Νεογνικές και παιδιατρικές μεταγγίσεις

Σερένα Βαλσάμη
Αιματολόγος
Επικ. Καθ. Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ
Αιματολογικό Εργαστήριο – Μονάδα Αιμοδοσίας Π.Ν. «ΑΡΕΤΑΙΕΙΟΝ»

Σεμινάριο «Ακαδημίας Αιμοδοσίας»,για Νοσηλευτές και Τεχνολόγους
Αθήνα 1-3 Οκτωβρίου 2015

Ιδιαιτερότητες μεταγγίσεων σε νεογνά και παιδιά

- Μακρύ προσδόκιμο επιβίωσης και η χορήγηση ασφαλούς παραγώγου αίματος αποκτά εξέχουσα σημασία
- *Μικρότερος όγκος αίματος:* τα τελειόμηνα νεογνά έχουν όγκο αίματος περίπου 85ml/kg, πρόωρα-χαμηλού βάρους νεογνά κυμαίνεται στα 100ml/kg

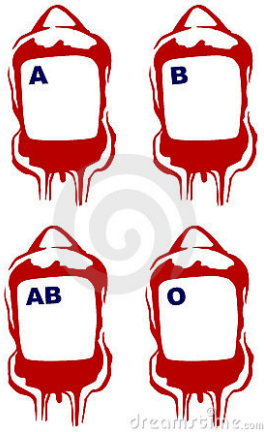
Ιδιαιτερότητες μεταγγίσεων σε νεογνά και παιδιά

- *Μειωμένη δραστηριότητα μεταβολικών συστημάτων* : μεταβολισμός καλίου, ασβεστίου και οξειδωτικών παραγόντων.
- *Αυξημένος κίνδυνος λοίμωξης από κυτταρομεγαλοϊό (CMV)*: τα έμβρυα, τα πρόωρα νεογνά, τα νεογνά που γεννιούνται με βάρος λιγότερο από 1500 gr, τα νεογνά με συγγενή ή επίκτητη ανοσοανεπάρκεια
- Πρόληψη της σχετιζόμενης με μετάγγιση νόσου μοσχεύματος έναντι ξενιστή (TA-GVHD)

Νεογνικές και παιδιατρικές μεταγγίσεις

- Μετάγγιση συμπυκνωμένων ερυθρών (ΣΕ) (Πρόωρα, τελειόμηνα νεογνά, Παιδιά)
- Μετάγγιση αιμοπεταλίων (νεογνά, Παιδιά)
- Μετάγγιση φρέσκου κατεψυγμένου πλάσματος σε νεογνά
- Αφαιμαξομετάγγιση
- Ενδομήτρια μετάγγιση
  - Ενδείξεις ενδομήτριας μετάγγισης αιμοπεταλίων
  - Ενδείξεις ενδομήτριας μετάγγισης ερυθροκυττάρων
- Ειδικές Επιπλοκές Μεταγγίσεων σε νεογνά και παιδιά και ειδικές προδιαγραφές παραγώγων αίματος για την πρόληψη αυτών
- Ιδιαιτερότητες προμεταγγισιακού ελέγχου στα νεογνά

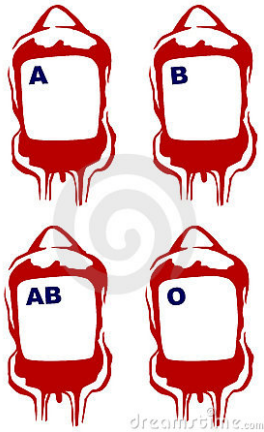
Μετάγγιση συμπυκνωμένων ερυθρών σε πρόωρα και τελειόμηνα νεογνά



Τα νεογνά είναι η πιο πολυμεταγγιζόμενη ομάδα νοσηλευομένων ασθενών

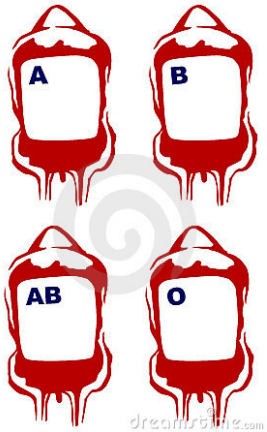
- Ιατρογενής αναιμία (επαναλαμβανόμενες διαγνωστικές αιμοληψίες)
- Αναιμία σχετιζόμενη με την προωρότητα

Μετάγγιση συμπυκνωμένων ερυθρών σε πρόωρα και τελειόμηνα νεογνά



- ✓ **Αναιμία της προωρότητας**: η φυσιολογική ελάττωση της αιμοσφαιρίνης είναι ταχύτερη και πιο απότομη εξαιτίας χαμηλότερων επίπεδων ερυθροποιητίνης, μεγαλύτερης συγκέντρωσης HbF, χαμηλότερων επιπέδων 2,3DPG και μικρότερου αριθμού ερυθροβλαστών στον μυελό
- ✓ **Αναιμία από απώλεια αίματος**: συχνές αιμοληψίες σε νεογνά με χαμηλό βάρος γέννησης και στα πρόωρα,
- ✓ **Αιμόλυση**: HDFN, κληρονομικές διαταραχές της μεμβράνης των ερυθροκυττάρων, ή των ερυθροκυτταρικών ενζύμων (π.χ. ανεπάρκεια G6PD) και κληρονομικές αιμοσφαιρινοπάθειες, και
- ✓ **Αναιμία από μειωμένη παραγωγή ερυθροκυττάρων** από επίκτητα (πχ λοίμωξη από παρβοϊό ή CMV)ή κληρονομικά αίτια (πχ αναιμία Diamond-Blackfan)

Ενδείξεις



Μετάγγιση ΣΕ σε πρόωρα και τελειόμηνα νεογνά

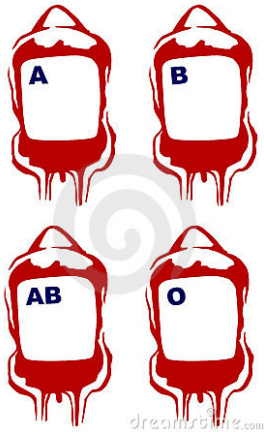
- Υπό μηχανικό αερισμό:
  - <1 εβδομάδας σε Hb<12g/dl, ενώ για νεογνά
  - >1 εβδομάδας σε Hb<11g/dl
- Υπό αερισμό με οξυγόνο/nCPAP:
  - <1 εβδομάδας σε Hb<10g/dl, ενώ για νεογνά
  - >1 εβδομάδας σε Hb<9g/dl
- Χωρίς μηχανική υποστήριξη: >1 εβδομάδας σε Hb≤7,5g/dl.

10-20 ml/kg

Μετάγγιση ΣΕ ενδείκνυται σε νεογνά με βάρος γέννησης <1000 gr:

- Υπό μηχανικό αερισμό: σε Hct<40%
- Χωρίς μηχανική υποστήριξη:
  - για νεογνά ηλικίας <15 ημερών σε Hct<35%,
  - για νεογνά ηλικίας 15-28 ημερών σε Hct<30%,
  - για νεογνά ηλικίας >28 ημερών σε Hct<25% (σε συνδυασμό με ΔΕΚ<100000/μl)
- Μετάγγιση ανεξάρτητη από την τιμή του αιματοκρίτη σε περιπτώσεις υποογκαιμίας, κλινικώς εμφανούς αναιμίας και χειρουργικής επέμβασης

Μετάγγιση ΣΕ σε παιδιά



- Οι ενδείξεις μετάγγισης ΣΕ στα παιδιά ταυτόσημες των ενηλίκων, Διαφοροποιήσεις
  - μικρότερος συνολικός όγκος αίματος των παιδιών –> μειωμένη ικανότητά τους να ανταποκρίνονται στην αιμορραγία
  - διακυμάνσεις των ορίων της αιμοσφαιρίνης και του αιματοκρίτη ανάλογα με την ηλικία.

- Συχνότερη ένδειξη μετάγγισης πρόληψη ή η αντιμετώπιση της ιστικής υποξίας
  - απώλεια αίματος διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων,
  - αναιμία χρόνιων νοσημάτων

- Η απόφαση για μετάγγιση εξατομικευμένη με κλινικοεργαστηριακά κριτήρια

Μετάγγιση Αιμοπεταλίων στα νεογνά

Μετάγγιση Αιμοπεταλίων στα νεογνά

- Νεογνική θρομβοπενία (< 150.000/μl) : 30% των νοσηλευομένων νεογνών.

- **Στα πρόωρα νεογνά**
- θρομβοπενία που εμφανίζεται νωρίς (<72 ωρών) αυτοπεριορίζεται χωρίς επιπλοκές και χωρίς την ανάγκη μετάγγισης.
- θρομβοπενία που εμφανίζεται μετά τις 72 ώρες <- βακτηριακή λοίμωξη, σε νεκρωτική εντεροκολίτιδα ->ταχεία ελάττωση του αριθμού των αιμοπεταλίων <50000/μl, ->άμεση αντιμετώπιση.

- **Τελειόμηνα νεογνά**
- θρομβοπενία είναι λιγότερο συχνή <- αλλοάνοση νεογνική θρομβοπενία (! Ενδοκρανιακής αιμορραγίας)

Ωστόσο, δεν είναι ακόμη διαθέσιμες ευρέως αποδεκτές κατευθυντήριες οδηγίες μετάγγισης αιμοπεταλίων στα νεογνά.

Poterjoy BS, Josephson CD Semin Perinatol. 2009 Feb;33(1):66-74.

Μετάγγιση Αιμοπεταλίων στα νεογνά

Θρομβοπενία στα νεογνά σχετίζεται με τον κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικής αιμορραγίας

✓Σε παγκόσμια κλίμακα παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στην μεταγγεισιοθεραπευτική πρακτική σε σχέση με την τιμή των αιμοπεταλίων κάτω από την οποία μεταγγίζονται τα νεογνά.

✓Άλλοι παράγοντες πέραν της θρομβοπενίας σχετίζονται με κίνδυνο αιμορραγίας.
✓Σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη μια μεγάλη πολυκεντρική τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη που συγκρίνει τα διαφορετικά κατώτατα όρια μετάγγισης αιμοπεταλίων στα νεογνά, και αναμένεται να παρέχει δεδομένα για να καθοδηγήσουν την πρακτική της μετάγγισης.

Δόση 10 ml/kg

Poterjoy BS, Josephson CD Semin Perinatol. 2009 Feb;33(1):66-74.

Μετάγγιση Αιμοπεταλίων στα νεογνά

Ενδείξεις Θεραπευτικές

- Θεραπευτικά για την αντιμετώπιση αιμορραγικού επεισοδίου για διατήρηση PLTs>$100 \cdot 10^9$/L

Ενδείξεις Προφυλακτικές

- PLTs < $30 \cdot 10^9$/L
- PLTs 30-$50 \cdot 10^9$/L
  - Πρόωρα <28 εβδ. (σταθερά)
  - με ΒΓ<1000gr
  - Προηγηθείσα εγκεφαλική αιμορραγία
  - Σήψη
  - αιμοδυναμική αστάθεια
  - Επεμβατικές ιατρικές πράξεις
  - Κληρονομικές διαταραχές πήξης

Poterjoy BS, Josephson CD Semin Perinatol. 2009 Feb;33(1):66-74.

Μετάγγιση Αιμοπεταλίων στα παιδιά

Οι ενδείξεις μετάγγισης αιμοπεταλίων σε παιδιά είναι παρόμοιες με εκείνες που ισχύουν για τους ενήλικες

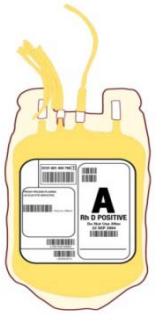
Ενδείξεις Προφυλακτικές

- Αριθμός αιμοπεταλίων < 10000/μl
- Αριθμός αιμοπεταλίων < 20000/μl
  - διάχυτη ενδαγγειακή πήξη,
  - βαριά βλεννογονίτιδα,
  - λήψη αντιπηκτικών φαρμάκων,
- Αριθμός αιμοπεταλίων 20000-40000/μl
  - διάχυτη ενδαγγειακή πήξη σε συνδυασμό με θεραπεία εφόδου κατά της λευχαιμίας,
  - πριν από οσφυονωτιαία παρακέντηση ή τοποθέτηση κεντρικής γραμμής

Ενδείξεις Θεραπευτικές

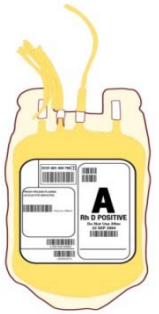
Poterjoy BS, Josephson CD Semin Perinatol. 2009 Feb;33(1):66-74.

Χορήγηση κατεψυγμένου πλάσματος στα νεογνά



Δόση 15ml/kg

Χορήγηση κατεψυγμένου πλάσματος στα νεογνά



- Η μετάγγιση πλάσματος είναι κοινή πρακτική στην μονάδα εντατικής θεραπείας νεογνών, ειδικά στα βαρέως πάσχοντα νεογνά.

- Κατευθυντήριες οδηγίες συγκεκριμένες και περιορισμένες σε σχέση με το παρελθόν

- Οι χρόνοι πήξης των νεογνών - και ειδικά των πρόωρων- είναι πιο παρατεταμένοι από αυτούς των ενηλίκων, χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος αιμορραγίας

- Συνεπώς, ένας μη φυσιολογικός έλεγχος πηκτικότητας, ο οποίος δεν συνοδεύεται από κλινικές ενδείξεις επικείμενης αιμορραγίας δεν αρκεί ως ένδειξη για χορήγηση φρέσκου κατεψυγμένου πλάσματος

Δόση 15ml/kg

Fresh Frozen Plasma Administration in the Neonatal Intensive Care Unit

Evidence-Based Guidelines

Mario Motta, MD[a,*], Antonio Del Vecchio, MD[b], Gaetano Chirico, MD[a]

KEYWORDS

• Fresh frozen plasma • Transfusion • Guidelines • Coagulation tests • Neonat

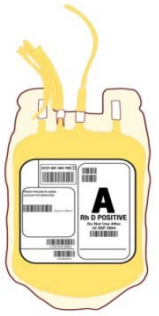


Table 1
Clinical settings in which the use of FFP is recommended (A) or not recommended (B) in neonates

(A) The Use of FFP Is Recommended	Level of Evidence	Strength of Recommendations
Treatment of acute bleeding in combination with the following:		
1. Coagulopathy[a] due to multiple coagulation factor deficiencies (ie, DIC, liver failure)	C	1
2. Single inherited clotting factor deficiency without safer replacement product available[b]	C	1
3. Vitamin K deficiency[c]	C	1
Prophylaxis of bleeding for an invasive procedure in the presence of coagulopathy	C	2
Blood reconstitution (in conjunction with PRBC) for the following:		
1. Circuit priming for cardiopulmonary bypass	A	1
2. Circuit priming for ECMO	C	1
3. Exchange transfusion for hyperbilirubinemia	C	1

(B) The Use of FFP Is Not Recommended	Level of Evidence	Strength of Recommendations
Prevention of mortality and morbidity in preterm infants	A	1
Replacement fluid for partial exchange transfusion for polycythemia/hyperviscosity	B	1
Treatment of sepsis	C	1
Treatment of RDS	B	1
Volume replacement for hypotension	B	1
Treatment of coagulopathy without bleeding during therapeutic hypothermia for asphyxia	C	2

Abbreviations: DIC, disseminated intravascular coagulation; ECMO, extracorporeal membrane oxygenation; FFP, fresh frozen plasma; PRBC, peripheral red blood cell; RDS, respiratory distress syndrome.

[a] Coagulopathy is defined as coagulation tests outside the 95% confidence limits of the age-related hemostatic parameters (see Table 4).

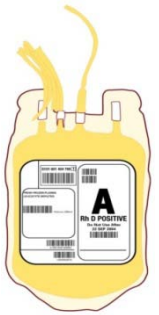
[b] Currently, this applies only to Factor V. However, FFP may be also given if treatment is urgently required before the diagnosis of inherited clotting factor deficiency (ie, hemophilia) has been confirmed.

[c] The administration of FFP should be combined with intravenous infusion of vitamin K.

hods for grading evidence and formulating recommendation according to the GRADE system.[7]

0095-5108/15/$ – see front matter © 2015 Elsevier Inc. All rights reserved.

Χορήγηση κατεψυγμένου πλάσματος στα νεογνά

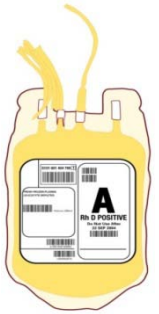


Ενδείξεις

- ✓ **Αντιμετώπιση Αιμορραγικού επεισοδίου σε συνδυασμό με ένα από τα ακόλουθα:**
  - ✓ Διαταραχή πηκτικότητας από ανεπάρκεια πολλών παραγόντων (ΔΕΠ, ηπατική ανεπάρκεια) 1C
  - ✓ Συγγενής ανεπάρκεια παραγόντων πήξης χωρίς διαθέσιμο παράγοντα
  - ✓ Ανεπάρκεια βιταμίνης Κ 1C
- ✓ **Πριν από Επεμβατικές ιατρικές πράξεις όταν υπάρχουν διαταραχές πηκτικότητας 2C**
- ✓ **Ανασύσταση ολικού αίματος**
  - ✓ Καρδιοπνευμονική παράκαμψη 1A
  - ✓ ECMO 1C
  - ✓ Αφαιμαξομετάγγιση 1C

Motta et al. Clin Perinatol. (2015)

Φρέσκο κατεψυγμένο πλάσμα στα νεογνά



Δεν πρέπει να χορηγείται

- Πρόληψη της νοσηρότητας και της θνητότητας στα πρόωρα νεογνά (συμπεριλαμβανομένης ενδοεγκεφαλικής αιμορραγίας, βελτίωση της νευροανπτυξιακής εξέλιξης) 1A
- Υποκατάστατο όγκου σε μερική αφαιμαξομετάγγιση για πολυκυτταραιμία και υπεργλοιότητα 1B
- Αντιμετώπιση σήψης 1C
- Αντιμετώπιση αναπνευστικής δυσχέρειας 1B
- Υποκατάστατο όγκου σε υπόταση 1B
- Στα εγκαύματα ως επουλωτικό
- Αντιμετώπιση διαταραχών πηκτικότητας κατά την διάρκεια θεραπευτικής υποθερμίας 2C

Αφαιμαξομετάγγιση

Μετάγγιση μεγάλου όγκου:

- ✓ Είναι γνωστό ότι :
- ✓ Τις δεκαετίες του 1950 και 1960 η ΑΦΜ ήταν μία κοινή διαδικασία στις μόνάδες των νεογνών για την αντιμετώπιση της υπερχολερυθρυναιμίας συνήθως ως αποτέλεσμα αιμόλυσης
- ✓ Η ΑΦΜ συνοδεύεται από σημαντική νοσηρότητα αλλά και θνητότητα που σχετίζονται άμεσα με την ίδια την διαδικασία
- ✓ Με την πρόοδο της περιγεννητικής ιατρικής και νοσηλευτικής πρακτικής η ΑΦΜ από το 2000 και μετά εφαρμόζεται όλο και πιο σπάνια
- ✓ Το νεότερο σε ηλικία νοσηλευτικό και ιατρικό προσωπικό που στελεχώνει τις μονάδες νεογνών δεν είναι εξοικειωμένο με την διαδικασία

- ✓ Οι ενδείξεις παραμένουν οι ίδιες
- ✓ Η ευαισθητοποίηση για τις επιπλοκές μεγαλύτερη

Chitty et al 2013

Αφαιμαξομετάγγιση

Μετάγγιση μεγάλου όγκου:

- Μορφή Θεραπευτικής αιμαφαίρεσης που εφαρμόζεται σε νεογνά και βρέφη
  - επαλαβανόμενες ανταλλαγές 5-10 ml αίματος μέσω της ομφαλικής φλέβας.
  - αφαιρείται αίμα μέσω της ομφαλικής αρτηρίας και η μετάγγιση γίνεται με συνεχή έγχυση μέσω μιας άλλης κεντρικής ή περιφερικής φλέβας

Chitty et al 2013

Αφαιμαξομετάγγιση

Μετάγγιση μεγάλου όγκου:

Ενδείξεις – σκοπός

- Υπεχολερυθριναιμία από αιμολυτική νόσο του νεογνού κ.α.
- Σοβαρή αναιμία κατά τη γέννηση (αιμολυτική νόσο του νεογνού – εμβρυομητρική αιμορραγία) σε συνδυασμό με καρδιακή ανεπάρκεια (αυξημένη ΚΦΠ)
- Σήψη, ΔΕΠ, μεταβολικές διαταραχές

- Ένδειξη ΑΦΜ αποτελεί κυρίως ο ρυθμός αύξησης της χολερυθρίνης.

Chitty et al 2013

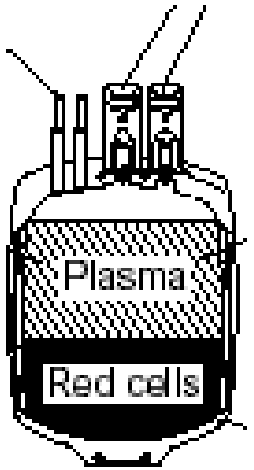
Αφαιμαξομετάγγιση
Επιλογή παραγώγου: Ανασυσταθέν Ολικό Αίμα

Συμπυκνωμένα Ερυθρά

- Ομάδος ταυτόσημης ή ABO/RhD συμβατή με τα ερυθρά του νεογνού και με το πλάσμα της μητέρας
  - Rh(D) αρνητικά στην RhD-HDFN
  - Ομάδος Ο στην ABO HDFN
- Αρνητικά για αντιγόνα έναντι των οποίων η μητέρα έχει αλλοαντισώματα και συμβατά με τον ορό/πλάσμα της μητέρας
- Αρνητικό για αιμοσφαιρίνη S
- <5 ημερών σε CPD εναλλακτικά πλυμένο
- Λευκαφαιρεμένο, CMV «ασφαλές», Ακτινοβολημένο

Πλάσμα (FFP)

- AB FFP
- Αδρανοποιημένο

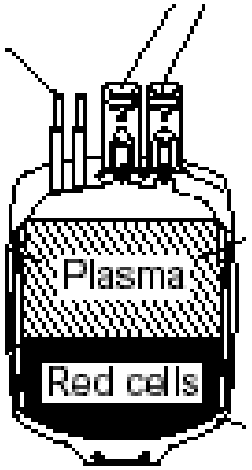


AABB Technical Manual 15th Edition British Journal of Haematology, 2004124, 433–453

Αφαιμαξομετάγγιση

Τελικό προϊόν: Ανασυσταθέν Ολικό Αίμα

- Ht 0.40-0.60
- 24 ώρες από την ανασύσταση
- Έχει τα ίδια αιμοστατικά χαρακτηριστικά με το ολικό αίμα αμέσως μετά τη συλλογή του με τη διαφορά των ελαχίστων ή καθόλου αιμοπεταλίων

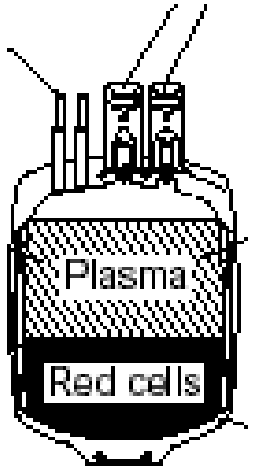


Αφαιμαξομετάγγιση

Επιπλοκές

- Θρομβοπενία μετά από ΑΦΜ

- Άπνοια ή/& καρδιοαναπνευστική αστάθεια
- Έναρξη μηχανικής υποστήριξης της αναπνοής
- Μεταβολική οξέωση ποικίλης βαρύτητας
- Θνητότητα τάξης 8%



Chitty et al 2013

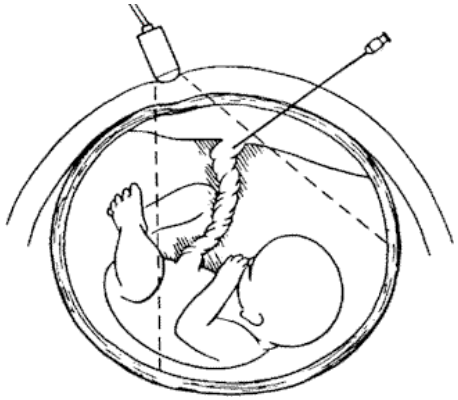
Ενδομήτρια μετάγγιση

Sir W. Liley το 1963 Ενδοπεριτοναική

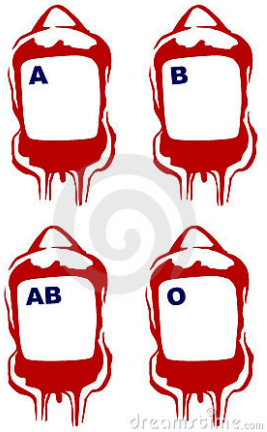
Rodeck et al. 1981 στον ομφάλιο λώρο (εμβρυοσκόπιο)

Ferdinand Daffos in Paris Jens Bang in Copenhagen 1983 στην ομφαλική φλέβα με υπέρηχο

Nicolini et al. 1990 ενδοηπατικό τμήμα της ομφαλικής φλέβας



Ενδομήτρια μετάγγιση ΣΕ



Ενδείξεις: Διόρθωση αναιμίας του εμβρύου

Αναιμία του εμβρύου (cerebral artery peak systolic velocity (MCA-PSV)

- Αιμολυτική νόσος του εμβρύου
- Λοίμωξη από parvo-B19
- Twin to twin transfusion
- Μαζική εμβρυομητρική αιμορραγία
- Συγγενής αιμολυτική αναιμία πχ ομόζυγη α-μεσογειακή αναιμία, β μεσογειακή, Blackfan-Diamond anemia
- Placental chorioangioma

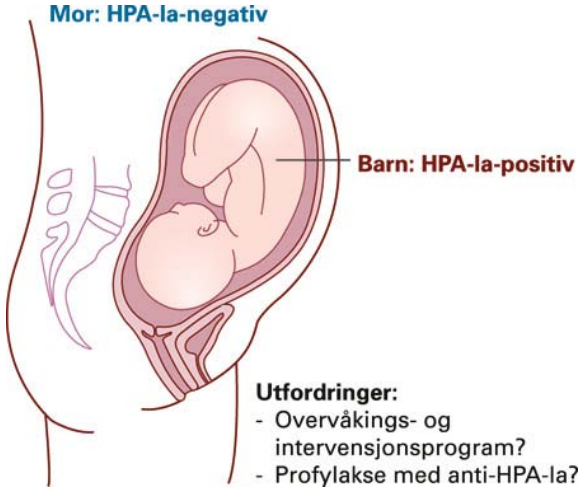
Επανάληψη της ενδομήτριας μετάγγισης ΣΕ

Μετά την μετάγγιση ο εμβρυικός Ht μειώνεται κατά 1% ανά ημέρα.
Επιθυμητή τιμή Ht:27-30%

Ενδομήτρια μετάγγιση ΑΜΠ

Ενδείξεις:

- Κύρια ένδειξη ενδομήτριας μετάγγισης αιμοπεταλίων αποτελεί η αλλοάνοση εμβρυϊκή θρομβοπενία. NAIT
- NAIT : μητρικά IgG αντιαιμοπεταλιακά αντισώματα - εναντίων αντιγόνων (πατρικής προέλευσης) των αιμοπεταλίων του εμβρύου.
- Κλινικές εκδηλώσεις ποικίλλουν: ήπια ασυμπτωματική θρομβοπενία -> βαρείες μορφές που επιπλέκονται με ενδοκράνια αιμορραγία και θάνατο.



  - HPA-1a (σε ποσοστό 70%-80%),
  - HPA-5b (10% των περιπτώσεων)
  - HPA-4b (κυρίως στον ασιατικό πληθυσμό

Ενδομήτρια μετάγγιση

Επιπλοκές

- Διακοπή της κύησης 2-5%
- Ασφυξία του εμβρύου
- Αιμάτωμα ομφαλίου λώρου
- Πρόωρη ρήξη υμένων – πρόωρος τοκετός
- Ενδομήτρια λοίμωξη-χοριοαμνιονιτιδα 0.3-1.0%

- Καταστολή ερυθροποίησης εμβρύου -> Ανάγκη για Top-up μεταγγίσεις ΣΕ για 6 μήνες
- Αλλοανοσοποίηση της μητέρας 19–26%

AABB Technical Manual 15th Edition

British Journal of Haematology, 2004,124, 433–453

Ειδικές Επιπλοκές Μεταγγίσεων σε νεογνά και παιδιά ειδικές προδιαγραφές παραγώγων αίματος

- ✓ Υποθερμία
- ✓ Υπερκαλιαιμία
- ✓ Υπασβεσταιμία
- ✓ Τοξικότητα από τα προσθετικά διαλύματα
- ✓ CMV λοίμωξη
- ✓ TA- GVHD

Υποθερμία από μετάγγιση

Μετάγγιση αίματος παραγώγου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να μειώσει κατά 0.7-2,5 oC τη θερμοκρασία του νεογνού

Υποθερμία στα νεογνά ->

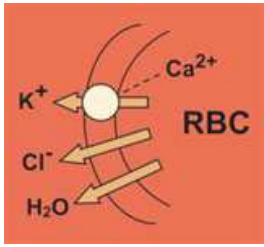
Ταχεία αύξηση του μεταβολικού ρυθμού, Υπογλυκαιμία
Μεταβολική οξέωση, υπόταση, ιστική υποξία, καρδιακή αρρυθμία, άπνοια και καρδιακή παύση

Το παράγωγο αίματος ειδικά στις μεταγγίσεις μεγάλου όγκου όπως η ΑΦΜ πρέπει να θερμαίνεται με ειδική συσκευή (*inline warmer)* κατά τη διάρκεια της μετάγγισης

AABB Technical Manual 15th Edition

Υπερκαλιαιμία

- Μεγαλύτερος κίνδυνος: μεγάλου όγκου μεταγγίσεις (ΑΦΜ) συνήθως
  - μετά από μετάγγιση μεγάλου όγκου
  - νεφρική δυσλειτουργία
  - υποασβεστιαιμία
  - μη επαρκής θέρμανση του προς μετάγγιση παραγώγου αίματος
  - Ακτινοβόληση παραγώγου



Σε φυσιολογικές συνθήκες.. Οι αντλίες αυτές δυσλειτουργούν στις χαμηλές θερμοκρασίες που αποθηκεύονται τα ερυθρά,-> παρατηρείται διαρροή καλίου στον εξωκυττάριο χώρο.

Η διαρροή αυτή αυξάνεται ακόμη περισσότερο μετά την ακτινοβόληση των ΣΕ που συνεπάγεται κάποιου βαθμού αιμόλυση

Προδιαγραφές για την μείωση του κινδύνου υπερκαλιαιμίας

προτείνεται:

- ✓ Τα ΣΕ προς μετάγγιση να είναι φρέσκα <5 ημερών
- ✓ να προτιμώνται τα πλυμένα ερυθρά,
- ✓ τα ακτινοβολημένα ερυθρά καλό είναι να μεταγγίζονται άμεσα μετά την ακτινοβόληση
- ✓ καλό είναι να αποφεύγονται οι μεταγγίσεις με αυξημένο ρυθμό χορήγησης

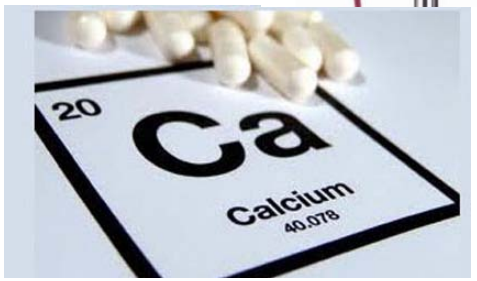
Υπασβεστιαιμία

- ✓ Κιτρικά αντιπηκτικά, δεσμεύουν τα κατιόντα ασβεστίου και μαγνησίου ->είναι παροδικές ηλεκτρολυτικές διαταραχές
- ✓ Μεγαλύτερος κίνδυνος :
  - ✓ παράγωγα εκείνα που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις αντιπηκτικών
  - ✓ φρέσκο κατεψυγμένο πλάσμα
  - ✓ τα παράγωγα αιμοπεταλίων.
- ✓ Στα ΣΕ τα κιτρικά <40% του όγκου της μονάδας & μετά το πλύσιμο απορρίπτεται και αντικαθίσταται με φυσιολογικό ορό.

- ✓ Η ανωριμότητα του ήπατος των νεογνών δεν επιτρέπει τον πλήρη μεταβολισμό των κιτρικών, γεγονός που επιδεινώνει περισσότερο την εμφάνιση υπασβαιστιαιμίας

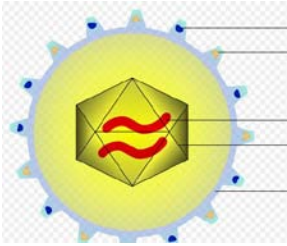
Προδιαγραφές για την μείωση του κινδύνου Υπασβεστιαιμίας

- Πλυμένα ΣΕ
- Ρύθμιση ρυθμού μετάγγισης
- Από περιφερική φλέβα μακριά από τον φκ
- Συσκευή ρύθμισης θερμοκρασίας παραγώγου
- Συμπληρωματική χορήγηση Ca^{++}



Sloan SR ,Paediatr Anaesth. 2011, AABB Technical Manual 15th Edition

Λοίμωξη από κυτταρομεγαλοϊό (CMV)



- ενδομήτρια μετάγγιση
- τα λιποβαρή νεογνά (<1500gr)
- τα πρόωρα νεογνά <30εβδομάδων
- τα νεογνά με συγγενή ή επίκτητη ανοσοανεπάρκεια
- πολυμεταγγιζόμενα πρόωρα νεογνά με CMV αρνητική μητέρα !

Προδιαγραφές παραγώγου αίματος για πρόληψη λοίμωξης από κυτταρομεγαλοϊό (CMV)

- CMV αρνητικά παράγωγα αίματος (ΣΕ, ΑΜΠ)
- Λευκαφαίρεση (<10^6 /μονάδα) = CMV ασφαλή

Όλα τα κυτταρικά παράγωγα αίματος που προορίζονται για μετάγγιση σε νεογνά προτείνεται να λευκαφαιρούνται πριν την αποθήκευση μέσα στις πρώτες 72 ώρες από τη συλλογή με ελάχιστα επιτρεπόμενα υπολειπόμενα λευκά <106/μονάδα

- Λευκαφαίρεση (<10^6 /μονάδα)
  - Πρόληψη μη αιμολυτικών πυρετικών αντιδράσεων
  - Μείωση HLA αλλοανοσοποίησης
  - Μείωση κινδύνου μετάδοσης CMV λοίμωξης

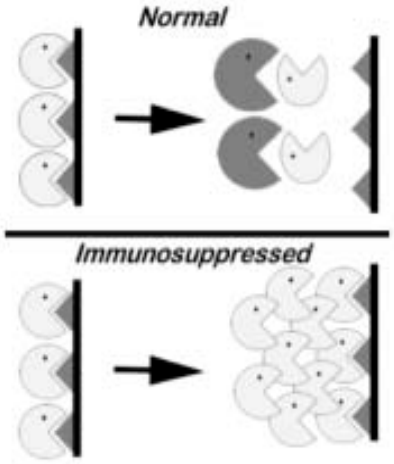
2004, British Journal of Haematology, 124, 433–453

Ακτινοβόληση παραγώγων αίματος

Πρόληψη της σχετιζόμενης με μετάγγιση νόσου μοσχεύματος έναντι ξενιστή TA-GVHD

Ενδείξεις ακτινοβόλησης κυτταρικών παραγώγων αίματος στα νεογνά

- Ενδομήτρια μετάγγιση ΣΕ και ΑΜΠ (IB)
- Μετάγγιση ΣΕ και ΑΜΠ στις περιπτώσεις που έχει προηγηθεί ενδομήτρια μετάγγιση (IB)
- Λιποβαρή νεογνά (<1500gr) και πρόωρα νεογνά <30 εβδομάδων
- Νεογνά με συγγενή ή επίκτητη ανοσοανεπαρκεια (IA)
- Δέκτες μυελικού μοσχεύματος (IB)
- Αιμοδότης συγγενής Α' βαθμού ή HLA συμβατός



2010, British Journal of Haematology, 152, 35-51

Steven R.Solan,Pediatric Anesthesia 21 (2011) 25–30

Ακτινοβόληση παραγώγων αίματος

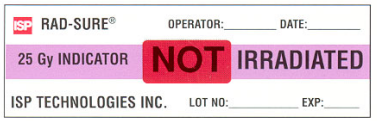
Δόση 25-50 Gray (2500-5000rad)

Ερυθρά

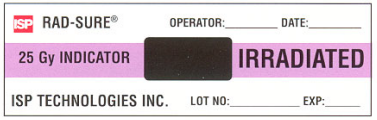
- Η ακτινοβόληση γίνεται μέσα σε 14 ημέρες από τη συλλογή (στις περιπτώσεις ενδομήτριας μετάγγισης ή ΑΦΜ η ακτινοβόληση γίνεται μέσα σε 5 ημέρες από τη συλλογή) και χορηγείται σε 24 ώρες (ΙΑ).

Αιμοπετάλια

- Η ακτινοβόληση δεν επηρεάζει το όριο χρήσης (ΙΑ)



BEFORE IRRADIATION



AFTER IRRADIATION @ 25 Gy

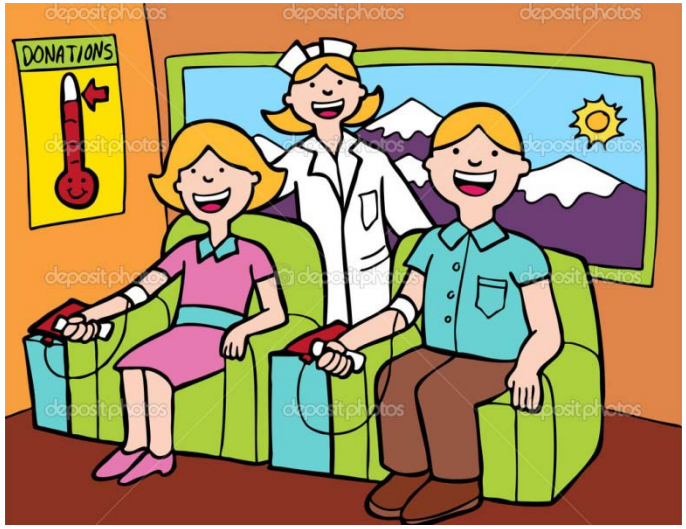
2010, British Journal of Haematology, 152, 35-51

Προδιαγραφές παραγώγου αίματος

Μακρύ προσδόκιμο επιβίωσης

χορηγηση ασφαλούς παραγώγου αίματος αποκτά εξέχουσα σημασία

- ✓ Επιλογή του δότη - >Τακτικός εθελοντής αιμοδότης
- ✓ Ειδικοί ασκοί συλλογής με δορυφόρους ασκούς -> μείωση της έκθεσης



Προμεταγγισιακός έλεγχος

Μητέρα

- ABO/Rh
- Ανίχνευση αλλοαντισωμάτων (Έμμεση Coombs)
- Ταυτοποίηση αλλοαντισωματων (πάνελ φαινοτυπημένων ερυθρών)

Νεογνό

- ABO/Rh
- Άμεση Coombs –
- Eluate - ταυτοποιήση

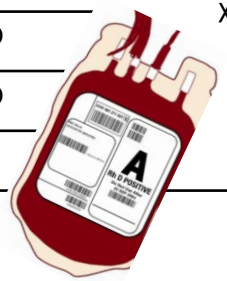
(level IV evidence, grade C recommendation). Bjh Guideline 2004, British Journal of Haematology,

Επιλογή παραγώγου αίματος στα νεογνά

Επιλογή παραγώγου αίματος σε νεογνά < 4 μηνών

Νεογνό	Μητέρα	Νεογνικά Αντισώματα Μητρικής προέλευσης	Σ Ε	Αιμοπετάλια	Φρέσκο Κατεψυγμένο Πλάσμα
A	A, AB	M/A	A, O	A, AB	A, AB
	O, B	Κανένα	A, O	O, B (έχει προταθεί η χρήση παραγώγων με χαμηλό τίτλο αντι-Α)	
		Αντι-Α	O		
O	Οποιαδήποτε	M/A	O	A, AB, O, B	A, AB, O, B
B	B, AB	M/A	B, O	B, AB	B, AB
	O, A	Κανένα	B, O	O, A (έχει προταθεί η χρήση παραγώγων με χαμηλό τίτλο αντι-Β)	
		Αντι-Β	O		
AB	AB	M/A	AB, A, B, O	AB	AB
	A, B, O	Κανένα	AB, A, B, O	O, A, B (έχει προταθεί η χρήση παραγώγων με χαμηλό τίτλο αντι-Α και αντι-Β)	
	B, O	Αντι-Α	B, O		
	A, O	Αντι-Β	A, O		
	O	Αντι-Α & Αντι-Β	O		

M/A: Μη απαραίτητη εξέταση, ΣΕ: Συμπυκνωμένα Ερυθρά



Sloan SR.Paediatr Anaesth. 2011 Jan;21(1):25-30

Δοκιμασία Διασταύρωσης

Πλήρης διαδικασία διασταύρωσης

Δείγμα μητέρας/νεογνού/έκλουμα

θετικής DAT νεογνού ή
θετικής IAT μητέρας

- Ασθενής έκφραση των ABO αντιγόνων στα ερυθρά του νεογνού
- αντι-Α ή αντι-Β φυσικών αντισωμάτων μητρικής προέλευσης

Πιθανότητα λάθους στον προσδιορισμό ABO του νεογνού

Blood Transfus 2006; 4: 158-80

British Journal of Haematology, 2004,124, 433–453

SHOT Neonatal cases

Category of case	No. ≤28 days
IBCT (total)	**8**
IBCT clinical	2
IBCT laboratory	4
SRNM (total)	2
Irrad/CMV negative	*1*
MB-FFP/SD-FFP/MB-cryo	*0*
Others	*1*
WBIT	0
IBCT misc.	0
I&U	**1**
HSE	**2**
Anti-D Ig related	**0**
ATR	**3**
HTR	**0**
TRALI	**1**
TACO	**0**
TAD	**0**
PTP	**0**
TA-GvHD	**0**
TTI	**0**
Autologous (cell salvage)	**0**
Total	**15**

Ενδεδειγμένο υψηλών προδιαγραφών παράγωγο αίματος

THE END

Στρατηγικές περιορισμού των μεταγγίσεων στα νεογνά

- Περιορισμός μεταγγίσεων στα νεογνά που είναι σε σταθερή κατάσταση
- Καθυστερημένη περίδεση του ομφαλίου λώρου

Is There a Role for Autologous/Placental RBC Transfusions in the Anemia of Prematurity?

Ronald G. Strauss, M.D.[1,2] and **John A. Widness, M.D.**[2]

Transfus Med Rev. 2010 April ; 24(2): 125–129.