازگاری ارجحیت دارد).

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

در وضعیت های اضطراری که در آنها گروه خونی ABO/Rh مشخص شده، چنانچه آزمایش اسکرین آنتی بادی منفی باشد، با اطمینان بیشتری می توان واحدهای خون سازگار از نظر ABO و Rh(D) را بدون کراس مچ به بیمار تزریق کرد.

نکته خیلی مهم

وقتی بیماری آلوانتی بادی دارد باید آزمایش کراس مچ کامل انجام شود و در صورت نیاز فوری به تزریق خون بدون کراس مچ، بایستی احتمال همولیز به پزشک اطلاع داده شود. چنانچه فرصت کراس مچ نیست موضوع به پزشک اطلاع داده می شود زیرا ممکن است اقدامات خاصی همراه با تحت نظر گرفتن جدی تر بیمار مد نظر قرار گیرد.

آزمایش آنتی گلوبولین مستقیم DAT

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

در این آزمایش سوسپانسیون ۳-۵٪ گلبول های قرمز بیمار با حجمی از معرف آنتی گلوبولین مخلوط و بلافاصله سانتریفیوژ شده و سپس آگلوتیناسیون مورد بررسی قرار می گیرد. نتیجه مثبت نشانگر حساس شدن گلبول های قرمز است و بررسی سوابق بیمار، حوزه عملکرد بعدی را مشخص می کند.

با توجه به شرایط بالینی بیمار، نتیجه مثبت DAT می تواند با وجود آلوانتی بادی های که اهمیت بالینی دارند، همراه باشد (سابقه بیمار به ویژه داروهایی که اخیراً دریافت کرده در تفسیر نتیجه مهم است).

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

Hemolytic Disease of the Fetus & New Born (HDFN) بیماری های همولیتیک نوزادان

Auto Immune Hemolytic Anemia (AIHA) کم خونی همولیتیک اتوایمیون

Drug Induced Hemolytic Anemia کم خونی همولیتیک متعاقب مصرف برخی از داروها

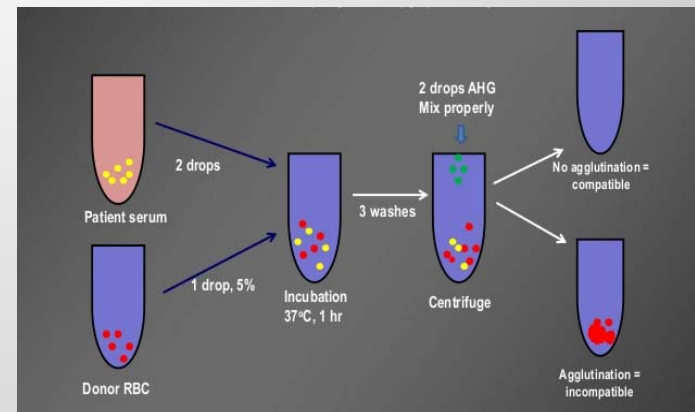
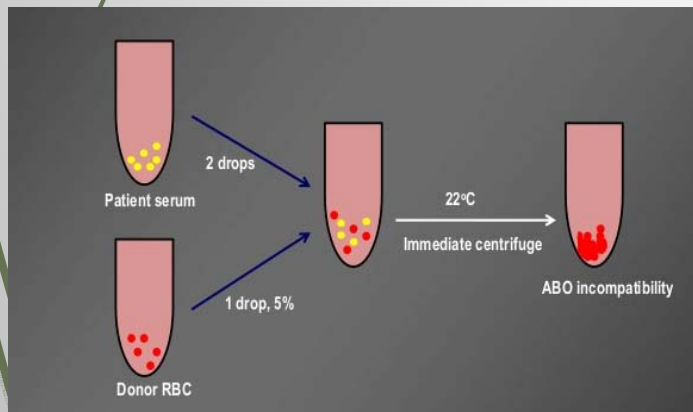
Hemolytic Transfusion Reactions (HTR) کم خونی همولیتیک در نتیجه آلوانتی بادی های ناشی از تزریق خون


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





در موارد بسیار اورژانس که حتی فرصت گروه بندی نیست می توان گلبول قرمز O منفی را بدون کراس میچ به بیمار تزریق کرد و در این فرصت به گروه بندی و جستجوی آنتی بادی های حائز اهمیت بالینی در نمونه بیمار پرداخت.

اگر فرصت گروه بندی باشد، خون همگروه بیمار بدون کراس میچ به بیمار تزریق شود (ارسال خون بدون کراس میچ برای بیمار بایستی با اجازه کتبی پزشک باشد).

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.

چنانچه بیماری با گروه خون منفی احتیاج به تزریق مکرر کیسه های خون دارد و ذخیره منفی بانک خون کافی نیست تزریق با گروه مثبت شروع شود و ذخیره منفی برای خانم ها و کودکان دختر 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 یابد.

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




زمانی که نیاز به تزریق خون وجود داشته باشد، آزمایش های تعیین گروه خونی و کراس مچ برای تعداد خاصی از واحد های RBC درخواست می شود. در این موارد غربالگری آنتی بادی انجام می شود و اگر نتیجه آن مثبت بود از یک مجموعه سلولی (پانل سلولی) جهت شناسایی آنتی بادی استفاده می شود. در نظر داشتن زمان لازم برای انجام این آزمایش ها مهم است.

زمانی که احتمال تزریق خون به حدی ضعیف است که ذخیره واحدهای خونی کراس مچ شده ضروری نیست، باید درخواست تعیین نوع گروه خونی و غربالگری آنتی بادی برای بیمار داده شود. اگر نتیجه غربالگری مثبت باشد نوع آلوآنتی بادی تعیین می شود تا در صورت نیاز به خون، با توجه به این نتایج اقدام شود.





واکنش های ناشی از تزریق فرآورده های خونی



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

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

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

ناسازگاری گروه ABO	ایمیون همولیتیک	همولیتیک	واکنش های حاد ناشی از تزریق خون	
آلو آنتی بادی ناشی از ایمونیزاسیون قبلی				
همولیز مکانیکی				
همولیز حرارتی				
همولیز اسمزی و دارویی				
توکسین ها				
بیماری های مادرزادی گلبول قرمز	نان ایمیون همولیتیک	نان 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)				
واکنش های کاهش دهنده فشار خون				
سندرم چشم قرمز (Red Eye Syn)				
مسمومیت سیترات			عوارض ناشی از تزریق خون ماسیو	نان همولیتیک
هیپوترمی				
هیپرکالمی				
هیپوکالمی				
هیپوکسمی				
آمبولی هوا				
DHTR		همولیتیک	واکنش های تاخیری ناشی از تزریق خون	
GVHD		نان همولیتیک		
PTP				
هموسیدروزیس				
TTD				

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



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 فرآورده خونی باشد مگر آن که خلافتش ثابت شود.

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

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

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

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

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

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

الف) علائم عمومی

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

ب) علائم قلبی - عروقی

- تغییرات ضربان قلب
- تغییرات فشارخون
- خونریزی

ت) علائم جلدی

- راش
- کهیر
- خارش

ث) علائم کلیوی

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

پ) علائم گوارشی

- تهوع
- استفراغ
- کرامپ شکمی
- اسهال خونی

چ) علائم تنفسی

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

ج) علائم عصبی

- گزگز اندام ها

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

- 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 هموویتالانس 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 Immune Hemolytic Transfusion Reaction (AIHTR)

شیوع

۱/۲۰۰۰۰ - ۱/۶۰۰۰ تزریق خون

علائم بالینی

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

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

سایر علائم عبارتند از :

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

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

Acute Immune Hemolytic Transfusion Reaction (AIHTR)

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 گروه خون و سازگاری
- * خطاهای دفتری و برچسب زدن اشتباه فرآورده

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

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

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

Acute Immune Hemolytic Transfusion Reaction (AIHTR)

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 $40-80 \text{ mg/IV}$ 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 علائم همولیز (LDH، هموگلوبین پلاسما، بیلی روبین و هاپتوگلوبین)، بررسی سریال هموگلوبین و هماتوکریت
- ۹- تکرار تست های سازگاری

Acute Immune Hemolytic Transfusion Reaction (AIHTR)

پیشگیری

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

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

Non Immune Hemolytic Reaction

پاتوفیزیولوژی

۱- همولیز مکانیکی

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

۲- تغییرات حرارتی

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

۳- همولیز اسمزی

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

RBC

- * ورود آب مقطر به جریان خون به ویژه در خلال جراحی پروستات

Non Immune Hemolytic Reaction

۴- توکسین ها

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

۵- بیماری های خونی

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

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

درمان

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

Bacterial contamination

علائم بالینی

تب بالا (معادل یا بیش از ۳۸,۵ درجه سانتیگراد)، لرز، تاکیکاردی، هیپوتنشن، تهوع و استفراغ، تنگی نفس، شوک و

شیوع

Pooled RDP (random donor platelet) : 1/700

1Unit of RBC : 1/31,000

منشا آلودگی

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

Bacterial contamination

اقدامات لازم

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

Bacterial contamination

پیشگیری

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

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

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

واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)

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

علائم بالینی

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

شیوع

0.5-6% of RBCs transfused

Up to 30% of PLT transfused

واکنش تب زای غیر همولیتیک (FNHTR)

پاتوفیزیولوژی

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

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

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) ۳۰-۶۰ دقیقه قبل از تزریق

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

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

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

پاتوفیزیولوژی

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

شیوع

۱-۳٪ کل تزریق خون ها

واکنش های آلرژیک (Allergic Transfusion Reactions)

علائم بالینی

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

بررسی وجود نشانه های زیر به همراه کهیر

* افت فشار خون، فلاشینگ، اضطراب

* تنگی نفس، سرفه

* تاکی کاردی

* کهیر ژنرالیزه بیش از دو سوم بدن

* تهوع، استفراغ

* راش منتشر ماکولوپاپولر

* آنژیوادم موضعی

* ورم لب ها، زبان و زبان کوچک

* ادم ملتحمه، قرمزی و ادم پره اربیتال



کهیر ناشی از واکنش آلرژیک



ادم پره اربیتال ناشی از واکنش آلرژیک

واکنش آلرژیک شدید آنافیلاکسی

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

+علائم دیگر **علل**

کهیر

- 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، تاکیکاردی، آریتمی و ایست قلبی)
- * کاهش هوشیاری و شوک

پاتوفیزیولوژی

- * **IgA deficiency** و وجود آنتی بادی بر علیه **Ig A** در گیرنده فرآورده
- * کمبود ژنتیکی **C3**، **C4**، آلفا یک آنتی تریپسین، ترانسفرین و هاپتوگلوبین و وجود آنتی بادی بر علیه آنها در گیرنده فرآورده
- * انتقال 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.

دفتر هموویزلانس اداره کل انتقال خون خراسان رضوی - ویژه پزشکان

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 (۲۵-۵۰ mg)
- * مصرف کورتون با توجه به شدت علائم (۵۰ mg پردنیزولون خوراکی یا ۱۲۵ mg متیل پردنیزولون وریدی)
- * تجویز اپی نفرین زیر جلدی (۰/۲-۰/۵ ml در بزرگسالان یا ۰/۰۱ 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.

Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)

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 منشأ قلبی است در صورتی که در TRALI منشأ 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 قبلا 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، تاکیکاردی، 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 فلوتومی درمانی در صورت پایدار ماندن علائم

پیشگیری

- * انجام تزریق خون در مدت 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 فشارخون 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 , Benzapril , 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 حجیم

انتقال خون ماسیو به جایگزینی یک حجم خون یا بیشتر در مدت ۲۴ ساعت اطلاق می شود. یک حجم خون به میزان 75ml/kg یا در حدود ۵ لیتر در یک فرد ۷۵ کیلوگرمی است. 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 وجود داشته باشد تزریق خون متعاقب آن ماسیو نامیده می شود.

تعویض خون نوزادان خود یک تزریق خون ماسیو می باشد.

جایگزین کردن پلاکت و فاکتورهای انعقادی وابسته به وضعیت بالینی و یافته های آزمایشگاهی بیمار است. در موارد پلاکت زیر 100000 با خونریزی فعال یا پلاکت زیر 50000 بدون خونریزی فعال، پلاکت بایستی تزریق شود.

افرادی که در معرض تزریق خون ماسیو قرار می گیرند معمولاً دچار عوارض متعددی می شوند که یا به علت تزریق سریع خون سرد، اثرات خون ذخیره شده، رقیق شدن خون و سیترات محلول های ضد انعقادی می باشد.



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

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

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

عوارض متعاقب ترانسفوزیون Massive

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

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

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

temperature < 35 ° C

PH < 7.2 , lactate > 4 mmol/L

Ionised calcium < 1.1 mmol/L

Platelet count < 50 × 10⁹ /L

PT > 1.5 × normal

INR > 1.5

APTT > 1.5 × normal

fibrinogen level < 1 g/L

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

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

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

FFP : 15 ml/kg

platelets: 1 adult therapeutic dose

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

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

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

جدول انتخاب PRBC ، FFP و Cryo در تزریق خون حجیم

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

مسمومیت سیترات (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 سیترات (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 هیپرونتیلیاسیون، کاهش انقباض قلبی و آریتمی، هیپوتنشن، تتانی و طولانی شدن فاصله QT در ECG

اقدامات درمانی

- * تا زمانی که بیماری زمینه ای فرد مانع از متابولیسم سیترات نشود، هیپوکالسمی 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 سیترات و در پاسخ به مصرف پروتون
- * آزاد شدن کاتکولامین ها و دفع پتاسیم از طریق ادرار مرتبط با اثر آلدسترون در انتقال خون حجیم

پیشگیری

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

احتمال وقوع هیپوکالمی به دنبال تزریق خون به مراتب بیشتر از هیپرکالمی می باشد.

هیپوترمی (Hypothermia)

- * مرگ و میر بعد از تزریق فرآورده به طور معکوس با دمای مرکزی بدن در ارتباط است.
- * خطر هیپوترمی علامت دار از نظر بالینی با تزریق ۵ واحد خون یا بیشتر به مقدار زیادی افزایش می یابد.
- عواقب هیپوترمی از قرار زیر است:
 - * اختلال عملکرد پلاکت
 - * کاهش کلیرانس سیترات
 - * کاهش برون قلبی
 - * هیپوتانسیون
 - * آریتمی (به خصوص اگر خون سرد به صورت سریع از طریق ورید مرکزی تزریق شود)
 - * تغییرات **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 حجمیم 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 حجمیم

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



واکنش های تاخیری ناشی از تزریق فرآورده های خونی

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

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

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

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

شیوع

۱/۱۱۰۰۰ - ۱/۲۵۰۰ تزریق فرآورده های خونی

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

پاتوفیزیولوژی

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

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

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

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

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

* آلوآنتی بادی هایی که به تازگی تولید شده اند 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 تیتراژ آنتی بادی ممکنست طی ماه ها و سال ها کاهش یافته و در آزمایش غربالگری آنتی بادی (**Ab Screening**) هم یافت نشوند (مثل سیستم گروه Kidd) که به دنبال تزریق خون بعدی و مواجهه مجدد با آنتی ژن یک پاسخ **anamnestic** رخ می دهد.

پاسخ **anamnestic** : در نتیجه فعال شدن سلول های خاطره ای **B** که منجر به تولید آنتی بادی **IgG** به مقدار زیاد و 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)

تشخیص افتراقی

تب همراه با همولیز

* همولیز ناشی از بیماری آگلوتینین سرد

* هموگلوبینوری حمله ای شبانه

* داروها ...

* مالاریا و بابزیوز بعد از تزریق خون

تب بدون همولیز

GVHD*

TTVD *

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.

Delayed Hemolytic Transfusion Reactions (DHTRs)

* ممکن است تزریق **IVIg** در درمان مفید باشد.

یک دوز منفرد **IVIg** به میزان 400mg/kg که در فاصله ۲۴ ساعت از زمان انتقال خون، تزریق شده است، به طور موفقیت آمیزی از واکنش های انتقال خون در بیمار آلوایمونیزه زمانی که خون سازگار را نتوان به دست آورد، به کار می رود.

پیشگیری

* بررسی سوابق بیمار از نظر سوابق پزشکی، تزریق خون های قبلی، حاملگی و پیوند از نظر آلوآنتی بادی ها

* شناسایی آنتی بادی دخیل در واکنش و تزریق گلبول های قرمز فاقد آنتی ژن متقابل

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

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

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

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

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

علائم بالینی و آزمایشگاهی

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



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

تشخیص افتراقی

* واکنش های دارویی

* بیماری های ویرال

درمان

* متاسفانه این عارضه تقریبا 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 معمولا ۲۴-۱ روز (میانگین ۹ روز) بعد از تزریق فرآورده های خونی (گلبول قرمز متراکم، خون کامل، پلاکت و پلاسما) رخ می دهد، مشخص می شود.

* در زنان گیرنده فرآورده پلاکتی، ۵ برابر بیشتر اتفاق می افتد.

پاتوفیزیولوژی

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

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

علائم بالینی

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



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

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

تشخیص افتراقی

- * autoimmune thrombocytopenic purpura
- * thrombotic thrombocytopenic purpura
- * heparin-induced thrombocytopenia
- * DIC
- * drug-induced thrombocytopenia

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.

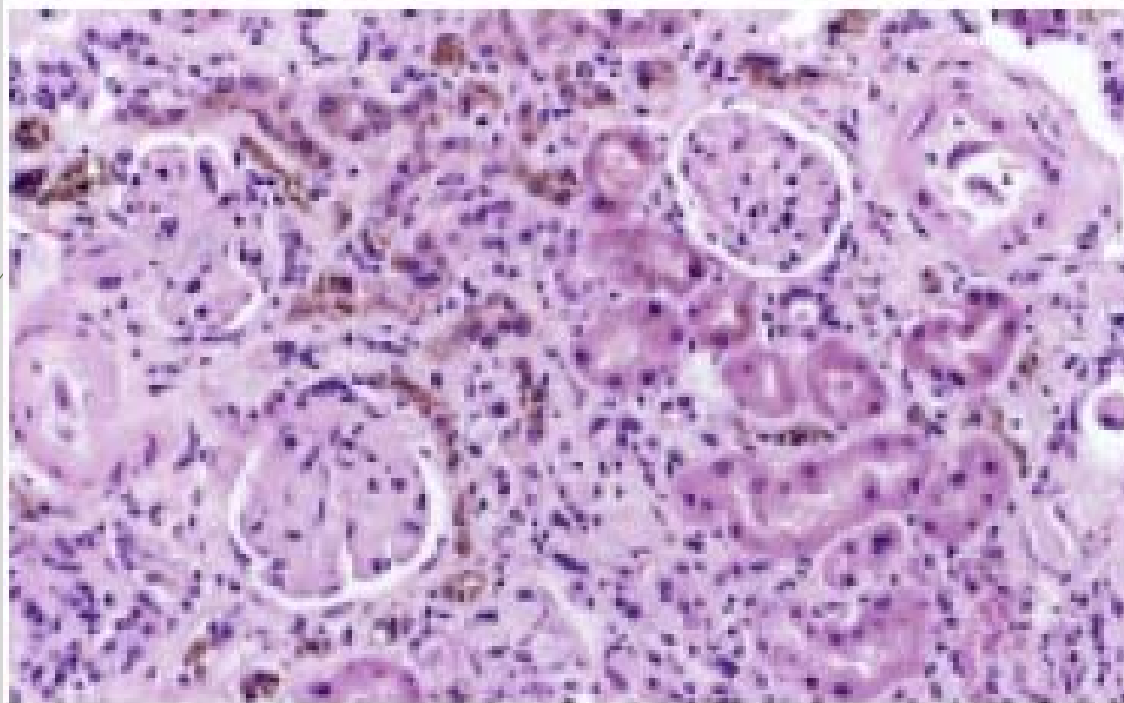
از آنجا که هیچ مکانیسم فیزیولوژیکی برای دفع آهن اضافه در بدن وجود ندارد، بیمارانی که مکرراً خون دریافت می کنند پس از مدتی دچار انباشتگی آهن شده و هموسیدروزیس در آنها بروز می نماید.

* 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



تصویر پاتولوژی از رسوب هموسیدرین (مناطق با رنگ قهوه‌ای) در کلیه

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 وجود 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 کروزی (بیماری شاگاس)، توکسوپلاسموز، لیشمانیوز، بابزیوز.

* فیلاریاز Helminthic

* پریون ها (CJD)

