Αιμαφαίρεση

Τι σημαίνει αιμαφαίρεση?

Από τις Ελληνικές λέξεις

- ✓αφαίρεση που σημαίνει απομακρύνω
- ✓αίμα

Διεθνής όρος ***Apheresis***

ορθότερα

- *διαχωρισμός του αίματος σε επιμέρους στοιχεία*
- *απομάκρυνση-συλλογή ενός ή περισσοτέρων*
- *επιστροφή των υπολοίπων*

Σύνθεση του αίματος

- 45% έμμορφα κυτταρικά στοιχεία
- 55% πλάσμα
  92% νερό
  8% διαλυτές ουσίες
  πρωτεΐνες (σφαιρίνες, λευκωματίνη, ινωδογόνο), ένζυμα, ηλεκτρολύτες, ιχνοστοιχεία, κ.α

Σαν σύλληψη η αφαίρεση μπορεί να εφαρμοσθεί

✓Στη συλλογή παραγώγων **Δότες**

✓Στη θεραπευτική πρακτική **Ασθενείς**

Κατηγορίες με βάση το στοιχείο που αφαιρείται

Κυτταφαίρεση

- ✓Λευκαφαίρεση
- ✓Αιμοπεταλιαφαίρεση
- ✓Αφαίρεση Ερυθρών

Πλασμαφαίρεση

Δότες - Αφαίρεση

- Αιμοπετάλια
- Ερυθρά
- Λευκά

Ουδετερόφιλα
Λεμφοκύτταρα

- Αρχέγονα περιφερικά αιμοποητικά κύτταρα
- Πλάσμα

Συνδυασμός παραγώγων

Ασθενείς-Αφαίρεση
Θεραπευτική αφαίρεση

Τεχνικά μπορεί να πάρει τις κάτωθι μορφές

- Απομάκρυνση συστατικού του αίματος
(π.χ λευκαφαίρεση)

- Απομάκρυνση συστατικού του αίματος με αντικατάσταση
(π.χ πλασμαφαίρεση)

- Τροποποίηση συστατικού του αίματος
(π.χ εξωσωματική φωτοθεραπεία)

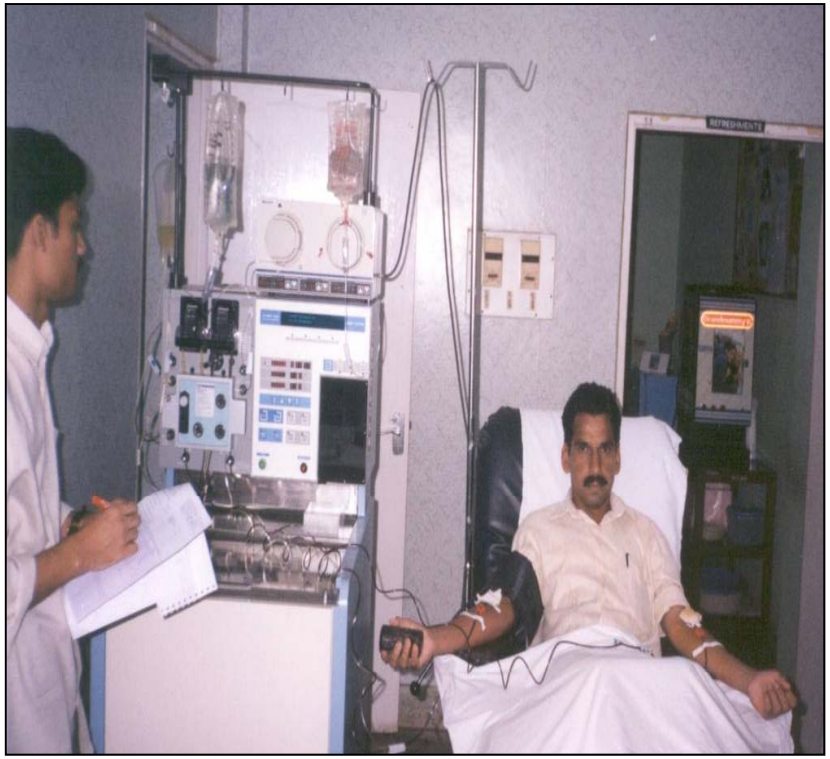
Ασθενείς-Αφαίρεση
Θεραπευτική αφαίρεση

Με βάση το συστατικό που αφορά

- Θεραπευτική πλασμαφαίρεση

- Θεραπευτική κυτταφαίρεση

Λευκαφαίρεση
Αιμοπεταλιαφαίρεση
Ανταλλαγή ερυθρών



Ιστορική αναδρομή

Ιπποκράτης-Γαληνός

Αφαίμαξη

Carl Gustav Patrik de Laval

Φυγόκεντρος διαχωρισμού

Ιστορική αναδρομή

1914 Abel,Turner, Rowntree

1η κλινική εφαρμογή διαχωρισμού των στοιχείων του αίματος σε ουραιμικά σκυλιά

1942-48 Edwin J Cohn

παραγώγιση πλάσματος από ολικό αίμα

κλειστό σύστημα διαχωρισμού ολικού αίματος

1950 Allen Lathan

μη συνεχούς ροής χειροκίνητη διαδικασία

1962 Emil Freireich-George Gudson

συνεχούς ροής μηχανική αιμαφέρεση

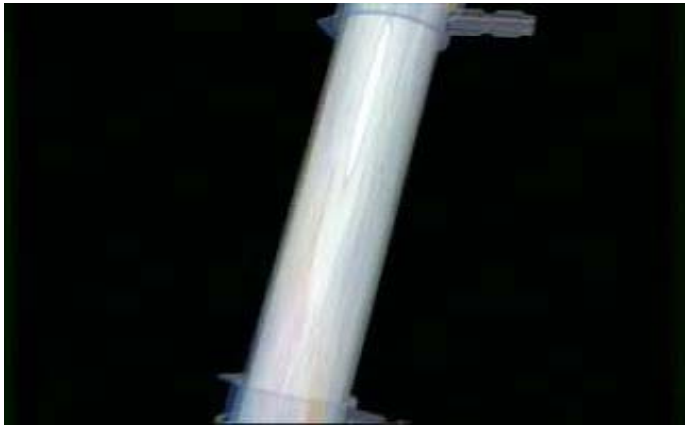
1966 1η πλασμαφαίρεση με φυγοκέντρηση

Ιστορική αναδρομή

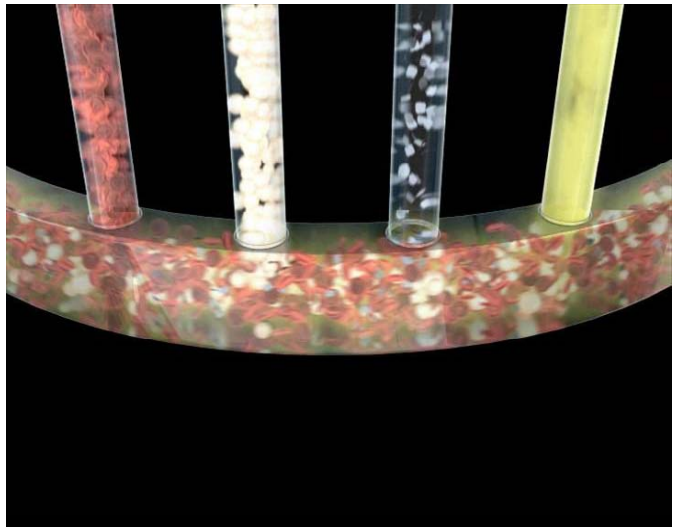
- 1982 — Ίδρυση του ASFA
- 1983 — Ίδρυση του ESFA
- 1986 — Ίδρυση του WAA
- Τέλος 20ου αιώνα — Κατασκευάζονται υψηλής τεχνολογίας μηχανήματα

Αρχές διαχωρισμού αίματος

- Φίλτρο– Μεμβράνη



- Φυγοκέντρηση



Διαχωρισμός με μεμβράνη

- Το αίμα διέρχεται μέσα από μεμβράνη με πόρους που επιτρέπει την διέλευση του πλάσματος και κρατά τα κυτταρικά στοιχεία
- Η χρήση της περιορίζεται για πλασμαφαίρεση
- Η διάμετρος των οπών για τον διαχωρισμό του πλάσματος είναι 0.2–0.6 μm

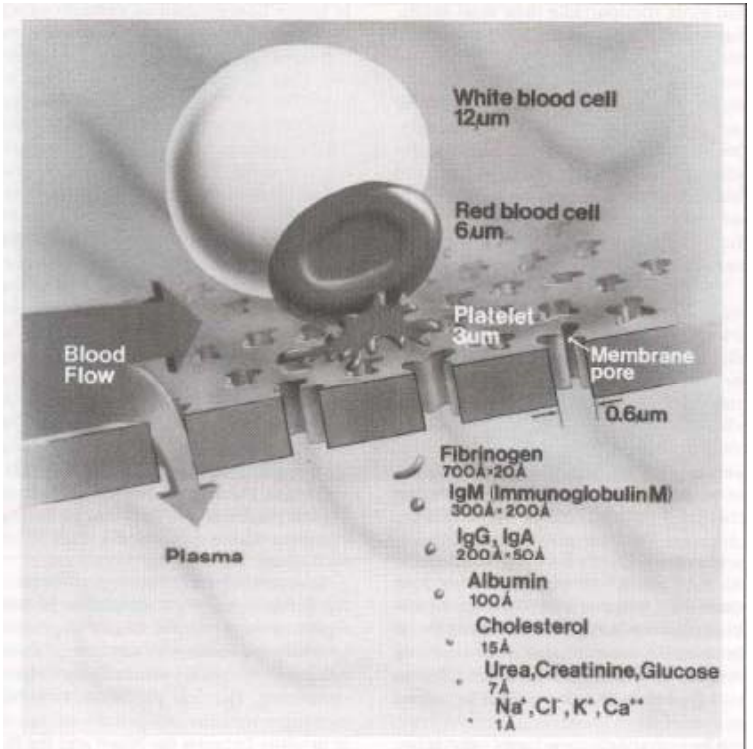


Figure 1-15. Comparative sizes of blood components. Note the large size difference between the largest plasma constituent and the smallest cellular elements. (Courtesy of Gambro BCT, Inc.)

Έμμορφα στοιχεία	Διάμετρος σε μ
Αιμοπετάλια	3
Ερυθρά	7
Λεμφοκύτταρα	10
Ουδετερόφιλα	13

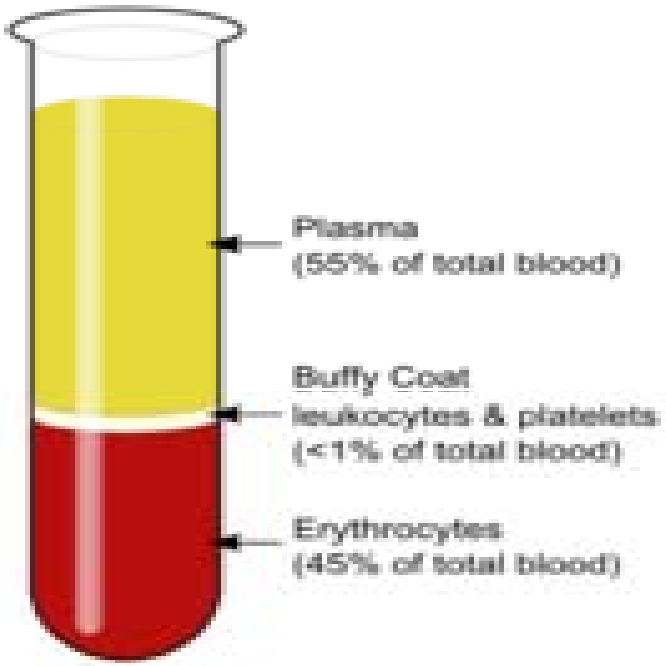
Διαχωρισμός με φυγοκέντρηση

- Στηρίζεται κυρίως στο διαφορετικό ειδικό βάρος των συστατικών του αίματος και σε μερικά μηχανήματα και στο κυτταρικό μέγεθος

- Η απόδοση της σχετίζεται τόσο με βιολογικά (γλοιότητα πλάσματος, όγκος πλάσματος) όσο και σε μηχανικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά (ακτίνα και ταχύτητα φυγοκέντρου, χρόνος παραμονής, προσθετικά διαλύματα)

- Η διαδικασία μπορεί να είναι συνεχής ή διακεκομμένη

Ειδικό βάρος στοιχείων του αίματος



Συστατικό	**Ειδικό βάρος(g/ml)**
Πλάσμα	1.025-1.029
Αιμοπετάλια	1.040
Λευκά Αιμοσφαίρια	
Β-λεμφοκύτταρα	1.050-1.060
Τ-λεμφοκύτταρα	1.050-1.061
προμυελοκύτταρα	1.058-1.066
μονοκύτταρα	1.065-1.066
μυελοκύτταρα	1.070
μεταμυελοκύτταρα	1.080
ουδετερόφιλα	1.087-1.092
Δικτυοερυθροκύτταρα	1.078
Ερυθροκύτταρα	1.078-1.114

Φυγοκέντρηση

Συνεχής

- Η διαδικασία προώθησης και διαχωρισμού είναι συνεχής
- Λιγότερη διάρκεια
- Μικρός εξωσωματικός όγκος
- Δύο φλέβες

Διακεκομμένη

- Η διαδικασία γίνεται κατά ώσεις ώστε να γίνεται ανεκτή
- Μεγαλύτερη διάρκεια
- Μεγάλος εξωσωματικός όγκος
- Μία φλέβα

Συστήματα αφαίρεσης με φυγόκεντρο

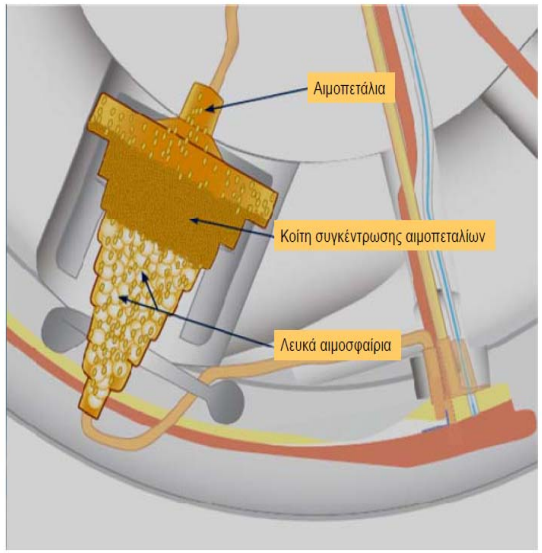
Διακοπτόμενης ροής

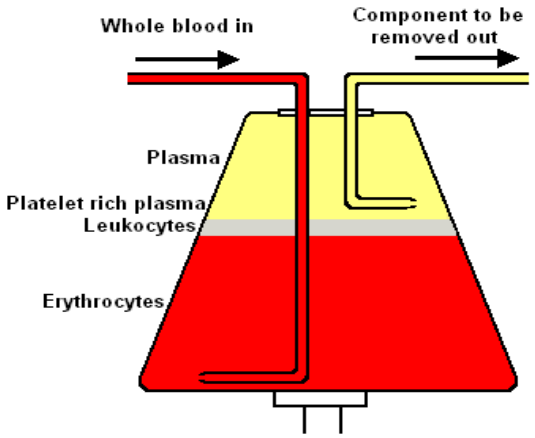
Haemonetics: PCS-2, MCS+ 8150 και 9000, Cymbal

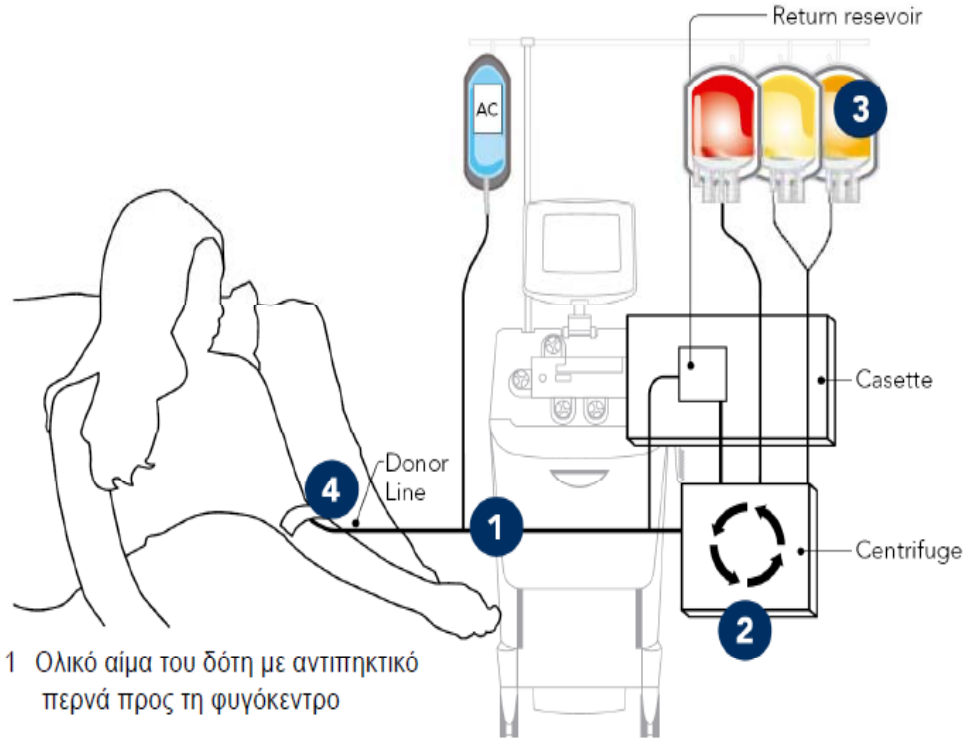
Συνεχούς ροής

- **CaridianBCT**: COBE Spectra, Trima, TrimaAccel, Spectra Optia
- **Fenwal**: Amicus, Alyx.
- **Fresenius**: AS 104, Com.Tec

In vivo αιμαφαίρεση







1 Ολικό αίμα του δότη με αντιπηκτικό περνά προς τη φυγόκεντρο

2 Διαχωρισμός του ολικού αίματος στα συστατικά του

3 Συλλογή των επιθυμητών παραγώγων

4 Τα υπόλοιπα στοιχεία επιστρέφονται στο δότη

Τεχνικά ζητήματα αφαίρεσης

Γραμμή: περιφερική –κεντρική
μονή – διπλή φλεβοκέντηση
μέγεθος / υλικό βελόνας (16 g)

Διαχωρισμός: φυγοκέντρηση
μεμβράνη-στήλη

Αντιπηκτικό: κιτρικό
όχι EDTA/ ηπαρίνη

Αντιπηκτικό στην αφαίρεση

Κιτρικό

(οξύ-άλατα π.χ νατρίου, δεξτρόζη)

- Δεσμεύει το Ca που είναι απαραίτητο για την πήξη
- Μεταβολίζεται κυρίως στο ήπαρ-βιοδιαθέσιμο για 2-3 ώρες
- Παραμένει κυρίως στο πλάσμα και μόνο 15% περίπου επιστρέφει
- Παραμένει ενεργό στην εξωσωματική κυκλοφορία
- ACD διαλύματα 2% και 3% έχουν συγκεντρώσεις 12.9 και 21.4 mg/ml αντίστοιχα

ενδεικτικές συγκεντρώσεις σε παράγωγα

FFP	**4.1 mg/ml**
RBC(70% Ht)	**0.71 mg/ml**

Αιμαφαίρεση σε δότες

Πριν την έναρξη

- Χρήση κλειστού συστήματος σωληνώσεων μίας χρήσης (αναλώσιμο)
- Τοποθέτηση αναλώσιμου, προσθήκη αντιπηκτικού και NaCl 0.9%
- Priming του μηχανήματος
- Προγραμματισμός μηχανήματος με σωματομετρικά στοιχεία του δότη (ύψος ,φύλο, βάρος)
- Φλεβοκέντηση -Λήψη δείγματος

  έλεγχος για HIV/HCV/HBV/HTLV/RPR

  καθορισμός αιματολογικών παραμέτρων Ht/PLT

  καθορισμός επιτρεπόμενης συλλογής παραγώγων

Αιμοπεταλιαφαίρεση

Επιλογή δότη αιμοπεταλίων

Ισχύουν τα κριτήρια για την επιλογή δότη ολικού αίματος

Επιπλέον

- Αριθμός αιμοπεταλίων > 150.000
- Ηλικία 18-65 ετών ?
- Να μην έχει προηγηθεί για 5 ημέρες λήψη αντιαιμοπεταλιακών φαρμάκων
- Έλεγχος του υποψηφίου δότη (ιατρική εκτίμηση, οικογενειακό – ατομικό ιστορικό, φυσική εξέταση)
- Εργαστηριακός έλεγχος (γενική αίματος, ομάδα ΑΒΟ, ιολογικός έλεγχος)

Δεκτοί δότες με ήπια αναιμία ,οριακά χαμηλή ΑΠ και χαμηλό BMI ?

Συχνότητα

Συχνότητα αιμοπεταλιαφαίρεσης

- Όχι συχνότερα από δυο φορές την εβδομάδα
- Όχι περισσότερες από 24 φορές το χρόνο
- Συνήθως ανά 15ήμερο

Μεσοδιαστήματα

- Αιμοδοσίας –αιμοπεταλιαφαίρεσης δύο μήνες
- Αιμοπεταλιαφαίρεσης – αιμοδοσίας μερικές ημέρες

Διαδικασία αιμοπεταλιαφαίρεσης

- Απλή, ανώδυνη
- Διάρκεια 60-70 λεπτά

Ο αριθμός των αιμοπεταλίων του δότη ελαττώνεται κατά 10-35% μετά την αφαίρεση, επανέρχεται δε στα φυσιολογικά επίπεδα εντός 1-4 ημερών

Δεδομένου ότι τα υπόλοιπα στοιχεία του αίματος επιστρέφονται στον δότη δεν παρατηρείται ελάττωση του αριθμού των ερυθρών

Στην περίπτωση κατά την οποία το μηχάνημα δεν λειτουργήσει κατά την επιστροφή ο δότης θεωρείται δότης ολικού αίματος

Ασφάλεια δότη

Μέσω του προγραμματισμού του μηχανήματος με βάση τις σωματικές και αιματολογικές παραμέτρους του δότη αποφεύγεται

- Μείωση των αιμοπεταλίων <100.000
- Μείωση του ολικού όγκου <8%
- Ανιχνεύονται φυσαλίδες
- Παρακολουθείται η υγρασία του συστήματος
- Σε διακοπή ρεύματος συνεχίζεται η διαδικασία

Ποιοτικός έλεγχος ασκού αιμοπεταλίων

Ομάδα ABO-Rh

Έλεγχο για μεταδιδόμενα νοσήματα

Όγκος ασκού

Περιεκτικότητα σε λευκά < 1.10^6

αιμοπετάλια > $3 . 10^{11}$

Συντήρηση αιμοπεταλίων

20-24° C έως και 5 ημέρες υπό συνεχή ανακίνηση

Ενδείξεις μετάγγισης αιμοπεταλίων

- Significant bleeding in a patient with thrombocytopenia
- Planned invasive procedure in a patient with thrombocytopenia
- Risk of spontaneous bleeding (eg CNS, lung) due to severe thrombocytopenia
- Bleeding or invasive procedure and platelet dysfunction

Προφυλακτική μετάγγιση αιμοπεταλίων

Threshold for Prophylactic Plt Transfusion in Adult AML

- 225 new AML pts (not m3)
- Random, prospective
- **A:** (135) Tx @ ≤ **10K**
- **B:** (120) Tx @ ≤ **20K**
- 21.5% fewer plt Txs in 10K grp
- No signif difference in RBC Txs
- **Major bleeding**:
- 21.5% (10K) vs 20% (20K),p=0.41)

Risk similar 10 vs. 20K threshold

Rebulla et al. *NEJM*, 337:26:1872-5, 1997.

Safety & Cost-Effectiveness of 10K vs. 20K Platelet Trigger

- 105 new AML pts (not M3)
- Prospective, 17 centers
- **A:** (110) **10K** vs. **B:** (106) **20K**
- Less plt Txs (~60%) in 10K grp
- No signif difference in RBC Txs
- **Bleeding** (WHO grade 2-4):
  18% vs. 17% **(p=0.8)**

One-third lower cost w/ 10K vs. 20K trigger w/ no associated increase in bleeding risk

Wandt H et al. *Blood*, 91:10:3601-6, 1998.

Prophylaxis vs No Prophylaxis

Table 1. Baseline Characteristics of the Study Patients, According to Study Group.*

Characteristic	No Prophylaxis (N=301)	Prophylaxis (N=299)
Age — yr	55.7±10.4	55.3±11.2
Female sex — no. (%)	103 (34)	108 (36)
Diagnosis — no. (%)		
Acute myeloid leukemia	55 (18)	55 (18)
Acute lymphoid leukemia	5 (2)	1 (<1)
Chronic myeloid leukemia	1 (<1)	2 (1)
Lymphoma	102 (34)	104 (35)
Myeloma	125 (42)	124 (41)
Other	13 (4)	13 (4)
Treatment plan — no. (%)		
Chemotherapy		
Induction	35 (12)	37 (12)
Consolidation	15 (5)	11 (4)
Stem-cell transplantation		
Autologous	211 (70)	210 (70)
Allogeneic and myeloablative	3 (1)	4 (1)
Allogeneic and reduced-intensity conditioning	37 (12)	37 (12)

Table 2. Primary and Secondary Bleeding Outcomes.*

Outcome	No Prophylaxis (N=301)	Prophylaxis (N=299)	No Prophylaxis vs. Prophylaxis	P Value
Primary end point				
WHO grade 2, 3, or 4 bleeding — no. (%)	151 (50)	128 (43)	8.4 (1.7 to 15.2)†‡	0.06‖
Secondary end points				
Highest grade of bleeding — no. (%)				
None or 1	149 (50)	170 (57)		
2	145 (48)	127 (43)		
3	4 (1)	1 (<1)		
4	2 (1)	0		
No. of days from randomization to first episode of grade 2, 3, or 4 bleeding	17.2±12.8	19.5±12.6	1.30 (1.04 to 1.64)¶	0.02‖
Grade 3 or 4 bleeding — no. (%)	6 (2)	1 (<1)	6.05 (0.73 to 279.72)**	0.13‖
No. of days with grade 2, 3, or 4 bleeding††	1.7±2.9	1.2±2.0	1.52 (1.14 to 2.03)‡‡	0.004‖
Bleeding events of grade 2, 3, or 4 according to treatment and type of cancer — no./total no. (%)				
Treatment				
Autologous stem-cell transplantation	99/210 (47)	95/210 (45)	2.3 (−5.7 to 10.3)†	
Chemotherapy	52/90 (58)	33/88 (38)	20.0 (7.9 to 32.2)†	0.04§§
Type of cancer				
Acute myeloid leukemia or acute lymphoid leukemia	37/60 (62)	21/56 (38)	24.2 (9.6 to 28.9)†	
Lymphoma or myeloma	107/226 (47)	100/227 (44)	3.3 (−4.4 to 11.0)†	
Chronic myeloid leukemia or other cancer	7/14 (50)	7/15 (47)	3.3 (−27.2 to 33.9)†	0.10§§

Stanworth et al NEJM 2013;368:1771-80

Παρασκευή αιμοπεταλίων

- **RDP** – Random donor platelet – Separated by single unit of WB after 6 – 8 hrs collection
- **BCPP** – Buffy coat pooled platelet – prepared after pooling 5 – 6 units of buffy coat
- **SDP** – Single donor platelet – collected from single donor by apharesis

Σύγκριση δύο μεθόδων

- $0,7.10^{11}$ αιμοπετάλια / 50-60 ml πλάσματος από μία μονάδα ολικού αίματος
- $3,5.10^{11}$ αιμοπετάλια / 300 ml πλάσματος από μία συνεδρία αιμοπεταλιαφαίρεσης

Μια «πρότυπη δόση» αιμοπεταλίων (θεραπευτική μονάδα) για ενήλικες, περιλαμβάνει $2,4.10^{11}$/300 ml πλάσματος

Οδηγεί σε αύξηση κατά 40.000 των αιμοπεταλίων του ασθενούς επομένως χρειάζονται περίπου

4-5 μονάδες αιμοπεταλίων από ολικό αίμα

½ - 1 μονάδα αιμοπεταλίων αφαίρεσης

Σύγκριση δύο μεθόδων

1. Infectious complications
2. Transfusion reaction rate
3. Leukodepletion
4. Reduction of transfusion frequency
5. Alloimmunization associated with their use and prevention

Σύγκριση δύο μεθόδων

Πλεονεκτήματα αιμοπεταλίων αφαίρεσης

Υψηλή συγκέντρωση προϊόντος

Λευκαφαιρεμένο προϊόν

Αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση αιματολογικών ασθενών

Ελάττωση κινδύνου αλλοανοσοποίησης έναντι HLA αντιγόνων

Μείωση κινδύνου μετάδοσης ιογενών λοιμώξεων

Μειονέκτημα

Υψηλό κόστος αναλωσίμων (250-300 ευρώ / συνεδρία)

Εξειδικευμένο προσωπικό

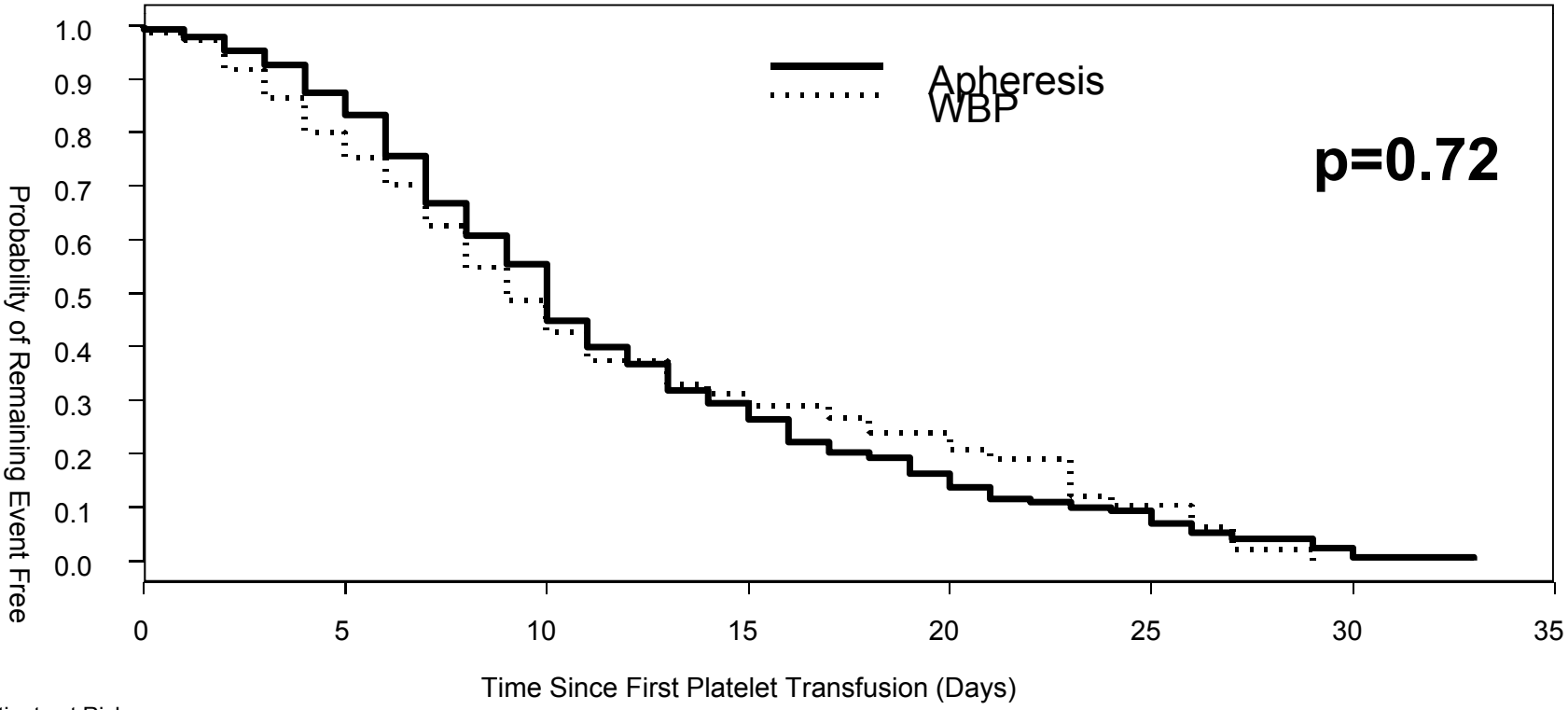
Χρονοβόρα διαδικασία

Προβληματισμοί στην πρακτική μετάγγισης αιμοπεταλίων

Does the *dose* of platelets transfused affect hemostasis in thrombocytopenic patients?

How important are the *characteristics* of the platelet component such as the source, ABO matching, or storage duration in prevention of bleeding?

PLADO: Platelet Source as a predictor of ≥ Grade 2 bleeding

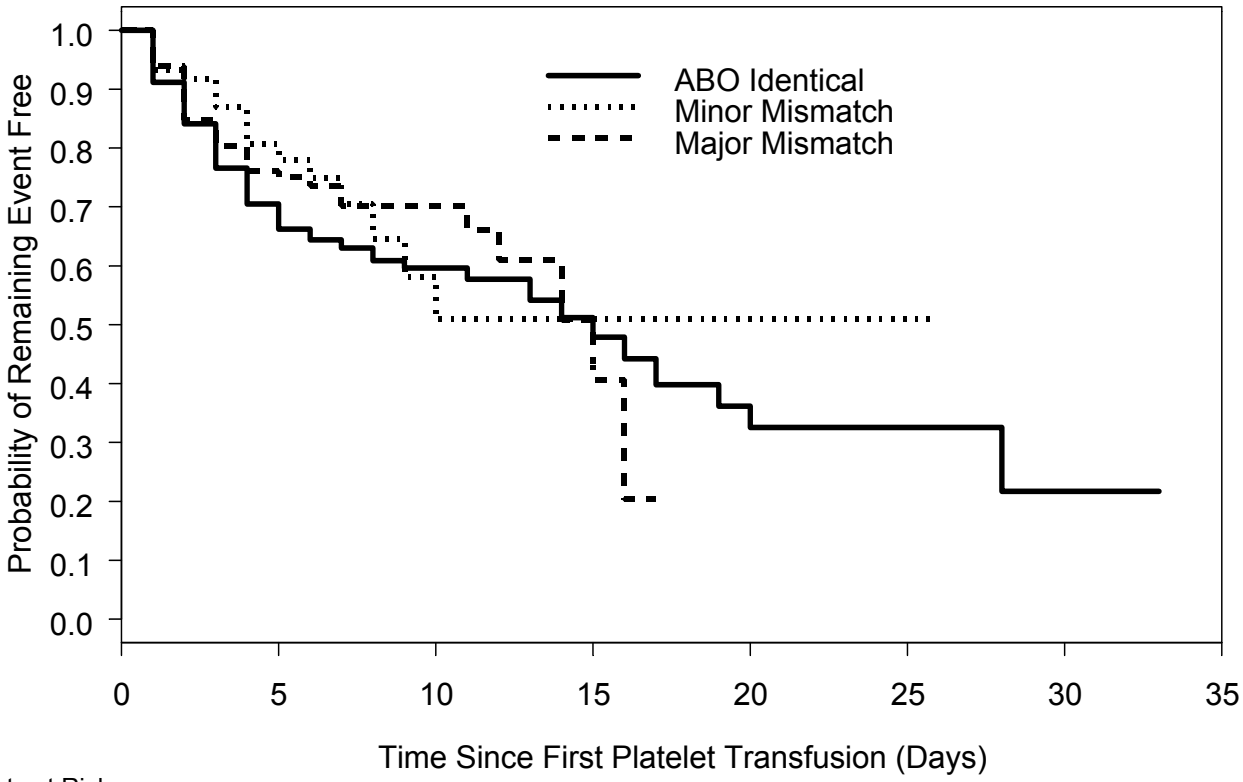


No. Patients at Risk

Apheresis	552	338	168	68	32	16	4
WBP	220	119	56	30	15	5	

New Eng J Med 2010;362:600-13

PLADO: ABO matching as a predictor of ≥ Grade 2 bleeding



p=0.28

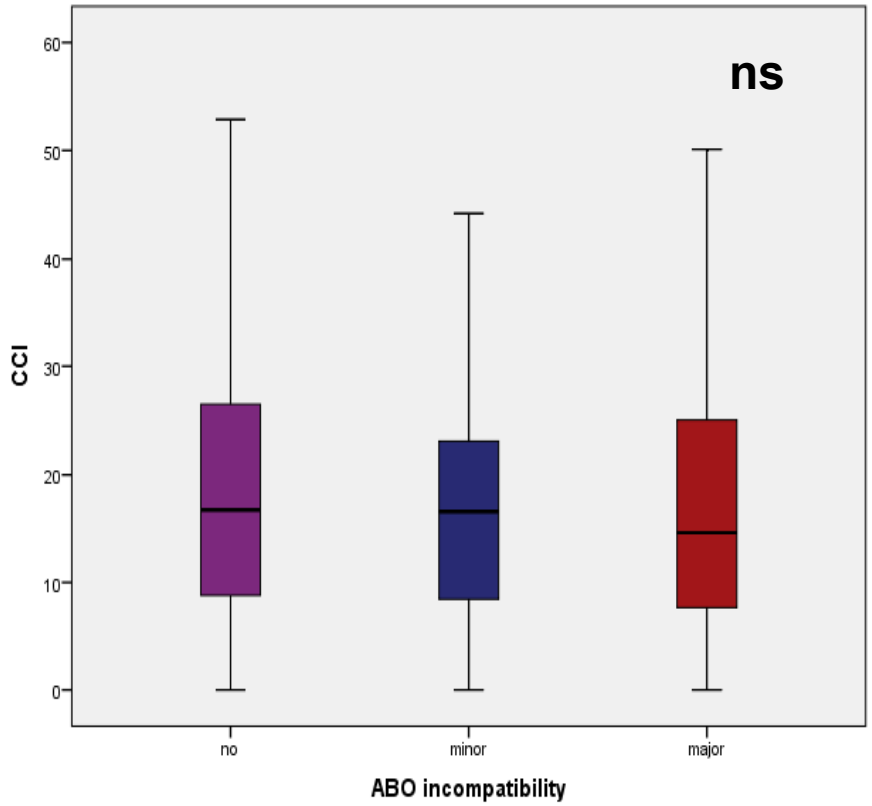
No. Patients at Risk

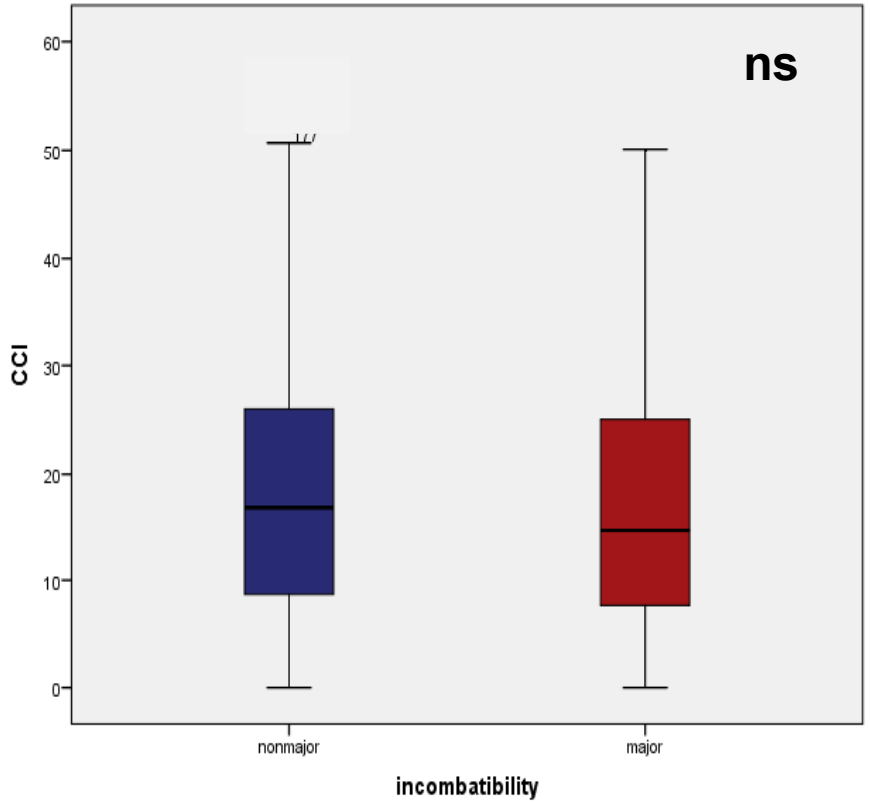
ABO Identical	467	215	78	31	10	3	1
Minor Mismatch	75	30	8	2	1		
Major Mismatch	198	72	27	5			

New Eng J Med 2010;362:600-13

EFFICACY OF PROPHYLACTIC SINGLE DONOR PLATELETS (SDP) TRANSFUSION IS RELATED TO THE TIME OF STORAGE AND NOT TO THE ABO COMPATIBILITY IN CHILDREN WITH MALIGNANCY

Despoina Adamidou, Anthi Markantonatou, Elisavet Avramidou, Marina Oikonomou, Aikaterini Filippou, Aikaterini Chroni, Charikleia Papadopoulou, Eleni Abatzoglou, Vasiliki Sidi-Frankandrea, Maria Kourti, Eugene Papakonstantinou-Athanasiadou, Theano Karafoulidou, Dimitrios Koliouskas, Stamatia Theodoridou
Ippokratio Hospital Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

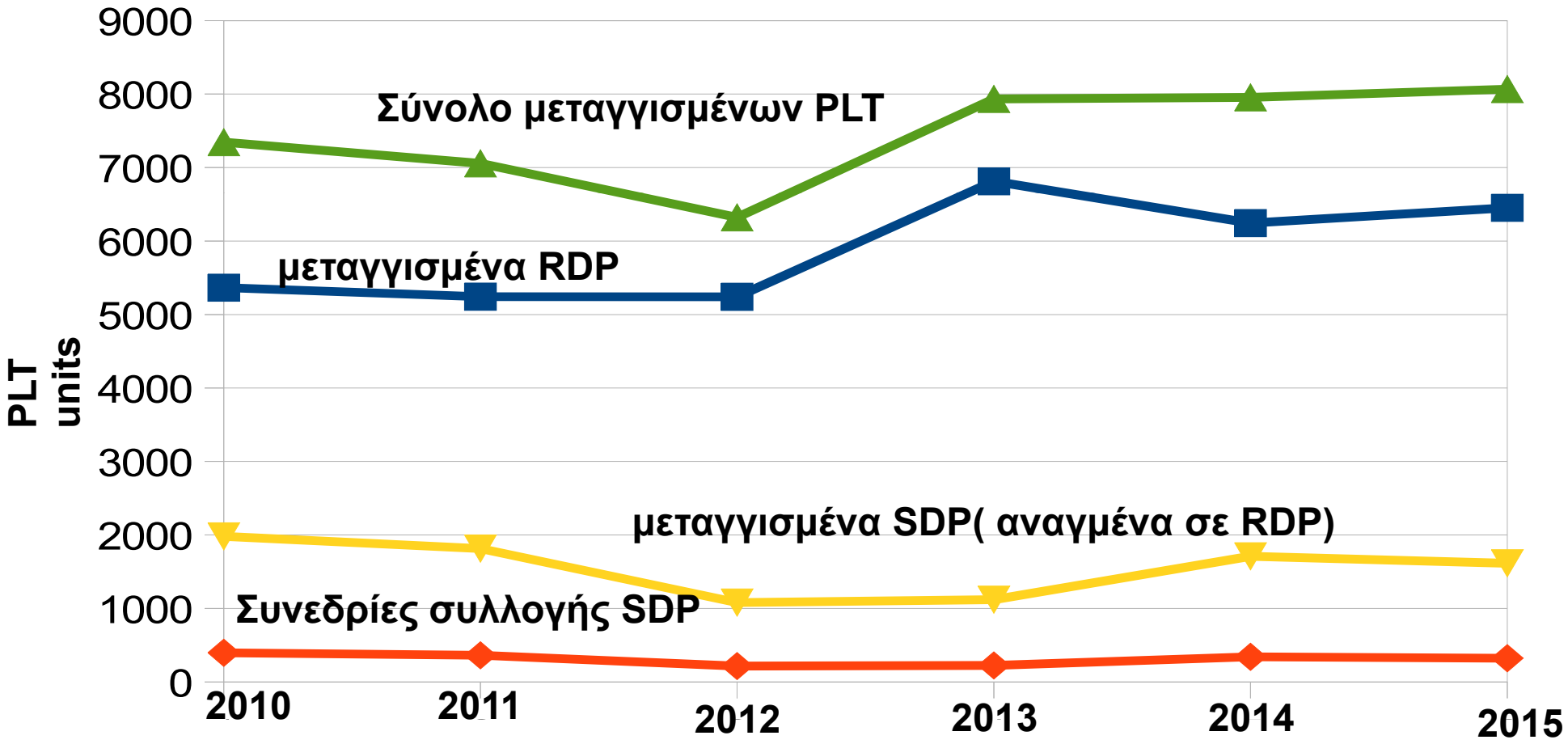




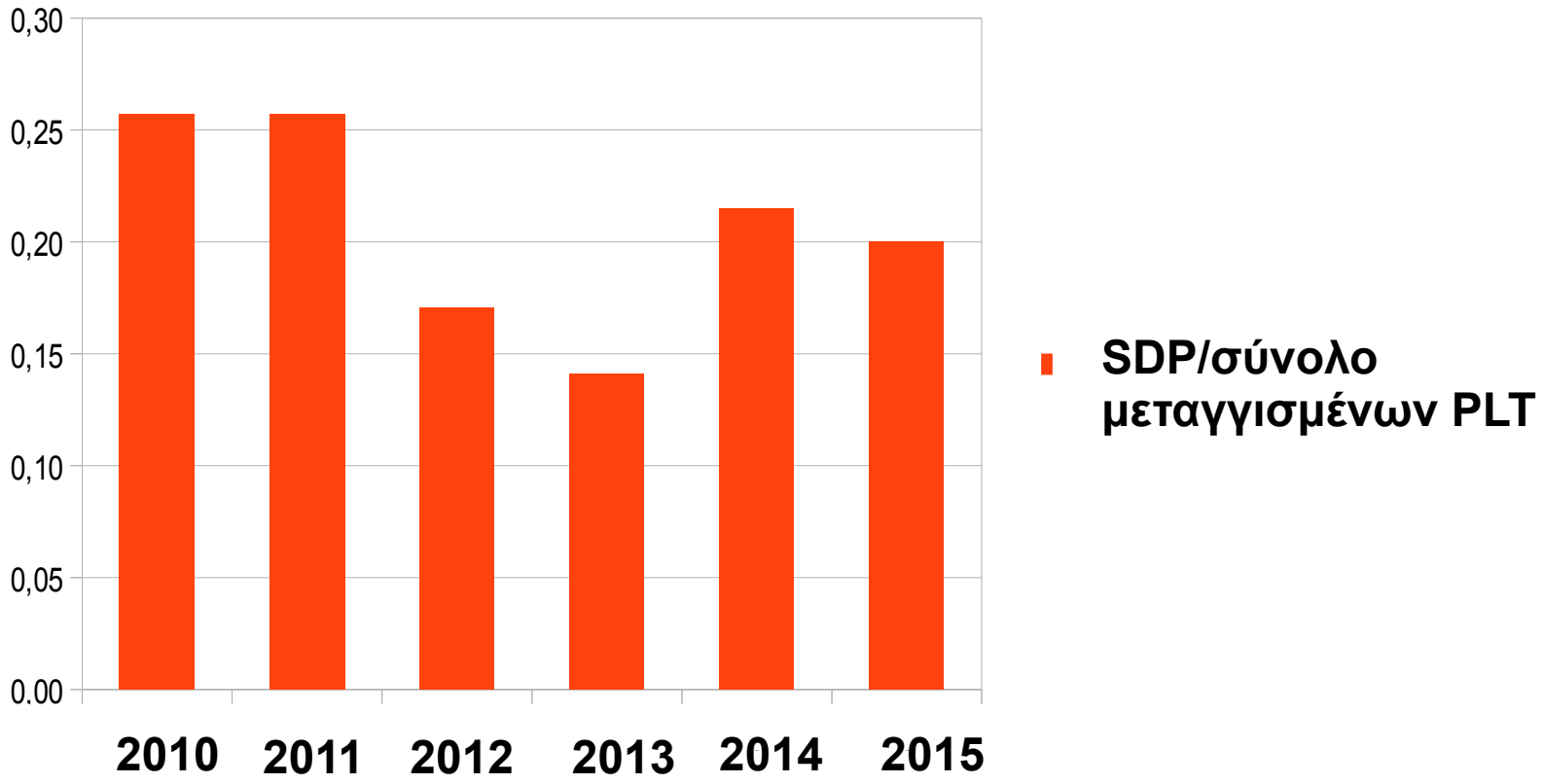
- η χορήγηση ABO ασύμβατων SDP δεν συνοδεύτηκε με διαφορές στο CCI σε σχέση με την μετάγγιση όμοιας ομάδας ABO (CCI σε ABO ταυτότητα, μείζονα και ελάσσονα ασυμβατότητα 18.5, 16.7 και 17 αντίστοιχα)

EHA, 2015

Μετάγγιση αιμοπεταλίων
Ιπποκράτειο Θεσ/νίκης



Μετάγγιση αιμοπεταλίων Ιπποκράτειο Θεσ/νίκης



Πλασμαφαίρεση από δότη

Συλλογή πολλαπλών μονάδων πλάσματος
(1-4) από υγιείς δότες

- Ανάγκη για FFP συγκεκριμένης ομάδας ABO
- Στη βιομηχανία για παρασκευή ειδικών παραγώγων πλάσματος, σφαιρινών και τη συλλογή σπάνιων ερυθροκυτταρικών και λευκοκυτταρικών αντισωμάτων

Συλλογή συμπυκνωμένων ερυθρών από δότη

Αφαιρείται

είτε 1 μονάδα ΣΕ σε συνδυασμό και με άλλο παράγωγο

είτε 2 μονάδες ΣΕ

Οι δότες πρέπει να έχουν Hb>14.5gr/dl και μεγάλο BMI

Ο όγκος αναπληρώνεται με NaCl 0.9%

Τα ΣΕ είναι λευκαφαιρεμένα, 42 ημερών

Επανάληψη διαδικασίας σε 6 μήνες

Εφαρμογή σε

√ αυτόλογες προκαταθέσεις

√ δότες με σπάνιο αντιγονικό φαινότυπο συμβατό με αλλοανοσοποιημένους ασθενείς

Συλλογή λευκών αιμοσφαιρίων από δότη

Ουδετερόφιλα

- Τεχνικά δύσκολη συλλογή-χρήση HES
- Μικρός χρόνος ζωής -24 ώρες
- Θερμοκρασία 20-24 C
- ABO συμβατότητα
- Ακτινοβόληση –αποφυγή GVHD
- Ποιοτικές προδιαγραφές επιβάλουν >1.0 $\times$ 10^{10} πολυμορφοπύρηνα
- Περιορισμένα κλινικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα των εγχύσεων

Λεμφοκύτταρα

Λήψη λεμφοκυττάρων από δότη μυελού για έγχυση στον μεταμοσχευμένο ασθενή με σκοπό είτε την ενίσχυση της εμφύτευσης είτε την επαγωγή αντινεοπλασματικής δράσης

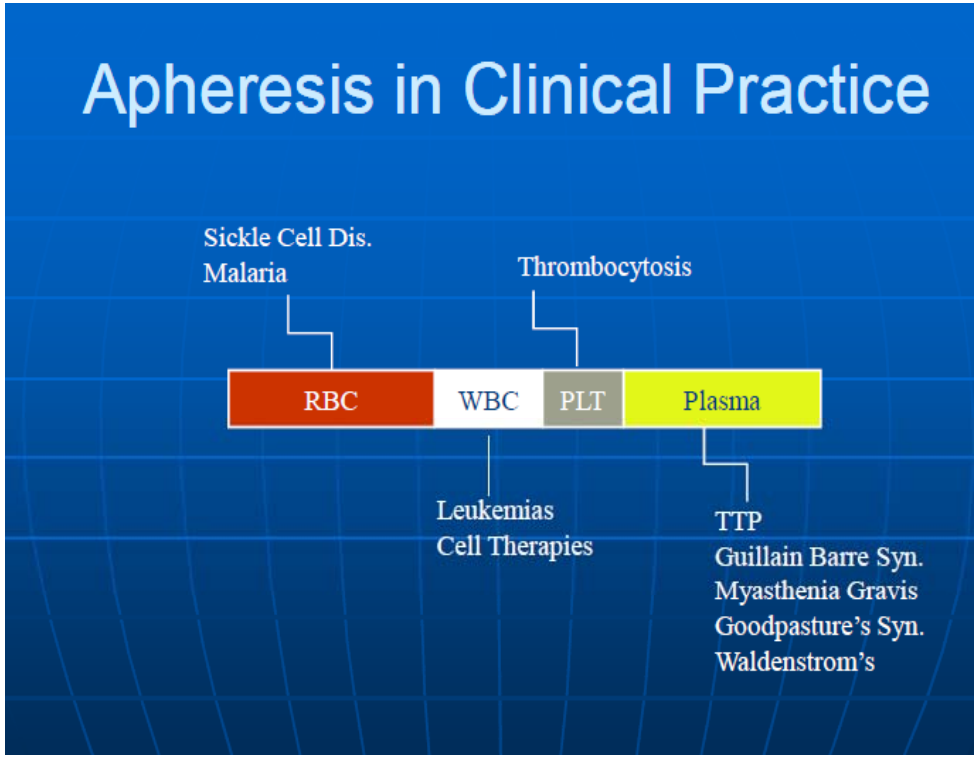
Συλλογή προγονικών κυττάρων

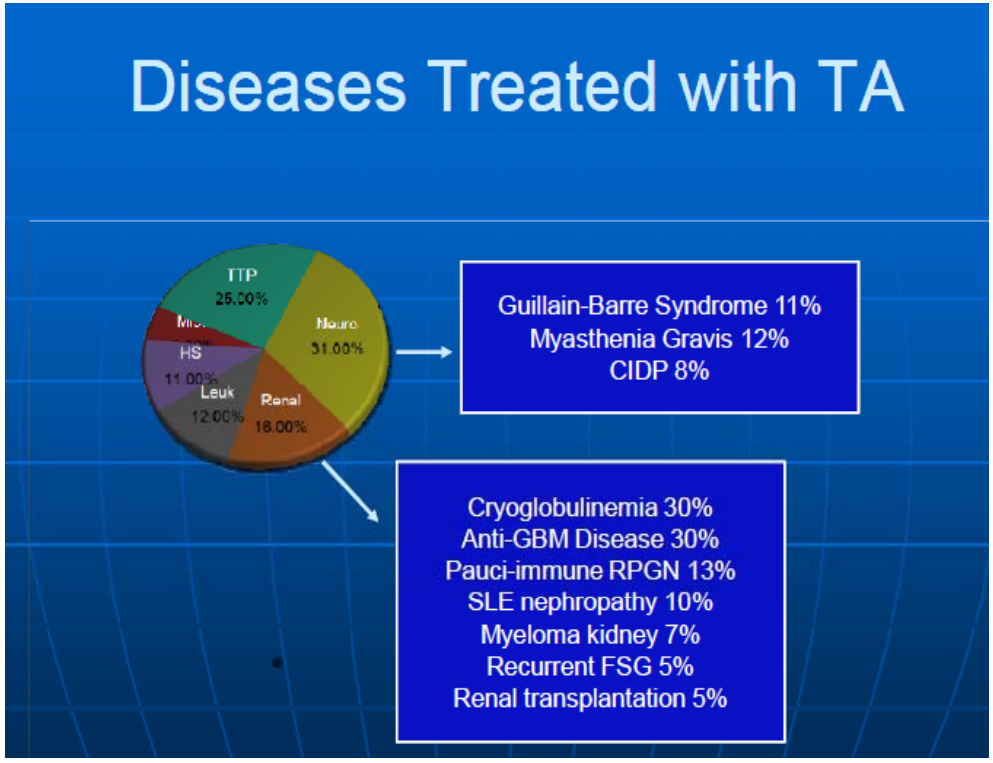
- Κινητοποιημένα αρχέγονα περιφερικά αιμοποιητικά κύτταρα
- Αυτοματοποιημένη, συνεχής διαδικασία με αντικατάσταση του αφαιρεθέντος όγκου (κολλοειδή-NaCl 0.9%)
- Εφαρμόζεται

  √ είτε σε υγιή δότη με σκοπό τη χορήγηση τους ως μόσχευμα σε ασθενή που θα υποβληθεί σε αλλογενή μεταμόσχευση

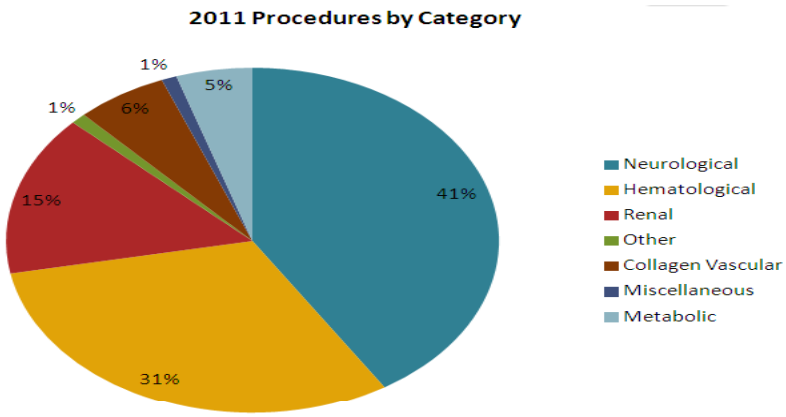
  √ είτε σε ασθενή ο οποίος θα υποβληθεί σε αυτόλογη μεταμόσχευση

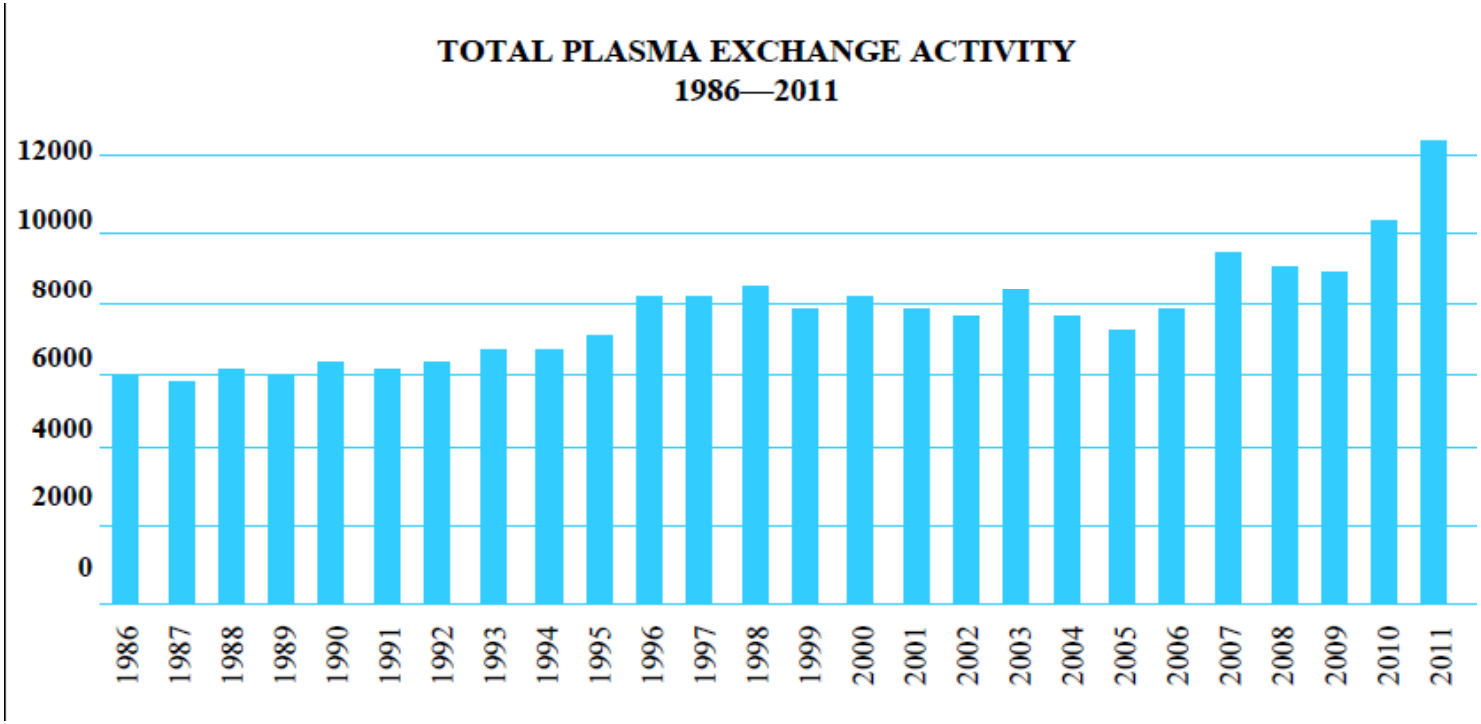
Θεραπευτική αιμαφαίρεση





Θεραπευτική πλασμαφαίρεση





Οδηγίες για θεραπευτική αφαίρεση

Κατηγορία I

Θεραπεία 1ης γραμμής-Απόλυτη ένδειξη

Κατηγορία II

Συνοδευτική/παρηγορική θεραπεία- Σχετική ένδειξη

Κατηγορία III

Ανεπαρκή δεδομένα

Κατηγορία IV

Μελέτες δείχνουν έλλειψη αποτελεσματικότητας

Οδηγίες για θεραπευτική πλασμαφαίρεση

Κατηγορία I

- Θρομβωτική θρομβοπενική πορφύρα
- Αναστολείς παραγόντων πήξης
- Κρυοσφαιριναιμία
- Συνδρομο Goodpasture
- Σύνδρομο Guillain-Barre
- Μυασθένεια Gravis
- Ομόζυγη οικογενής υπερχοληστερολαιμία
- Σύνδρομο υπεργλοιότητας
- Πορφύρα μετά μετάγγιση

Κατηγορία II

- Ταχέως εξελισσόμενη σπειραματονεφρίτιδα
- Χρόνια φλεγμονώδης απομυελινωτική πολυνευροπάθεια
- Ψυχροσυγκολλητίνες
- Φαρμακευτική και άλλη δηλητηρίαση
- HUS
- Πέμφυγα
- Αγγειίτιδα

Οδηγίες για θεραπευτική πλασμαφαίρεση

Κατηγορία III

- ABO-ασυμβατότητα σε μεταμόσχευση
- Αιμολυτική νόσο του νεογνού
- Σκλήρυνση κατά πλάκας
- Εξελισσόμενη συστηματική σκλήρυνση
- Αμιγής απλασία της ερυθράς
- Αντίσταση σε μεταγγίσεις λόγω αλλοαντισωμάτων (π.χ HLA)
- Αυτοάνοση αιμολυτική αναιμία
  – θερμού τύπου

Κατηγορία IV

- AIDS
- Ηπατική ανεπάρκεια τελικού σταδίου
- Απλαστική αναιμία
- Απόρριψη νεφρικού μοσχεύματος
- ITP (χρόνια)
- Πολυμυοσίτιδα-δερματομυοσίτιδα
- Ψωρίαση
- Ρευματοειδής αρθρίτιδα

Θεραπευτική πλασμαφαίρεση

Όγκος ανταλλαγής

- 1-1.5 όγκος πλάσματος(2-4 L)σε κάθε συνεδρία
- Ο εξωσωματικός όγκος δεν πρέπει να ξεπερνά το 15% του ολικού όγκου αίματος
- Αντικατάσταση του αφαιρούμενου πλάσματος με ίσο όγκο κολλοειδών διαλυμάτων ή FFP
- Διαλύματα αντικατάστασης

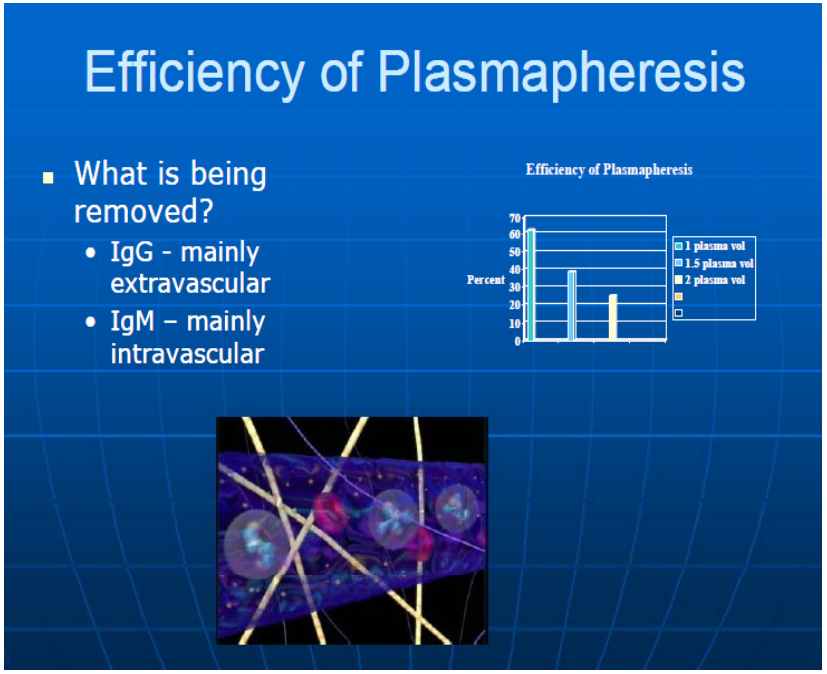
  5% αλβουμίνη ± NaCl 0.9%

  FFP

  κρυουπερκείμενο πλάσμα

Συχνότητα συνεδριών

Διάρκεια θεραπείας



Τι απομακρύνεται

Αντισώματα

(νόσος anti-GBM, βαριά μυασθένεια, σύνδρομο Gullain-Barre)

Μονοκλωνική πρωτεΐνη

(μακροσφαιριναιμία Waldestrom, πρωτεΐνη μυελώματος)

Κυκλοφορούντα ανοσοσυμπλέγματα

(κρυοσφαιριναιμία, ΣΕΛ)

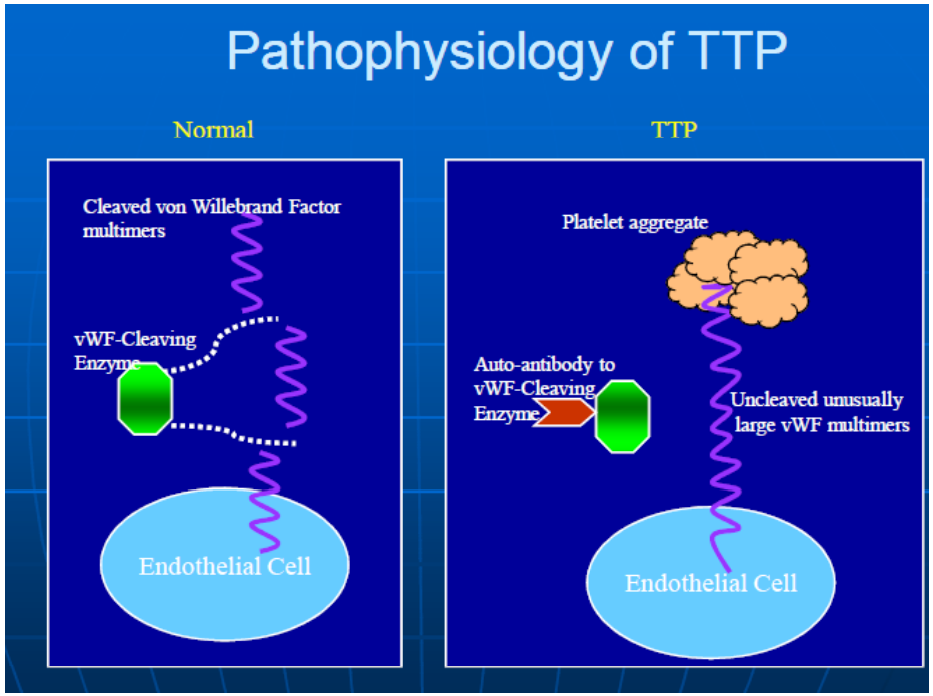
Αλλοαντισώματα

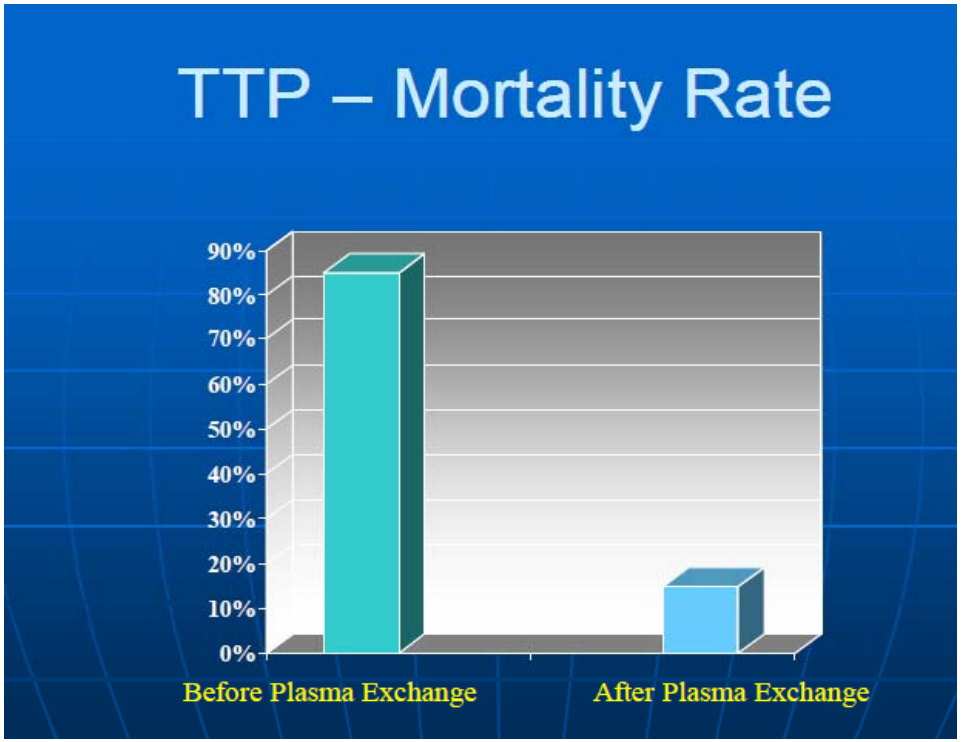
(Rh αλλοανοσοποίηση στην κύηση)

Τοξικοί παράγοντες

Θρομβωτική θρομβοπενική πορφύρα

- *Απομακρύνουμε τα anti-ADAMTS13 αντισώματα και τα μεγάλα πολυμερή του vWF*
- *Αντικαθιστούμε την ADAMTS13 με την χορήγηση FP ή FFP*





Μυασθένεια Gravis

Ενδείξεις πλασμαφαίρεσης

- Οξεία κρίση
- Μη ανταπόκριση –επιπλοκές στη φαρμακευτική αγωγή
- Πριν και μετά θυμεκτομή
- Εγκυμοσύνη

Στόχος

απομάκρυνση αυτοαντισωμάτων

αντικατάσταση αφαιρούμενου πλάσματος με λευκωματίνη

Σύνδρομο Guillain Barre

- Anti-μυελινικά αντισώματα GM1-GM1b-GD1a
- Ανιούσα παράλυση-Δυσαυτονομία
- 10-15% χρειάζονται μηχανικό αερισμό
- Θεραπεία υποστηρικτική, IVIG
- Πλασμαφαίρεση

  καλύτερα αποτελέσματα όταν ξεκινά <1 εβδομάδα από την έναρξη των συμπτωμάτων και σε όσους δεν είναι στον αναπνευστήρα

  αντικατάσταση αφαιρούμενου πλάσματος με 5% λευκωματίνη

Οδηγίες για θεραπευτική κυτταφαίρεση

Κατηγορία I

- Λευχαιμία με λευκόσταση
- Δρεπανοκυτταρική νόσος
- Συμπτωματική θρομβοκυττάρωση

Κατηγορία II

- Δερματικά Τ λέμφωμα
- Τριχωτή λευχαιμία
- Παρασιταιμία

Οδηγίες για θεραπευτική κυτταφαίρεση

Κατηγορία III

- Απειλητική για τη ζωή αιμολυτική αντίδραση μετά μετάγγιση
- Σκλήρυνση κατά πλάκας
- Απόρριψη μοσχεύματος
- Δρεπανοκυτταρική νόσος-Προφύλαξη σε εγκυμοσύνη

Κατηγορία IV

- Λευχαιμία χωρίς λευκόσταση
- Υπερηωσινοφιλία
- Πολυμυοσίτιδα-δερματομυοσίτιδα

Ανταλλαγή ερυθρών

Ενδείξεις

- Δρεπανοκυτταρική νόσος
- Ελονοσία
- Μπαμπεσίωση
- Θαλασσαιμία
- Δηλητηρίαση με CO
- Μεθαιμοσφαιριναιμία

Τεχνική

Αφαίρεση μίας μονάδας παθολογικών ερυθρών

Αντικατάσταση με μία μονάδα λευκαφαιρεμένων ερυθρών

Δρεπανοκυτταρική νόσος

Θεραπεία

- Οξύ θωρακικό σύνδρομο
- Πριαπισμός
- ΑΕΕ
- Θρόμβωση αμφιβληστροειδούς
- Ανθεκτική αιματουρία
- Σοβαρή ηπατική νόσος

Προφύλαξη

- Δευτερογενής προφύλαξη για ΑΕΕ
- Χρόνιος πόνος

Στόχος **HbS<30-50%**

Η ποσότητα των ερυθρών που θα ανταλλαχθεί υπολογίζεται με βάση την ηλικία, τον ολικό όγκο αίματος και τον αιματοκρίτη

Ελονοσία /Μπαμπεσίωση

- Απομάκρυνση παρασίτου
- Καθημερινές συνεδρίες έως μείωση παρασιταιμίας <5%
- Μπορεί να συνδυαστεί με πλασμαφαίρεση για την απομάκρυνση κυτταροκινών
- Αντικατάσταση με λευκαφαιρεμένα ΣΕ

Θεραπευτική λευκαφαίρεση

- Αντιμετώπιση –πρόληψη συμπτωμάτων λευκόστασης και συνδρόμου λύσης (ΚΝΣ-πνεύμονες)
- Καθημερινές συνεδρίες
- Αντικατάσταση επί ενδείξεων είτε με κρυσταλλοειδή είτε με κολλοειδή διαλύματα
- Συνέχιση έως την ύφεση των συμπτωμάτων και

  <100.000 και <50.000 σε AML

  δίχως και με λευκόσταση

  <100.000 σε ALL με λευκόσταση

  <400.000 σε CLLμε λευκόσταση

Θεραπευτική αιμοπεταλιαφαίρεση

- Στα πλαίσια μυελουπερπλαστικού νεοπλάσματος

  αληθής πολυκυτταραιμία

  ιδιοπαθής θρομβοκυττάρωση

- Αριθμός αιμοπεταλίων > 1.10^6
- Κλινική εικόνα αγγειακών αποφράξεων και αιμορραγίας

Εξωσωματική φωτοθεραπεία
Φωταφαίρεση

- Επιλεκτικός διαχωρισμός ενεργοποιημένων ή παθολογικών λεμφοκυττάρων –μονοκυττάρων
- Εξωσωματική επεξεργασία-επώαση με ψωραλένιο
- Ακτινοβόληση με UVA
- Επαναχορήγηση στον ασθενή

<u>Ενδείξεις</u>

- Κακοήθη αιματολογικά νοσήματα-Τ δερματικά λεμφώματα
- cGVHD
- Αυτοάνοσα νοσήματα

Επιπλοκές αφαίρεσης

Σχετιζόμενες με την διαδικασία

- Καθετήρας-κεντρική γραμμή

(πνευμοθώρακας-αιμορραγία –θρόμβωση-σήψη)

- Μηχανική αιμόλυση
- Θρομβοπενία (έως και 30 % μείωση)
- Υποβολαιμία
- Αντιδράσεις στη μετάγγιση
- Διαταραχές αιμόστασης
- Εμβολή αέρα
- Τοξικότητα αντιπηκτικού

Τοξικότητα αντιπηκτικού

Υπασβεστιαιμία

Εξαρτάται από

- τον ρυθμό έγχυσης (εμφάνιση συμπτωμάτων >1,7mg/kg/min)
- την διάρκεια της διαδικασίας,
- την ηπατική λειτουργία
- την χρήση FFP για αντικατάσταση

Κλινική εικόνα

- Από απλή αιμωδία περιστοματικά έως τετανία

Αντιμετώπιση

- Ελάττωση του ρυθμού έγχυσης
- Διατήρηση του δότη-ασθενούς σε ζεστή θερμοκρασία
- Χορήγηση ασβεστίου από το στόμα
- Χορήγηση ασβεστίου ενδοφλέβια
- Διακοπή

Σπανιότερες ηλεκτρολυτικές διαταραχές

υπομαγνησιαιμία υποκαλιαιμία

Επιπλοκές αφαίρεσης

Μη σχετιζόμενες με τη διαδικασία

Τυχαίο συμβάν

- Έμφραγμα –ΑΕΕ

  ασθενείς με σύνθετα προβλήματα

Σχετικά με την υποκείμενη νόσο

- Σπασμοί σε ασθενείς με ΤΤΡ
- Έντονο ρίγος σε ασθενείς με ψυχροσυγκολλητίνες

Θνητότητα :1/3000 θεραπευτικές αφαιρέσεις

Επισημάνσεις

- Ιατρική ομάδα διαφόρων ειδικοτήτων
- Προσοχή στη λοιπή φαρμακευτική αγωγή και το ισοζύγιο των υγρών σε ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπευτική πλασμαφαίρεση
- Άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό (νοσηλευτές-τεχνολόγοι)
- Πρωτόκολλα για τις διαδικασίες
- Κοινή πολιτική στην οργάνωση και παροχή υπηρεσιών σε εθνικό επίπεδο και σε συμφωνία με τις διεθνείς οδηγίες

Μελλοντικές προοπτικές

Τεχνολογική εξέλιξη

Μηχανήματα μεγαλύτερων αποδόσεων, φιλικότερα στο χρήστη και στον αιμαφαιρούμενο

Επιστημονική-Ιατρική εξέλιξη

Διεύρυνση των εφαρμογών τόσο στη συλλογή υψηλής ποιότητας ειδικών παραγώγων όσο και στη θεραπευτική φαρέτρα

Κοινωνική πολιτική αίματος

Εθελοντισμός

Οργάνωση πρότυπων τμημάτων αφαίρεσης

Συμπεράσματα

- Η αφαίρεση είναι ασφαλής και αποτελεσματική πρακτική όταν τη διενεργεί εξειδικευμένο προσωπικό
- Απαιτείται οργάνωση, εκπαίδευση και κεντρικές θεσμικές παρεμβάσεις για να προσδιοριστεί με σαφήνεια το εύρος δράσης και η διασύνδεση με τα παραδοσιακά κέντρα αιμοδοσίας