



Μετάγγιση νεογνών Αφαίμαξομετάγγιση

Θ. Κωνσταντινίδης

Επίκουρος Καθηγητής Μικροβιολογίας
Εργαστήριο Μικροβιολογίας

Αλεξανδρούπολη 08-4-25

Μετάγγιση νεογνών

01

Φυσιολογία
των νεογνών

02

Αναμία
των νεογνών

03

Αιμολυτική νόσος
του νεογνού (HDN)

04

Μετάγγιση
ερυθρών

05

Μετάγγιση
αιμοπεταλίων

06

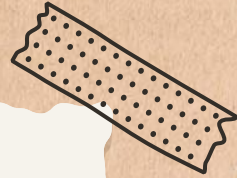
Αφεμαξομετάγγιση

07

Επιπλοκές της
μετάγγισης

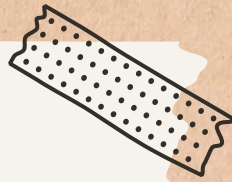
Φυσιολογία των νεογνών

01



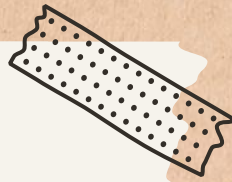
Φυσιολογία των νεογνών

- Ο όγκος αίματος τελειόμηνου νεογνού είναι 85ml/kg
- Η εμβρυική αιμοσφαιρίνη F (HbF), που υπάρχει στα ερυθρά των νεογνών (60-80% κατά την γέννηση), έχει υψηλή συγγένεια με το O₂, με αποτέλεσμα να το δεσμεύει και οδηγεί στη μειωμένη οξυγόνωση στους ιστούς
- Τα πρόωρα έχουν υψηλότερο ποσοστό HbF
- Συνεπάγεται αυξημένη ενδογενή έκκριση ερυθροποιητίνης στην διάρκεια της κύησης, με αποτέλεσμα τον υψηλό Ht των πρώων και νεογνών κατά τον τοκετό (Hb 15.9-16.9 gr/dl)



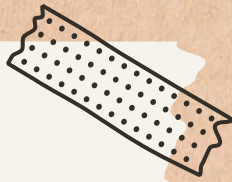
Φυσιολογία των νεογνών

- Μετά τον τοκετό η HbF αντικαθίσταται από την φυσιολογική αιμοσφαιρίνη των ενηλίκων (HbA) και ο αιματοκρίτης πέφτει σε φυσιολογικά επίπεδα.
- Η κατάσταση αυτή στα νεογνά καλείται «φυσιολογικής» αναιμίας
- Η αναιμία είναι σοβαρή λόγω και της μικρής διάρκειας ζωής των ερυθρών που έχουν HbF αλλά δεν χρειάζεται αντιμετώπιση αν δεν υπάρχουν συμπτώματα ή άλλη παθολογική κατάσταση (π.χ λοίμωξη)



Φυσιολογία των νεογνών

- Στο έμβρυο και στα πρόωρα υποξαιμική κυκλοφορία ($PO_2 < 30 \text{ mmHg}$), ενώ σε ηλικία > 4 εβδ $\uparrow PO_2$
- Η αύξηση της PO_2 οδηγεί στη μείωση της Hb καθώς και την αναστολή της EPO
- Σε ηλικία 4-8 εβδ
 - ✓ τα νεογνά και πρόωρα-1500gr έχουν Hb 8gr/dl
 - ✓ τα πρόωρα με βάρος < 1000 gr έχουν Hb 7gr/dl
- Ως 4 μηνών τα νεογνά δεν έχουν αντισώματα παρά μόνο τα αντισώματα που έχουν από την μητέρα τους (και τα αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα)





02

Αναψία των νεογνών



Αναιμία των νεογνών



- **Μειωμένη παραγωγή**
 - ✓ Συγγενή αιτία (αναιμία Diamond-Blackfan)
 - ✓ Λοιμώξεις (Parvo 19, ερυθρά)
 - ✓ Τροφικές ελλείψεις (Fe)
- **Αυξημένη καταστροφή των κυττάρων**
 - ✓ Αιμολυτική αναιμία
 - ✓ Ελλείψεις ενζύμου
 - ✓ Μεσογειακά σύνδρομα
- **Απώλεια αίματος**
 - ✓ Ιατρεμένη απώλεια
 - ✓ Μαιευτικά συμβάματα
 - ✓ Twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS)



03

Αιμολυτική νόσος του νεογνού (HDN)



03

Αιμολυτική νόσος του νεογνού (HDFN)

Indication	System	Antigens
Associated with severe HDFN	Rhesus	D, C, c, E
	Kell	K, k
	Duffy	Fy ^a
	Kidd	JK ^a , JK ^b
	MNS	M ^s , S
Associated with mild HDFN	ABO	A, B
	Ii	i
	Duffy	Fy ^b
	Lutheran	Lu ^a , Lu ^b
Not associated with HDFN	Lewis	Le ^a , Le ^b
	Ii	I
	P	P ₁



Αψολυτική νόσος του νεογνού (HDN)

- Οι σοβαρές μορφές παρουσιάζονται από το πρώτο 24ωρο με μεγάλη αύξηση της έμμεσης χολερυθρίνης –η οποία λόγω αδυναμίας μεταβολισμού από το ήπαρ τα πρώτα 24ωρα, είναι επικίνδυνη για εγκεφαλική βλάβη- και βαριά αναιμία
- Η χολερυθρίνη πρέπει να είναι $<25 \text{ mg/dl}$ στα τελειόμηνα νεογνά και $<8-12 \text{ mg/dl}$ στα πρόωρα με HDN
- Η άμεση Coombs του νεογνού είναι θετική, όπως και το screening της μητέρας ή του νεογνού (αντισώματα της μητέρας)
- Η άμεση Coombs μπορεί να αρνητική ή ασθενώς θετική



04

Μετάγγιση ερυθρών



04

Μετάγγιση ερυθρών

Τι μεταγγίζουμε

1. Συμπυκνωμένα Ερυθρά
2. Αιμοπετάλια
3. FFP
4. Αφαιμαξομετάγγιση
5. Ενδομήτρια μετάγγιση



Μετάγγιση ερυθρών

Γενικές αρχές

1. Hb <12.0 gr/dl
2. Λευκαφαιρεμένα RBC για την πρόληψη του CMV
3. Οι σύγχρονες διεθνείς οδηγίες δεν περιορίζουν την ηλικία των μονάδων, συνήθως μεταγγίζουμε με αίμα ως 10 ημερών
4. Συνήθως μεταγγίζονται 10-20ml/kg (ο όγκος αίματος τελειόμηνου νεογνού είναι 85ml/kg)
5. Οι μονάδες RBC να έχουν αιματοκρίτη 50-70%
6. Η διάρκεια της μετάγγισης πρέπει να είναι 2-4 ώρες.
7. Η ΑΦΜ γίνεται σε 1.5 ώρα.



Γενικές αρχές

1. Υπό μηχανικό αερισμό
 - < 1 εβδομάδα Hb < 12.0 gr/dl
 - > 1 εβδομάδα Hb < 11.0 gr/dl
2. Υπό αερισμό με O₂ (CPAP)
 - < 1 εβδομάδα Hb < 10.0 gr/dl
 - > 1 εβδομάδα Hb < 9.0 gr/dl
3. Χωρίς μηχανική υποστήριξη
 - > 1 εβδομάδα Hb < 7.5 gr/dl





Μετάγγιση ερυθρών



Γενικές αρχές

1. Κάνουμε έλεγχο ομάδας και υποχρεωτικά Άμεση Coombs στο νεογνό.
2. Ομάδα της μητέρας
3. Έμμεση Coombs μητέρας και κάνουμε screening επί θετικού αποτελέσματος
4. Μεταγγίζουμε ανάλογα με το αποτέλεσμα της Άμεση Coombs, λαμβάνοντας υπ' όψιν πάντα την πιθανότητα «κρυφής» ABO ασυμβατότητας
5. Διασταυρώνουμε με αίμα της ομάδας του νεογνού την πρώτη φορά ή Ο αρνητικά (ανάλογα με το αποτέλεσμα της Άμεση Coombs)



Μετάγγιση ερυθρών



Άμεση Coombs DAT

➤ Άμεση Coombs αρνητική

Σημαίνει ότι δεν υπάρχει πιθανότητα αιμολυτικής νόσου του νεογνού (εκτός της ABO ασυμβατότητας). Κανονικά μπορούμε να μεταγγίσουμε το νεογνό με αίμα της ομάδας του.

➤ Άμεση Coombs θετική

Σημαίνει αιμολυτική νόσο του νεογνού που μπορεί να προέρχεται:

1. Από ασυμβατότητα Rh (κυρίως αντι-D, ή άλλων αντισωμάτων Rh)
2. Από ασυμβατότητα ABO συστήματος
3. Σπάνια από ασυμβατότητα σε άλλα συστήματα (π.χ αντι-K)

Μετάγγιση με O ερυθρά και επί παρουσία αντι-D με O αρνητικό αίμα

04

Μετάγγιση ερυθρών

Άμεση Coombs DAT

Η δοκιμασία DAT μπορεί να ανιχνεύσει

- ✓ 100-500 μορίων IgG/red cell
- ✓ 400-1100 μορίων C3d/red cell
- ✓ Πολυδύναμος αντισφαιρινικός ορός (αντι IgG και αντι C3d
- ✓ Μονοδύναμος AHG περιέχει μόνο αντι IgG, αντι C3d,, αντι IgM αντι IgA
- ✓ Εκτελείται αμέσως μετά τη συλλογή του αίματος που λαμβάνεται με αντιπηκτικό EDTA

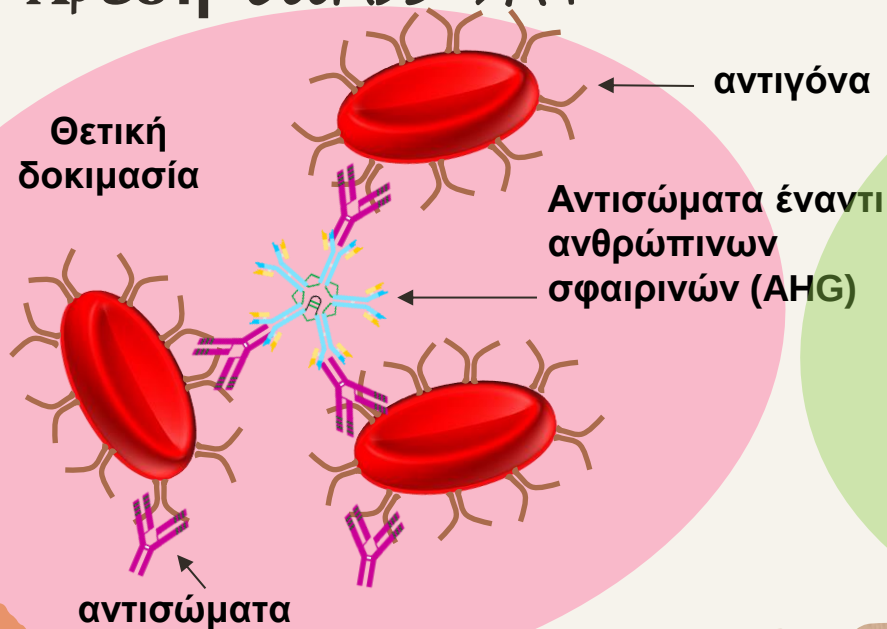


04

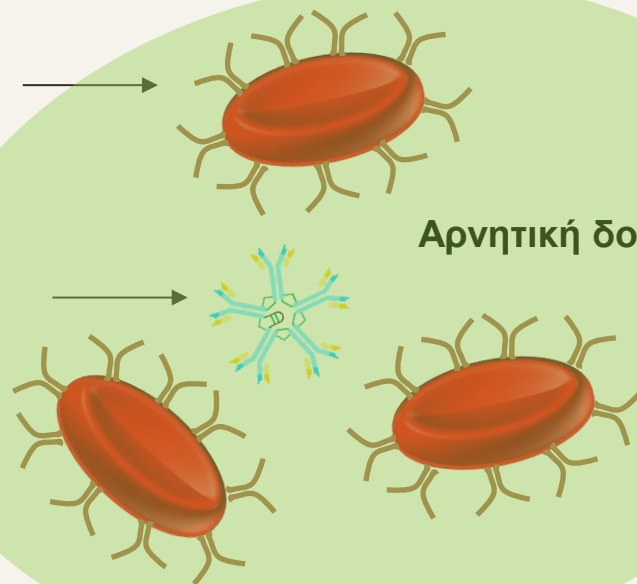
Μετάγγιση ερυθρών

Άμεση Coombs DAT

Θετική
δοκιμασία



Αρνητική δοκιμασία



04

Μετάγγιση ερυθρών

Άμεση Coombs DAT

Η δοκιμασία DAT μπορεί να ανιχνεύσει

- ✓ 100-500 μορίων IgG/red cell
- ✓ 400-1100 μορίων C3d/red cell
- ✓ Πολυδύναμος αντισφαιρινικός ορός (αντι IgG και αντι C3d
- ✓ Μονοδύναμος AHG περιέχει μόνο αντι IgG, αντι C3d,, αντι IgM αντι IgA
- ✓ Εκτελείται αμέσως μετά τη συλλογή του αίματος που λαμβάνεται με αντιπηκτικό EDTA



Μετάγγιση ερυθρών

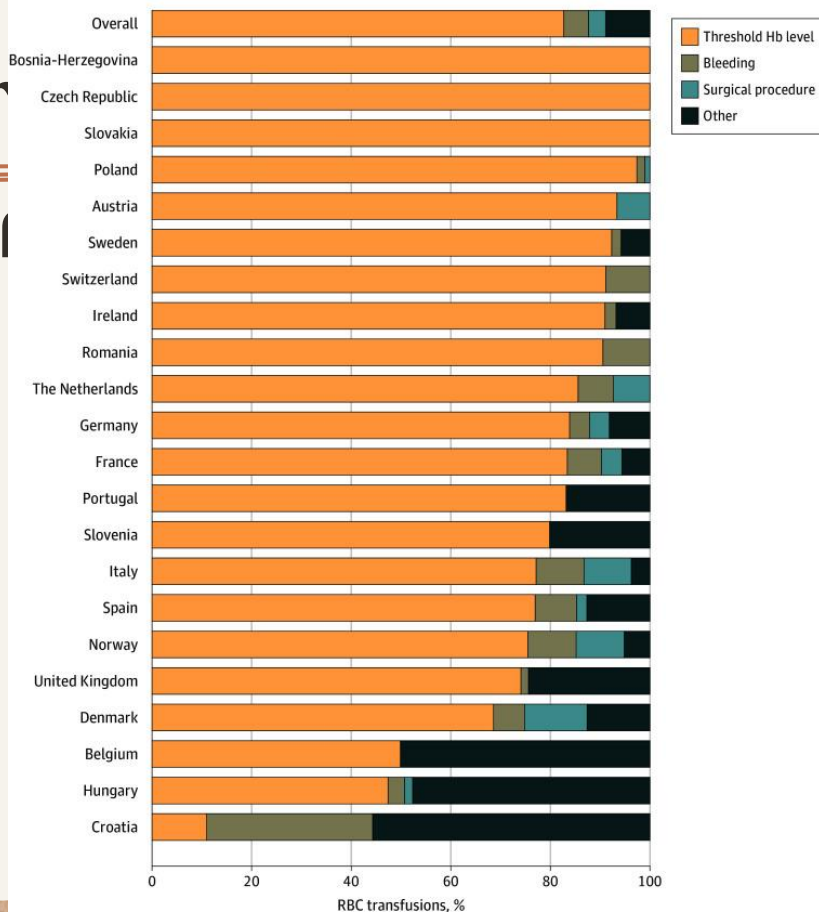
Γενικές αρχές



Neonate	Mother	Maternal Ab detected in neonate	ερυθρά	αιμοπετάλια	FFP
A	A, AB	N/A*	A, O	A, AB O,B (some blood banks volume reduce or limit to units with low titer anti-A antibody)	A, AB
	O, B	None	A, O		
		Anti-A	O		
O	Any	N/A*	O	A, AB, O, B	A, AB, O, B
B	B, AB	N/A*	B, O	B, AB O,A (some blood banks volume reduce or limit to units with low titer anti-B antibody)	B, AB
	O, A	None	B, O		
		Anti-B	O		
AB	AB	N/A*	AB, A, B, O	AB O,A,B (some blood banks volume reduce or limit to units with low titer anti-A,B antibodies)	AB
	A, B, O	None	AB, A, B, O		
	B, O	Anti-A	B, O		
	A, O	Anti-B	A, O		
	O	Anti-A & Anti-B	O		

04

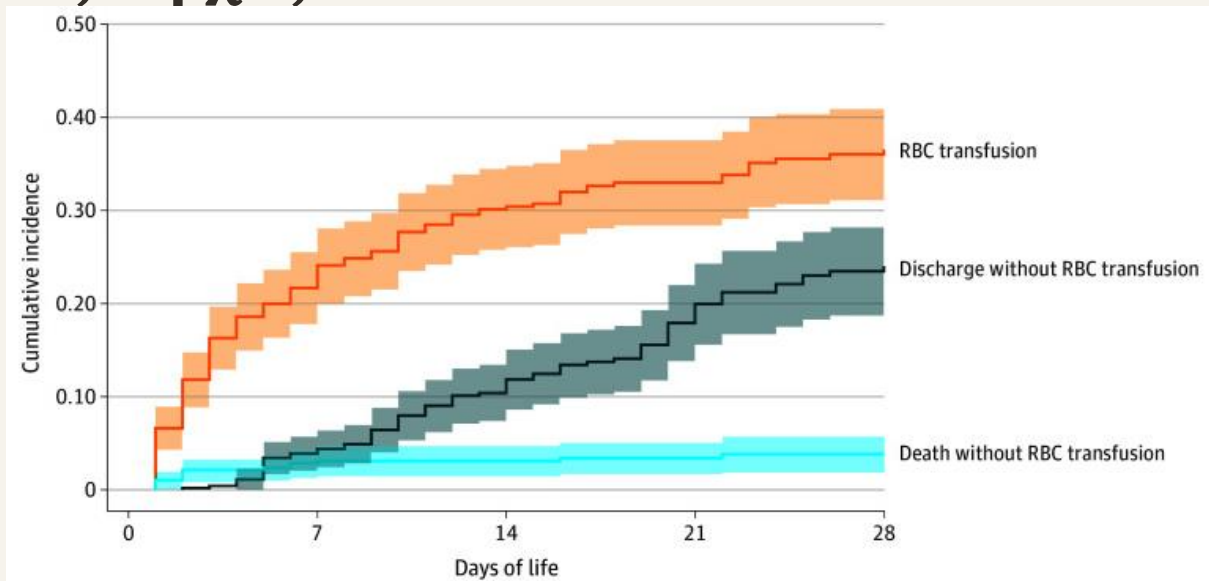
Μετάγγνη Γενικές α



04

Μετάγγιση ερυθρών

Γενικές αρχές



04

Μετάγγιση αιμοπεταλίων



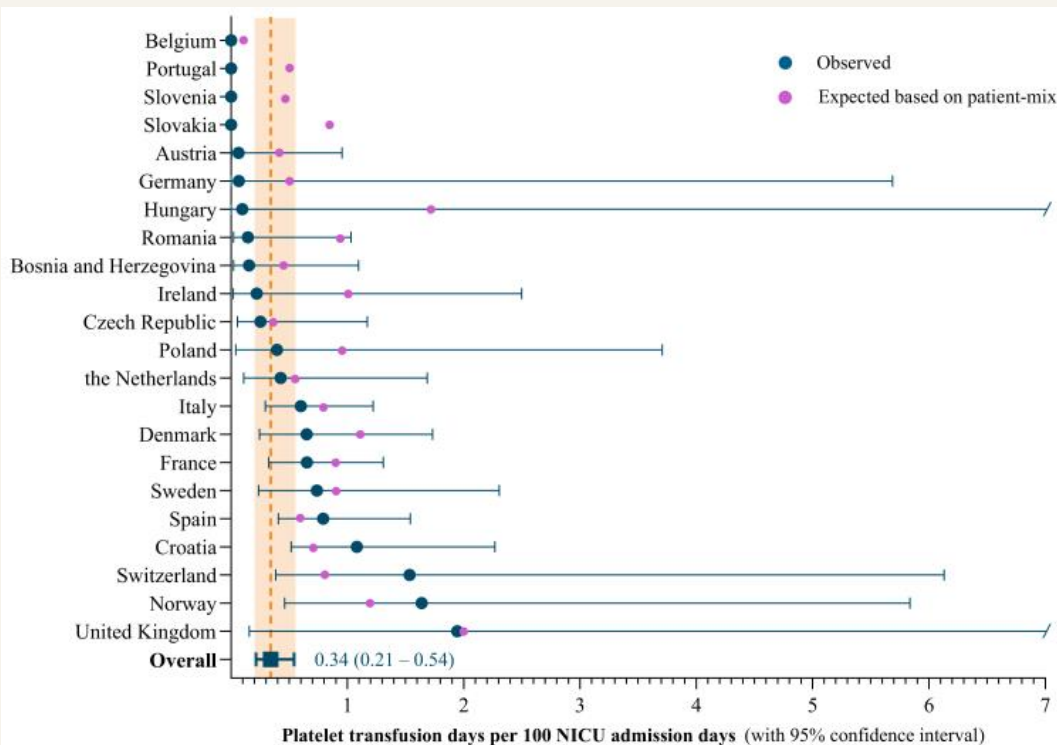
Μετάγγιση αιμοπεταλίων

1. Αιμοπετάλια ενός δότη με όγκο 20-30 ml
2. Αιμοπετάλια αφαίρεσης 5 ml/kg
3. Μετάγγιση με aliquots από τον ίδιο ασκό
4. Προφυλακτική μετάγγιση αιμοπεταλίων με αριθμό $<20000 /\mu\text{l}$
5. Σε PLT 30 -50 000 $/\mu\text{l}$
 - Σε νεογνά $<1000\text{gr}$ την 1^η εβδομάδα της ζωής
 - Σε εγκεφαλική αιμορραγία
 - Σε διαταραχή πήξης
 - Επί χειρουργικής επέμβασης
6. Σε PLT 50 000 – 100 000 $/\mu\text{l}$ επί αιμορραγία
7. Σε PLT $>100\ 000/\mu\text{l}$ ΔΕΝ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ



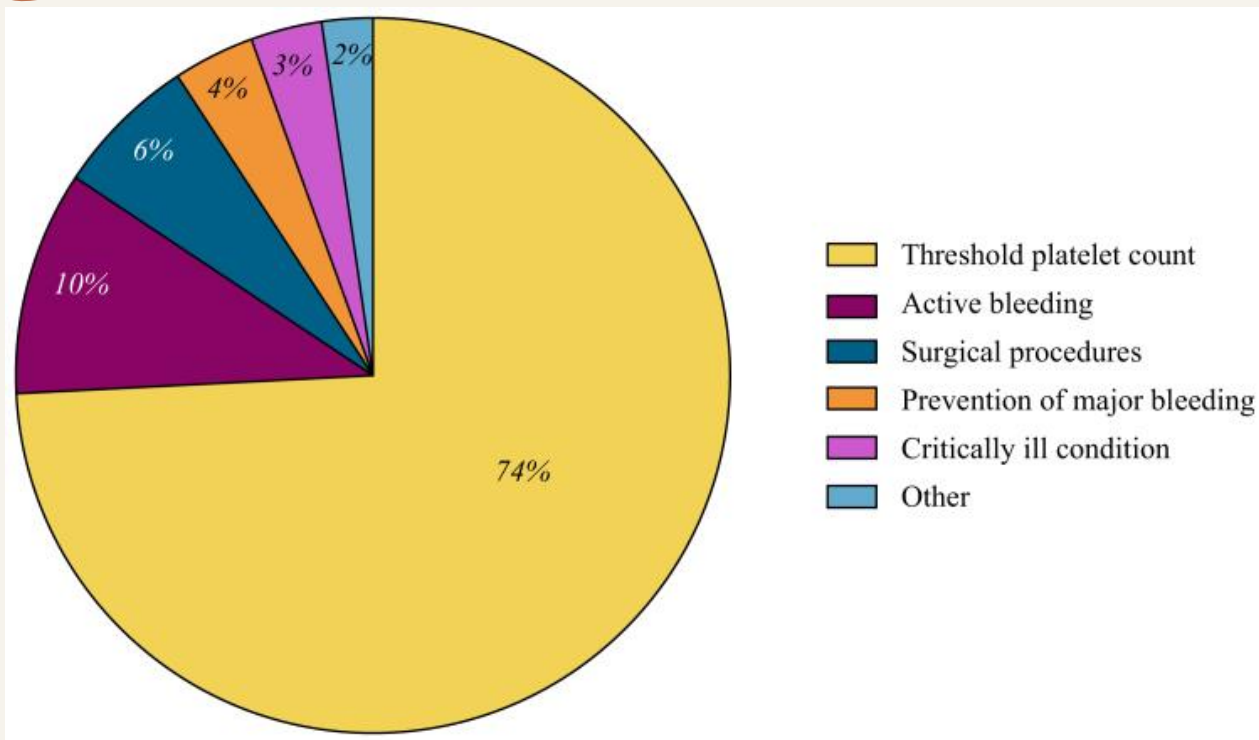
05

Μετάγγιση αιμοπεταλίων



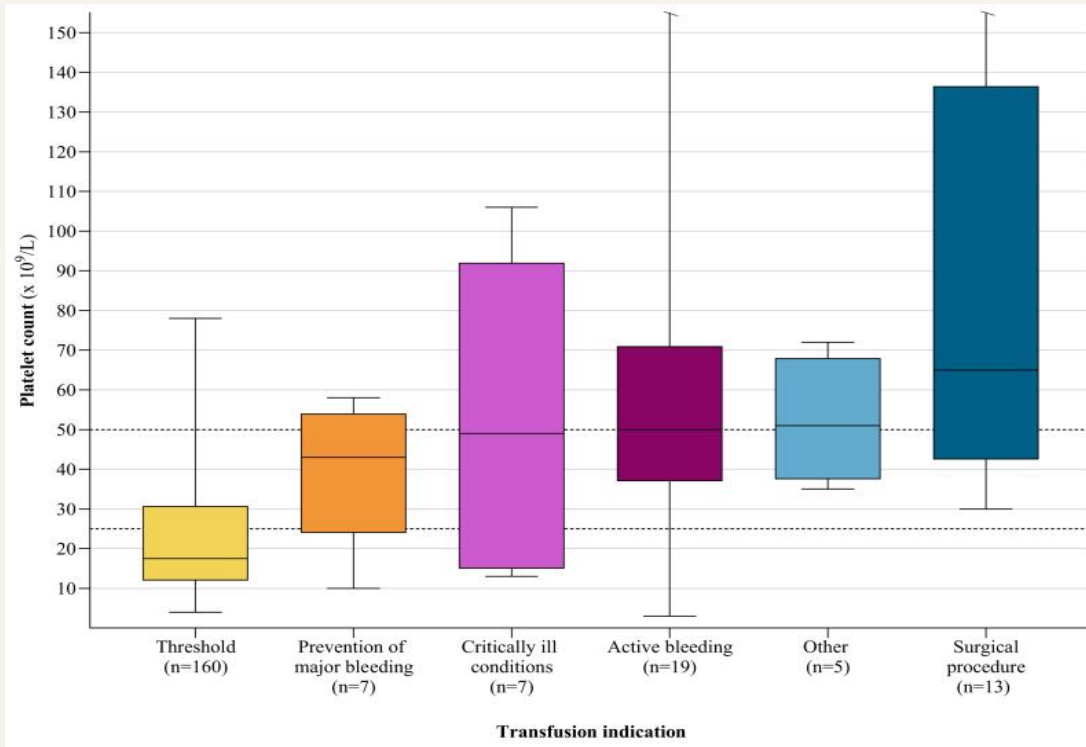
05

Μετάγγιση αιμοπεταλίων



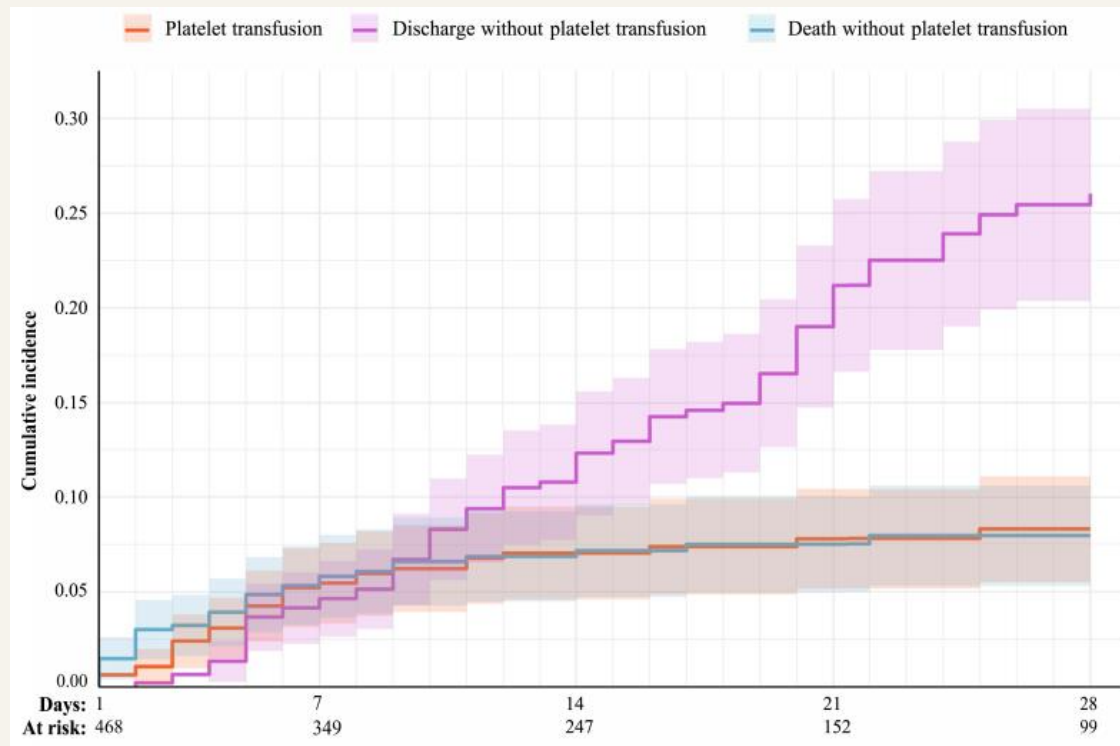
05

Μετάγγιση αιμοπεταλίων



05

Μετάγγιση αιμοπεταλίων



06

Αφαψαξομετάγγιση



06

Αφαίμαξομετάγγιση

Τι είναι;

Επαναλαμβανόμενες ανταλλαγές 5-10ml αίματος μέσω της ομφάλιας φελάς



Αφαμαξομετάγγιση

Ενδείξεις

- Σοβαρή αναιμία
- Σήψη
- ΔΕΠ
- Υπερχολερεθριναιμία



Αφαμαξομετάγγιση

Ενδείξεις

Η ΑΦΜ αποφασίζεται ανάλογα με την ώρα ζωής που γίνεται η μέτρηση ολικής χολερεθρινης (ΟΧ) και γίνεται όταν παρά την εντατική Φ/Θ ξεπεραστούν οι τιμές της ΟΧ αυξάνονται

- όταν συνεχίζεται η άνοδος της ΟΧ 1-2 mg/dl κάθε 4-6 ώρες μετά τις 72 ώρες ζωής. Στις περιπτώσεις αυτές παρακολουθούμε και την Hb ανά 12-24 ώρες
- όταν η ΟΧ του ομφαλίου λώρου είναι > 5 mg/dl, ή ο ρυθμός αύξησης ΟΧ είναι > 0.5 mg/dl/ώρα ή η Hb κατά τη γέννηση είναι < 10-11 mg/dl



Αφαμαξομετάγγιση

Διαδικασία

Μεταγγιζόμενο προϊόν

Ανασισταθέν αίμα που γίνεται 24 ώρες πριν τη μετάγγιση

Έχει όλα τα χαρακτηριστικά του ολικού αίματος πλην των αιμοπεταλίων

Μετά τη ΑΦΜ παρατηρείται θρομβοπενία

Μεταγγιζόμενο προϊόν πρέπει να θερμαίνεται με ιδική συσκευή



Αφαίμαξομετάγγιση

Συμπυκνωμένα ερυθρά

- Ομάδα ερυθρών συμβατή με τα κύτταρα νεογνού ή εναλλακτικά O RhD -
- Αρνητικά για τα αντιγόνα που έχει ευαισθητοποιηθεί και έχει αλλοαντ σώματα η μητέρα
- Αρνητικά για αιμοσφαιρίνη S
- Λευκαφαιρεμένα και ακτινοβολημένα

FFP

- AB FFP
- Αδρανοποιημένο πλάσμα



06

Αφαψαξομετάγγιση

Ανασισταθέν αίμα

500 ml

320 ml

200 ml

Συμπυκνωμένα ερυθρά

340 ml

220 ml

140 ml

FFP

160 ml

100 ml

60 ml



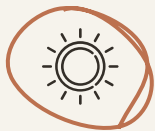
07

Επιπλοκές της μετάγγισης



07

Επιπλοκές



Λοιμώξεις

CMV

Ηπατίτιδες

HIV



Αιμολυτικές επιπλοκές

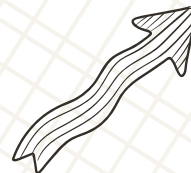
Αλλοανοσοποίηση

Αιμολυτική αναιμία νεογνών



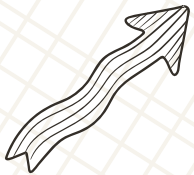
Μεταβολικές επιπλοκές

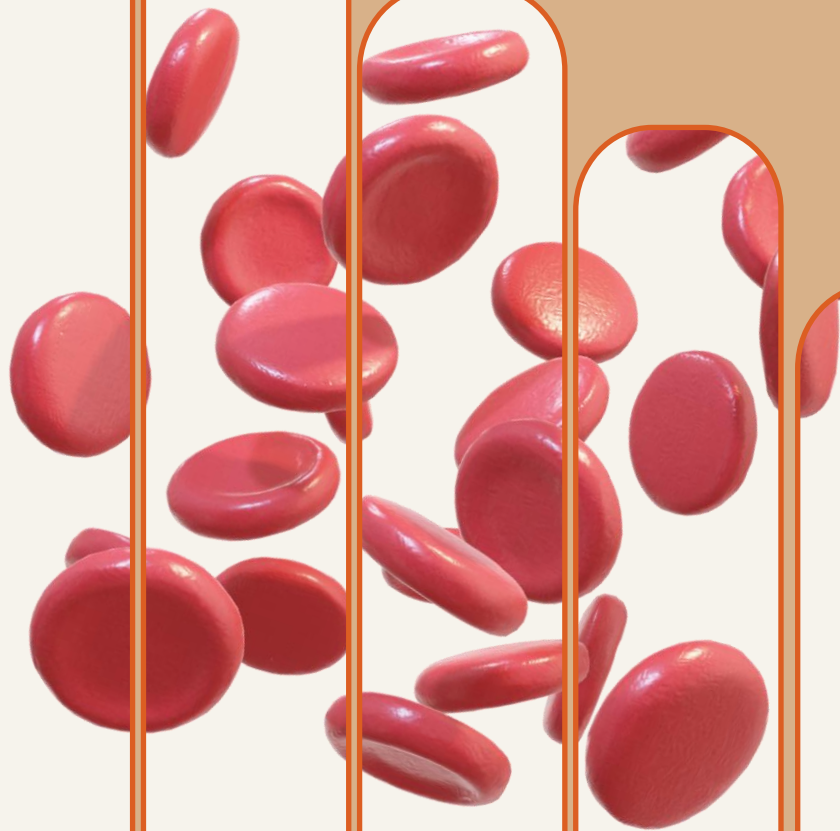
Υπερκαλιαιμία και αύξηση γαλακτικού οξέος (Αύξηση χρόνου αποθήκευσης μονάδας ερυθρών > 10 ημέρες αυξάνεται K και γλακτικόξύ)



Αφαψαξομετάγγισης

- Θρομβοπενία
- Άπνοια
- Μηχανική υποστήριξη της αναπνοής
- Μεταβολική οξέωση
- Θνητότητα 8%





Ευχαριστώ