

آشنایی با انواع فرآورده های سلولی خون

۱

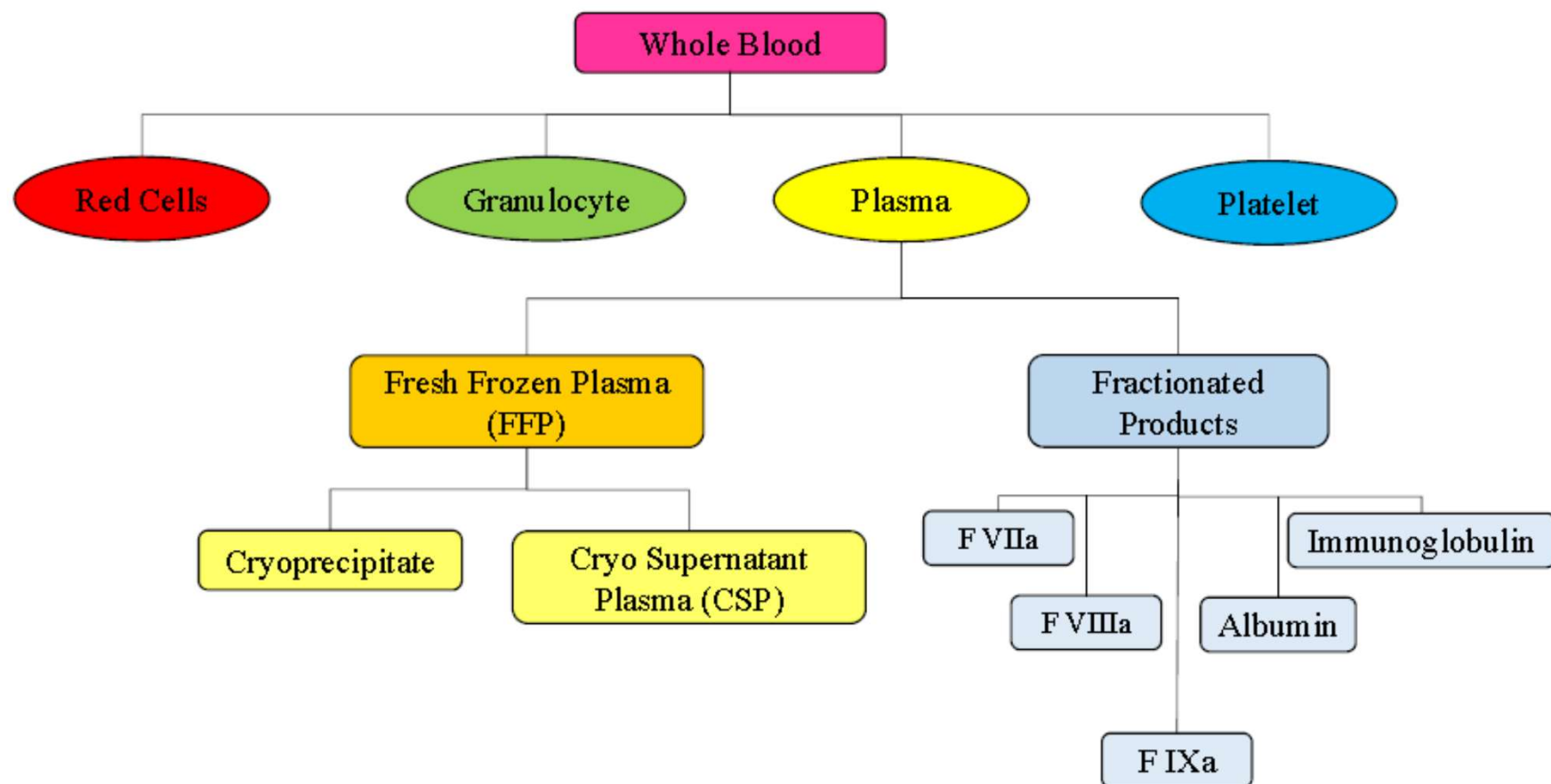


دکتر رسول استخری
اناتومیkal و کلینیکال پاتولوژیست
استاد گروه پاتولوژی

وظایف سازمان انتقال خون

۱. انتخاب اهدا کننده سالم
۲. آزمایشات لازم بر روی خون های اهدایی (بررسی HIV و HBV و HCV و سیفلیس و تعیین گروه خون)
۳. تهیه فرآورده های مختلف نظیر گلبول قرمز، پلاکت، پلاسما، کرایو و سایر فرآورده ها نظیر گلبول قرمز شسته شده یا اشعه دیده و...
۴. نگهداری صحیح فرآورده های خونی
۵. ریلیز و پخش خون

تهیه فرآورده های خونی



- یک واحد خون کامل پس از طی مراحل مختلف سانتریفیوژ می تواند به واحدهای گلبول قرمز متراکم
- (RBC)، پلاکت، پلاسمای تازه منجمد (FFP) و کرایو پرسپیئات تبدیل گردد.
- از پلاسمای به دست آمده در بخشهای پالایش می توان محصولات مختلفی از قبیل آلبومین، ایمونوگلوبولینها، فاکتورهای انعقادی و آنتی سرم های مختلف تهیه نمود.
- فرآورده های خون آن دسته از مواد تشکیل دهنده خون هستند که کاربرد درمانی داشته، می توانند بوسیله سانتریفیوژ ، فیلتر کردن و منجمد نمودن با استفاده از روش های مرسوم انتقال خون تهیه گردند.

Blood Components

➤ Blood components

➤ Oxygen carrying components

- Red cell concentrates (RCC)
- Leukocyte poor blood
- Frozen-thawed red cells

➤ Platelet products

- Platelet rich plasma (PRP)
- Platelet concentrates (PC)

➤ Plasma products

- Fresh frozen plasma (FFP)
- Cryoprecipitate

• Plasma Derivatives

- Coagulation Factor concentrates
 - Factor VIII concentrates
 - Factor IX complex concentrates & others
- Oncotic agents
 - Albumin
 - Plasma protein fraction (PPF)
- Immune serum Globulin
 - Hepatitis B Ig (HBIG)
 - Varicella-zoster Ig (VZIG)
 - Rh Ig (RhIG)
 - Tetanus Ig (TIG)

خون کامل (Whole blood)

➤ یک واحد خون کامل شامل ۴۵۰ سی سی خون (به طور متوسط) و ۶۳ میلی لیتر ماده ضد انعقاد - نگهدارنده است. هماتوکریت آن ۳۶ تا ۴۴ درصد است.

➤ مدت نگهداری ۳۵ روز (با ضد انعقاد CPDA-1) و ۲۱ روز با (با ضد انعقاد CPD) می باشد دمای نگهداری خون کامل و خون فشرده ۱-۶ درجه سانتی گراد می باشد.

Anticoagulants in blood units

- 1) Acid-Citrate-Dextrose (ACD)
- 2) Citrate-Phosphate- Dextrose (CPD)
- 3) Citrate, Phosphate, Dextrose, Adenine (CPDA-1)

خون کامل (Whole blood)



➤ تزریق خون کامل همگروه از نظر سیستم ABO و Rh با گیرنده الزامیست.

➤ در فرد بالغ مصرف یک واحد از آن هموگلوبین را 1 g/dL و هماتوکریت را 3 درصد افزایش می دهد.

➤ حتما از ست تزریق خون باید استفاده شود.

اندیکاسیون های مصرف خون کامل

۱. **Massive Transfusion** (جایگزینی بیش از یک حجم خون یا بیش از ۴-۵ لیتر در طی ۲۴ ساعت در یک فرد بالغ).

۲. **Exchange Transfusion**

کنترا اندیکاسیون های مصرف خون کامل

نارسایی احتقانی قلب

آنمی مزمن

گلبول قرمز متراکم (Packed cell)

حجم هر واحد تقریبا ۲۵۰ میلی لیتر است.

هماتوکریت گلبول قرمز متراکم ۶۵ تا ۸۰ درصد می باشد .

در مسیر تهیه و نگهداری آن گلبول سفید و پلاکت از بین میروند

مدت نگهداری (با ضد انعقاد CPDA-1) ۳۵ روز می باشد

دمای نگهداری خون کامل و خون فشرده ۶-۱ درجه سانتی گراد می باشد.

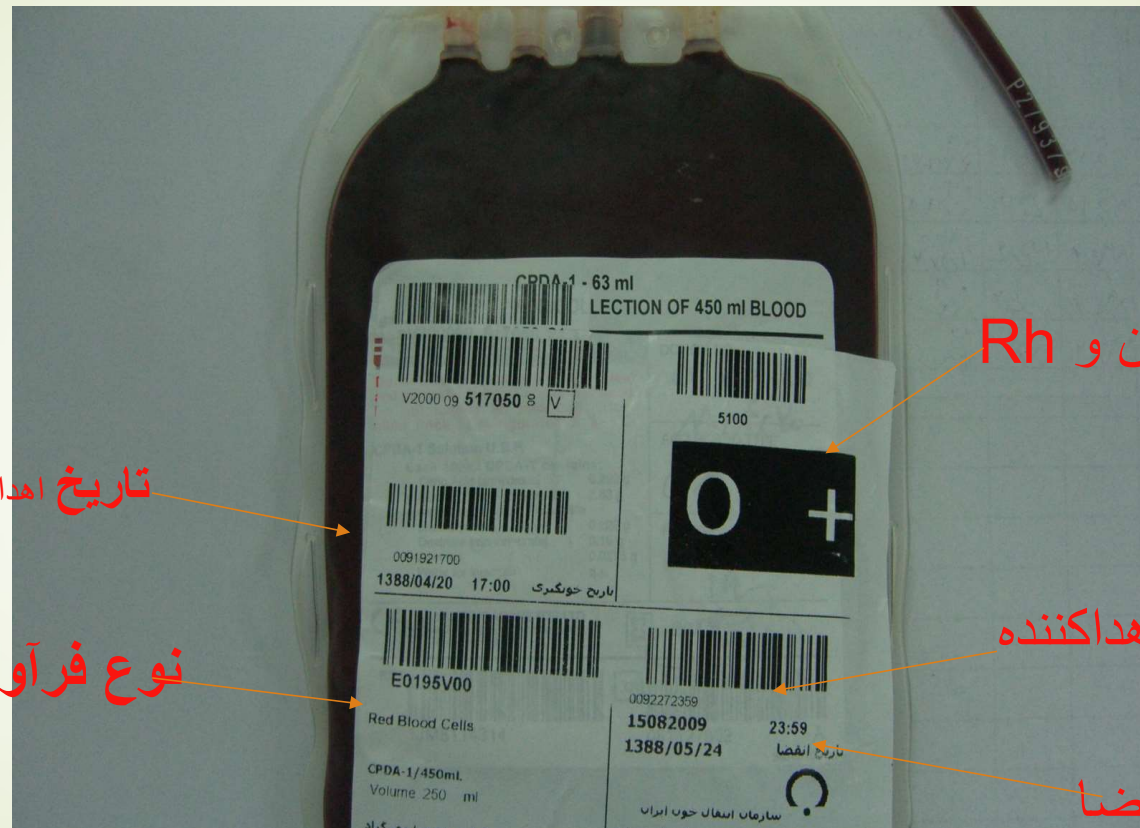
سرعت تزریق در بالغین ۱۵۰-۳۰۰ میلی لیتر در ساعت و در بچه ها ۵-۲ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در ساعت است.

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

در فرد بالغ مصرف یک واحد از آن هموگلوبین را ۱ g/dL و هماتوکریت را ۳-۴ درصد افزایش می دهد. و در اطفال تزریق به میزان ۸-۱۰ ml/kg هموگلوبین را ۲ g/dL و هماتوکریت را ۶ درصد افزایش می دهد.

گلوبول قرمز متراکم (Packed cell)

۱۲



تاریخ اهدا

گروه خون و Rh

نوع فرآورده

شماره اهداکننده

تاریخ انقضا

اندیکاسیون های مهم تزریق گویچه های قرمز

- * آنمی علامتدار در یک بیمار با حجم خون طبیعی (علایمی مانند نارسایی احتقانی قلب، آنژین و ...)
- * ازدست دادن حاد خون (بیشتر از ۱۵٪ حجم خون تخمین زده شده)
- * $Hb < 9$ قبل از عمل جراحی و انتظار از دست دادن بیش از 500 ml خون در عمل جراحی
- * $Hb < 7$ در یک بیمار بدحال و بحرانی
- * $Hb < 8$ در بیمار مبتلا به سندرم حاد عروق کرونر
- * $Hb < 10$ همراه با خونریزی ناشی از اورمی یا ترومبوسیتوپنی

اندیکاسیون های مهم تزریق گویچه های قرمز-ادامه

- موارد زیر در بیماری سلول داسی شکل (SCA)

الف - $Hb < 5$ 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 کمتر از ۳۰٪ بشود.

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

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

سایر فرآورده های گلبول قرمز

▶ گلبول قرمز شسته شده

▶ گلبول قرمز کم لوکوسیت

▶ گلبول قرمز اشعه داده شده

▶ گلبول قرمز منجمد شده

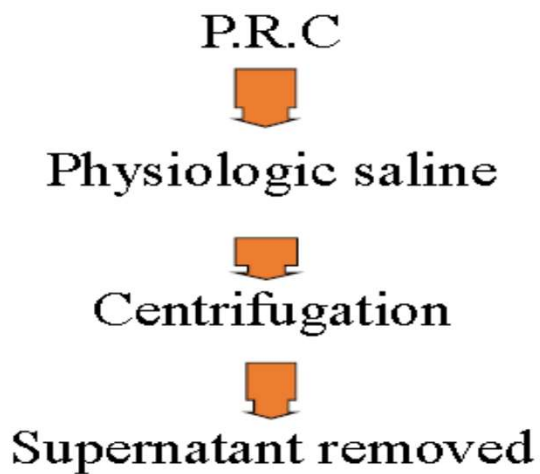


گلبول قرمز شسته شده (Washed Red Cell)

- به منظور کاهش پروتئینهای مولد عوارض آلرژیک تزریق خون از روش شستشو استفاده می گردد.
- در اثر شستشو حدود ۲۰٪ از گلبول قرمز ، ۸۵٪ گلبول سفید و ۹۹٪ از پلاسمای اولیه کاهش می یابد.
- حجم این فراورده با افزودن مقدار نرمال سالین ۳۰۰ میلی لیتر می باشد که گلبول های قرمز به جای محلول در پلازما در نرمال سالین معلق هستند. خون شسته شده دارای هماتوکریت ۷۵٪ و کمتر از 5×10^8 گلبول سفید است.
- گلبولهای قرمز شسته شده در سیستم باز به مدت ۲۴ ساعت در ۶-۱ درجه سانتی گراد قابل استفاده است.



Washed Red Cell



➤ ~~Plasma & leukocyte & Plt~~

➤ **Storage**: 1-6 c (24h)

➤ **Usage**: allergic reaction
Ab to plasma pr
IGA deficient

10-20% RBC washed, no efficient for eliminate leukocyte



چرا فرآورده های کم لکوسیت ؟

○ عوارض ناشی از نگهداری خون و پلاکت با گلبولهای سفید :

- ۱- **Immunomodulation** : دستکاری سیستم ایمنی با کاهش ترشح IL-2 و برهم زدن تعادل ایمنی به نفع افزایش Th2 و در نتیجه کاهش ایمنی سلولی
- ۲- **افزایش شیوع عفونت ویروسی CMV** (آلوده کردن سلولهای CD34+ و CD13,14+ از قبیل مونوسیتها)، **HTLV1,2** و **پریونها**
- ۳- ترشح سایتوکاینهایی از قبیل IL-8,1 و TNF- α از گلبولهای سفید بدرون کیسه و متعاقب آن **تب و لرز**
- ۴- **شانس عفونت زخم های جراحی و افزایش شیوع عود سرطان** (سرطان کولورکتال و ملانوما) بدلیل تزریق مکرر
- ۵- **افزایش پدیده رفاکتوری** به تزریق پلاکت

انواع فراورده های کم لکوسیت

○ فرآورده های کم لکوسیت :

- ۱- گلبولهای قرمز کاهش یافته از گلبولهای سفید
- ۲- فراورده های پلاکتی کاهش یافته از گلبولهای سفید

○ روش های تهیه فراورده کم لکوسیت :

۱. سانتریفیوژ
 ۲. شستشو
 ۳. انجماد و شستشو
 ۴. فیلتراسیون که به دو روش زیر انجام می گیرد :
- الف) فیلتراسیون قبل از ذخیره سازی (Pre storage filtration)
- ب) فیلتراسیون در بالین بیمار (Bed side filtration)

روش های تهیه فرآورده کم لکوسیت



○ فیلتراسیون قبل از ذخیره سازی :

- بهترین راه کاهش لکوسیت
- فیلتراسیون در مدت کوتاهی بعد از جمع آوری خون یا در طول تهیه فرآورده یا ظرف ۵ روز اول ذخیره سازی انجام می گیرد.
- فیلتراسیون در عمل در ۲۴ ساعت اول پس از خونگیری انجام می شود.

○ برای جداسازی میتوان از دو سیستم استفاده نمود:

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

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



کیسه های ۲ تایی ، ۳ تایی و ۴ تایی با فیلتر بین راه (In line) جهت برداشت گلبول های سفید از واحدهای پلاکت یا گلبول فرموز مورد استفاده قرار می گیرد

ادامه روش های تهیه فرآورده کم لکوسیت

- در روش کاهش لکوسیت بر بالین بیمار به علت ترشح سیتوکاین ها و تجمع آنها، ممکن است واکنش تب زای ناشی از تزریق به میزان بیشتری رخ دهد. هر واحد خون کامل دارای $2-5 \times 10^9$ لکوسیت می باشد که اگر شمارش لکوسیت ها به حدود یک یا \log_2 (۹۹-۹۰٪) کاهش یابد واکنش تب زای ناشی از تزریق خون محدود می گردد.
- فیلتر کردن در کنار تخت بیمار ممکن است **عوارضی چون سندرم چشم قرمز و کاهش فشار خون در بیمارانی که از بازدارنده های ACE استفاده می کنند داشته باشد.**

Exp. date / Date de péremption
=V200009 056872 21
THR

V2000 09 056872 B F

6200

A +

0251941630
1388/04/22 16:30 تاریخ خونگیری

E0209V00

0092292359
17082009 23:59
1388/05/26 تاریخ انقضا

Red Blood Cells
Leuko-Reduced
PDA1/450mL
Volume 250 ml

سازمان انتقال خون ایران
انتقال خون انسان تهران

بهداشتی در دمای 2-6 درجه سانتی گراد
انسان‌کامره باوولت

خون کم لکوسیت
Leukoreduced RBC

2008/5/17 12:47



Leukocyte Reduction Filters (maintains closed system)

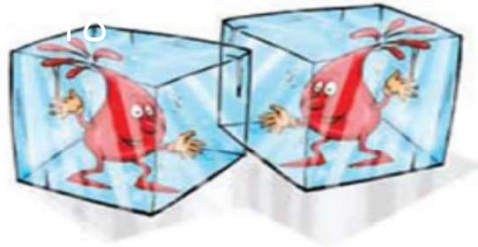


http://www.pall.com/39378_39479.asp

Final unit must have less
than 5×10^6 WBCs

گلوبول قرمز کم لوکوسیت

- 1-Reduce rate of recurrent febrile nonhemolytic transfusion reactions (FNHTRs)
- 2-Reduce rate of HLA alloimmunization
-
- 3-Reduce rate of Cytomegalovirus transmission to susceptible recipients



گلبول قرمز منجمد یا گلیسرولیزه شده

- کاربرد گلبول قرمز منجمد :
- نگهداری فرآورده گلبول قرمز با **گروههای خون نادر** (O بمبئی)
- نگهداری گلبول قرمز هر فرد برای خودش (**خون اتولوگ**) و افراد با کمبود **IgA**
- روشهای مورد استفاده برای انجماد :
- استفاده از مواد محافظ در سرما که قابلیت زنده ماندن گلبول قرمز را در سرما افزایش می دهند مثل :
 ۱. گلیسرول (گلیسرول با غلظت بالا (۴۰٪) و با غلظت پایین (۱۵-۲۰٪))
 ۲. دی متیل سولفوکسید (DMSO)
 ۳. هیدروکسی اتیل استارچ (HES)

گلبول قرمز منجمد یا گلیسرولیزه شده

مقایسه دو روش با غلظت کم و بالای گلیسرول برای گلیسرولیزه کردن گلبولهای قرمز				
دگلیسرولیزه کردن قبل از مصرف	دمای نگهداری	دمای انجماد	سرعت فریز	غلظت گلیسرول
پیچیده تر	-65 درجه و سردتر	-80 C	کم (-1c/Min)	غلظت بالا (%40)
ساده تر	-120 (نیترژن مایع /بخار)	-196 C (نیترژن مایع)	زیاد (-100c/Min)	غلظت کم (%20)

○ گلبولهای منجمد شده در گلیسرول 40٪ دارای آسیب پذیری کمتری نسبت به گلیسرول 20٪ بوده و می توان آنها را روی یخ خشک حمل و نقل کرد.

○ گلبولهای قرمزی که برای 6 روز یا کمتر در یخچال نگهداری شده اند و نیز گلبولهای قرمزی که جوان شده اند را میتوان در صورت نیاز با عمر نگهداری 10 سال منجمد ساخت.

خون تازه و نئوسیت

- خون تازه :
- کمتر از ۵روز از تاریخ اهدا
- نئوسیت :
- طی فرایند سانتریفیوز سلولهای جوان که درشت تر از سلولهای پیر هستند جدا می شوند



گلبول قرمز پرتوتابی شده (Irradiated RBCs)

- در گیرندگانی که احتمال دارد در آنها پرولیفراسیون لنفوسیت T صورت گیرد یا اهداکنندگانی که خطر ایجاد-graft (**GVHD versus-host disease**) آنها زیاد است (مثل اهداکنندگانی که از بستگان نزدیک گیرنده می باشد)، می بایست خون و فرآورده های سلولی که دارای لنفوسیت زنده می باشند (شامل فرآورده گلبول قرمز، پلاکت و فرآورده گرانولوسیت) اشعه داده شوند.
- تزریق فرآورده های خون آلوژن حاوی لنفوسیت های صلاحیت دار ایمنی که بواسطه مشکل سیستم ایمنی فرد گیرنده دفع نمی گردد و تکثیر لنفوسیت را در بدن فرد گیرنده سبب می شود، با هجوم لنفوسیت های تکثیر یافته به بافت مغز استخوان پوست، کبد، دستگاه گوارش موجب واکنش **GvHD** می شود.
- پرتوتابی این فرآورده ها سبب غیرفعال شدن لنفوسیتها شده و بهترین راه مقابله با این واکنش **GvHD** پرتوتابی فرآورده **RBC** برای این بیماران می باشد.

Irradiation of Blood Products

25 Gy

Blood Products to irradiate (25 Gy) :

- Whole Blood
- Red Cell
(Whether or not Leuko-reduced)
- Platelets
- Granulocytes
- Fresh Plasma



○ فرآورده هایی که قطعا دارای لنفوسیت T زنده هستند:

- خون کامل و فرآورده گلبولهای قرمز، پلاکتها و گرانولوسیتها
- فرآورده هایی که ممکن است دارای لنفوسیت T زنده باشد :
- پلاسمای تازه منجمد و پلاسمای منجمد

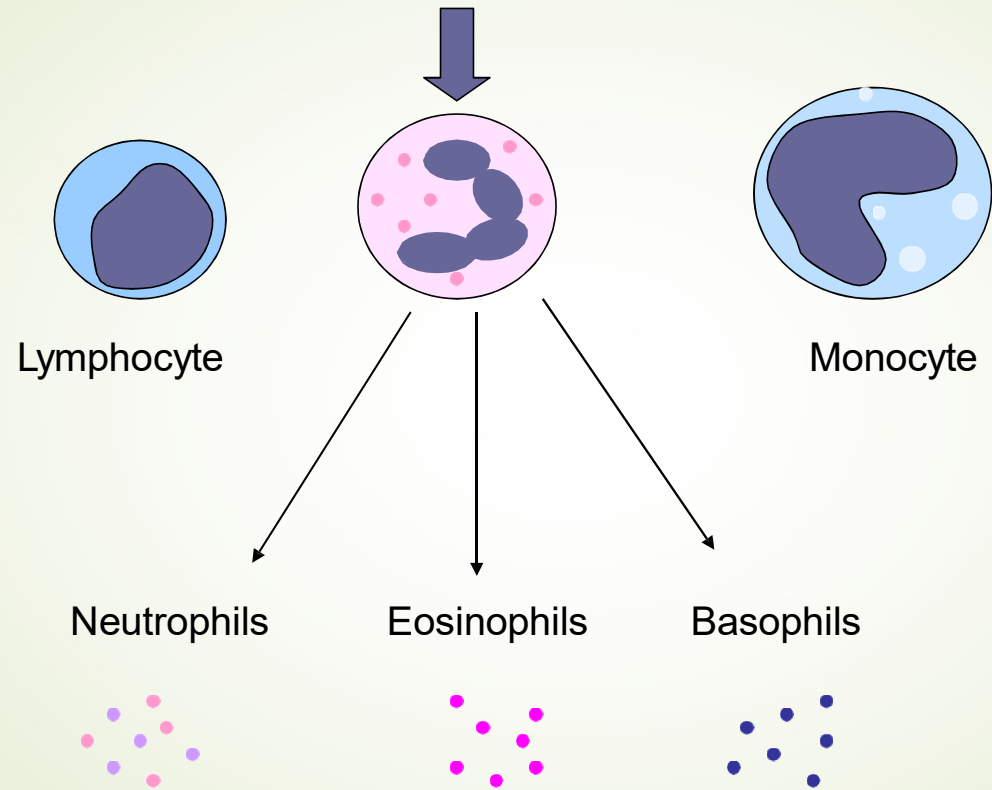
○ فرآورده هایی که غیرمحمتمل است دارای لنفوسیت T زنده باشد :

- کرایوپرسیپیتات ، فرآورده های پلاسمایی تیمار شده با SD ، پلاسما و فرآورده هایی که در طی مراحل تهیه آنها عوامل بیماری زا آنها کاهش یافته است.

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


- FDA و AABB حداقل ۲۵GY اشعه گاما را در قسمت مرکزی فرآورده توصیه می کنند و نباید در هیچ جای کیسه این میزان از Gy ۱۵ کمتر باشد و از Gy ۵۰ هم بیشتر نباشد.

Granulocytes



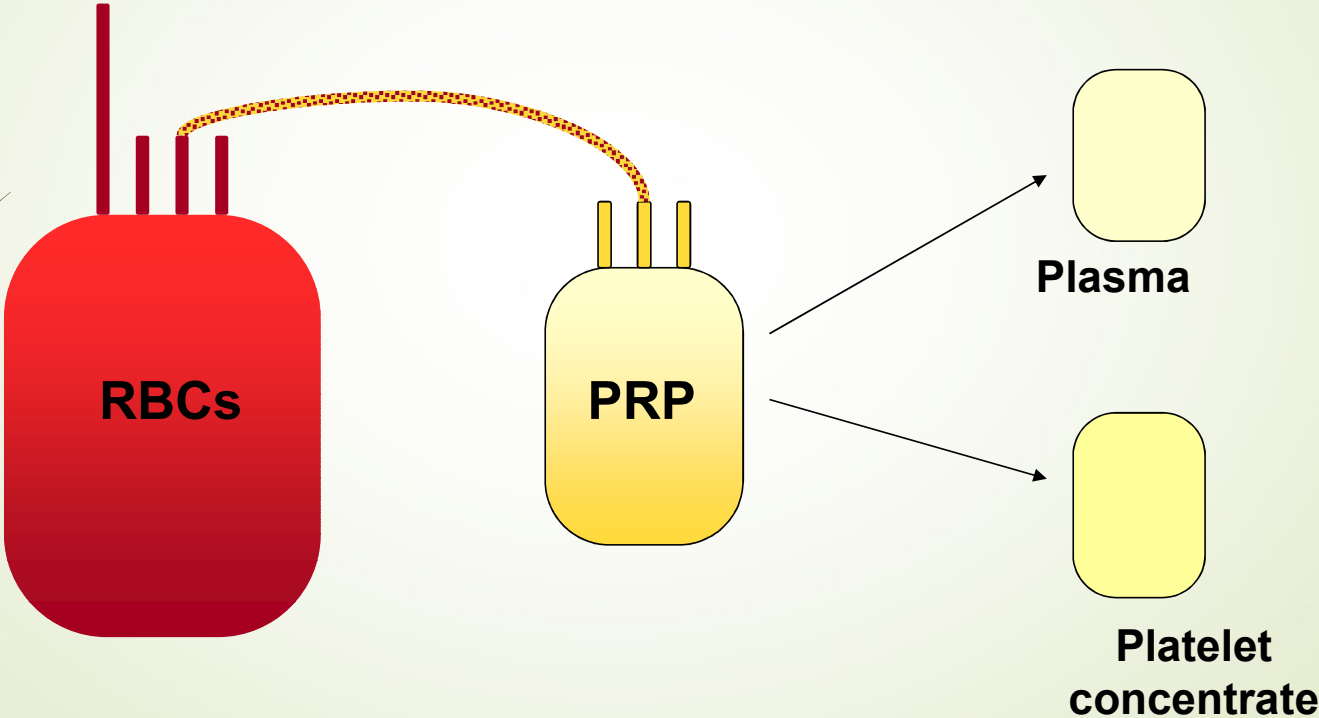


Granulocytes

- Neutrophils are the most numerous, involved in phagocytosis of bacteria/fungi
 - Although rare, it is useful for infants with bacteremia
 - Prepared by hemapheresis
 - $\geq 1.0 \times 10^{10}$
 - Maintained at room temp for 24 hours
- 

Preparation of platelet concentrate

۲۲



پلاکت متراکم (Platelet concentration)

- نگهداری در دمای 2 ± 22 درجه سانتی گراد (درجه حرارت اتاق) همراه با تکان دادن و آژیتاسیون ملایم و دائمی تا ۳ روز در سیستم بسته امکان پذیر است . پلاکت هایی که در درجه حرارت اتاق نگهداری می شوند از نظر انعقادی از کارآیی بهتری برخوردار هستند .
- حجم: ۷۰ - ۵۰ میلی لیتر
- تزریق پلاکت با پلاسما همگروه و یا سازگار از نظر سیستم ABO با گلبول قرمز گیرنده توصیه میگردد.
- بیماران Rh منفی بایستی پلاکت Rh منفی دریافت نمایند بخصوص در بچه ها و یا زنان در سنین باروری . **و در افرادی که پیوند سلول های بنیادی داشته اند . در غیر این صورت باید طی ۷۲ ساعت از ایمونوگلوبولین Rh استفاده شود.**

○ نگهداری فراورده پلاکتی

- در حین حمل و نقل نبایستی این فراورده بیشتر از ۲۴ ساعت بدون تکان خوردن باشد، در غیر این صورت دچار آسیب می گردد.



دو مدل انکوبار آژیتاسیون

Random Donor Platelet



Volume 50 – 70 ml



Single Donor Platelet

Volume ~ 300 ml

پلاکت متراکم

Random donor Platelets

Whole blood 1 unit



Platelet Concentrate 6 unit



**$\geq 5.5 \times 10^{10}$ platelets in
50 - 70 ml of plasma
3 days**



**Platelet concentrate
 $\geq 3 \times 10^{11}$ platelets in
~ 300 ml of plasma
3 days**

Single donor platelets

1 Donor



پلاکت متراکم (Platelet concentration)

- ❖ دز مناسب تزریق در بالغین به خوبی تعیین نشده است، ولی
- ❖ می توان پاسخ درمانی به تزریق را با محاسبه CCI امکانپذیر نمود. معمولاً یک دوز درمانی برای یک بیمار بالغ به ۵ واحد یا بیشتر نیاز دارد.
- ❖ تزریق هر واحد پلاکت رندوم ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ در میکرولیتر پلاکت آفرزیس ۵۰۰۰۰-۳۰۰۰۰۰ در میکرولیتر پلاکت را در مرد بالغ ۷۰ کیلوگرم افزایش می دهد.
- ❖ سرعت تزریق پلاکت در ۱۵ دقیقه اول ۵-۲ میلی لیتر در دقیقه (۳۰۰-۱۲۰ میلی لیتر در ساعت) و سپس ۳۰۰ میلیلیتر در ساعت میباشد و معمولاً ظرف ۲-۱ ساعت تزریق میگردد.

○ فراورده های پلاکتی

- ۱- کنسانتره پلاکت تهیه شده از خون کامل (Random donor platelet) حاوی حداقل $5/5 \times 10^{11}$ عدد پلاکت در حجم ۵۰ سی سی با $\text{pH} \geq 6.2$ در روز پایان نگهداری باشد.
 - ۲- کنسانتره پلاکتی تهیه شده با روش فرسیس (Single donor platelet) با یا بیشتر از 3×10^{11} عدد پلاکت در حجم تقریبی ۳۰۰ سی سی.
 - ۳- کنسانتره پلاکتی کم لکوسیت با روش فرسیس با کمتر از 5×10^6 عدد گلبول سفید.
 - ۴- کنسانتره پلاکت کم لکوسیت با کمتر از $8/3 \times 10^5$ عدد گلبول سفید که از خون کامل تهیه شده است.
- نکته:** گلبولهای سفید فراورده پلاکتی را میتوان جهت کاهش انتقال CMV، جلوگیری از پدیده رفراکتوری و کاهش واکنشهای تب زایی غیرهمولیتیک با استفاده از فیلترهای لکوتراپ به کمتر از 5×10^6 کاهش داد.

○ سیستم ABO و Rh در تزریق فراورده پلاکت

✓ در تزریق فراورده پلاکتی رعایت همگروهی ABO و Rh سفارش میشود. تزریق فراورده ناسازگار پلاکت با برداشتن حدود ۵۰ سی سی پلاسما در هر کیسه میتواند در بیماران بویژه نوزادان و اطفال همراه با همولیز باشد.

✓ پلاکتهای گروه AB در گروه دهنده همگانی برای بزرگسالان می باشند.

✓ در موارد اورژانس میتوان پلاکت با گروه Rh مثبت را به بیمار Rh منفی تزریق کرد و در صورت لزوم با تزریق آمپول روگام از ایمونوزاسیون Rh جلوگیری کرد. تزریق هر آمپول برای جلوگیری از تحریک Rh ۳۰ کیسه پلاکت بکار میرود.

• دوز مناسب تزریق در بالغین به خوبی تعیین نشده است، ولی می توان پاسخ درمانی به تزریق را با محاسبه CCI امکانپذیر نمود. معمولاً یک دوز درمانی برای یک بیمار بالغ به ۵ واحد یا بیشتر نیاز دارد.

○ پدیده رفاکتوری

- شرایطی چون تب، عفونت، خونریزی و مصرف پلاکتها، اسپلنومگالی، مصرف داروهای ضدپلاکتی (کلویدوگرل، تریوفیبان)، آنتی بایهای ضدپلاکتی، آنتی بادی علیه HLA، تجویز هپارین، آنتی بیوتیکها (آمفوتریسین B و وان کومایسین)، تجویز فاکتورهای رشد خونساز و اینترفرون و ... موجب میشود که بیمار افزایش مورد انتظار را متعاقب تزریق فراورده پلاکتی را نشان ندهد.
- برای ارزیابی پاسخ بیمار به تزریق پلاکت میتوان از اندازه گیری پارامتر CCI (Corrected count increment) یا افزایش تصحیح شده پلاکت استفاده کرد.

$$CCI = \frac{10^{11} \times \text{سطح بدن (متر مربع)} \times \text{افزایش شمارش پلاکت}}{\text{تعداد پلاکت های تزریق شده}}$$

- پارامتر CCI در ۱۰ دقیقه تا یکساعت بعد از تزریق محاسبه میگردد.
- میزان CCI بیشتر از ۷۵۰۰ در یک ساعت بعد از تزریق یا بیشتر از ۴۵۰۰ در ۲۴ ساعت از تزریق بیانگر پاسخ مناسب است. چنانچه بیمار به تزریق پلاکت پاسخ قابل انتظار ندهد گفته میشود که بیمار حالت مقاوم یا رفراکتوری دارد.
- پدیده رفراکتوری ممکن است ایمونولوژیک و بدلیل آنتی بادی علیه آنتی ژنهای بافتی باشد که در این حالت مقدار CCI در یکساعت بعد از تزریق بسیار کمتر از مقدار مورد انتظار است. کاهش CCI دوبار پشت سرهم متعاقب تزریق پلاکت بیانگر پدیده رفراکتوری است.
- در پدیده های رفراکتوری غیرایمیون مقدار CCI در یکساعت تقریبا کافی بوده ولی در ۲۴ ساعت کمتر از حد انتظار است.
- در پدیده رفراکتوری بایستی آنتی ژنهای بافتی (HLA) اهداکننده از گروه HLA-A و HLA-B سازگار با بیمار باشد زیرا این آنتی ژن بر روی پلاکتها وجود دارند.



اندیکاسیون های مهم تزریق پلاکت

* ترومبوسیتوپنی به علت کاهش تولید پلاکت :

– بیمار با وضعیت پایدار $Plt < 10,000$

– انجام اقدامات تهاجمی با خطر خونریزی پایین $Plt < 20,000$

* در صورت خطر خونریزی بالا با انجام اقدامات تهاجمی یا جراحی: $Plt < 50,000$

* در صورت خونریزی شبکیه یا CNS ، جراحی های قلبی و خونریزی عروق کوچک به علت اختلال عملکرد پلاکت:

$Plt < 100,000$

کنتراندیکاسیونها

✱ تزریق پلاکت در ITP اندیکاسیون ندارد مگر در صورت خونریزی فعال.

✱ در HIT (Heparin Induced Thrombocytopenia) و TTP تزریق پلاکت می تواند زیانبار باشد.