

آماده سازی فرآورده های خونی و بیماران برای تزریق

WHOLE BLOOD

خون كامل



تزریق خون کامل

همگروه از نظر سیستم **ABO&Rh**

با گیرنده الزامی است

Rh-compatibility

- ▶ It is highly desirable to transfuse only **Rh-negative** red cells **to Rh-negative** recipients
- ▶ a 30% risk for **immunization** to Rh(D)
- ▶ particularly important for women of childbearing potential
 - ▶ risk for hemolytic disease of the newborn in subsequent pregnancies

Routine pretransfusion

- ▶ ABO and Rh (D) **typing**
- ▶ **screening** for unexpected red cell antibodies

Pretransfusion Testing

- ▶ The most critical step is **proper collection and identification** of the recipient blood sample
- ▶ The most common cause of an acute hemolytic transfusion reaction is **misidentification of the sample** or patient
- ▶ policies and procedures

pretransfusion samples


- ▶ should be **labeled** at the time of phlebotomy
- ▶ by comparison with the patient's permanent identifier
- ▶ at least two unique identifiers
- ▶ The **date** of sample collection and the identity of the **phlebotomist**
- ▶ when the patient is unknown, a unique identifier must be assigned, throughout the course of transfusion

Samples for pretransfusion

- ▶ should be collected no more than 3 d
 - ▶ unless the patient is not pregnant or transfused within the preceding 3 m
- ▶ admission on the same day as elective surgery
 - ▶ may be collected during a preceding outpatient visit
- ▶ must be retained until at least 7 days after each transfusion

anamnestic response

- ▶ Results of current testing should be compared with records of the previous Testing
- ▶ Clinically significant **antibodies may become undetectable over time** but may cause delayed hemolytic reactions
- ▶ a history of a clinically significant red cell antibody should be honored by providing only antigen-negative red cells for transfusion



Any **discrepancy** in current testing or **disagreement** with previous records must be resolved


before pretransfusion testing can be concluded.

Routine ABO Grouping Results and Phenotype Frequencies

CELLS AGAINST KNOWN ANTISERA		SERUM AGAINST RED CELLS OF KNOWN PHENOTYPE			Interpretation
Anti-A	Anti-B	A	B	O	
-	-	+	+	-	O
+	-	-	+	-	A
-	+	+	-	-	B
+	+	-	-	-	AB
-	-	+	+	+	Bombay

Some Causes of ABO Grouping Discrepancies

	Problems with Red Cell Testing	Problems with Serum Testing
Unexpected positive reactions	<ul style="list-style-type: none">Acquired B antigen associated with colon and gastric cancers, intestinal obstructionsCord cells contaminated with Wharton's jellyAutoagglutination caused by cold autoantibodiesCells heavily coated with warm autoantibodyPolyagglutinationAcriflavine antibody (against dye used in anti-B)Genetic chimerism*Bone marrow transplants*Administration of red cells outside ABO group*B(A) phenomenonFetomaternal hemorrhage*	<ul style="list-style-type: none">Rouleaux-forming proteins present (e.g., plasma expanders, monoclonal gamma globulins)Room temperature alloantibody present (e.g., anti-M, N, P1)Room temperature alloantibody in immunoglobulin (Ig)M phase (e.g., anti-c)Cold autoagglutinin present (e.g., anti-I, IH)Passively acquired ABO antibodies, (e.g., incompatible plasma transfusion)Passenger lymphocyte-derived antibody associated with minor incompatible bone marrow or solid organ transplantSubgroup of A with anti-A1 in serumCis-AB with weak anti-B in serum
Unexpected negative reactions	<ul style="list-style-type: none">A or B subgroupsAntigen depression due to leukemia or other disease stateHigh levels of soluble blood group substancesMassive transfusion with compatible red cells outside of ABO groupBone marrow transplants	<ul style="list-style-type: none">Age of patient (elderly, newborn)Hypogammaglobulinemia or agammaglobulinemiaImmunosuppressionBone marrow transplantsABO subgroupsLong-term parenteral nutrition

- 
- ▶ in immunosuppressive disease or therapy
 - ▶ may **lack** expected isohemagglutinins
 - ▶ Newborns
 - ▶ weak or absent isohemagglutinins, may not be present until 6 m of age
 - ▶ weakly expressed Rh(D) antigen

Recently transfused patients

- ▶ may show **a mixture** of circulating red cells
 - ▶ if they have not received ABO-identical units
- ▶ transfusion of platelet concentrates or immunoglobulins
 - ▶ **Unexpected red cell antibodies** can be acquired passively

blood type cannot be concluded

- ▶ In urgent situations
- ▶ **group O red cells and group AB plasma** is usually safe

If antibody identification tests cannot be completed

- ▶ **a medical judgment** must be made regarding the urgency of transfusion and the risk for incompatibility
- ▶ It may be desirable **to issue red cells lacking antigen specificities** that cannot be excluded, if available.

Crossmatch

- ▶ The final step of pretransfusion compatibility testing
- ▶ final check of ABO compatibility
- ▶ detection of unidentified antibodies

Two components of Crossmatch

- ▶ **Major cross-match**

- ▶ between the recipient's serum or plasma and donor red cells

- ▶ **Minor cross-match**

- ▶ between recipient red cells and donor or plasma

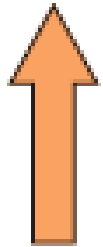
- ▶ usually unnecessary

direct agglutination (**immediate spin**)

- ▶ In the absence of unexpected red cell antibodies, can be performed
- ▶ **A drop of donor cell suspension** is mixed with **recipient serum**
 - ▶ centrifuged immediately
 - ▶ Examined for hemolysis and/or agglutination

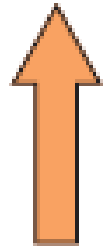
Important events in compatibility testing

Landsteiner
ABO system



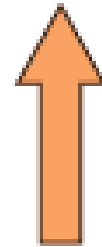
1900

Antibody
screens begin



1950s

Immediate
spin XM

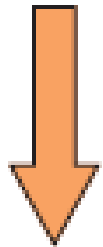


1976

1980s

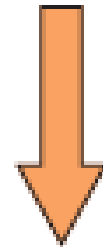
1990s

Major and minor
XM begin

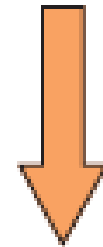


1907

Minor XM optional



Computer XM



Unexpected red cell antibodies

- ▶ If the antibody screen is positive, antibody **identification** tests should be performed
- ▶ For clinically significant antibodies, **antigen-negative cells** are selected for cross-match
- ▶ the cross-match should be performed by **antiglobulin technique**

a history of prior antibodies

- ▶ **Previous** difficulties in blood typing, significant adverse events to transfusions, and special requirements for blood products should also be reviewed
- ▶ selection of antigen negative component
- ▶ cross-match by antiglobulin technique

the antibody is clinically significant

- ▶ **Antigen negative blood should be crossmatched** regardless of the strength of the antibody
- ▶ The units may be typed:
- ▶ **anti-D, -C, -c, -e, -f,**
- ▶ **anti-Fy^a, -Fy^b, anti-Jk^a, -Jk^b,**
- ▶ **anti-K, anti-S and -s**

the antibody is not clinically significant

- ▶ **Crossmatched compatible units at the antiglobulin phase**
 - ▶ **If the quantity of serum is limited**, the units may be typed:
 - ▶ **anti-A₁, -Le^a, -Le^b, Lu^a, -M, -N and -P₁**

the antibody reacts at the antiglobulin phase but is not clinically significant

- ▶ Crossmatched compatible units; or the least incompatible unit, if cannot be found
- ▶ HTLA antibodies (Ch, Rg, JMH, Cs^a, Yk^a and McC^a), Bg (leukocyte-related), anti-Sd^a
- ▶ **If the quantity of serum is limited**, the units may be typed for selecting units: **anti-A₁, -Le^a, -Le^b, Lu^a, -M, -N and -P₁**

the antibody to **a low frequency antigen**

- ▶ Reagent antiserum is not available
 - ▶ By anti-C^w, -J^s^a, K^p^a and -W^r^a
- ▶ **Selection is not difficult**

so-called **computer crossmatch**

- ▶ An alternative for ensurance of ABO compatibility
- ▶ at least two determinations of the recipient's ABO group
 - ▶ at least one on a current sample
- ▶ Computer system

Requirements for Implementation of the Electronic Crossmatch


- Computer system has been validated onsite to ensure that only ABO-compatible whole blood or red blood cell components are selected for transfusion.
- There have been at least two determinations of the recipient's ABO group, one of which is from the current sample and the second by one of the following methods:
 - Testing a second current sample
 - Comparison with previous records
 - Retesting the same sample
- The system contains the following data items:
 - Donation identification number
 - Component name
 - ABO/Rh type of component
 - Confirmed unit ABO group
 - Two unique identifiers for recipient
 - Recipient's ABO group/Rh type
 - Recipient's current antibody screen results[†]
 - Interpretation of compatibility
- A method exists to verify the correct entry of data prior to the release of components.
- The software contains logic to warn user of discrepancies between donor ABO group and Rh type on the unit label and those determined by blood group confirmatory tests, and to ABO incompatibility between the recipient and donor unit.

Preoperative Crossmatch Protocols

- ▶ a **type and screen–only** protocol for elective surgical procedures that do not routinely require transfusion
- ▶ Blood orders for elective surgical procedures requiring transfusion are set at a level that reflects **actual usage patterns** for a given operative procedure
 - ▶ **preoperative blood ordering guidelines** (maximum surgical blood order schedule), periodic review & revision

Goals of Preoperative Crossmatch Protocols

- ▶ much more efficient blood inventory management
 - ▶ **reduction in the crossmatch/transfusion (C/T) ratio**
 - ▶ **a minimal turnaround time**



Some blood bank laboratories
still choose to perform a full
antiglobulin crossmatch for all
transfusions,

**regardless of history and
pretransfusion testing results**

emergency release of blood components

- ▶ may be indicated in urgent situations
- ▶ **ABO compatibility is the first priority**
 - ▶ Antibodies to other blood group antigens are of lower priority
 - ▶ typically do not cause acute hemolytic reactions



فرم درخواست خون و فرآورده‌های خونی به طور اورژانس (تهیه کمتر از ۳۰ دقیقه)



مسئول تکمیل فرم: ۱- پزشک معالج ۲- پرسنل بانک خون

این قسمت توسط پزشک معالج تکمیل شود:

نام خانوادگی:	نام پدر:	تاریخ تولد:	کد ملی:	جنسیت: <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/> زن
استان:	شهر:	بیمارستان:	بخش:	شماره پرونده:

نمونه خون بیمار:

- تهیه و قبل از تزریق ارسال شد
- ارسال نشد

علت درخواست خون اورژانس:

تاریخ درخواست: ساعت درخواست:

مطلع نمودن بانک خون:

- درخواست تلفنی از بانک خون و سپس تکمیل فرم
- تکمیل و ارسال فرم به بانک خون

زمان نیاز به خون:

- بلافاصله پس از درخواست پزشک (بدون کراس مچ)

۳۰ دقیقه پس از دریافت درخواست (تعیین Rh, ABO و کراس مچ)

اینجانب: پزشک معالج بیمار، مسئولیت درخواست خون اورژانس: بدون کراس مچ بدون تعیین گروه ABO و Rh را می‌پذیرم. امضاء و مهر نظام پزشکی:

نام فرآورده مورد نیاز:

- RBC تعداد:
- Whole Blood تعداد:

این قسمت توسط بانک خون بیمارستان تکمیل شود:

تاریخ دریافت درخواست: ---/---/--- ساعت دریافت درخواست: --/--

مشخصات فرآورده ارسالی:

گروه خون و Rh براساس برجسب سازمان انتقال خون:

تعداد واحد ارسالی:

شماره (های) اهدا:

خصوصیات ظاهری کیسه: مناسب

نام شخص ارسال کننده:

امضاء:

تاریخ ارسال کیسه:

ساعت ارسال:

نام شخص تحویل گیرنده:

امضاء:

* توجه: این فرم در ۲ نسخه تکمیل گردد. پس از ارسال هر دو نسخه به بانک خون و ثبت درخواست، نسخه زرد رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی جهت نگهداری در پرونده، مجدداً به بخش ارسال گردد.



فرم درخواست خون و فرآورده‌های خونی به طور اورژانس (تهیه کمتر از ۳۰ دقیقه)



مسئول تکمیل فرم: ۱- پزشک معالج ۲- پرسنل بانک خون

این قسمت توسط پزشک معالج تکمیل شود:

نام:	نام خانوادگی:	نام پدر:	تاریخ تولد:	کد ملی:	جنسیت: <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/> زن
استان:	شهر:	بیمارستان:	بخش:	شماره پرونده:	

نمونه خون بیمار:

- تهیه و قبل از تزریق ارسال شد
- ارسال نشد

علت درخواست خون اورژانس:

تاریخ درخواست: ساعت درخواست:

مطلع نمودن بانک خون:

- درخواست تلفنی از بانک خون و سپس تکمیل فرم
- تکمیل و ارسال فرم به بانک خون

زمان نیاز به خون:

- بلافاصله پس از درخواست پزشک (بدون کراس مچ)

۳۰ دقیقه پس از دریافت درخواست (تعیین Rh, ABO و کراس مچ)

*اینجانب: پزشک معالج بیمار، مسئولیت درخواست خون اورژانس: بدون کراس مچ بدون تعیین گروه ABO و Rh را می‌پذیرم. امضاء و مهر نظام پزشکی:

نام فرآورده مورد نیاز:

- RBC تعداد:
- Whole Blood تعداد:

این قسمت توسط بانک خون بیمارستان تکمیل شود:

تاریخ دریافت درخواست: ---/---/--- ساعت دریافت درخواست: --/--/---

مشخصات فرآورده ارسالی:

گروه خون و Rh براساس برجسب سازمان انتقال خون:

تعداد واحد ارسالی:

شماره (های) اهدا:

خصوصیات ظاهری کیسه: مناسب

نام شخص ارسال کننده:

امضاء:

تاریخ ارسال کیسه:

ساعت ارسال:

نام شخص تحویل گیرنده:

امضاء:

* توجه: این فرم در ۲ نسخه تکمیل گردد. پس از ارسال هر دو نسخه به بانک خون و ثبت درخواست، نسخه زرد رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی جهت نگهداری در پرونده، مجدداً به بخش ارسال گردد.

تاریخ درخواست:

ساعت درخواست:

مطلع نمودن بانک خون:

- درخواست تلفنی از بانک خون و سپس تکمیل فرم

- تکمیل و ارسال فرم به بانک خون

زمان نیاز به خون:

- بلافاصله پس از درخواست پزشک (بدون کراس مچ)

- ۳۰ دقیقه پس از دریافت درخواست (تعیین Rh, ABO و کراس مچ)

*اینجانب:

پزشک معالج بیمار، مسئولیت درخواست خون اورژانس: بدون کراس مچ بدون تعیین

گروه ABO و Rh را می پذیرم.


امضاء و مهر نظام پزشکی:


نام فرآورده مورد نیاز:



documentation of the medical order

for emergency release of blood
components should be
obtained

- 
- ▶ accurate identification of the component and the intended recipient is essential
 - ▶ two unique recipient identifiers
 - ▶ comparison with a permanent identifier
 - ▶ unit identifier on the blood container
 - ▶ The ABO and the Rh type on the unit label
 - ▶ expiration time and date
 - ▶ two qualified individuals
 - ▶ The physician's order
 - ▶ the patient's consent



A
physician's order is required to
prepare, dispense, and
administer blood
components.



درخواست خون و فرآورده های خونی
مستول تکمیل فرم :- پرستار و پزشک در خواست کننده
- فرد نمونه گیر



قسمت های ذیل توسط پزشک و پرستار درخواست کننده تکمیل شود:

مشخصات بیمار:

نام خانوادگی: کرمی زاده	نام پدر: حکیم زاده	تاریخ تولد: ۱۳۶۴	کدملی: ۵۵۹۹۳۲۲۱۴	جنسیت: <input checked="" type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/> زن
استان: آ. س	شهر: د. ب. ب.	بیمارستان: انزلی	بخش: زبان	شماره پرونده: ۳۲-۳۲-۳۱

سابقه:

سابقه تزریق در ۳ ماه گذشته: بلی خیر نامشخص

سابقه حاملگی در ۳ ماه گذشته: بلی خیر نامشخص

سابقه بروز عوارض حاد مرتبط با تزریق خون: بلی خیر نامشخص

سابقه وجود آنتی بادی غیر منتظره در سرم: بلی خیر نامشخص

آیا نیاز به تجویز دارو قبل از تزریق می باشد؟

نام دارو: خیر بلی نحوه تجویز: نامشخص خیر نامشخص

علت نیاز به تزریق خون یا فرآورده تشخیص بیماری: **ع. س. س. (عمل جراحی)**

علت نیاز به خون یا فرآورده کدام یک از موارد زیر می باشد.

کم خونی مزمن کم خونی حاد نقص سیستم انعقاد عمل جراحی (نوع عمل) نقص در تعداد پلاکت نقصی در عملکرد پلاکت سایر علل ذکر شود: **سایر علل ذکر شود:**

در صورت درخواست فرآورده های گلبول قرمز میزان هموگلوبین: **۱۱.۱ g/dl**

در صورت درخواست فرآورده پلاکتی میزان پلاکت از: **۱۱۱۰۰۰**

گروه خون و Rh بیمار (در صورت مشخص بودن): **B+**

فرآورده های درخواستی:

<input checked="" type="checkbox"/> گلبول قرمز متراکم	تعداد: ۱ واحد	<input type="checkbox"/> خون کامل	تعداد: ۱ واحد
<input type="checkbox"/> گلبول قرمز کم لکوسیت Leukoreduced RBC	تعداد: ۱ واحد	<input type="checkbox"/> پلاسما تازه منجمد (FFP)	تعداد: ۱ واحد
<input type="checkbox"/> کیسه خون اطفال	تعداد: ۱ واحد	<input type="checkbox"/> رسوب کرایو	تعداد: ۱ واحد
<input type="checkbox"/> گلبول قرمز شسته شده	تعداد: ۱ واحد	<input type="checkbox"/> پلاسما فاقد کرایو	تعداد: ۱ واحد
<input type="checkbox"/> سایر فرآورده ها و یا ویژگی های خاص فرآورده (با ذکر نام)	تعداد: ۱ واحد	<input type="checkbox"/> پلاکت Platelet (PLT)	تعداد: ۱ واحد

توجه: در صورتیکه پلاکت درخواستی از نوع پلاکت فرزیس باشد، فرم مخصوص آن باید تکمیل گردد.

هدف از درخواست خون:

الف: رزرو خون ب: آماده سازی خون جهت تزریق ج: تزریق پس از رزرو

تاریخ و ساعت نیاز به خون یا فرآورده:

مدت زمان یا سرعت توصیه شده برای تزریق خون و فرآورده:

تستهای آزمایشگاهی مورد درخواست:

غربالگری آنتی بادی گروه خون و Rh کراس میچ

درخواست کننده: **پرستار**

پزشک معالج: **دکتر ...**

تاریخ: **۱۳۹۴/۱۲/۲۴**

این قسمت توسط نمونه گیر تکمیل شود

اینجانب تایید می نمایم نمونه خون از بیمار با مشخصات قید شده در این فرم اخذ شده و شناسایی از طریق برش مستقیم از بیمار و یا مشاهده میچ بند حاصل شده و نمونه در همان زمان برچسب زده شده است.

مشخصات نمونه گیر: **پرستار**

نام: **پوریا** نام خانوادگی: **طالع/عصر** تاریخ خونگیری: **۱۳۹۴/۱۲/۱۴** ساعت خونگیری: **۴:۵۵**

این فرم در ۲ نسخه تکمیل گردد. پس از ارسال هر دو نسخه به بانک خون و ثبت در خواست، نسخه زرد رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی فرم جهت نگهداری در پرونده، مجدداً به بخش ارسال گردد. در مواقع نیاز به خون اورژانسی به جای این فرم، فرم درخواست خون و فرآورده های خونی به طور اورژانسی (تهیه کمتر از ۳۰ دقیقه) به شماره **00.HV.007.GDL** تکمیل شود.

۱۳۹۴

Optimally

- ▶ venous access should be established
- ▶ The selection of location and type of access depends on:
 - ▶ Volume
 - ▶ Timing
 - ▶ expected duration of transfusion therapy

venous access

- ▶ Peripheral access with an 18-gauge needle or catheter is sufficient
- ▶ Smaller catheters may cause hemolysis
- ▶ Central venous access
 - ▶ high-volume administration
 - ▶ long-term therapy

Administration of all blood components

- ▶ a filter to retain clots and particles (170-260 μm)
- ▶ a drip chamber
- ▶ a means of controlling the flow rate
- ▶ a microaggregate filter for aggregates of fibrin and debris

avoid admixture of the blood components with solutions

- ▶ **Normal saline** is the preferred solution
- ▶ **Calcium-containing solutions** should be avoided, precipitate clotting
- ▶ RBCs should not be administered with **5% dextrose, hypertonic saline, or hypotonic saline**, cause hemolysis.
- ▶ **Medications** should not be added to blood components

Transfusion Administration

- ▶ the blood component unit should be inspected for:
- ▶ **signs of contamination**
- ▶ **clot formation**
- ▶ **bacterial growth**
- ▶ Particulates
- ▶ change in color
- ▶ gas formation
- ▶ clumping of cellular elements

the blood component unit should
be inspected for:

signs of contamination

- ▶ **clot formation**
- ▶ **bacterial growth**
- ▶ Particulates
- ▶ change in color
- ▶ gas formation
- ▶ clumping of cellular elements



blood-warming
device



Blood مهم ترین اندیکاسیونهای قطعی استفاده از
Warmer

***Massive transfusion**

***Administration Rate: >50ml/min
for 30 min in Adult**

>15 ml/kg/hr in Pedi.

***Exchange transfusion of a
newborn**

blood-warming device

- ▶ **the risk for cardiac arrest**

- ▶ faster than 50 (100) mL per minute for 30 minutes
- ▶ may be desirable to administer refrigerated blood components (RBCs or plasma)
- ▶ a visible thermometer
- ▶ an audible alarm



should never be warmed
by the use of

- ▶ tap water
- ▶ conventional microwave ovens
- ▶ any other nonapproved warming device

نکات ویژه ای که قبل از تزریق باید رعایت شوند

- برای بیمارانی که در آنها تزریق خون با سرعت معمول انجام می‌گیرد، نیازی به گرم کردن خون نمی‌باشد.
- استفاده از **Blood Warmer** برای گرم نمودن خون (رساندن دمای خون به ۳۷ درجه سانتی‌گراد) قبل از تزریق **فقط با صلاح دید پزشک معالج** قابل انجام بوده و صرفاً با استفاده از **Blood Warmer** کنترل شده قابل قبول بوده و استفاده از آب گرم-شوفاژ و یا... برای گرم نمودن خون به هیچ عنوان جایز نیست.
- گرم نمودن خون به میزان ۴۲ درجه سانتی‌گراد ممکن است باعث ایجاد همولیز شود.

The desirable rate of administration

- ▶ depends on the patient's:
 - ▶ blood volume
 - ▶ cardiac status
 - ▶ hemodynamic state
- ▶ Except for urgent resuscitation



the transfusion should
be **started slowly**

subsequently, the administration rate
may be increased

in first 15 minutes

- ▶ administration is **started Slowly**: The desirable rate of is 2 mL/min
- ▶ The patient should be carefully observed
- ▶ severe reactions may manifest after a **small volume**:
 - ▶ hemolysis
 - ▶ Anaphylaxis
 - ▶ sepsis

During transfusion

- ▶ vital signs should be checked
 - ▶ at regular intervals
- ▶ any suspected reaction should prompt:
 - ▶ interruption of the transfusion
 - ▶ immediate investigation



فرم مشخصات کیسه خون و فرآورده ارسالی از بانک خون

قسمت فوقانی فرم توسط بانک خون بیمارستان تکمیل شود:

فرم نظارت بر تزریق خون کامل و فرآورده های گلبول قرمز

مسئول تکمیل فرم: پرستار یا پرستاران ناظر بر تزریق



نام فرآورده:		تاریخ انقضا فرآورده:	
شماره کیسه:		گروه خون و Rh فرآورده ارسالی از بانک خون:	
Antibody screening:		گروه خون و Rh بیمار:	
Cross match:		تاریخ انقضا آزمایش:	
بیمارستان / مرکز درمانی:	استان:	شهر:	بخش:
نام و نام خانوادگی بیمار:	نام پدر:	کد ملی:	(در صورت دسترسی)
شماره پرونده بیمار:	تاریخ تولد:	جنسیت: زن <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/>	
نام فرآورده درخواستی توسط پزشک:	نام و نام خانوادگی انجام دهنده آزمایش:	نام و نام خانوادگی ارسال کننده:	
ساعت و تاریخ ارسال فرآورده:	نام و نام خانوادگی گیرنده:	امضاء:	
<p>توجه: پرستار گرامی بسیار حیاتی است که قبل از تزریق موارد زیر را کنترل نمایید:</p> <p>آیا هویت دریافت کننده خون (از طریق پرسش از خود بیمار در صورت هوشیاری، اطلاعات مچ بند و شماره پرونده بیمار) با اطلاعات فرم مشخصات خون ارسالی برای بیمار و فرم درخواست خون با یکدیگر مطابقت دارد؟ بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> توضیحات:</p> <p>آیا مشخصات گروه خون و شماره اهداکننده روی کیسه خون با اطلاعات موجود بروی فرم مشخصات خون ارسالی همخوانی دارد؟ بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> توضیحات:</p> <p>تاریخ انقضای فرآورده: مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/> توضیحات:</p> <p>بررسی وضعیت ظاهری کیسه: مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/></p> <p>کنترل شدت نام و نام خانوادگی تزریق کننده: امضا:</p> <p>کنترل شدت نام و نام خانوادگی شاهد: امضا:</p> <p>در صورت عدم تأیید هر یک از موارد فوق، به هیچ وجه خون را تزریق ننموده و کیسه خون را به بانک خون عودت دهید و همچنین به پزشک هموویزلانس یا پزشک مشاور انتقال خون گزارش نمایید.</p> <p>تاریخ تحویل کیسه به بخش: ساعت تحویل کیسه به بخش بیمارستان:</p> <p>سایز یا رنگ سرسوزن مورد استفاده:</p> <p>مهم:</p> <p>در صورت عدم استفاده از این فرآورده، آن را سریعاً به بانک خون عودت دهید. فرآورده RBC حداکثر می تواند ۳۰ دقیقه در دمای اتاق ۲۴-۲۰ پس از خروج از بانک خون در بخش نگهداری شود.</p>			
<p>شماره پرونده: (توسط تزریق کننده نوشته شود):</p> <p>شماره پرونده ذکر شده در فوق با شماره پرونده بیمار مجدداً مطابقت داده شود:</p>			
<p>علامت حیاتی بیمار</p> <p>درجه حرارت</p> <p>فشار خون</p> <p>تعداد نبض</p> <p>تعداد تنفس</p> <p>حال عمومی بیمار</p> <p>ظاهر ادرال (در صورت داشتن سونند از نظر خونی بودن و حجم)</p>			
<p>تاریخ تزریق خون:</p> <p>ساعت شروع تزریق:</p> <p>ساعت پایان تزریق:</p> <p>حجم فرآورده تزریق شده:</p> <p>آیا تزریق خون با بروز عارضه همراه بوده است؟ بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/></p>			

این فرم در ۳ نسخه تکمیل گردد. نسخه زرد رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی و صورتی به همراه فرآورده به بخش ارسال گردد. پس از انجام تزریق و تکمیل فرم، نسخه اصلی در پرونده بیمار نگهداری و نسخه صورتی رنگ نیز به بانک خون برگردانده شود.



سازمان بهداشت و آموزش پزشکی

فرم مشخصات فرآورده ارسالی از بانک خون

قسمت فوقانی فرم توسط بانک خون بیمارستان تکمیل شود:

فرم نظارت بر تزریق پلاسما تازه منجمد (FFP) - پلاکت - کرایوپرسیپیته

مسئول تکمیل فرم: پرستار یا پرستاران ناظر بر تزریق



NIHS

بیمارستان / مرکز درمانی:		استان:		شهر:	
نام و نام خانوادگی بیمار:		نام پدر:		بخش:	
شماره پرونده بیمار:		کد ملی:		(در صورت دسترسی)	
گروه خون و Rh بیمار:		تاریخ تولد:			
جنسیت: زن <input type="checkbox"/> مرد <input type="checkbox"/>		نام فرآورده درخواستی توسط پزشک		تاریخ و ساعت نیاز به تزریق خون یا فرآورده:	
ساعت و تاریخ ارسال فرآورده:		نام و نام خانوادگی ارسال کننده:			
نام فرد تحویل گیرنده:		امضاء:			
نام فرآورده	شماره کیسه	تاریخ انقضا	گروه خون و Rh	ترتیب تزریق	
			فرآورده ارسالی		
* پرستار محترم: لطفاً ترتیب تزریق فرآورده‌های فوق را با توجه به شماره کیسه در ستون صورتی رنگ مشخص نمایید.					

قسمتهای پایین توسط پرستار تکمیل شود:					
علائم حیاتی بیمار	قبل از تزریق	چون تزریق اولین فرآورده	چون تزریق دومین فرآورده	چون تزریق سومین فرآورده	چون تزریق چهارمین فرآورده
درجه حرارت					
فشار خون					
تعداد نبض					
تعداد تنفس					
حال عمومی					

توجه: پرستار گرامی بسیار حیاتی است که قبل از تزریق موارد زیر را کنترل نمایید:	
آیا هویت دریافت کننده خون (از طریق پرسش از خود بیمار در صورت هوشیاری، اطلاعات صحیح و شماره پرونده بیمار) با اطلاعات فرم مشخصات خون ارسالی برای بیمار و فرم درخواست خون با یکدیگر مطابقت دارد؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> توضیحات:
آیا مشخصات گروه خون و شماره اهداکننده روی کیسه(های) خون با اطلاعات موجود بر روی فرم مشخصات فرآورده ارسالی همخوانی دارد؟	بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> توضیحات:
تاریخ انقضای فرآورده(ها): مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/> توضیحات:	
بررسی وضعیت ظاهری کیسه(ها): مناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/>	
کنترل شد نام و نام خانوادگی تزریق کننده:	امضا:
کنترل شد نام و نام خانوادگی شاهد:	امضا:
در صورت عدم تایید هر یک از موارد فوق، به هیچ وجه خون را تزریق ننموده و کیسه خون را به بانک خون عودت دهید و همچنین به پزشک همو ویتز لاس یا پزشک مشاور انتقال خون گزارش نمایید.	
تاریخ تحویل کیسه(ها) به بخش: ساعت تحویل کیسه(ها) به بخش بیمارستان:	
سایز یارنگ سرسوزن مورد استفاده:	
مهم: کرایو پس از ذوب شدن فقط حداکثر تا ۶ ساعت در دمای اتاق قابل نگهداری و مصرف است.	
چنانچه پلاسما تازه منجمد (FFP) پس از ذوب شدن مورد استفاده قرار نگیرد، می‌توان آن را در یخچال در دمای ۱ تا ۶ درجه سانتی‌گراد گذاشت و تا ۲۴ ساعت، هنوز هم به عنوان پلاسما تازه مورد استفاده قرار داد.	
*** توجه: لطفاً این فرم تا انتهای تزریق نگهداری شود. زمانیکه تزریق خون انجام شد و یا بنا به عللی تزریق نکردید پرستار باید قسمت زیرین را تکمیل نموده و یک نسخه از این فرم را برای بانک خون ارسال نماید.	
در صورت تزریق فرآورده قسمت زیر تکمیل شود:	در صورت عدم تزریق و یا برگشت فرآورده به بانک خون علت در ذیل ذکر گردد:
تاریخ تزریق خون:	
ساعت شروع تزریق:	
ساعت پایان تزریق:	
حجم فرآورده تزریق شده:	
* آیا تزریق فرآورده خون با بروز عارضه همراه بوده است؟	
بلی <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	

مشخصات بیمار و وضعیت فرآورده ارسالی

بیت تاریخ و ساعت تحویل و تزریق فرآورده ارسالی و حجم تزریق شده

این فرم در ۳ نسخه تکمیل گردد. نسخه زرد رنگ در بانک خون باقی مانده و نسخه اصلی و صورتی به همراه فرآورده به بخش ارسال گردد. پس از انجام تزریق و تکمیل فرم، نسخه اصلی در پرونده بیمار نگهداری و نسخه صورتی رنگ نیز به بانک خون برگردانده شود.

it is desirable to complete transfusion

- ▶ **a red cell within 2 hours**
- ▶ **a platelet or plasma within 30-60 min**
- ▶ **Any transfusion within 4 hours**
- ▶ risk for volume overload may require slower administration
- ▶ If the time exceeds 4 hours, smaller-volume blood components should be provided

pressure infusion device

- ▶ high flow rates are required
 - ▶ Resuscitation
 - ▶ surgical situations
- ▶ care must be taken to avoid mechanical hemolysis or air embolism
- ▶ FDA-approved



Neonatal And Pediatric Transfusion

aliquots of a single unit

- ▶ can significantly **reduce donor exposures**
- ▶ For a premature infant with an expected **ongoing** transfusion requirement
- ▶ until outdate

greater risk

- ▶ **CMV infection** and **GVH** disease
 - ▶ Premature
 - ▶ low birth weight infants

Exchange transfusion of the neonate for hyperbilirubinemia

- ▶ Usually if the total bilirubin is **greater than 25 mg/dL**
 - ▶ Relating the total bilirubin to hours since birth is predictive of kernicterus risk
- ▶ A **two-blood volume exchange** reduce:
 - ▶ the total bilirubin by 25%
 - ▶ the fetal red cell mass by 70%
- ▶ **Whole blood** or **RBCs reconstituted with compatible plasma** to Hct of 45% can be used

Dose response:

- ▶ **an average adult (70kg):**
 - ▶ increases Hb by 1-1.2 g/dL
 - ▶ increases Hct by 3-4%
- ▶ **Infant:**
 - ▶ **10-15 ml/kg** to Hb increment of 2-3g/dL

Packed Red Cells

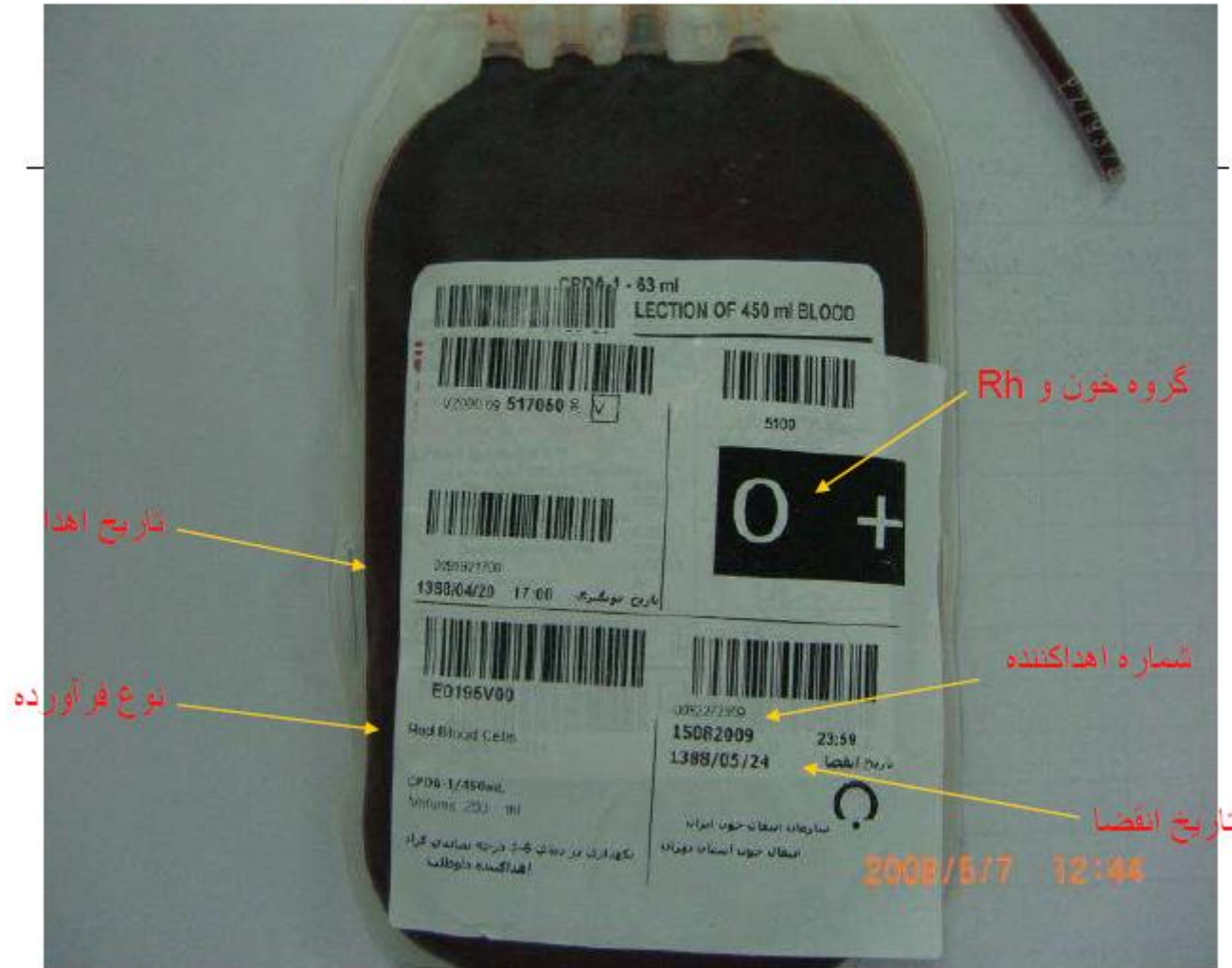
گلوبول قرمز متراکم

Red Blood Cells

(RBC) گلبول قرمز

Stored: 1-6° C

Shipping: 1-10° C



اساتیدهای سیستم همویز لانس- ویزه یزشکان

Dose response:

- ▶ an **average adult** (70kg):
 - ▶ increases Hb by 1-1.2 g/dL
 - ▶ increases Hct by 3-4%
- ▶ **Infant:**
 - ▶ **10-15 ml/kg** to Hb increment of 2-3g/dL



Red Blood Cells

- RBCs are usually given because of their hemoglobin content
- They increase the mass of circulating red blood cells in situations where blood loss occurs

گلوبول قرمز متراکم (Packed Red Cells)

▶ سرعت تزریق:

▶ در بالغین ۱۵۰-۳۰۰ میلی لیتر در ساعت

▶ در بچه ها ۲-۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در ساعت

▶ تزریق همگروه

▶ یا سازگار از نظر سیستم ABO با پلاسمای گیرنده

ABO compatibility

- ▶ whole blood must be of **identical** ABO type to the recipient
- ▶ Red blood cells, plasma and platelet concentrates need to be **compatible** but not necessarily identical



Transfused red cells must be compatible with recipient antibodies



Transfused plasma must be compatible with recipient red cells

تذکر: تزریق خون همگروه از نظر ABO الزامیست
مگر در موارد اورژانس که میتوان از تزریق خون سازگار از نظر
ABO در صورت نیاز نیز استفاده نمود .

Transfusion safety



ABO compatibility rules

		 Patient = Recipient			
		A	B	AB	O
 Red blood cells = Donor	A	Yes	No	Yes	No
	B	No	Yes	Yes	No
	AB	No	No	Yes	No
	O	Yes	Yes	Yes	Yes

ABO-incompatible hematopoietic progenitor cell transplants

- ▶ They will change their blood type
- ▶ Transfused red cells should be compatible with **both donor and recipient isohemagglutinins**
- ▶ Transfused plasma-containing components should be compatible with **both donor and recipient red cells**
- ▶ Current and expected future **typing** results should be considered



leukocyte-reduced
components



Courtesy LifeSouth Community Blood Centers, Gainesville, Fla.

Leukocyte Reduction Filters (maintains closed system)



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

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

“Fourth-generation” filters remove 99.99% WBCs

▶ “Pre-storage”

- Done within 24 hours of collection
- May use inline filters at time of collection (apheresis)
- advantage of preventing accumulation of cytokines
- better process control

▶ “Pre-transfusion” /bedside

▶ Certain apheresis devices



Platelet Concentrates

(PC) (Random Donor Platelets)

(Single Donor Platelets)



Platelet concentrates

- ▶ visibly apparent red cells, can cause alloimmunization

Platelet concentrates

- ▶ should elevate the platelet count by about 5000 / μ L in a adult
- ▶ a typical therapeutic dose for an adult is 5 or more PCs

Pooled Platelets

- ▶ To achieve a therapeutic dose in adults, platelet concentrates are pooled
- ▶ by transferring the platelet concentrates into a transfer set, while not to contaminate the ports
- ▶ An approximate dose is **1 unit per 10 kg of patient body weight**, yielding pools of 6 to 10 platelets

Pooled platelets

- ▶ pooled using an open system must be transfused within 4 hours
- ▶ prepooled platelets can be stored for up to 5 days
 - ▶ the integrity of the container is not compromised

Plateletpheresis (single-donor platelets)

- ▶ a typical therapeutic dose for an adult patient
- ▶ HLA matched – for those with HLA antibodies
- ▶ Leukocyte reduced

Single Donor Platelet



Volume ~ 300 ml

Dose and response in an average adult: 1 hour posttransfusion

- ▶ one **PC** should increase the platelet count by $5 - 10 \times 10^9/L$
- ▶ PCs are usually administered in pools of 6 units
- ▶ **a pool of 6 PCs** should increase the platelet count by $30 - 50 \times 10^9/L$ (20-40)
- ▶ A single **PP** should increase the platelet count by $30 - 50 \times 10^9/L$ (20-40)

پلاکت متراکم (Platelet concentration)

* تزریق پلاکت با پلاسمای همگروه و یا سازگار از نظر سیستم **ABO** با گلبول قرمز گیرنده توصیه می‌گردد. بیماران **Rh** منفی بایستی پلاکت **Rh** منفی دریافت نمایند به خصوص در بچه ها و یازنان در سنین باروری. در غیر این صورت باید از ایمونوگلوبولین **Rh** استفاده شود.

Rh antigens

- ▶ are not present on platelets
- ▶ **contaminating RBCs** with Rh antigens
(platelet concentrates have <0.5ml RBC,
apheresis platelets have <2ml)
- ▶ Consider Rh prophylaxis with Rh
incompatibility in females

ABO compatibility

- ▶ **plasma compatibility in non-ABO-identical**
- ▶ ABO antigens are expressed weakly on platelets
- ▶ ABO incompatible platelets may result in lower posttransfusion survival, usually not significant

ABO compatibility

- ▶ Transfusion of high-titer **isoheamagglutinins** in apheresis platelets can cause an **acute hemolytic reaction**
- ▶ **high-titer** incompatible (>1:200) apheresis platelets are not transfused
- ▶ **neonates**, small blood volume, ABO incompatible plasma should be minimized
 - ABO compatible platelets only
 - or reduce the plasma

the goal of platelet transfusion

- ▶ levels above 50,000/ μ L
 - ▶ ensures hemostasis
 - ▶ but may take longer than normal
- ▶ a target of 100,000/ μ L
 - ▶ ensures no delay in hemostasis
 - ▶ the standard of practice
 - ▶ bleeding in critical spaces, retina or CNS

Platelet refractoriness

Failure to achieve
an expected
platelet count increment
after platelet transfusion
on two or more occasions

CCI indicates

- ▶ only the adequacy of a platelet count increment
 - ▶ **in relation to the number of platelets transfused**
- ▶ not indicate that an adequate platelet count has been achieved

Corrected Count Increment

$$CCI = \frac{\text{Platelet count increment} \times BSA}{\text{Number of platelets transfused} \times (10^{11})}$$

where *BSA* is the body surface area (m^2)

Example

Pretransfusion platelet count = $8000/\mu\text{L}$

Posttransfusion platelet count = $36,000/\mu\text{L}$

$BSA = 1.5 \text{ m}^2$

Platelet dose = 3.0×10^{11}

$$CCI = \frac{24,000 \times 1.5}{3} = 12,000$$

corrected count increment (CCI)

- ▶ CCI <7500 at 1 hour
- ▶ CCI <4500 at 24 hours
- ▶ **immune refractoriness:** inadequate platelet increment at 1 hour
- ▶ **nonimmune refractoriness:** adequate CCI at 1 hour but the platelet count by 24 hours may be back to baseline

TABLE 14-3

**Conditions Causing Platelet Refractoriness
or Poor Response to Platelet Transfusions**

Immune

- HLA alloantibodies
- Platelet alloantibodies
- Autoantibodies

Nonimmune

- Splenomegaly
- Medications
- Sepsis
- Active bleeding
- Disseminated intravascular hemolysis (DIC)
- Fever

immune causes

- ▶ HLA antibodies are the most common cause
 - ▶ **class I antibodies** are common in:
 - ▶ previously pregnant
 - ▶ transfused with non-leukocyte-reduced blood components
- ▶ Antibodies to **platelet-specific antigens** are rare

nonimmune Causes of refractoriness

- ▶ **clinical causes** bleeding, splenomegaly, DIC, fever, infection
- ▶ **product-specific** causes (ABO incompatibility; older products)
- ▶ **poor storage** of some platelet units
- ▶ **Drugs:** antibiotics, heparin, antiplatelet agents (clopidogrel, tirofiban), quinidine, and antithymocyte globulin, Amphotericin B

1. **Leukocyte reduction** has been shown to effectively prevent

2. **Strategies for selection of platelets**

- cross-match-compatible platelets
- Defining the patient's HLA antibody specificities & selection of antigen-negative donors

- Leukocyte-reduced Platelet Concentrates:

- At least 5.5×10^{10} platelets in 75% of units tested
- $< 8.3 \times 10^5$ WBCs in 95% of units tested
- $\text{pH} \geq 6.2$ in at least 90% of units tested

- Leukocyte-reduced Apheresis Platelets:

- At least 3.0×10^{11} platelets in 90% of units tested
- $< 5.0 \times 10^6$ WBCs 95% of units tested
- $\text{pH} \geq 6.2$ in at least 90% of units tested



Fresh Frozen Plasma

پلاسمای تازه منجمد



1201 06 040154

Kang Blood Transfusion Center

21 JUN 2008
12000331

Fresh Frozen Plasma
CPDA1

12000331

A +

Rh+ POSITIVE

21 JUN 2011
12000331

[Signature]



پلاسمای تازه منجمد Fresh Frozen Plasma

*میزان درمانی پلاسما جهت تصحیح فاکتورهای انعقادی

CC ۱۰ تا CC ۲۰ به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار است .

For the bleeding patient

- ▶ A dose of **10 – 15 ml/kg** should roughly increase factor levels by 20-30%.
- ▶ In an adult, a dose therefore is about 4-6 units in most patients

plasma transfusion

- ▶ may have to be repeated every 3-4 hours
- ▶ Effect is transient and limited by the $T_{1/2}$ of factors.
- ▶ Further therapy is guided by clinical response and PT/PTT measurements

for nonbleeding patients

- ▶ PT or aPTT less than 1.7 times the midpoint of the reference range
- ▶ **an INR less than 1.7**
- ▶ no change in bleeding risk
- ▶ no benefit by plasma transfusion
- ▶ For maximal hemostatic effect, plasma should be transfused immediately before an invasive procedure

پلاسمای تازه منجمد **Fresh Frozen Plasma**

* در هنگام استفاده از **FFP** باید آن را در ۳۷ درجه سانتی گراد ذوب کرد و پس از ذوب شدن در عرض حداکثر ۴ ساعت مصرف کرد. چنانچه پلاسمایی پس از ذوب شدن مورد استفاده قرار نگیرد، می توان آن را در یخچال در دمای ۱ تا ۶ درجه سانتی گراد گذاشت و تا ۲۴ ساعت، هنوز هم به عنوان پلاسمای تازه مورد استفاده قرار داد.

* سرعت تزریق در بالغین: ۲۰۰-۳۰۰ میلی لیتر در ساعت

* سرعت تزریق در بچه ها: ۱۲۰-۶۰ میلی لیتر در ساعت

* باید از طریق فیلتر ۱۷۰-۲۶۰ میکرونی (صافی استاندارد) تزریق شود.



Fresh Frozen Plasma

- FFP is thawed before transfusion
 - 30-37°C waterbath for 30-45 minutes
 - Stored 1-6°C and transfused within 24 hours
 - Needs to be ABO compatible

پلاسمای تازه منجمد Fresh Frozen Plasma

- در تزریق پلازما احتیاجی به کراس مچ نیست ولی همگروهی سیستم **ABO** بین دهنده و گیرنده را باید رعایت کرد و چنانچه پلاسمای همگروه یا سازگار با بیمار یافت نشود، می توان از پلاسمای اهداکننده گروه **AB** به عنوان دهنده همگانی پلازما استفاده کرد، چون این افراد فاقد آنتی **A** و آنتی **B** هستند.
- تجویز روتین **RhIG** بعد از تزریق حجم های نسبتا کوچک پلازما اندیکاسیون نداشته اگرچه منطقی است در خانمهای **Rh** منفی در سنین باروری که تحت **plasma exchange** می گیرند هر ۳ هفته یکبار **RhIG** به میزان ۵۰ میکروگرم دریافت نمایند.

Plasma has ABO antibodies, so must be ABO compatible with recipient.

Rh compatibility:
Not an issue.

		<i>DONOR</i>			
		A	B	AB	O
<i>RECIPIENT</i>	A	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	B		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	AB			<input checked="" type="checkbox"/>	
	O	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

دستورالعملهای سازگاری ABO & Rh

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

Thawed plasma

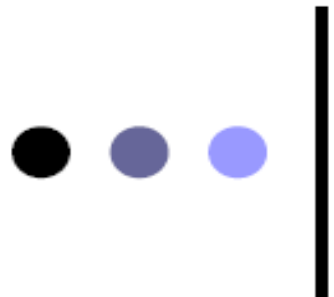
- ▶ **not used within 24 hours may be relabeled**
- ▶ **can be kept at refrigerator for up to 5 d**
- ▶ Some loss of FVIII and FV
- ▶ Product is liquid already, use without delay
- ▶ okay for **most patients** and clinical settings
 - ▶ trauma patients
 - ▶ surgical patients with unexpected blood loss

Cryo precipitate

ڪرايو پريسيپيٽات

CRYOPRECIPITATED ANTIHEMOPHILIC FACTOR





Cryoprecipitate

- Same storage as FFP (cannot be *re-frozen* as FFP once it is separated); -18 for 1 year
- If thawed, store at room temp 4 hrs

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 هر چه 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.

معمولا یک واحد (کیسه)
به ازاء هر ۷-۱۰ کیلوگرم وزن بدن
تجویز می شود.

▶ کرایو باید از طریق فیلتر استاندارد ۲۶۰-۱۷۰ میکرونی تزریق شود.

Exchange transfusion of the neonate with HDN

- ▶ antigen-negative red cells and plasma (for oncotic pressure and bilirubin-binding capacity) are needed
- ▶ Red cells must be compatible with the maternal antibodies
- ▶ **Reconstituted whole blood**, prepared by combining RBC and compatible FFP to a desired Hct (50%), is commonly used
- ▶ **Whole blood** may be used if available



PATHOGEN REDUCTION

PATHOGEN REDUCTION

- ▶ great progress has been made in reducing the risk for transfusion transmitted diseases
- ▶ Remaining risk:
 - ▶ Multiple diseases that may be transmitted by transfusion; No FDA-approved screening tests
 - ▶ new transmissible diseases

diseases that may be transmitted by transfusion

- ▶ No FDA-approved screening tests
 - ▶ Babesiosis
 - ▶ Dengue
 - ▶ Chikungunya

strategies to inactivate contaminating microorganisms

- ▶ heat and solvent-detergent process
- ▶ Intercept Blood System (IBS)
- ▶ Mirasol PRT System

heat and solvent-detergent

- ▶ highly effective against viruses, including HIV, HBV and HCV
- ▶ disrupts the **lipid envelope** of viruses
 - Not ineffective against non-lipid-enveloped viruses
 - not applicable to cellular blood components

heat and solvent-detergent

- ▶ Albumin
- ▶ coagulation factor concentrates
- ▶ immunoglobulins

Intercept Blood System (IBS)

- ▶ for platelets and plasma
- ▶ Psoralen compounds intercalate between bases of RNA and DNA and, when exposed to UV light, form covalent cross-links that prevent replication

the Mirasol PRT System

- ▶ for platelets and plasma
- ▶ Not available in the United States
- ▶ Riboflavin, used in the Mirasol PRT system, causes strand cleavage of nucleic acids when activated by UV light

the Mirasol PRT System and Intercept Blood System (IBS)

- ▶ Both reduce the risk for broad ranges of viruses, bacteria, and protozoans, but not against prions
- ▶ Both require exposure to light, their applicability to RBCs is limited
- ▶ **Only for platelets and plasma**
- ▶ Both preclude the need for irradiation to prevent TA-GVHD