

# HEMOVIGILANCE



**Dr Ali Ashraf**  
**1401 Ghaem Hospital**

# HEMOVIGILANCE

***La sécurité transfusionnelle,  
c'est une affaire d'équipe !***



## تعریف مراقبت از خون ( هموویژلانس ) :

به فعالیت هایی اطلاق می شود که در کل زنجیره انتقال خون (از زمان جمع آوری خون تا زمان تزریق آن به گیرنده) به منظور جمع آوری و ارزیابی اطلاعات مربوط به وقوع عوارض ناخواسته احتمالی ناشی از تزریق خون و فرآورده های آن در افراد گیرنده انجام شده تا در صورت امکان مانع از بروز مجدد آنها شود.

فرآیند مراقبت از خون (هموویتالانس) از چهار فرآیند مهم

تشکیل شده است :

درخواست خون و فرآورده های خونی توسط پزشکان و  
مراکز درمانی

نگهداری آنها در بانک خون بیمارستان ها

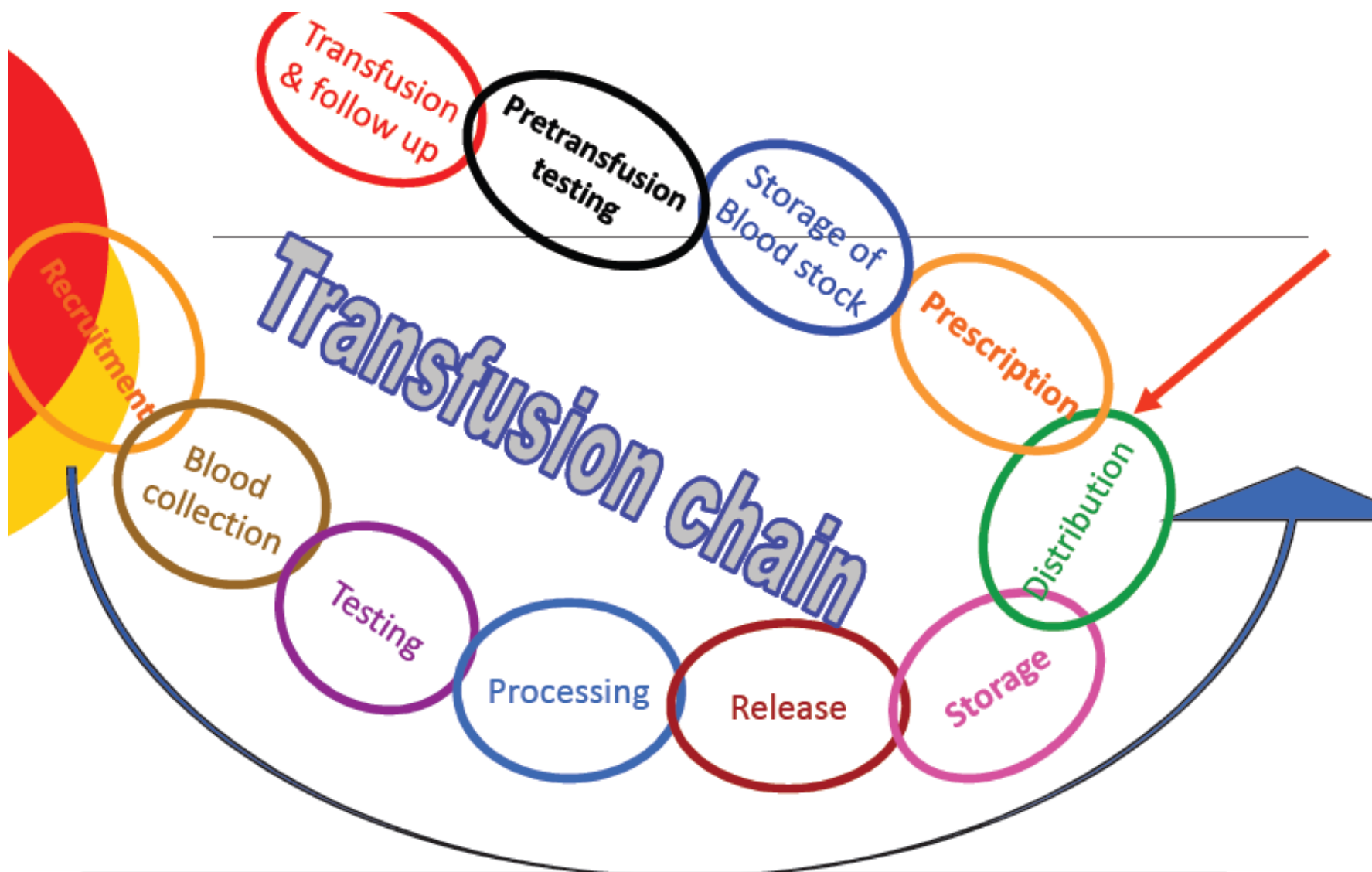
انجام آزمایشات سازگاری قبل از تزریق

نظارت بر فرآیند تزریق و عوارض پس از تزریق

(مهم ترین مورد)



# Transfusion chain



- Ensuring safety at each level

# اهداف اجرای هموویژلانس

---

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 - مستند سازی موارد تزریق خون در یک بیمارستان و بررسی مقایسه ای آن در سال های متوالی

۴ - هدایت و ارتقای تزریق خون در بیمارستان ها

1-ABC of Transfusion by Marcela Contreras 2009 page:83 ✦

2-Debier J, Noel L, Aullen J, Frette C, Sari F, Mai MP, Cosson A. The French Haemovigilance system:VOX sang 1999; 77(2):77-81 ✦



موثر بودن سیستم هموویژلانس بستگی دارد به :

---

شناسایی و تشخیص عوارض + مستندسازی + گزارش آنها

پیش نیاز: گزارش تمام عوارض مرتبط با تزریق خون

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



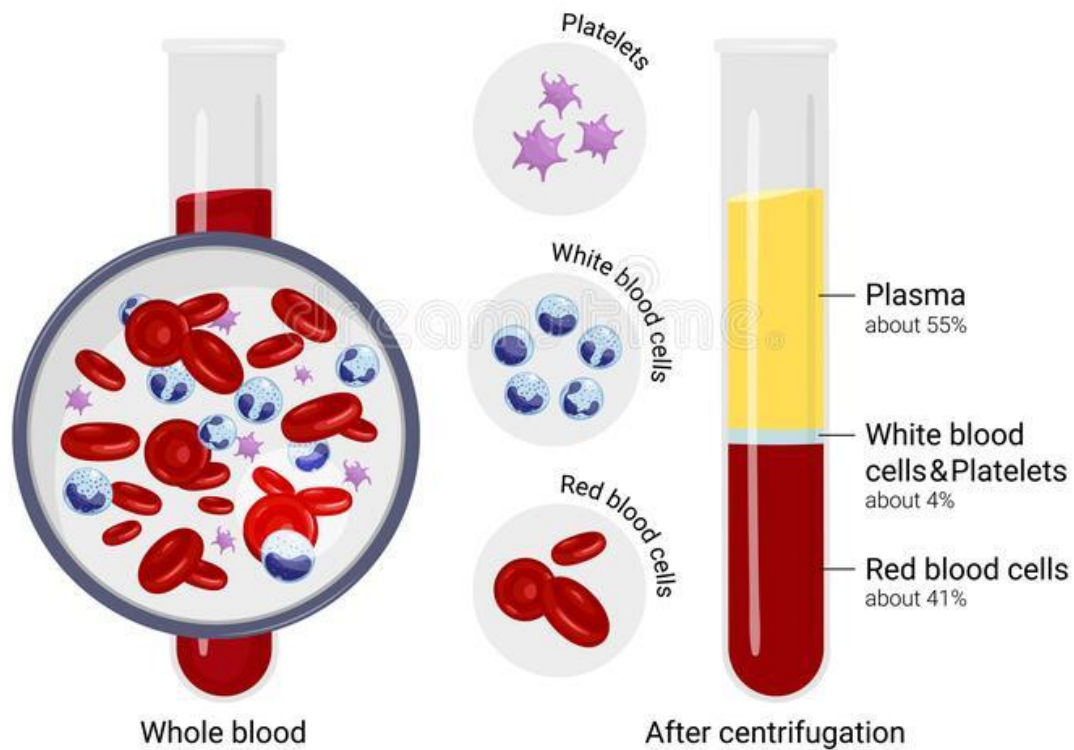
# آشنایی با انواع فرآورده های خونی و نحوه نگهداری، اندیکاسیون ها و علایم اختصاری





# WHOLE BLOOD

## COMPOSITION OF BLOOD



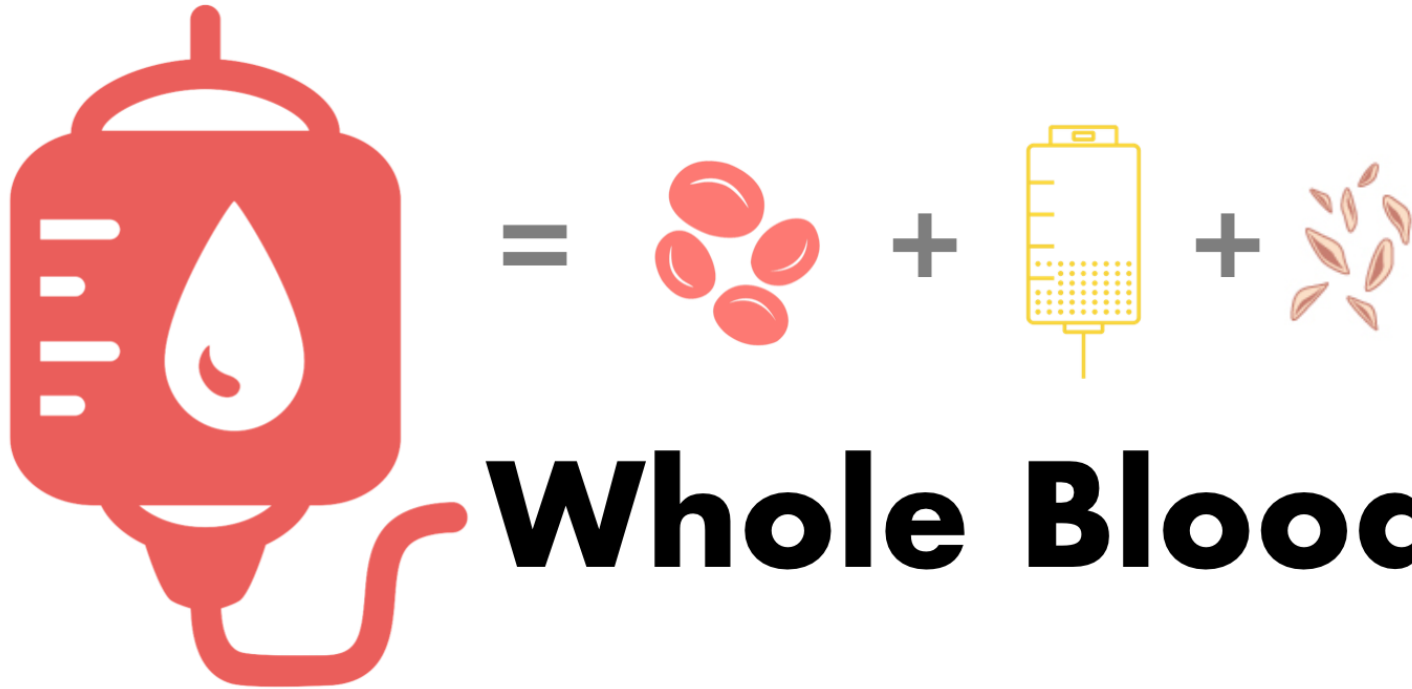
# BLOOD PRODUCTS



- Packed RBC
- FFP
- Cryoprecipitate
- Platelet



# WHOLE BLOOD



# WHOLE BLOOD (WB)

- One unit of whole blood ~517 mls
- Blood 450 mls
- Preservatives 63 mls
- brings up hemoglobin levels ~ 1 g/dL

## 1. Red Blood Cells

- Refrigerated up to 42 days
- Usually for Hgb  $\leq 7$ g/dl
- 1 unit should raise Hgb by 1g/dl and Hct by 3%

## 2. Platelets

- Must be agitated to prevent clumps
- Room temp up to 5 days

## 3. Plasma

- Contains all coagulation factors
- Lasts up to 1 year frozen

## 4. Cryoprecipitate

- Precipitate of thawed FFP
- High factor VIII and fibrinogen
- Lasts up to 1 year frozen



# WHOLE BLOOD

- CPD                      21 days
- CPDA-1                35 days
- 1-6                      degree centigrade



# ADVERSE EFFECTS

- Hemolytic Transfusion Reactions
- Febrile Non-Hemolytic Reactions
- Allergic Reactions ranging from urticaria to anaphylaxis
- Septic Reactions
- Transfusion Related Acute Lung Injury (TRALI)
- Circulatory Overload
- Transfusion Associated Graft Versus Host Disease
- Postransfusion Purpura



# WHOLE BLOOD TRANSFUSIONS

- Sets containing

  - 170- to 260-micron filters

  - 20- to 40-micron microaggregate filters unless transfusion is given via a bedside leukocyte reduction filter.

No other medications or fluids other than normal saline should be simultaneously given through the same line without prior consultation with the medical director of the blood bank.

- Patient should be monitored for signs of a transfusion reaction including vitals pre, during, and post transfusion.



# WHOLE BLOOD

- ABO Rh compatible
  - 1U 1gr/dl Hb
  - Transfusion set
- 
- Indications
  - Massive transfusion
  - Exchange transfusion
  - Autologous transfusion
- 
- Contraindications
  - CHF
  - Chronic Anemia





# PACKED RBC

## PRBC transfusion

- Packed RBC
  - Anticoagulant – CPDA / CPD
  - Volume – 150-200ml
  - Shelf life – 21-42 days  
(depending on the anticoagulant)
  - HCT – 60-80%



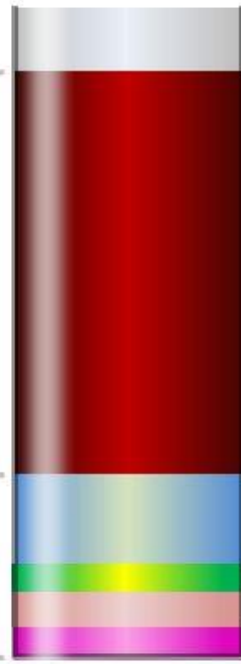
### Total Volume of Packed Red Blood Cells

#### Red Blood Cells

Hematocrit 0.50-0.70  
Hemoglobin: 40g / unit  
(thus, 160-200g/L)

#### Weird Soup of

added preservatives  
and metabolic by-  
products of starving  
red blood cells



Potassium:  
20 mmol/L

Sodium:  
150 mmol/L

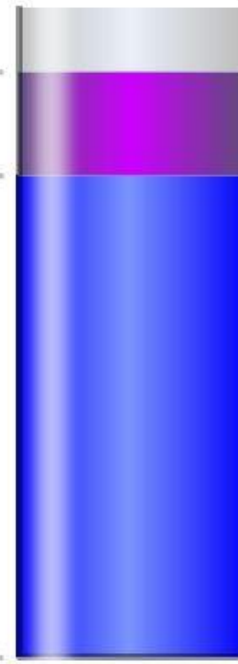
Adenine  
170mg/L

Mannitol  
5.3g/L

Dextrose 9g per L, or 0.9% w/v;  
That makes... 49 mmol/L

### The non-cellular contents Packed Red Blood Cells

CATIONS      ANIONS



Bicarbonate:  
11mmol/L

Lactate:  
9 mmol/L

Chloride  
150 mmol/L

pH of 6.79

One might surmise the total osmolality is 340mmol/L

# PACKED RBC INDICATION

- Acute blood loss > 15%
- Symptomatic anemia
- Hb < 9 and surgery with > 500 ml bleeding
- Hb < 7 in critical care setting
- Hb < 8 in coronary artery disease



# Washed Red Blood Cells

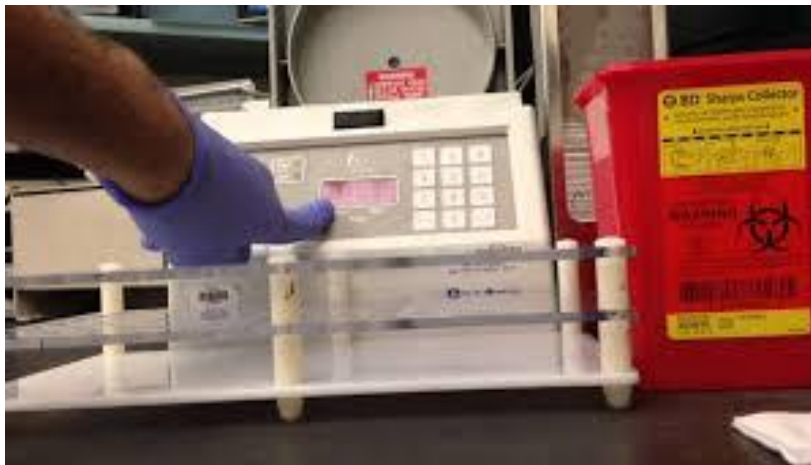
## Indications

- Multiple transfused patients with recurrent febrile reactions
- Urticarial reactions
- Anaphylactic reactions
- IgA deficiency with IgA antibodies
- Patients with T activated cells by infections who require transfusion.



# WASHED RBC

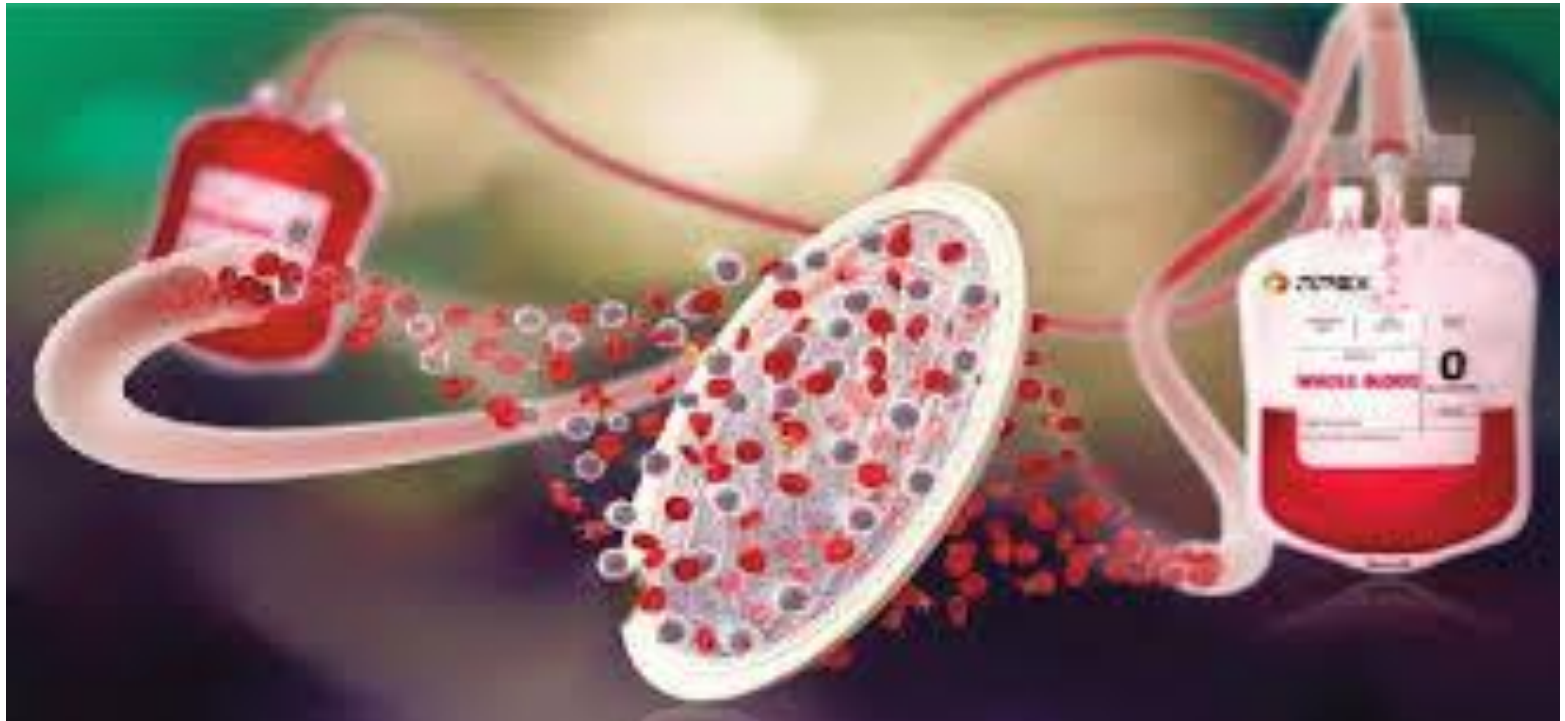
- Manually washed (24-hour shelf life)



- Closed, automated system in which the red cells are sequentially washed to remove most of the plasma (<0.5 g residual plasma per unit) resuspended in 100 mL SAG-M (shelf life 14 days)



# LEUKOREduced RBCs:



# ADVANTAGE OF USING LEUKOREduced RBCs:

- May prevent febrile nonhemolytic reaction (FNH)
- Decreases likelihood of HLA alloimmunization in recipient.
- Reduces the danger of transmitting cytomegalovirus (CMV) because CMV resides within the cytoplasm of white blood cells.



# LEUKOREduced RBCs:

- **Storage:** at 1-6 °C.
- The expiration date depends upon the method of preparation and the type of packed RBCs.
- **Quality Control:**
- RBCs Leukocytes Reduced should contain  
     $<5 \times 10^6$  residual leukocytes  
    retain 85% of original red cells must be retained.





# LEUKOREduced RBC



# IRRADIATED RED CELLS

- Irradiated red cells are indicated for patients at risk of transfusion-associated graft-versus-host disease (TA-GvHD ).
- The component must be irradiated by gamma or X-rays within 14 days of donation and it then has a shelf life of 14 days from irradiation.



# Irradiation of Blood Components

- Patients at greatest risk are:
  - severely immunosuppressed,
  - immunocompromised,
  - receive blood donated by relatives, or
  - fetuses receiving intrauterine transfusions
- Irradiation inactivates lymphocytes, leaving platelets, RBCs and granulocytes relatively undamaged.
- Must be labeled "irradiated".
- *Expiration date of Red Blood Cell donor unit changes to 28 days.*
- May be transfused to "normal" patients if not used by intended recipient.



# Fresh Frozen Plasma



shutterstock.com · 738524098



## پلاسمای تازه منجمد Fresh Frozen Plasma

- حجم هر واحد تقریباً ۲۵۰-۲۰۰ میلی لیتر است.
- دمای مطلوب ۳۰- درجه سانتی گراد یا پائین تر است ولی می توان در ۱۸- درجه سانتی گراد نیز نگهداری کرد که چنانچه در این برودت نگهداری شود، می توان تا سه ماه **(EUROPE OF COUNCIL,IBTO SOP)** به عنوان منبعی غنی از فاکتورهای انعقادی پایدار و غیر پایدار از آن استفاده کرد .
- این فرآورده دارای مقادیر نرمال فاکتورهای انعقادی ، آلبومین ، ایمونوگلوبولین و آنتی ترومبین می باشد.

# Fresh frozen plasma

## Indication

1. Actively bleeding and multiple coagulation factor deficiency
2. Liver Diseases
3. DIC
4. Coagulopathy in massive transfusion
5. TTP
6. Von Willebrand disease



# FFP

- 10 to 15 mL/kg of FFP
- reversal of the vitamin K-dependent factors II, VII, IX, and X.

in a life-threatening situation 4 units of FFP should be considered a starting dose.





# FFP INDICATIONS

- severe liver disease
- disseminated intravascular coagulation
- vitamin K depletion
- plasma exchange in those with TTP
- hemolytic-uremic syndrome
  
- It is not appropriate for volume expansion or enhancement of wound healing





## FRESH FROZEN PLASMA:

- FFP contains approximately 1IU per ml of each clotting factor,
- frozen at  $-18^{\circ}\text{C}$  or colder
- frozen shelf-life of 1 year.
- thaw at  $30-37^{\circ}\text{C}$  , which takes 20–30 minutes
- Thawed FFP should be transfused immediately, or stored at  $1-6^{\circ}\text{C}$  for up to 24 hour



# FFP

- Sets containing

170- to 260-micron filters

Cross match not needed but iso group or AB

200-300 ml in adult

60-120 ml in children



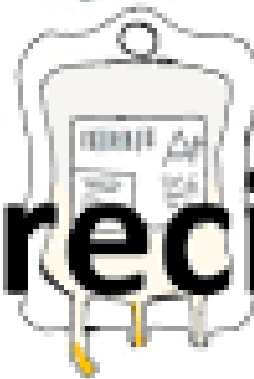
## کنترا اندیکاسیون های تزریق پلاسما

---

- ۱- افزایش حجم
- ۲- جایگزینی ایمونوگلوبولین ها در نقص ایمنی
- ۳- حمایت تغذیه ای
- ۴- ترمیم زخم



Cryoprecipitate



# Cryoprecipitate



# What is cryoprecipitate

- A concentrate of cold and insoluble high-molecular-weight plasma proteins.
- Precipitates when frozen plasma is slowly thawed at 1–6 °C.
- Contains the following blood clotting proteins:
  - Fibrinogen
  - Factor VIII
  - Factor XIII
  - Von Willebrand factor



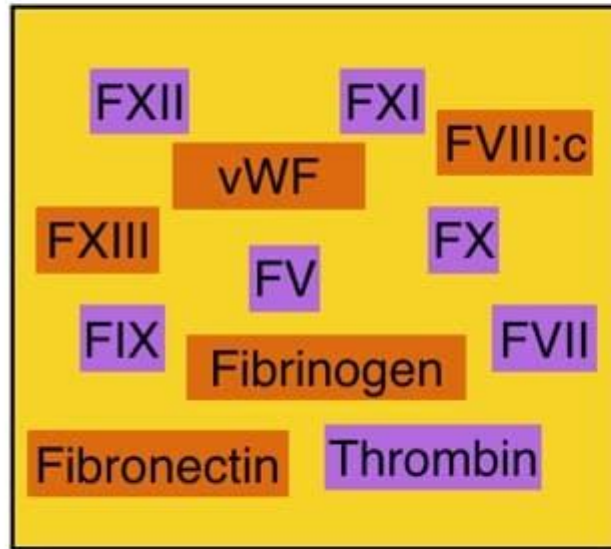
# Components of Cryoprecipitate

Remember as **VWF**  
**VWF** (VON WILLEBRAND FACTOR)  
FACTOR **VIII** & **F**IBRINOGEN  
FACTOR **XIII** (FACTOR XIII)

Hematology  
**Mediwood**  
By Dr. Nareen Koral

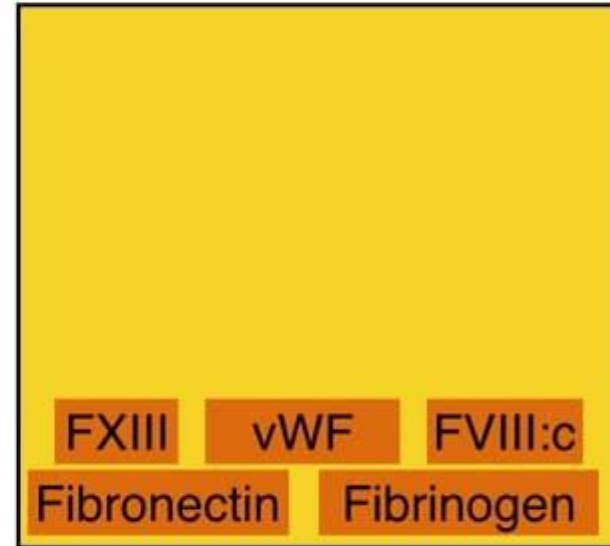


# CRYO Preparation



FFP

➔  
Slow  
Thaw



Cryo



## کرایو پرسیپیتات (Cryo precipitate)

- حجم هر واحد تقریباً ۱۵ میلی لیتر است.
- کرایو بخشی از پلاسمای تازه بوده که در سرما غیر محلول است.
- کرایو را پس از تهیه باید هرچه زودتر مصرف نمود و یا حداکثر در عرض دو ساعت پس از تهیه در دمای ۳۰- درجه سانتی گراد منجمد شود. کرایو باید از طریق فیلتر ۲۶۰-۱۷۰ میکرونی ( صافی استاندارد) تزریق شود.
- فرآورده باید در دمای ۲۵- درجه سانتی گراد و
- پایین تر حداکثر تا سه سال نگهداری شود. در دمای ۱۸- درجه تا سه ماه قابل نگهداری است. (**IBTO SOP**)



## کرایو پرسیپیتات (Cryo precipitate)

\* برای مصرف کرایو ابتدا باید در ۳۷ درجه سانتی گراد ذوب شود و پس از ذوب شدن نباید دوباره منجمد گردد و لازم است هر چه سریعتر مصرف گردد. پس از ذوب شدن فقط حداکثر تا ۶ ساعت در دمای اتاق قابل نگهداری و مصرف است.

\* سرعت تزریق بسته به تحمل بیمار داشته و باید هرچه سریعتر تزریق شود.  
\* 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. و چون این فرآورده حاوی گلبول قرمز نمی باشد انجام آزمایش **Rh** هم لازم نیست.

## کرایو پرسپیپیتات (Cryo precipitate)

---

\*میزان مصرف کرایو بستگی به عوامل مختلفی داشته و به عنوان مثال برای هیپوفیرینوزنمیا معمولاً یک واحد (کیسه) به ازاء هر ۵ تا ۱۰ کیلوگرم وزن بدن می باشد.

1-AABB TECHNICAL MANUAL 2008 chapter6 PAGE:202

2-Blood Banking & Transfusion Medicine;Hillyer;Second Edition;page:271;2007

## اندیکاسیون های مهم تزریق رسوب کرایو

---

۱. کمبود فاکتور ۸ (در صورت عدم دسترسی به کنسانتره فاکتور)
۲. بیماری فون ویلبراند (در صورت عدم دسترسی به کنسانتره فاکتور)
۳. هیپوفیبرینوژنمی
۴. کمبود فاکتور ۱۳
۵. خونریزی اورمیک (**DDAVP** در این حالت ارجحیت دارد)
۶. چسب فیبرین موضعی

## CryoPoorPlasma (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** و فاکتور فون ویلبراند می باشد لیکن سایر فاکتورهای پلاسمائی را به حد کافی دارد.
- در درمان بیماران مبتلا به **TTP** کاربرد دارد.

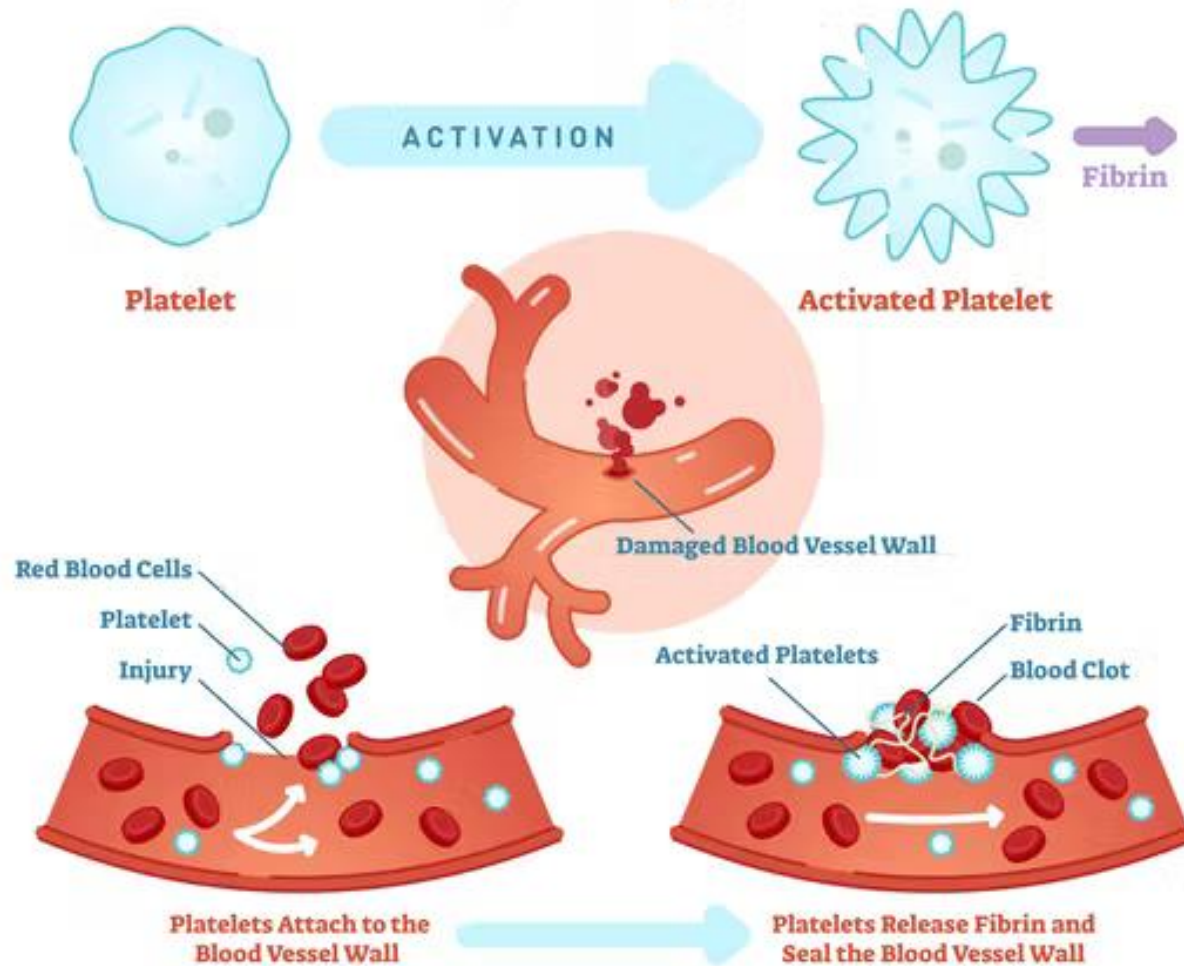
**Table 3.6 Cryoprecipitate**

	<b>Cryoprecipitate packs</b>	<b>Cryoprecipitate pools</b>
Number of donors	1	5
Mean volume (mL)	43	189
Fibrinogen (mg/pack)	396 (specification >140)	1552 (specification >700)
Factor VIIIc (IU/pack)	105 (specification >70)	454 (specification >350)
Storage	←-25°C	←-25°C
Shelf life	36 months (use within 4 hours of thawing, do not refrigerate)	36 months (use within 4 hours of thawing, do not refrigerate)



# Platelets

(Thrombocytes)



# PLATELET TRANSFUSION

## Types

- Isolation from a unit of Random donated blood (RDP) (50-60ml)
- Apheresis from a donor (SDP) (150-300ml)
- 1 SDP  $\simeq$  4-6 RDP





# PLATELET TRANSFUSION

## ○ Indications

- $<50000/\text{mm}^3$  and bleeding
- $<50000/\text{mm}^3$  and invasive procedure
- $<20000/\text{mm}^3$  and with risk factors
- $<10000/\text{mm}^3$  without risk factors

○ Storage : Room temperature under constant agitation

○ Shelf life: 5 days





# PLATELETS

- Group O platelets should ideally only be given to group O recipients.
- RhD negative platelet concentrates should be given to RhD negative patients where possible
- especially to RhD negative women of child-bearing potential.
- When RhD-incompatible platelets have to be given, administration of anti-D immunoglobulin may prevent immunisation



# PLATELETPRESERVATION

- **Temperature**

22-24° C (controlled temperature)

- Continuous gentle agitation

- **pH > 6.0.**

- Plastic Bag**

Platelets stored in PVC bags shelf life of 3 days.

- New plastic bags m (Baxter's PL 732)

maintain pH and functions up to about 7 days.

- However it is recommended to store platelets in new bags for 5 days only from the date of collection of blood



**Table 3.3 Platelets from apheresis donation**

Number of donors per pack	1
Mean volume (mL)	199
Mean platelets ( $\times 10^9$ per unit)	280 (range 165–510)
Anticoagulant	Acid citrate dextrose
Storage	20–24°C with agitation
Shelf life	5 days (7 days if bacterial screening)



# Single donor versus pooled random donor platelet concentrates

P M Ness <sup>1</sup>, S A Campbell-Lee

Affiliations + expand

PMID: 11604581 DOI: [10.1097/00062752-200111000-00013](#)

## Abstract

Both platelet concentrates (PC) derived from whole blood or single donor platelets (SDP) obtained from a single donor by apheresis are indicated to treat acute hemorrhage secondary to thrombocytopenia or to provide prophylaxis from hemorrhage in patients with bone marrow aplasia. Currently platelet transfusion therapy is limited by several concerns, including the consequences of alloimmunization in chronically transfused patients and septic reactions caused by bacterial contamination. There is debate about which platelet product should be used; many transfusion services favor the primary use of PC, whereas others favor SDP. This review will discuss five areas that should be considered when considering the use of SDP or PC: (1) the impact on infectious complications, (2) transfusion reaction rate, (3) leukodepletion, (4) reduction of transfusion frequency in patients with bone marrow suppression and, (5) the treatment and prevention of alloimmunization. The authors believe that SDP offers major advantages over PC for most of these issues, particularly when improved patient care is given primary emphasis.

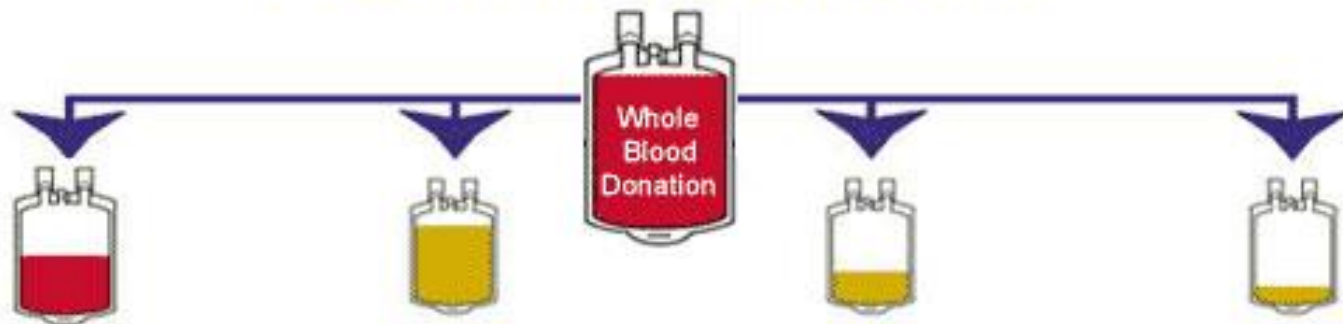


## دستورالعمل‌های سازگاری ABO & Rh

گروه خون بیمار	گلبول قرمز سازگار	فرآورده پلاسمایی سازگار
<b>A</b>	<b>A,O</b>	<b>A,AB</b>
<b>B</b>	<b>B,O</b>	<b>B,AB</b>
<b>AB</b>	<b>A,B,AB,O</b>	<b>AB</b>
<b>O</b>	<b>O</b>	<b>A,B,AB,O</b>
<b>Rh- POSITIVE</b>	<b>Rh-POSITIVE, Rh-NEGATIVE</b>	<b>N/A</b>
<b>Rh-NEGATIVE</b>	<b>Rh-NEGATIVE*</b>	<b>N/A</b>

Handbook of Transfusion Medicine. D.Hillyer. 2001

# The potential of HUMAN BLOOD



Red Blood Cells	Fresh Frozen Plasma	Concentrate of Platelets	Cryoprecipitate
To increase the amount of red blood cells after trauma or surgery or to treat severe anemia.	To correct a deficiency in coagulation factors or to treat shock due to plasma loss from burns or massive bleeding.	To treat or prevent bleeding due to low platelet levels. To correct functional platelet problems	To treat fibrinogen deficiencies:
S T O R A G E   P E R I O D			
42 days in the refrigerator or 10 years in the freezer	1 year in the freezer	5 days at room temperature	1 year in the freezer



# Banking Blood: Components

COMPONENT	VOLUME (mL)	CONTENT	CLINICAL RESPONSE
pRBC	180-200	RBCs with plasma and variable # WBC	↑ Hg 1 g/dL and Hct 3%
Platelets	1 “pack”: 50-70 6 “pack”: 270-330	$5.5 \times 10^{10}$ /pack	↑ Platelets 5000-10,000/ $\mu$ L
FFP	200-250	Plasma proteins, coagulation factors, Proteins C & S, Antithrombin III	↑ Coagulation factors approximately 2%.
Cryoprecipitate	10-15	Fibrinogen, Factor VIII, vWF	Mostly used for low fibrinogen or hemophilia

**THANKS FOR YOUR ATTENTION**

