



Pretransfusion Protocols & Tests

Peyman Eshghi

Prof. of Pediatric Hematology &
Oncology

1405-02

مرکز تحقیقات بیماری‌های خونی مادرزادی کودکان



تفسیر نتایج تست های سازگاری قبل از تزریق خون



Pediatric Congenital Hematologic
Disorders Research Center

مرکز تحقیقات بیماری های خونی مادرزادی کودکان



علل عدم انطباق Forward & Reverse

- خطاهای تکنیکی:

- مخلوط شدن نمونه ها
- سوسپانسیون بسیار غلیظ یا رقیق
- عدم انجام کنترل کیفی روزانه
- سانتیفریوژ بیشتر یا کمتر از حد استاندارد
- تفسیر غلط چشمی آگلوتیناسیون
- اشتباه وارد شدن اطلاعات
- استفاده از نمونه سرم (لخته) در Reverse در مواردیکه همولیز وجود دارد
- عدم انجام با دو فرد مستقل

- Severe immunocompromised

- شیر خوار تا 4 ماهگی

- Cold Ab : در این بیماران باید در درجه حرارت بالاتری تست Reverse تکرار شود

- آنومالی و/یا مخلوط شدن گروه های خونی

- mismatched haemopoietic stem cell transplant

- Previous mismatched TX

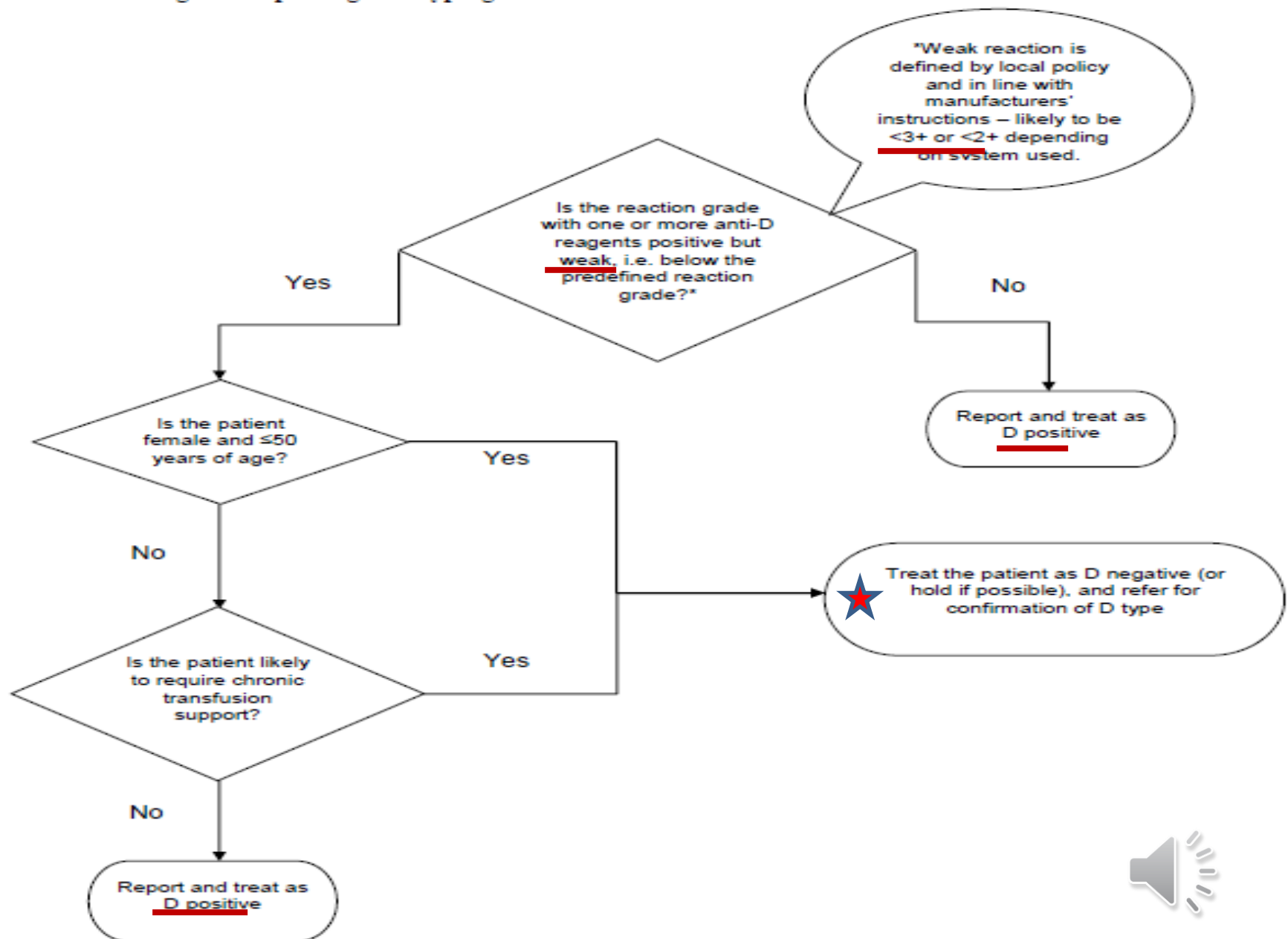
- Infants with history of IUT : تا ماهها بدلیل ساپرس شدن مغز استخوان ممکن است گروه دهنده را داشته باشند

- A3 or B3 : واریانت هایی که با منوکلونال آنتی بادی های روتین واکنش ضعیفی می دهند

- D^u : برخلاف باورهای قبلی ممکن است آنتی بادی ضد D تولید کنند

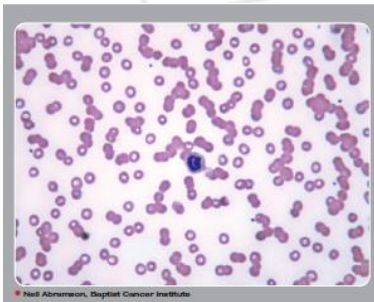
- (rarely) a chimera, following a twin-to-twin transfusion

Fig. 2 – Reporting of D typing anomalies and selection of red cells



چرا IS با غربالگری آنتی بادی همخوانی ندارد: غربالگری منفی ولی IS مثبت است

- اشتباه تعیین گروه خونی ABO دهنده یا گیرنده : آلودگی لوله , خطا های تکنیکی (ر.ک به اسلاید خطا های تکنیکی تعیین گروه خون)
- اشتباه در هویت بیمار
- آلو/اتو آنتی بادی علیه آنتی ژن های غیر شایعی وجود داشته که در سلول معرف نبوده ولی در گلبول های کیسه خون بوده:
 - معمولاً آنتی بادی های سرد هستند و در RT مشخص میشوند.
 - باید اتو کنترل نیز گذاشته شود تا از آلو آنتی بادی ها افتراق داده شود.
- تست DAT یا کومبس مستقیم دهنده خون (کیسه) مثبت است
- دهنده خون بیماری زمینه ای منجر به رولو فرمیشن و پلی آگلوتیناسیون داشته است:



– اگر در محیط سالین تکرار شود رولو از بین میرود.



در صورت غربالگری آنتی بادی مثبت چکار باید کرد؟

- اتو کنترل: سرم/پلاسمای بیمار را با گلبول های شسته شده خود بیمار مواجه کرده و IAT را تکرار میکنیم: اگر مثبت شود یعنی اتو آنتی بادی +/- آلو آنتی بادی داریم
- رولو فرمیشن را با مشاهده میکروسکوپی رد میکنیم
- تکرار آزمایش با رعایت تمام استاندارد ها (لوله غیر آلوده و....)



- پنل آنتی بادی یا Ab Identification باید انجام شود: 8 تا 14 نمونه گلبولهای قرمز با آنتی ژن های مشخص را در لوله های مجزا با پلاسما/سرم بیمار مواجه و IAT تکرار میشود. بر اساس نوع و شدت پاسخ به هر لوله، آنتی ژن/های که علیه آنها آنتی بادی وجود دارد مشخص می شود
- کیسه خون بدون آنتی ژن/های مربوطه انتخاب می شود (شاید چند روز وقت لازم باشد)
- اگر همزمان فوراً خون مورد نیاز بود کراس ماچ های کامل متعدد روی کیسه های خونی انجام و خون بدون واکنش یا حداقل واکنش انتخاب می شود
- اگر بیمار سابقه آنتی بادی غیر منتظره مثبت داشته باشد ولی فعلاً غربالگری منفی باشد باز هم باید خون فاقد آنتی ژن استفاده شود

مرکز تحقیقات بیماری های خونی مادرزادی کودکان



Special circumstances

- Neonatal /infants<4 month Tx
- IUTx
- Blood request for surgery
- Massive Tx
- Emergent Tx

Pediatric Congenital Hematologic
Disorders Research Center

مرکز تحقیقات بیماری های خونی مادرزادی کودکان



شیرخواران کمتر از 4 ماه

- تعیین گروه خونی:
 - Forward: با Anti-A , Anti-B, and Anti A&B
 - Reverse: لازم نیست
 - در صورت سابقه IUT , تعیین دقیق گروه خونی مشکل است
 - غربالگری آنتی بادی:
 - IAT : سرم/پلاسما مادر + سلول معرف (تنها در صورتیکه بهر دلیل نمونه مادر در دسترس نبود IAT با نمونه نوزاد تست انجام شود)
 - DAT: در نوزادان این تست با افزودن AHG بر سوسپانسیون شسته شده گلبول قرمز نوزاد ضروری است تا بیماری همولیتیک نوزادی، از حضور آنتی بادی های مزاحم مادری (که می تواند سبب مثبت کاذب غربالگری آنتی بادی بر نمونه نوزاد بروش IAT نیز شود) تحت تاثیر قرار نگیرد.
- مرکز تحقیقات بیماری های خونی مادرزادی کودکان

نمونه گیری در نوزاد

- نمونه گیری از بند ناف و نگهداری در یخچال 2-6 درجه بانک خون برای آزمایشات ایمنو هماتولوژی و سازگاری خونی احتمالی به مدت یک هفته
 - شستسوی با نرمال سالین 6 تا 8 بار قبل از تست : با توجه به نقش ژله وارتون در رولو فرمیشن و مثبت کاذب
- نمونه گیری محیطی از نوزاد: در نوزاد ترم ماچور, وریدی و در نوزاد نارس از پاشنه پا
- DAT انجام شده روی خون بند ناف جهت تشخیص HDN :
 - اگر مثبت شود با توجه به سطح بالای آنتی بادی های مادری معمولاً یکبار دیگر بر روی خون محیطی نوزاد تکرار شود
 - معمولاً در ناسازگاری ABO مثبت ضعیف و در Rh مثبت قوی است
 - در موارد مثبت پس از تست Elusion و جدا کردن آنتی بادی های موجود در سرم نوزاد می توان نوع آنتی بادی و آنتی ژن هدف را با انجام پنل آنتی بادی بر روی سرم/پلاسمای حاصل از Elusion مشخص کرد

انتخاب خون در نوزاد

- گلوبول قرمز تجویز شده به نوزاد باید از گروه ABO سازگار با پلاسمای مادر و نوزاد باشد. (در برخی مراکز دستورالعمل تزریق O به همه وجود دارد)
- اگر گروه خون مادر معلوم یا در دسترس نیست حتما گروه O باید انتخاب شود.
- اگر خون تزریق شده «مشابه» گروه خونی نوزاد نباشد، بلکه تنها از نظر ABO «سازگار» باشد، تزریق های بعدی نیز باید ABO سازگار تزریق شود، چرا که نقش پلاسما در تزریق های مکرر بعدی تشدید می شود
- پلاسمای تزریقی در حجم بالا باید سازگار با گلوبول بیمار و گلوبول تزریقی به بیمار باشد. (شرایطی مانند تعویض خون یا تزریق مکرر و باحجم بالای خون و پلاسما)
- خون تازه با عمر کمتر از 7 روز باید تهیه شود
- کیسه های اطفال جهت کم کردن مواجهه با دهنده ها اهمیت دارد
- در هر بار بستری تنها برای تزریق اول کراس ماچ و /یا غربالگری لازم است
- اندیکاسیونهای مطلق خون کم لکوسیت، CMV safe، و اشعه دیده (مثل نوزاد پره ماچور، VLBW و IUT...) رعایت شود.

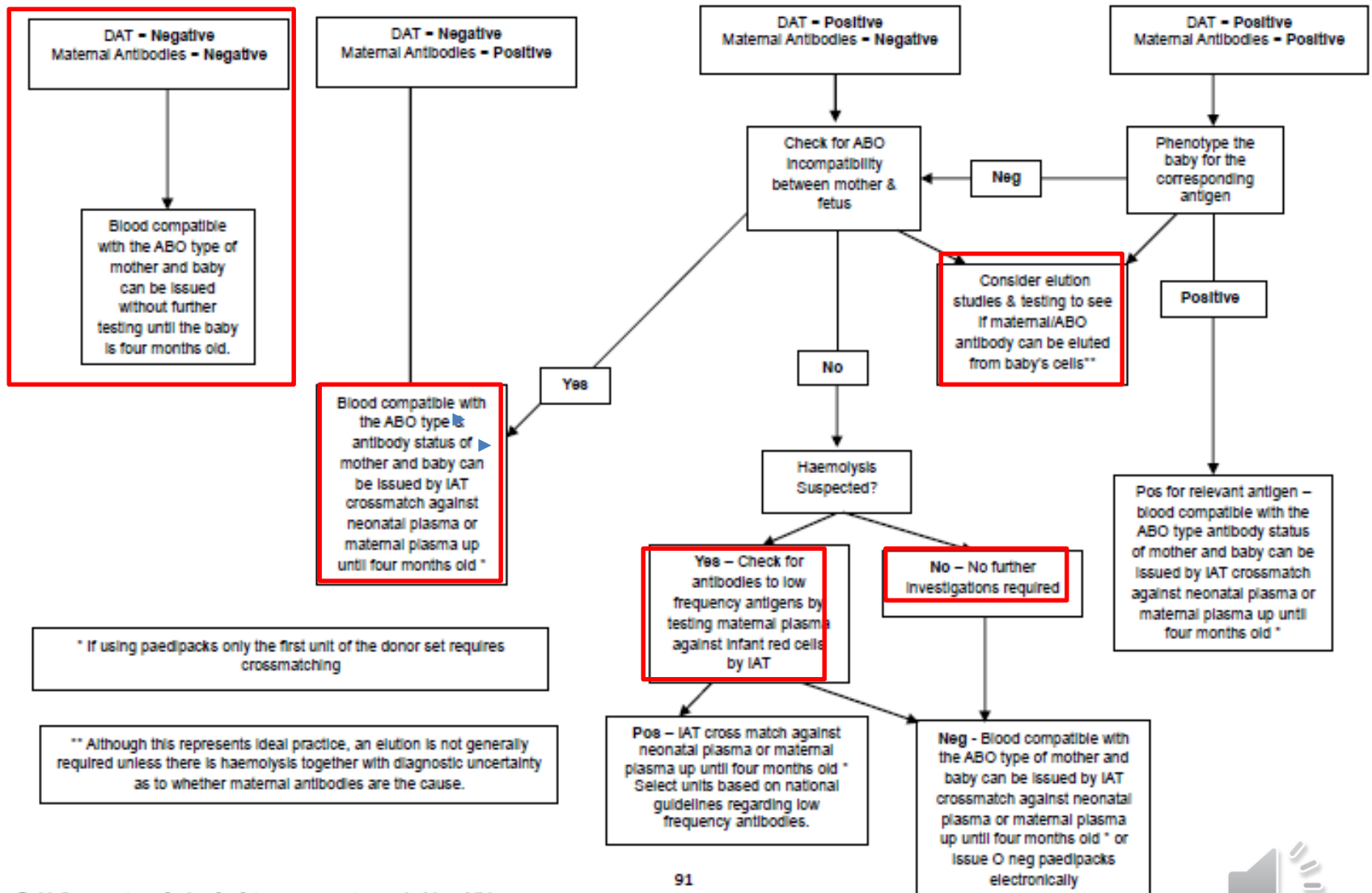
آزمایشات قبل از تزریق خون در نوزادان

هدف	تست	زمان انجام
تعیین گروه خون ABO & Rh نوزاد	گروه خونی به روش forward از نمونه خون نوزاد	بدنیا آمدن / بدو بستری
تعیین گروه خون ABO & Rh مادر	گروه خونی به روش forward & reverse از نمونه خون مادر	
اطمینان از عدم وجود آنتی بادی غیر منتظره در مادر و نوزاد	غربالگری آنتی بادی از پلاسما/سرم مادر	بدو بستری
	غربالگری آنتی بادی از پلاسما/سرم نوزاد <u>(تنها در صورتی که مادر در دسترس نباشد)</u>	
اطمینان از عدم وجود آنتی بادی های A, B, D ناسازگار از مادر در نوزاد و بیماری همولیتیک نوزادان	DAT از سوسپانسیون گلبول های قرمز نمونه خون نوزاد	زمان درخواست تزریق خون
انتخاب کیسه خون مناسب سازگار با آنتی ژن های گلبول خون نوزاد	کراس ماچ کامل کیسه خون آماده با پلاسما/سرم مادر کراس ماچ کامل کیسه خون آماده با پلاسما/سرم نوزاد <u>(تنها در صورتی که مادر در دسترس نباشد)</u>	



Appendix 6

Algorithm for compatibility testing for a neonate



Blood request for surgery

- Type & screen by two cell screen is 99.99% effective in prevention of incompatibility
- Maximum Surgery Blood Order Scheduled (MSBOS) request
- Type & screen + MSBOS + IS :
 - to avoid unnecessary holding cross matched units(decrease C/T ratio)
 - to provide quickly- usually only 15–30 minutes- to have blood ready if they are required urgently



Definition of Massive Transfusion

Adults:

- the traditional and most commonly used definition in published trials is transfusion of **≥ 10 units of red blood cells within 24 hours**, though alternative definitions include **≥ 5 units in 4 hours** OR replacement of more than **one blood volume in 24 hours** or more than **50% blood volume in 3 hours**

Pediatrics:

- Definitions are **weight-based rather than unit-based**, with the most commonly adopted threshold being **40 mL/kg of total blood products**, though time frames range from 4 hours to 24 hours.
- The MTP is defined as the **replacement OR the anticipation of replacement** of **≥ 1 blood volumes within 24 hours** OR, **50% of blood volume within 4 hours**, OR, **10% of the blood volume over 10 minutes** OR, **40mL blood/kg /4h**

SCHN Policy, Procedure and Guideline Committee Date Effective: 1st October 2025



Repeat sampling OR CM after infused with a 1:1:1 protocol

- Additional crossmatch samples are **not routinely drawn after every package or after plasma transfusion** :
 - Passive transfer of antibodies (e.g., anti-A, anti-B, or occasionally other red cell antibodies) **can occur**, but It is **uncommon**
 - the idea that passive donor plasma antibodies are managed by product selection and protocol (for example group AB or A plasma), **not by a universal “new specimen after each pack” rule.**

de Roulet, Amory MD, et al. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 89(6):p 1061-1067, December 2020.

- The repeat sample is intended to detect **newly formed recipient antibodies**, not antibodies **passively transferred** in plasma.
- If the patient has been transfused or pregnant within the preceding 3 months before MT or if that history is uncertain The blood sample is valid for pre-transfusion tests **up to 72 hours** if further transfusions are required. it is the accepted time that the **recipient's immune system may develop a new alloantibody in response to transfused red cell antigens**



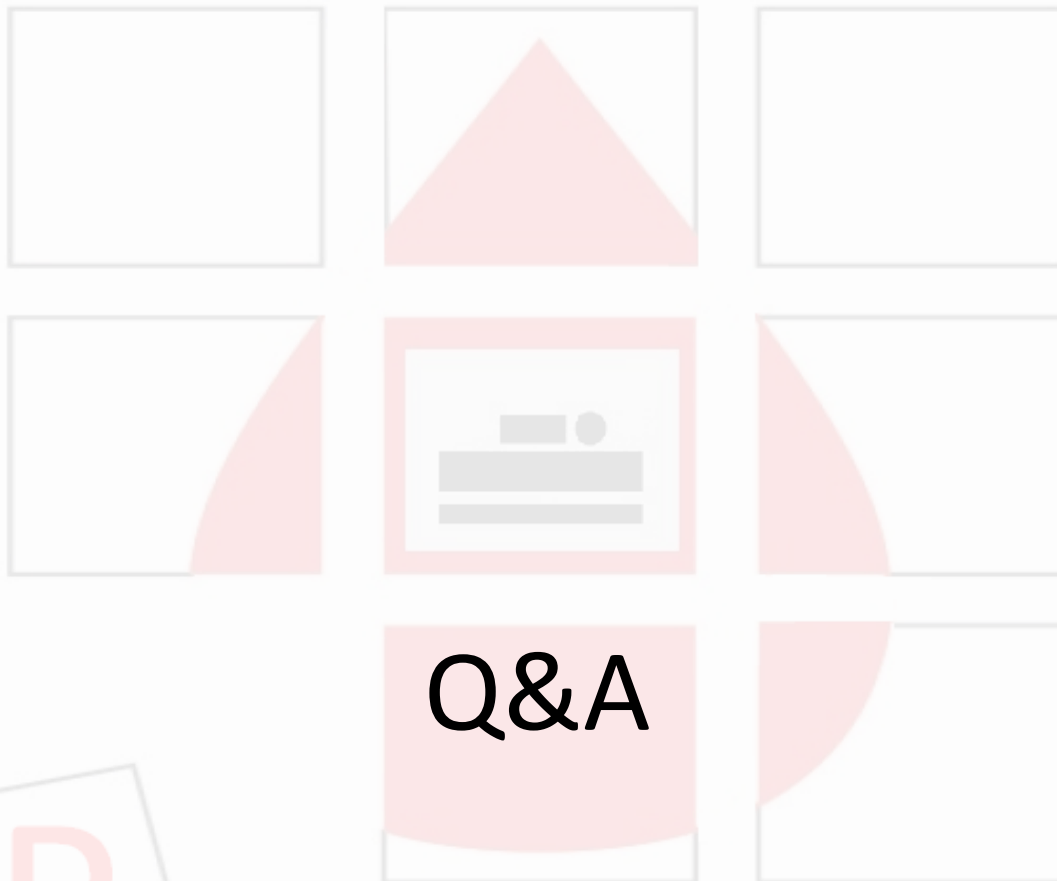
Emergency Transfusion

- Definition: Transfusion of any blood product ASAP prior to perform or the completion of pre-transfusion testing according to the clinical decision of the medical staff based on the necessary and urgent indication and the patient's clinical or laboratory conditions.
- In Emergency situation:
 - Samples **should be obtained and labelled** according to routine pre-transfusion practice
 - Transfusion should be done according to the request of the clinician and **NOT TO BE WAITED** for the results of pre-transfusion tests
 - Standard pre-transfusion testing performed **shall be completed as soon as possible**
 - **shall be CLEARLY LABELLED** e.g. - "Uncrossmatched Blood" Or "Emergency Issue - Compatibility Testing Not Completed".
- to issue blood for resuscitation
 - red cells: **shall be group O , not based on historical BG**
 - plasma : **shall be group AB :**
 - Because of donor AB blood type comprise only 4-5% of the population the use of **type A plasma** has been proposed as an acceptable alternative.

Time needed to issue requested blood

No ABO Grouping/ No Cross Match :	General Donor (Group O)	5 min
Sampling+ABO Grouping / No Cross Match OR ABO Grouping + IS cross match (if it has been sampled before)		10 min
Sampling + ABO Grouping + IS cross match		15 min
Sampling + ABO & Rh Grouping + Full cross match		60 min
Sampling + ABO & Rh Grouping + Ab screening +		60 min
If Ab screening is Neg: + IS cross match		+ 5 min
If Ab screening is Pos. : + Full cross match		+60 min or more for each FCM





Q&A



Pediatric Congenital Hematologic
Disorders Research Center



مرکز تحقیقات بیماری های خونی مادرزادی کودکان