

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ
ΑΙΜΑΤΟΣ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΙΜΟΔΟΣΙΑ (Γ' εξ.)

Εισηγήτρια: Πατεράκη Μαρία
Νοσηλεύτρια Τ. Ε.

Τί είναι τα παράγωγα αίματος

Τα συστατικά του αίματος που παράγονται

Με:

- Φυγοκέντρωση
 - Διήθηση
 - Κατάψυξη
- Χρήση συμβατικής μεθοδολογίας των υπηρεσιών αιμοδοσίας

Τί προσφέρουν τα παράγωγα αίματος;

Καλύπτουν ειδικές ανάγκες των ασθενών σε:

– Ερυθρά

– Πλάσμα

– Αιμοπετάλια

- Ο ασθενείς δεν επιβαρύνονται από τη λήψη περιττού όγκου ή πλεοναζόντων συστατικών του αίματος
- Ένας ασκός αίματος καλύπτει τις ανάγκες περισσότερων ασθενών

Πλεονεκτήματα των παραγώγων αίματος

1. Υψηλή συγκέντρωση παραγώγου που εξασφαλίζει
 - Κλινική αποτελεσματικότητα
 - Μικρό όγκο μετάγγισης σε σχέση με το ολικό αίμα
2. Δυνατότητα συντήρησης σε ανάλογες συνθήκες
 - Μέγιστη διάρκεια ζωής του κάθε παραγώγου
 - Πλάσμα >> Ερυθρά >> Αιμοπετάλια
 - Διατήρηση βέλτιστης δράσης κάθε παραγώγου

Συστατικά του αίματος

1. Κύτταρα

- Ερυθρά αιμοσφαίρια
- Τα ερυθρά περιέχουν την αιμοσφαιρίνη
- Μεταφέρουν το οξυγόνο στους ιστούς
 - Λευκά αιμοσφαίρια
 - Άμυνα του οργανισμού
- Υπεύθυνα για ανοσολογικές αντιδράσεις
 - Αιμοπετάλια
 - Απαραίτητα για την αιμόσταση

2. Πλάσμα

- Υγρό στοιχείο
- Αλβουμίνη
- Παράγοντες πήξης
- Ανοσοσφαιρίνες

ΟΡΙΣΜΟΙ

- **Παράγωγο αίματος (blood product):** Οποιοδήποτε παράγωγο αίματος ή πλάσματος του ανθρώπου που προορίζεται για θεραπευτική χρήση.
- **Προϊόν αίματος (blood component):** Συστατικό του αίματος που παρασκευάζεται με χρήση συμβατικής μεθοδολογίας (φυγοκέντρηση , διήθηση, κατάψυξη) των Υπηρεσιών Αιμοδοσίας για θεραπευτική χρήση.

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΙΜΑΤΟΣ

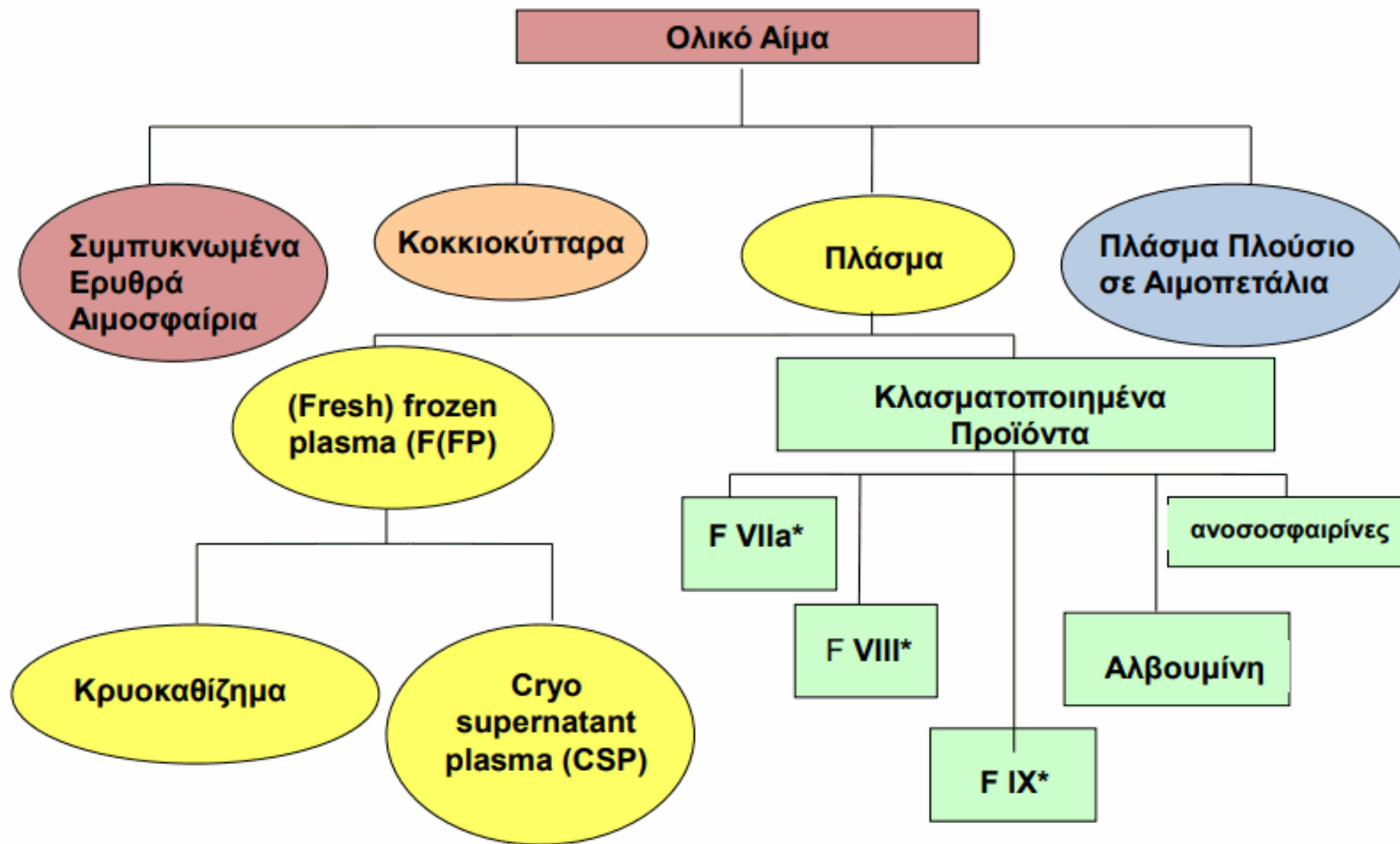
- Από ένα ασκό ολικού αίματος έχουμε τη δυνατότητα να αποκομίσουμε:
- Τα λεγόμενα **«ασταθή προϊόντα»** (labile) με διαδικασίες που πραγματοποιούνται στις συνήθεις Υπηρεσίες Αιμοδοσίας και τα
- Τα **«Σταθερά ή βιομηχανοποιημένα κλάσματα»** (medicinal) με διαδικασίες που ανάγονται σε εργοστασιακό επίπεδο

ΑΣΤΑΘΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΙΜΑΤΟΣ

1. Ολικό αίμα – Whole Blood (WB).
2. Συμπυκνωμένα Ερυθρά Αιμοσφαίρια (ΣΕ) – packed Red Blood Cells (pRBCs).
3. Πλάσμα Πλούσιο σε Αιμοπετάλια – Platelet Rich Plasma (PRP).
4. Πρόσφατα κατεψυγμένο πλάσμα – Fresh Frozen Plasma (FFP).
5. Κατεψυγμένο Πλάσμα - Frozen Plasma (FP).
6. Νωπό πλάσμα.
7. Προγονικά αιμοποιητικά κύτταρα.

ΣΤΑΘΕΡΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ/ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

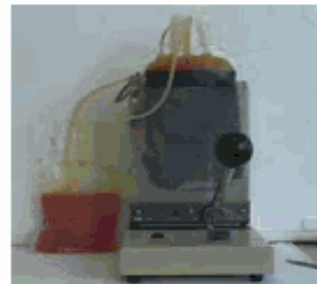
1. Λευκωματίνη.
2. Συμπυκνωμένοι παράγοντες πήξεως και αντιπρωτεάσες.
3. Ενδομυϊκές και ενδοφλέβιες Ανοσοσφαιρίνες.
4. Προθρομβινικό σύμπλεγμα (PCC).
5. Συμπύκνωμα αντιθρομβίνης III.
6. Αναστολείς πήξεως.
7. Συμπύκνωμα ινωδογόνου.



* Είναι διαθέσιμα και ως ανασυνδυασμένα προϊόντα

Απαραίτητα εργαλεία

- Διπλοί, τριπλοί, τετραπλοί ασκοί με/ή χωρίς φίλτρα
- Ψυχώμενη φυγόκεντρος
- Συμπιεστής πλάσματος
- Υδατόλουτρο
- Καταψύκτες, -18°C , -80°C
- Ψυγεία $1-6^{\circ}\text{C}$
- Επωαστήρα αιμοπεταλίων
- Θερμοθάλαμο για φύλαξη ασκών αίματος
- Συγκολλητή ασκών αιμοληψίας



ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΚΟΥ



1940, J. Elliot



1952, C. Walter

Οι ασκοί που χρησιμοποιούνται πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας και των άλλων προτύπων ποιότητας (ISO 9001, 9002, 3826/93, GMP, CE mark, FDA, SPM/OQW) ως προς την αιμοσυμβατότητα, βιοσυμβατότητα, διαπερατότητα, αποστειρωμένοι, ελεύθεροι πυρετογόνων και τοξικών στοιχείων και μη εύθραυστοι υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης

Συνοπτική περιγραφή, σχεδιασμός, κατασκευή, δορυφορικοί ασκοί, ετικέτες, φάκελοι συσκευασίας, κιβώτιο μεταφοράς, διανομή, εξυπηρέτηση

Διάταξη πολλαπλών ασκών- κλειστό σύστημα

11 τύποι συστημάτων ασκών, 35 ή 42 ημερών

(3 τύποι διπλών ασκών / 3

τύποι τριπλών ασκών και 5 τύποι τετραπλών ασκών)

Education
Recruitment
Selection
Donation

Platelet pheresis

Test for:
HIV
Hepatitis B
Hepatitis C
HTLV
Syphilis
ABO + RhD
Other phenotypes
Red cell antibodies
(CMV,
TBS,
malaria)

Process into blood components

Filter to remove
leucocytes

Red cells

Pooled platelets

Fresh frozen plasma

Plasma
(from
non-UK
source)

Fractionation

4°C 35 days

22°C 5 days
(Pool)

-30°C 24 months
(Thaw)

Plasma
derivatives,
e.g. albumin,
immunoglobulin

Patient

Confirm compatibility

ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

- Διατήρηση της ζωτικότητας και της λειτουργικότητας των κυττάρων του αίματος.
- Παρεμπόδιση αλλαγών στα κύτταρα (αποθηκευτική βλάβη).
- Ελαχιστοποίηση της διατήρησης βακτηριδίων (κακή αντισηψία).

Η σημασία των αντιπηκτικών

- Εμποδίζουν το σχηματισμό θρόμβων στο αίμα
- Αναγκαία η σωστή αναλογία αντιπηκτικού – αίματος στον ασκό

Συντηρητικά διαλύματα αίματος

- Συντηρητικά βραχείας συντήρησης 21 ημερών
 - Κιτρικού οξέος – δεξτρόζης (ACD)
 - Φωσφορικού οξέος – δεξτρόζης (CPD)
 - Φωσφορικού οξέος – διπλής δεξτρόζης (CP2D)
- Συντηρητικά μακράς συντήρησης 35 ημερών
 - Κιτρικού – φωσφόρου – δεξτρόζης – αδενίνης (CPDA1)
- Συντηρητικά μακράς συντήρησης 42 ημερών
 - Προσθήκη SAG-M (Sodium Chloride, Adenine, Glucose, Mannitol)

Πως δρουν τα συντηρητικά

Κιτρικό Νάτριο→Αποτρέπει την πήξη του αίματος, δεσμεύοντας το Ca

Κιτρικό οξύ→Ρυθμίζει το pH, επιτυγχάνοντας υψηλή συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου

Χλωριούχο Νάτριο→ Παρέχει ισοτονικότητα και κατάλληλη ωσμωτική Ισχύ

Όξινο Φωσφορικό Νάτριο→ Παρέχει ισοτονικότητα και κατάλληλη ωσμωτική ισχύ

Μαννιτόλη→ Προστατεύει από αιμόλυση και υποστηρίζει την ακεραιότητα της μεμβράνης των ερυθρών

Αδενίνη→Απαραίτητη για τη βιωσιμότητα των ερυθρών και υποστηρίζει την παραγωγή του ATP που είναι απαραίτητο για την παροχή ενέργειας

Δεξτρόζη→ Πηγή διατροφής για τα ερυθροκύτταρα

Μονοφωσφορικό Νάτριο→ υποστηρίζει την παραγωγή του ATP που είναι απαραίτητο για την παροχή ενέργειας, ενισχύει τη γλυκόλυση

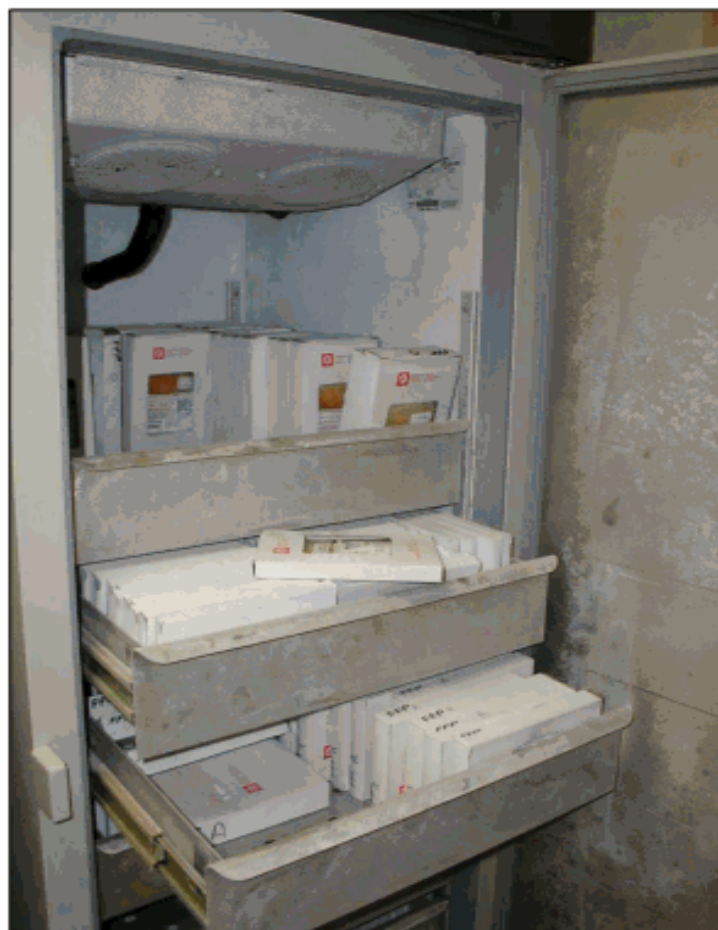
Γλυκόζη→Απαραίτητη για τη βιωσιμότητα των ερυθρών , ενεργειακή υποστήριξη λειτουργιών ερυθροκυττάρων μέσω ATP

- Βασικά στοιχεία της καλής συντήρησης του αίματος είναι:
- **1) Το αντιπηκτικό-συντηρητικό διάλυμα.**
- **2) Η θερμοκρασία συντήρησης.**

Ψυγείο Αποθήκευσης pRBCs



Καταψύκτης Αποθήκευσης FFR, FP, CRYO



Αναδευτήρας Αποθήκευσης Αιμοπεταλίων



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ

- **ΣΕ: 1-6°C.**
- **Αιμοπετάλια: 22-24°C, με συνεχή ανάδευση.**
- **Πλάσμα:**
 - **FFP: -18°C** (μετά την απόψυξη ~ 1-6°C για 24 ώρες).
 - **FP: -18°C** (μετά την απόψυξη ~ 1-6°C για 24 ώρες).
- **Κρυοίζημα: -18°C** (μετά την απόψυξη ~ 1-6°C για 24 ώρες).

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

- **ΣΕ:** 42 ημέρες, συλλογή σε CP2D/AS-3
35 ημέρες, συλλογή σε CPDA-1
- **Πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια:** 5 ημέρες με συνεχή ανάδευση
- **Cryo:** 12 μήνες στους -18°C ή 4 ώρες μετά την απόψυξη
- **Πλάσμα:** 12 μήνες στους -18°C ή (FFP/FP/CSP) 24 ώρες μετά την απόψυξη

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ

- Ο διαχωρισμός των παραγώγων αίματος επιτυγχάνεται κυρίως με φυγοκέντρηση ή και με φίλτρα.
- Οι βασικοί παράμετροι που παίζουν ρόλο στο διαχωρισμό με φυγοκέντρηση είναι:
 - Ιξώδες του περιβάλλοντος υγρού
 - Μέγεθος των διαφόρων κυττάρων του αίματος
 - Πυκνότητα των κυττάρων μέσα στο αίμα
 - Τρόπος φυγοκέντρησης

Φυγόκεντρος



Φυγοκέντρηση

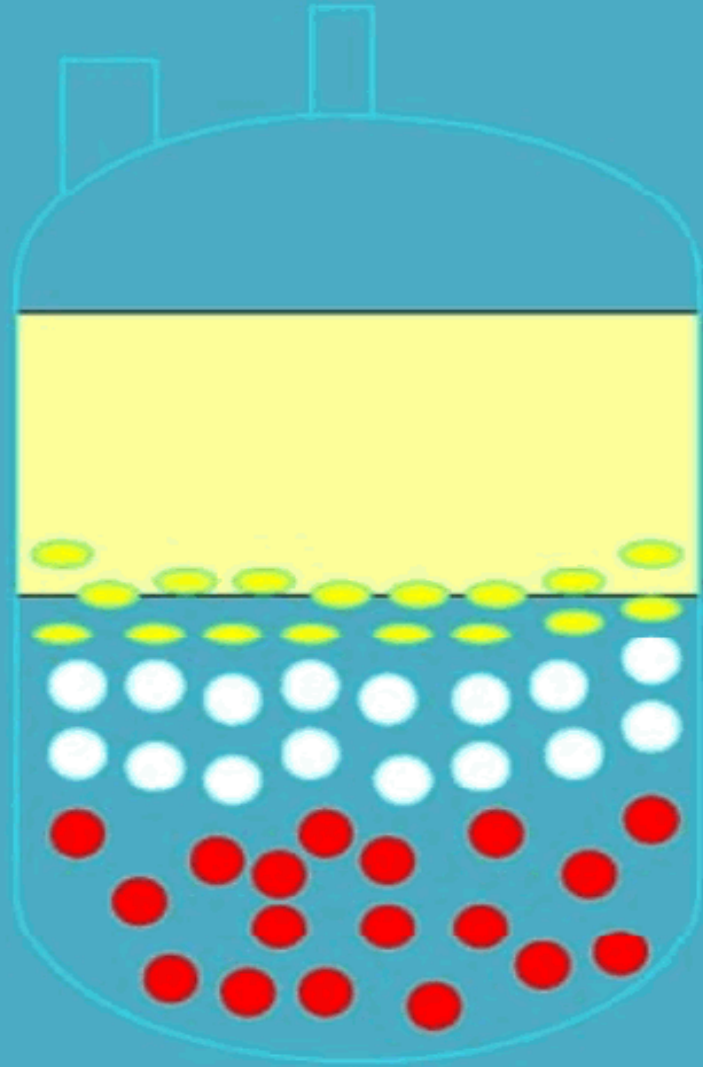
Ο τρόπος φυγοκέντρησης εξαρτάται από:

- Γωνιακή ταχύτητα (στροφές ανά λεπτό, RPM)
- Δύναμη φυγοκέντρησης G
 - $RPM = \sqrt{g/r}$
- Επιτάχυνσης ανά λεπτό
- Χρόνο που διαρκεί η φυγοκέντρηση
- Επιβράδυνση

Ένας ακόμα παράγοντας που παίζει σημαντικό ρόλο είναι:

- Η θερμοκρασία στην οποία γίνεται η φυγοκέντρηση

Αρχές φυγοκέντρωσης:
Κάθε κύτταρο του αίματος έχει
διαφορετικό συντελεστή
καθίζησης



Πλάσμα

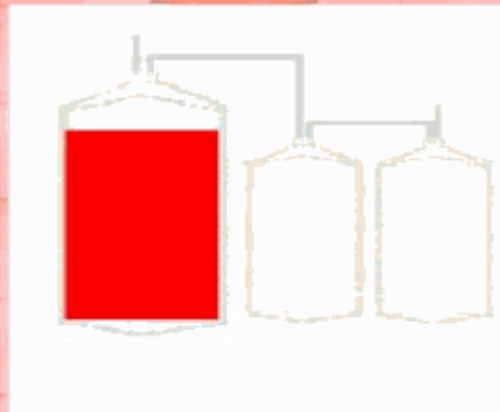


Αιμοπετάλια
Buffy coat:
Λευκά αιμοσφαίρια.



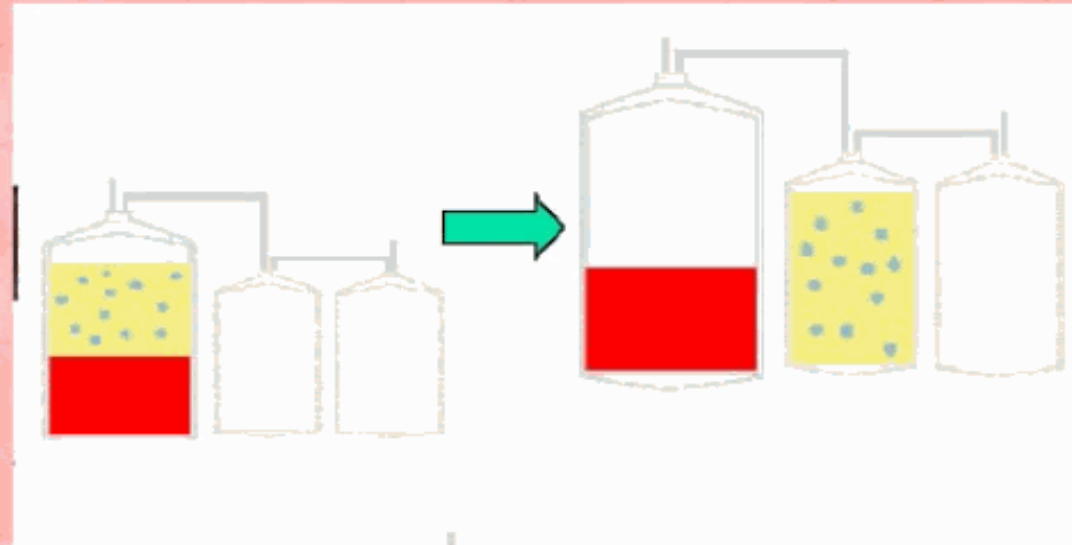
Συμπυκνωμένα ερυθρά

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ



Ολικό αίμα

Φύλαξη σε 22°C
μέχρι 8 h



Ήπια
φυγοκέντρηση

Το πλάσμα πλούσιο σε ΑΜΠ
(PRP) οδηγείται σε συνοδό
ασκό και παραμένουν τα
συμπυκνωμένα ερυθρά (ΣΕ)

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ



Αποκοπή των ΣΕ
Ισχυρή φυγοκέντρηση
του PRP

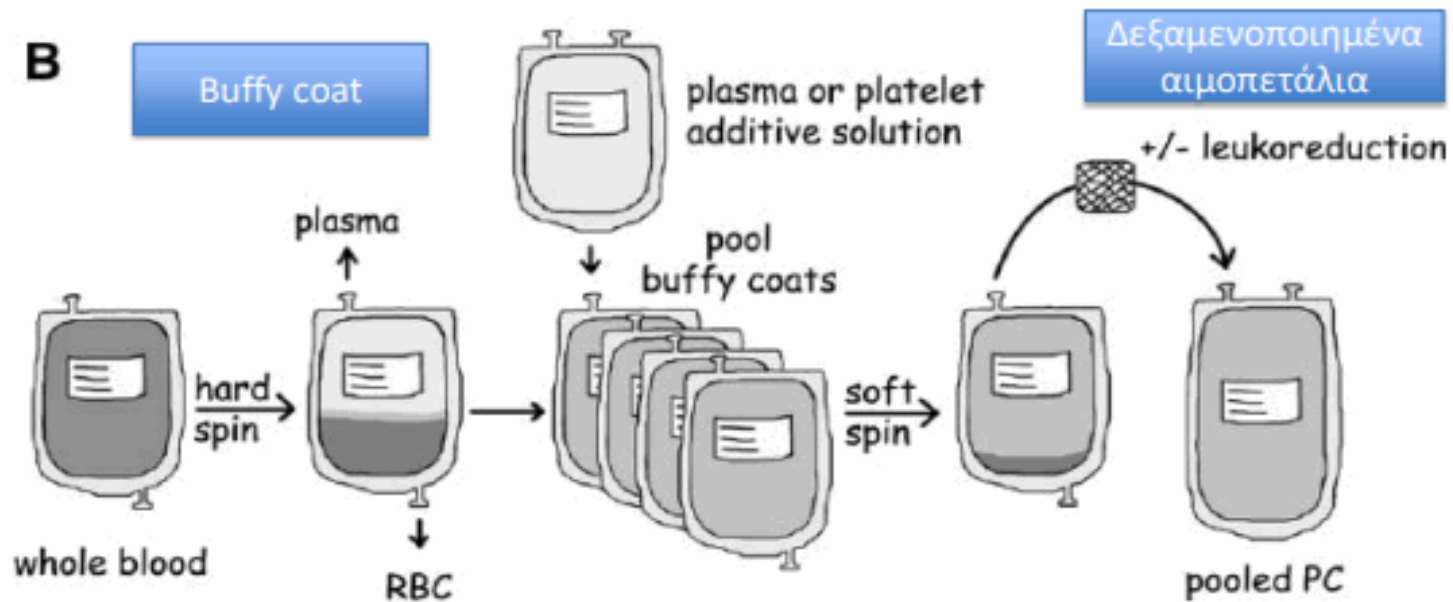
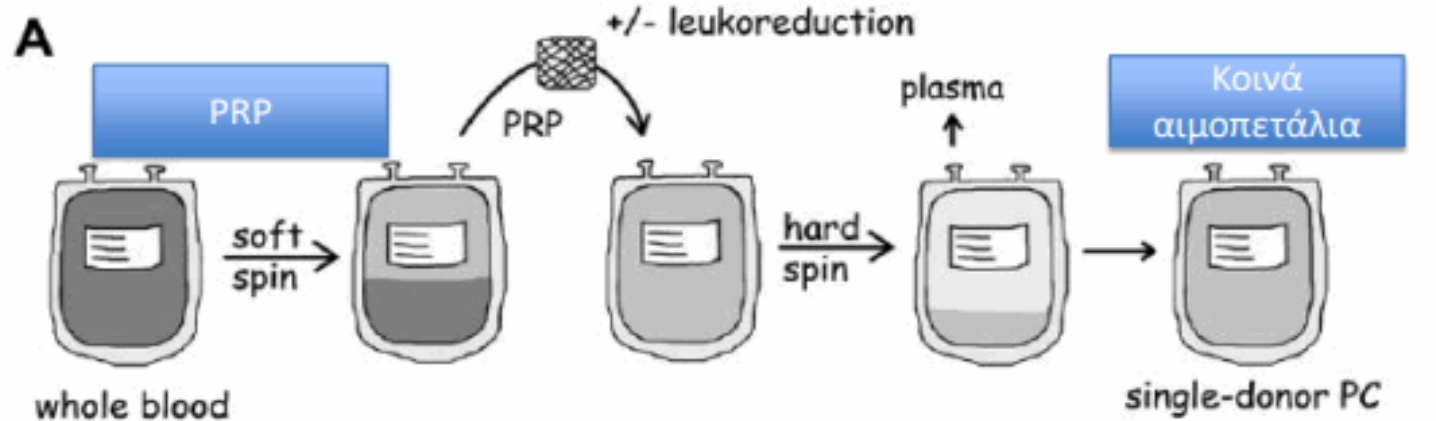


Αιμοπετάλια
φύλαξη σε 22⁰C

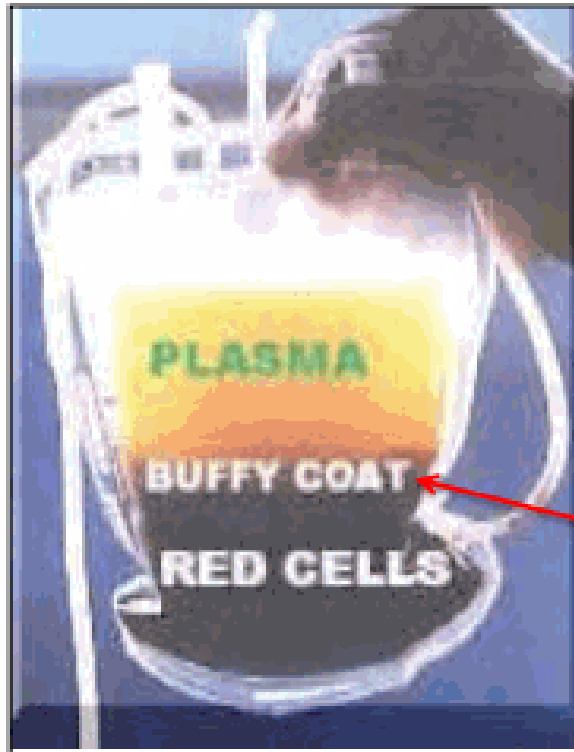
FFP
φύλαξη σε -30⁰C

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ

- Για να αποκομίσουμε αιμοπετάλια πρέπει:
Είτε να συλλέξουμε ολικό αίμα σε τριπλούς ασκούς και από αυτό να πάρουμε πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια (*Platelet Rich Plasma*).
- Είτε να συλλέξουμε ολικό αίμα σε τριπλούς ασκούς και από αυτό να πάρουμε την παχειά στιβάδα (*Buffy Coat*) λευκοκυττάρων – αιμοπεταλίων που εμφανίζεται ανάμεσα στη στήλη των ερυθρών με το υπερκείμενο πλάσμα αφού προηγηθεί ισχυρή φυγοκέντρωση.
- Είτε να τα συλλέξουμε με τη μέθοδο της *αιμοπεταλιαφαίρεσης*.
- Σε όλες τις περιπτώσεις ο αιμοδότης δεν πρέπει να έχει πάρει αντιφλεγμονώδη σκευάσματα και ασπιρίνη τις προηγούμενες ημέρες.



Ολικό Αίμα σε Τριπλό Ασκό μετά την 1^η Φυγοκέντρηση-Παρασκευή buffy-coat



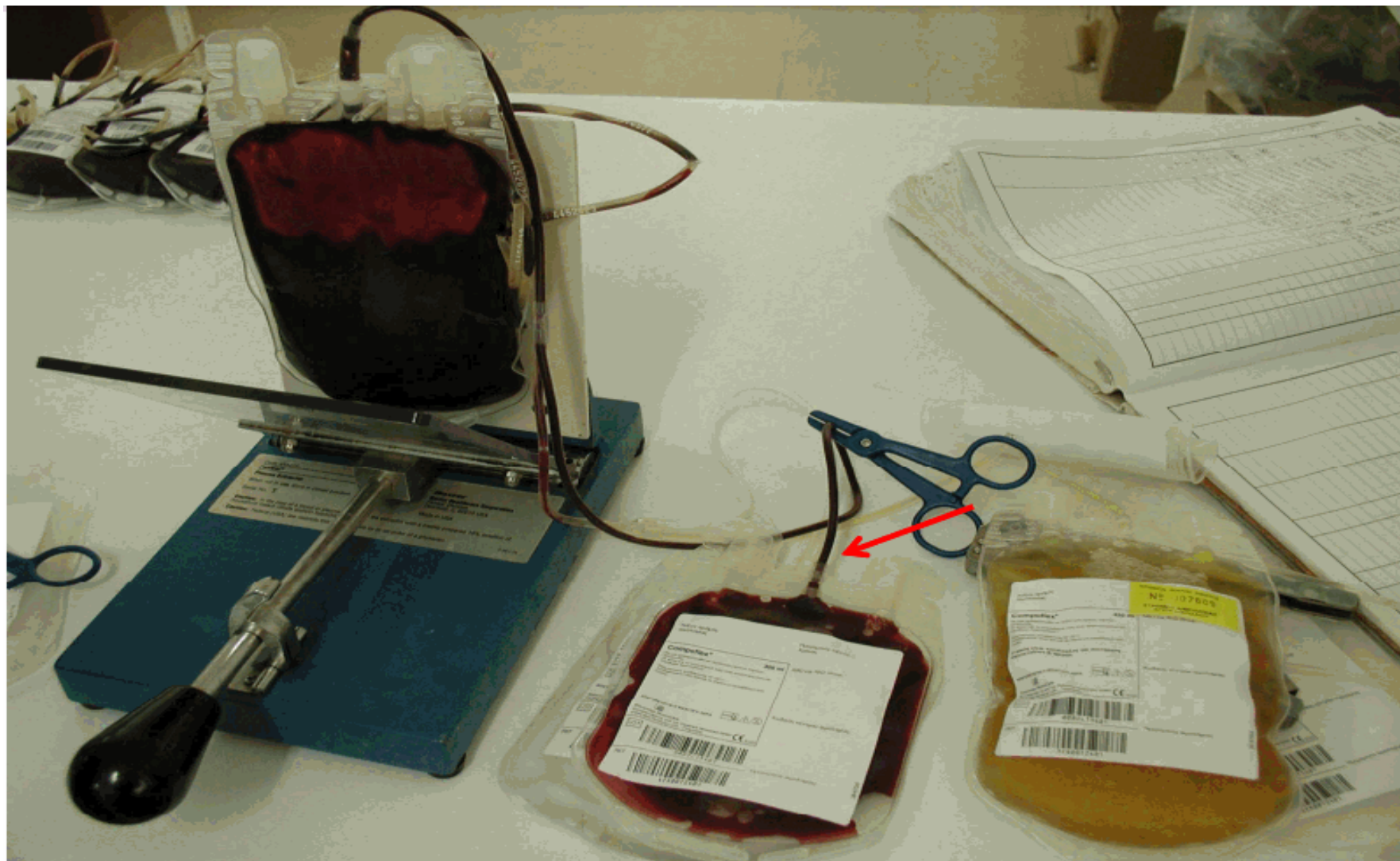
Λευκοκύτταρα και
αιμοπετάλια



1^η φυγοκέντρηση, heavy spin, δημιουργία στιβάδων ανάλογα με το ειδικό βάρος των συστατικών, {πλάσμα- στιβάδα buffy coat (αιμοπετάλια και λευκοκύτταρα)- ερυθροκύτταρα}



Διαχωρισμός των σιβάδων manual



ΠΡΟΣΟΧΗ θα πρέπει να ξεπλυθεί με λίγο FFP το σωληνάκι του BC (βέλος) , ώστε να μην περάσουν ερυθροκυτταρα στα ΑΜΠ μετά την 2^η φυγοκεντρηση



Διαχωρισμός των σιβάδων με αυτόματο διαχωριστή Compomat

Δημιουργία pool από ΑΜΠ Buffy Coat (P-PCs)

- Για την παραγωγή των P-PCs χρησιμοποιούμε την χειροκίνητη μέθοδο αλυσίδας με ασκούς άνω-κάτω εξόδου (Comproflex, Fresenius-Kabi), που είναι και η φθηνότερη. (Υπάρχουν και έτοιμα Kit στο εμπόριο)
- Η παραγωγή παραγώγων αίματος μετά από 24ωρη παραμονή του ολικού αίματος σε θερμοκρασία 20-24° C, όπως έχει φανεί, αποδίδει αποδεκτή ποιότητα παραγώγων (P-PCs, συμπυκνωμένων ερυθρών και πλάσματος).
- Ειδικά σε σχέση με τους παράγοντες πήξης δεν φαίνεται να υπάρχει διαφορά σε σύγκριση με το φρέσκο αίμα εκτός από τον παράγοντα VIII όπου παρατηρείται μικρή μείωση της δραστηριότητας του ($\approx 20\%$)

Δημιουργία pool από ΑΜΠ Buffy Coat (P-PCs)

Αρχή μεθόδου:

Μία μονάδα ολικού αίματος στους 20-24° C έως 24 ώρες

Συνένωση με άσηπτη συγκόλληση των BC 4-5 διαφορετικών μονάδων (rools) συμβατών στο ABO σύστημα εν σειρά, μεταφορά των BC στον τελευταίο ασκό, αραίωση με πλάσμα ή κατάλληλο θρεπτικό διάλυμα-προσεκτική ανάμιξη.



ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΚΥΤΤΑΡΩΝ



ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑΦΑΙΡΕΣΗ



Αιμοπετάλια αφαίρεσης



- ◆ Προϊόν που παρασκευάζεται με αφαίρεση αιμοπεταλίων από μονό δότη με χρήση αυτοματοποιημένης διάταξης διαχωρισμού κυττάρων.
- ◆ Ανάλογα με τη μέθοδο παρασκευής και το μηχάνημα διαχωρισμού, η απόδοση κάθε συνεδρίας αιμοπεταλιοαφαίρεσης ποικίλλει από $200-800 \times 10^9$ αιμοπετάλια
- ◆ Αιμοπετάλια αφαίρεσης μονού δότη (λαμβάνονται με χρήση αυτοματοποιημένης διάταξης διαχωρισμού κυττάρων) αντιστοιχούν σε 4 έως 8 μονάδες ανακτηθέντων και περιέχουν τουλάχιστον 300×10^9 αιμοπετάλια
- ◆ Μέγιστος χρόνος ζωής 5 ημέρες σε $+20^{\circ}\text{C}$ έως $+24^{\circ}\text{C}$
- ◆ Μία μονάδα αιμοπεταλίων αφαίρεσης περιέχει το ισοδύναμο 6 μονάδων pooled αιμοπεταλίων και αυτό θεωρείται μία επαρκής δόση για ενήλικα μέσου μεγέθους
- ◆ Σε ένα μέσο ενήλικα μία μονάδα αιμοπεταλίων αφαίρεσης αναμένεται να αυξήσει τον αριθμό των αιμοπεταλίων κατά 25 έως $50 \times 10^9 /\text{L}$
- ◆ Τα αιμοπετάλια αφαίρεσης είναι λευκαφαιρεμένα εξ αρχής

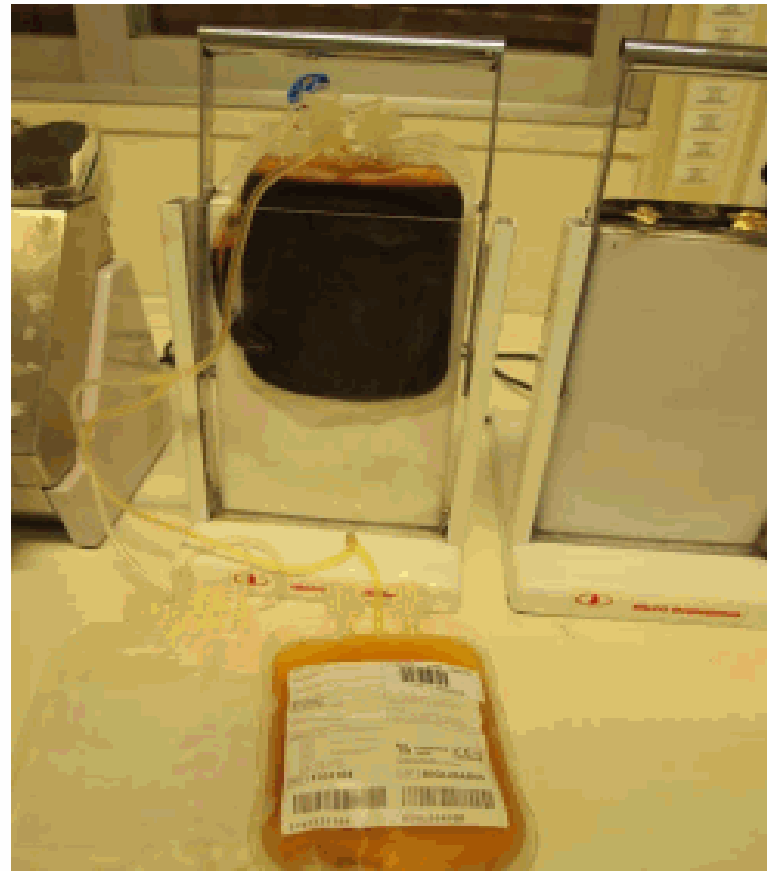
ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ

- ⦿ Διατηρούνται σε θερμοκρασία 20° -24° για 5 ημέρες σε συνεχή ανακίνηση



Πρόσφατα κατεψυγμένο πλάσμα (Fresh Frozen Plasma, FFP)

- Διαχωρίζεται μετά από φυγοκέντριση υψηλής ταχύτητας από ολικό αίμα σε ενσωματωμένες συσκευασίες μεταφοράς
 - **Κατά προτίμηση μέσα σε έξι ώρες**
 - Έως 18 ώρες αν η αρχική μονάδα αίματος διατηρηθεί στο ψυγείο
- Καταψύχεται ταχέως
 - Σε θερμοκρασία $< -30^{\circ} \text{C}$ μέσα σε μία ώρα



FFP

- Το πρόσφατα κατεψυγμένο πλάσμα (FFP) χορηγείται σε καταστάσεις έλλειψης πολλαπλών παραγόντων πήξης (διάχυτη ενδαγγειακή πήξη, βαριά ηπατική ανεπάρκεια και μαζικές μεταγγίσεις) και σε σπάνιες μεμονωμένες ελλείψεις παραγόντων V, VII, X, XI κλπ.
- Η φυγοκέντρηση γίνεται σε **ψυκτική φυγόκεντρο** στους 5ο C, σε στροφές και χρόνο ανάλογα με τη φυγόκεντρο. Μετά τη φυγοκέντρηση το πλάσμα μεταφέρεται στο συνοδό ασκό του κλειστού συστήματος και καταψύχεται αμέσως στους -25ο έως -30ο C.
- Για να χρησιμοποιηθεί, το κατεψυγμένο πλάσμα πρέπει να **αποψυχθεί** σε υδατόλουτρο με ανακίνηση στους 37ο C για **20-30 λεπτά**.
- Πρέπει να χορηγηθεί **εντός μιας ώρας** από την απόψυξη. Μετά την 1η ώρα, οι παράγοντες πήξης καταστρέφονται και το πλάσμα μπορεί να διατηρηθεί στο ψυγείο και να χορηγηθεί σαν κοινό (FP) εντός 24 ωρών.
- Το χορηγούμενο πλάσμα πρέπει να προέρχεται από αιμοδότη, που ανήκει στην ίδια ομάδα ABO και Rhesus με τον ασθενή ή συμβατή. Δεν απαιτείται διαδικασία διασταύρωσης.
- Στην κατάψυξη (-35ο C) διατηρούνται οι παράγοντες πήξης έως 36 μήνες. Εάν το FFP δεν χρησιμοποιηθεί εντός των 36 μηνών, τότε μπορεί να χορηγηθεί σαν κοινό πλάσμα μέχρι 5 χρόνια. Το κοινό πλάσμα δεν διαθέτει τους παράγοντες πήξης.

● Κρυοΐζημα



- ◆ Προϊόν που περιέχει το κλάσμα των κρυοσφαιρινών του πλάσματος. Λαμβάνεται με περαιτέρω επεξεργασία του FFP. Παρασκευάζεται από πλάσμα ελεύθερο κυττάρων μετά από φυγοκέντρηση υψηλής ταχύτητας που συμπυκνώνεται ώστε ο τελικός του όγκος να είναι 40ml περίπου
- ◆ Περιέχει το μεγαλύτερο μέρος των παραγόντων VIII, XIII και των von Willebrand, ινωδογόνου και φιβρονεκτίνης.
- ◆ Παρασκευή: Το FFP (ως αρχικός ασκός ή ως συνδεδεμένος με δορυφόρες συσκευασίες) αποψύχεται είτε κατά τη διάρκεια της νύχτας σε θερμοκρασία $+2^{\circ}\text{C}$ έως $+6^{\circ}\text{C}$ είτε με την τεχνική ταχείας απόψυξης. Στη συνέχεια το σύστημα των συνδεδεμένων συσκευασιών επαναφυγοκεντρείται σε υψηλή ταχύτητα στην ίδια θερμοκρασία και το τελικό προϊόν επαναψύχεται μέσα σε 1 ώρα. Αποθήκευση 1 έτος σε -20°C , απόψυξη στους $+37^{\circ}\text{C}$ μέσα σε 6 ώρες. Χορηγείται σε ανεπάρκεια VIII, ινωδογόνου, DIC

Κλασματοποίηση-ορισμός

- Η βιομηχανοποιημένη διαδικασία κατά την οποία απομονώνονται προϊόντα πλάσματος λέγεται **κλασματοποίηση**
- Πάνω από 23-28 εκατομμύρια λίτρα πλάσματος κλασματοποιείται παγκοσμίως κάθε χρόνο σε 70 εργοστάσια.



Πλάσμα- κλασματοποίηση

- Η κλασματοποίηση του πλάσματος και η παρασκευή σε ξηρή μορφή των διαφόρων συστατικών του αποτελεί τη μεγάλη πρόοδο στο τομέα της Αιμοδοσίας.
- Με την απομόνωση και την προσφορά σε σχεδόν καθαρή μορφή των διαφόρων πρωτεϊνών του, δίνεται η δυνατότητα αντιμετώπισης των αρρώστων με τη χορήγηση του συγκεκριμένου παράγοντα που τους λείπει σε πολύ μικρό όγκο.

Προϊόντα βιομηχανικής κλασματοποίησης πλάσματος και ενδείξεις αυτών

<u>Προϊόν</u>	<u>Κύρια ένδειξη</u>
Αλβουμίνη (λευκωματίνη)	Διατήρηση όγκου
Παράγοντες πήξης	
Παράγων VIII	Αιμορροφιλία A
Παράγων IX	Αιμορροφιλία B
Παράγων VII	Ανεπάρκεια FVII
Παράγων XI	Αιμορροφιλία C
Παράγων XIII	Ανεπάρκεια FXIII
Παράγων von Willebrand	Νόσος von Willebrand (ορισμένες μορφές τύπου 2 και στον τύπο 3)
Ινωδογόνο	Υποϊνωδογοναιμία
Προθρομβινικό σύμπλεγμα (PCC)	Αναστροφή δράσης κουμαρινικών
Ενεργοποιημένο PCC	Αιμορροφιλία A και B με ανασταλτή
Ανοσοσφαιρίνες (Ig)	
Πολυδύναμη ενδοφλέβια Ig (IgIV)	Θεραπεία υποκατάστασης σε ανοσοανεπάρκειες, Αυτοάνοση θρομβοπενική πορφύρα
Ηπατίτιδα B	Πρόληψη ηπατίτιδας B
Αντι-D σφαιρίνη	Πρόληψη αιμολυτικής νόσου νεογνού
Αναστολείς πρωτεασών	
Αντιθρομβίνη	Ανεπάρκεια αντιθρομβίνης
Πρωτεΐνη C	Ανεπάρκεια πρωτεΐνης C
C1-αναστολέας	Κληρονομικό αγγειοοίδημα
α1-αντιθρυψίνη	Συγγενής ανεπάρκεια αντιθρυψίνης

ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ – Πρωτεΐνες πλάσματος & νόσοι που θεραπεύουν

Plasma Proteins and the Diseases They Treat



■ Albumin (.25 grams¹)

Shock, Burns, Adult Respiratory Distress Syndrome, Cardiopulmonary Bypass Surgery

■ IVIG (Intravenous Immunoglobulin) (.4 grams¹)

Primary Immunodeficiency Diseases, Autoimmune Diseases, Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy, Idiopathic Thrombocytopenic Purpura

■ Alpha-1 Antitrypsin (.15 to .30 grams¹)

Alpha-1 Antitrypsin Deficiency (Genetic COPD)

■ Coagulation Factors

(Factor VIII: 300 to 450 IUs, Factor IX: 180 to 200 IUs¹)

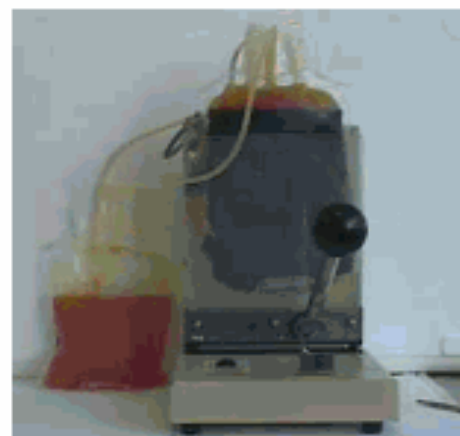
Hemophilia A & B, von Willebrand Disease, Bleeding Disorders

¹ Plasma Protein Fields Per Liter of Plasma

Παράγωγα ερυθρών αιμοσφαιρίων

Μορφές των ερυθρών αιμοσφαιρίων που χρησιμοποιούνται σήμερα για μετάγγιση:

- Ολικό αίμα
- Συμπυκνωμένα ερυθρά (ΣΕ)
- Λευκαφαιρέμένα συμπυκνωμένα ερυθρά (Λ-ΣΕ)
- Ακτινοβολημένα συμπυκνωμένα ερυθρά (Α-ΣΕ)
- Πλυμένα συμπυκνωμένα ερυθρά (Π-ΣΕ)
- Κατεψυγμένα συμπυκνωμένα ερυθρά (Κ-ΣΕ)



Ολικό αίμα



Δε χρησιμοποιείται πια με εξαίρεση ελάχιστες ενδείξεις

- Όγκος $\approx 450 \pm 50$ ml με αιματοκρίτη 36-40%
- Διατήρηση στους 2-6° C για διάστημα ανάλογα με το αντιπηκτικό
- Δεν περιέχει παράγοντες πήξης και τα αιμοπετάλια που περιέχει δεν είναι λειτουργικά.
- Σήμερα οι ενδείξεις του περιορίζονται μόνο σε αφαιμαξομεταγγίσεις νεογνών και στην παιδιατρική καρδιοχειρουργική.
- Ενδεχομένη ένδειξη και σε ασθενείς με οξεία αιμορραγία (απώλεια $>25\%$ του όγκου αίματος), αλλά δεν είναι συνήθως διαθέσιμο σε επαρκείς ποσότητες γιατί έχει καθιερωθεί ο διαχωρισμός σε παράγωγα
- Χρησιμοποιείται **ΣΠΑΝΙΑ** σήμερα

Συμπυκνωμένα Ερυθρά

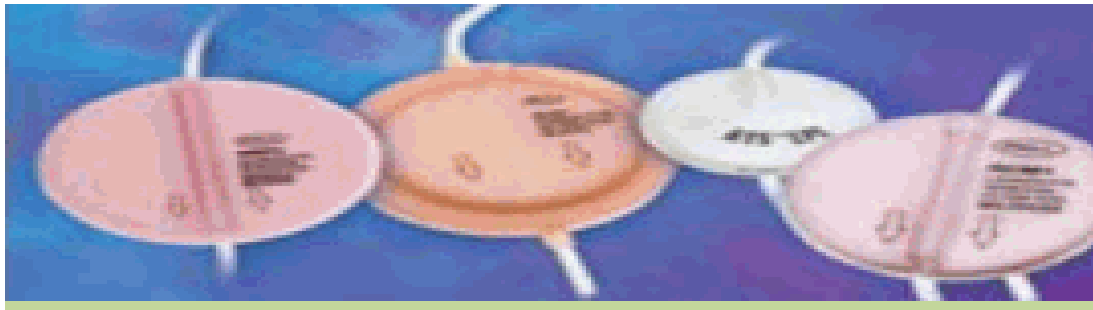
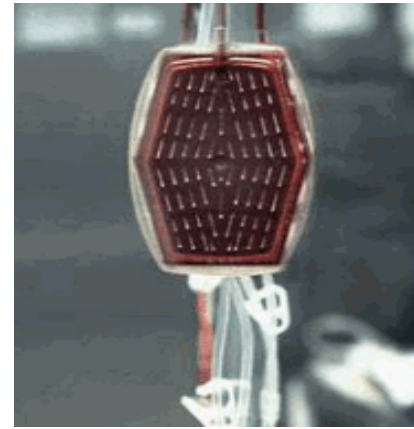
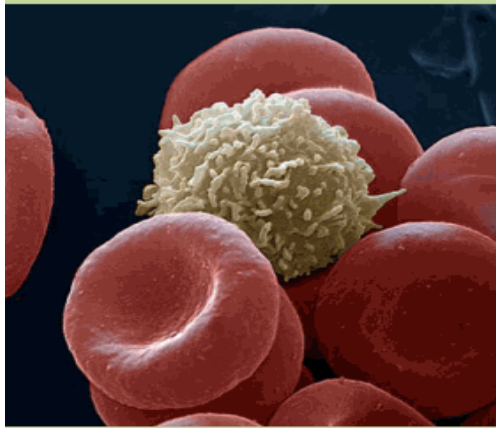
- Προέρχονται από ολικό αίμα μετά από φυγοκέντρηση και διαχωρισμό
- Διατήρηση στους 2-6° C για διάστημα ανάλογα με το αντιπηκτικό



Συμπυκνωμένα ερυθρά

- Βασικό παράγωγο που μεταγγίζεται στις περιπτώσεις που απαιτείται διόρθωση της αναιμίας
- Μια μονάδα ΣΕ περιέχει όλα τα ερυθροκύτταρα της αρχικής μονάδας ολικού αίματος, αιματοκρίτη 65 έως 75% και όγκο 250 έως 330 ml, ανάλογα με το προσθετικό διάλυμα του ασκού συλλογής

ΛΕΥΚΑΦΑΙΡΕΜΕΝΑ ΕΡΥΘΡΑ



ΛΕΥΚΑΦΑΙΡΕΜΕΝΑ ΕΡΥΘΡΑ

1. Λευκαφαίρεση πριν την αποθήκευση

- Με φίλτρα ενσωματωμένα στον ασκό συλλογής.
- Αφαίρεση λευκοκυττάρων στο 1^ο 24ωρο μετά συλλογή.
- Δεν υπάρχουν λευκοκύτταρα κατά την αποθήκευση.

2. Λευκαφαίρεση μετά την αποθήκευση

- Τα φίλτρα προστίθενται στον ασκό πριν την μετάγγιση.
- Το αίμα αποθηκεύεται και συντηρείται με τα λευκά.

Λευκαφαίρεση(Leukocyte Depletion)

- Είναι μια τεχνική που έχει σκοπό την αφαίρεση όσο το δυνατόν περισσότερων λευκών αιμοσφαιρίων από ένα παράγωγο αίματος βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα και την ασφάλεια του
- Στόχος της λευκαφαίρεσης είναι να μειώσει τα λευκά $<1 \times 10^6/L$



Γιατί Λευκαφαίρεση;



Είναι πολύ σημαντική τεχνική γιατί τα λευκά αιμοσφαίρια του δότη ενοχοποιούνται για σοβαρές ανεπιθύμητες αντιδράσεις στον δέκτη-ασθενή:

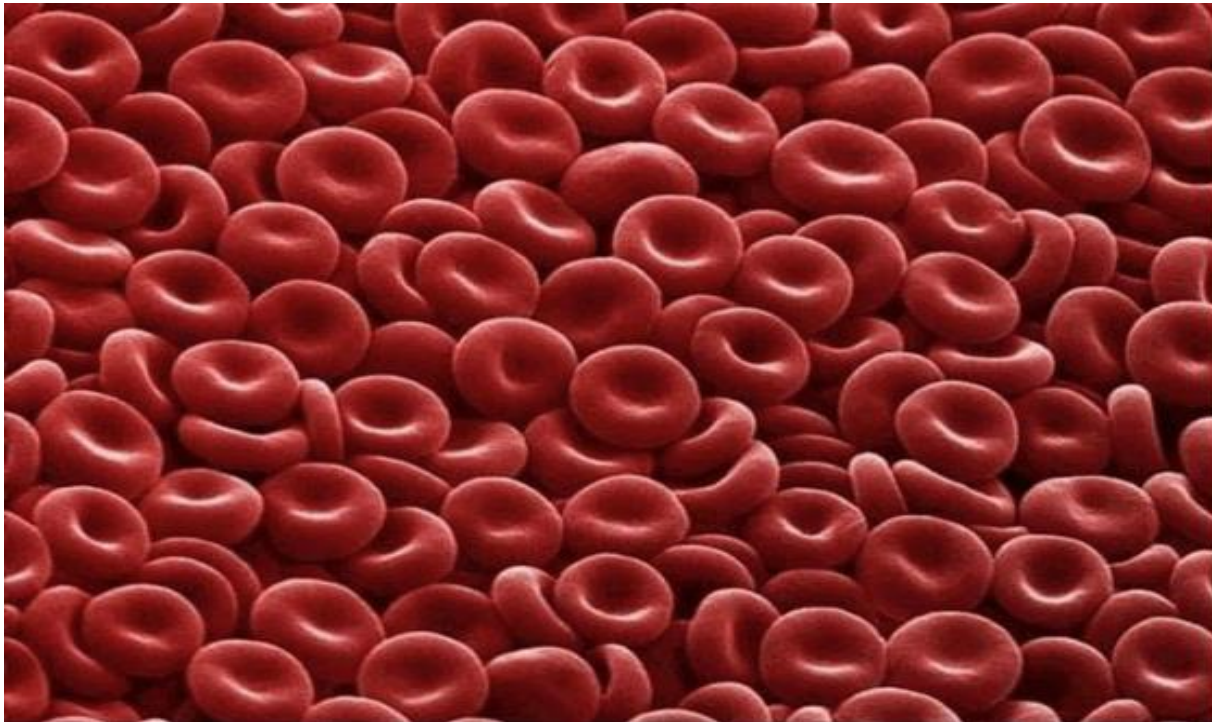
- ◆ για πυρετικές μη αιμολυτικές αντιδράσεις μετά τη μετάγγιση (Febrile Non Haemolytic Transfusion Reaction, FNHTR)
- ◆ για ανθεκτικότητα στην μετάγγιση αιμοπεταλίων, για απόρριψη μοσχεύματος (οξεία η απώτερη)
- ◆ για μετάδοση λοιμώξεων όπως κυτταρομεγαλοϊός (CMV), Creutzfeld-Jacob και για βακτηριακές λοιμώξεις
- ◆ TRALI (Transfusion Related Acute Lung Injury – Οξεία Πνευμονική Βλάβη συνδεόμενη με τη μετάγγιση)
- ◆ για νόσο μοσχεύματος κατά ξενιστή σχετιζόμενη με τη μετάγγιση (TA-GvHD, Transfusion Associated Graft versus Host Disease)
- ◆ ανοσοτροποποίηση που μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την πρόγνωση ασθενών με κακοήθειες ή ακόμη και την εύρεση συμβατού μοσχεύματος

Ενδείξεις λευκαφαίρεσης

- Ασθενείς που έχουν κάνει έστω ένα επεισόδιο πυρετικής μη αιμολυτικής αντίδρασης μετά τη μετάγγιση(FNHTR)
- Πολυμεταγγιζόμενοι ασθενείς για να προφυλαχτούν τόσο απ τις FNHTR, όσο και από την άλλο-ανοσοποίηση έναντι των HPA και HLA
- Ασθενείς με συγγενείς ή επίκτητες ανοσοανεπάρκειες, ασθενείς που υποβάλλονται ή θα υποβληθούν σε MAK ή μεταμόσχευση συμπαγών οργάνων
- Έγκυες γυναίκες για την αποφυγή μετάδοσης κυρίως CMV-λοίμωξης ή άλλων ενδοκυττάρων λοιμώξεων
- Ενδομήτριες μεταγγίσεις, μεταγγίσεις σε πρόωρα νεογνά και παιδιά έως ενός έτους



ΠΛΥΣΙΜΟ



Πλυμένα ερυθρά

- **Στόχος** η απομάκρυνση του πλάσματος και των πρωτεϊνών του που έχουν απομείνει στη μονάδα των συμπυκνωμένων ερυθρών
- Είναι προτιμότερο τα συμπυκνωμένα ερυθρά να περνούν πρώτα από φίλτρο λευκαφαίρεσης πριν ή μετά την αποθήκευση και μετά να πλένονται με ισότονο διάλυμα φυσιολογικού ορού
- Μετά το πλύσιμο τα ερυθρά πρέπει να μεταγγιστούν το συντομότερο εντός 24ωρου, γιατί λόγω διάνοιξης του ασκού υπάρχει μεγάλος κίνδυνος επιμόλυνσης



Πότε πλυμένα ερυθρά?

- Σε ασθενείς με έλλειψη ανοσοσφαιρίνης A (IgA) στους όποιους και ίχνη πλάσματος είναι δυνατόν να προκαλέσουν αναφυλακτική αντίδραση ενίοτε θανατηφόρα
- Σε ασθενείς που έχουν ιστορικό σοβαρών αλλεργικών αντιδράσεων, όπως εκτεταμένο εξάνθημα, βρογχόσπασμο, καταπληξία, γιατί τέτοιες αντιδράσεις οφείλονται σε αντισώματα εναντίον πρωτεϊνών του πλάσματος και χρειάζεται να αφαιρεθεί κάθε ίχνος του
- σε ασθενείς που εμφανίζουν FNHTR μετά από μετάγγιση λευκαφαιρεμένων ΣΕ και
- Σε ασθενείς με μεγάλο κίνδυνο υπερκαλιαιμίας λόγω του βασικού τους νοσήματος





ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ ΕΡΥΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ



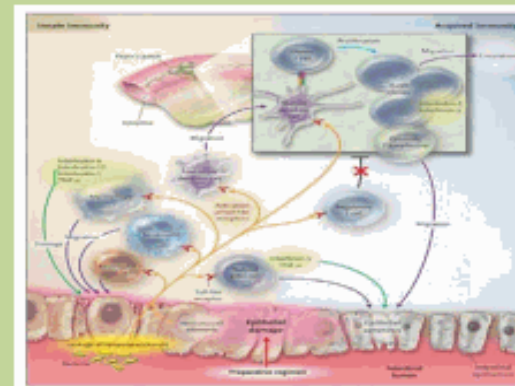
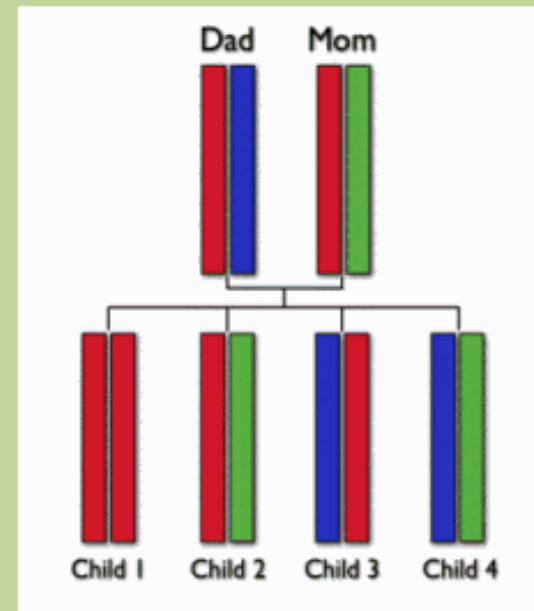
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ

- Έκθεση των παράγων αίματος σε ιονίζουσα ακτινοβολία 25-50 Gy
- Αποσκοπεί στην αδρανοποίηση και στην αναστολή του πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων του δότη, τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν, μετά τη μετάγγιση αντίδραση μοσχεύματος εναντίον του ξενιστή (TA-GvHD)



Παθοφυσιολογικός μηχανισμός TA-GvHD

- ✓ Φυσιολογικά όταν βιώσιμα T-λεμφοκύτταρα του δότη εισέλθουν στην κυκλοφορία του δέκτη, καταστρέφονται γρήγορα από T-λεμφοκύτταρα του δέκτη
- ✓ Εάν τα λεμφοκύτταρα του δέκτη είναι ανενεργά λόγω ανοσοκαταστολής, ή έχουν κοινά HLA με αυτά του δότη, τότε τα T-λεμφοκύτταρα του δότη εγκαθίστανται στον οργανισμό του δέκτη, πολλαπλασιάζονται και επιτίθενται στους ιστούς του



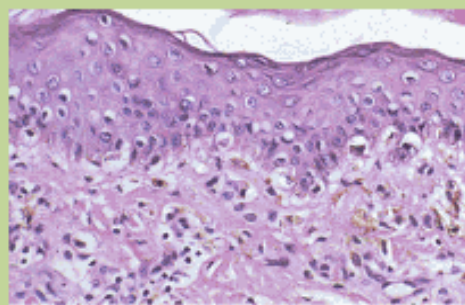
Κίνδυνο για TA-GvHD έχουν:

- Ανοσοκατασταλμένοι ασθενείς
- Ανοσοικανά άτομα που λαμβάνουν παράγωγα αίματος από HLA απλοταυτόσημους δότες ή ομόζυγους ως προς έναν HLA απλότυπο τους (συγγενείς 1^{ου} βαθμού, γενετικά ομοιογενείς πληθυσμοί)



Νόσος ΤΑ-GvHD.

- ✓ Σπάνια κατάσταση
- ✓ Εμφανίζεται 7-10 μέρες μετά τη μετάγγιση (εύρος 3-30)
- ✓ Συμπτώματα πυρετό, εξάνθημα, εντεροκολίτιδα, βλεννογονίτιδα και εργαστηριακά ευρήματα ηπατικής δυσλειτουργίας
- ✓ Προκαλεί βαθειά απλασία του μυελού των οστών
- ✓ Θνητότητα που ξεπερνά το 90% εντός του πρώτου μήνα
- ✓ Η ακτινοβολήση την προλαμβάνει κατά 100%



Acute graft-versus-host disease Skin biopsy from a patient with cutaneous manifestations of acute graft-versus-host disease reveals an interface dermatitis.

Η ακτινοβόληση άφρορα

- Τα ερυθρά, τα αιμοπετάλια και τα ουδετερόφιλα
- Όχι το πλάσμα, γιατί η κατάψυξη αδρανοποιεί τα T-λεμφοκύτταρα



Πότε γίνεται ακτινοβόληση?

- Τα ερυθρά ακτινοβολούνται έως 14 μέρες από την συλλογή και τα χορηγούμε έως την 28^η μέρα από τη συλλογή τους (ακτινοβόληση → αύξηση της διαπερατότητας της ερυθροκυτταρικής μεμβράνης → υπερφόρτωση με κάλιο) (BCSH)
ή
- Τα ερυθρά ακτινοβολούνται οποιαδήποτε στιγμή εντός 28 ημερών (AABB)
- Τα αιμοπετάλια μπορούν να ακτινοβοληθούν οποιαδήποτε στιγμή μέσα στο χρόνο των 5 ημερών από τη συλλογή τους



Οι ενδείξεις μετάγγισης ακτινοβολημένων παραγώγων (1)

- ❖ Οποιαδήποτε μετάγγιση από συγγενή 1^{ου} ή 2^{ου} βαθμού
- ❖ Οποιαδήποτε μετάγγιση μεταξύ ατόμων ομοιογενών γενετικά πληθυσμών
- ❖ Μετάγγιση HLA συμβατών αιμοπεταλίων
- ❖ Ενδομήτριες μεταγγίσεις και μεταγγίσεις σε νεογνά που έλαβαν ενδομήτριες μεταγγίσεις ή νεογνά με βάρος γέννησης <1500gr και ηλικία κύησης <30 εβδομάδες καθώς και αφαιμαξομεταγγίσεις νεογνών

Οι ενδείξεις μετάγγισης ακτινοβολημένων παραγώγων (2)

- ❖ Μετάγγιση ουδετεροφίλων
- ❖ Συγγενή σύνδρομα ανοσοανεπάρκειας
- ❖ Σε ασθενείς που θα υποβληθούν ή υποβάλλονται σε ΜΑΚ
- ❖ Αυτόλογη ΜΑΚ (7 ημέρες πριν τη συλλογή και για 3 μήνες μετά ή 6 μήνες μετά αν έχει γίνει ολοσωματική ακτινοβολήση)
- ❖ Αλλογενής ΜΑΚ (μέχρι το τέλος της προφύλαξης ή ανόδου των λεμφοκυττάρων $>1 \times 10^9/L$)

Οι ενδείξεις μετάγγισης ακτινοβολημένων παραγώγων (3)

- ❖ Μετά τη θεραπεία με ανάλογα πουργινών (fludara, cladribine, deoxycoformycin)
- ❖ Σε ασθενείς με νόσο Hodgkin
- ❖ Σε ασθενείς με απλαστική αναιμία που έλαβαν αντιθυμοκυτταρική σφαιρίνη
- ❖ Η χορήγηση ακτινοβολημένων παραγώγων δεν είναι απαραίτητη σε ασθενείς που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία (ΧΜΘ) ή μεταμόσχευση για συμπαγείς όγκους ή για ΧΜΘ για non-Hodgkin λεμφώματα και Οξεία Λευχαιμία ή ασθενείς που πάσχουν από HIV

Τι πρέπει να διαβάζουμε στην «ετικέτα» ενός παραγώγου αίματος

- Το όνομα του παραγώγου
- Όγκος ή βάρος ή αριθμός των κυττάρων στο παράγωγο
- Το όνομα της αιμοδοσίας
- Τον κωδικό αιμοδοσίας
- Την ομάδα αίματος ABO
- Την ομάδα αίματος RhesusD (+/-)
- Την ιδανική θερμοκρασία συντήρησης
- Τον κωδικό παραγωγής του ασκού (lot number)
- Την ημερομηνία συλλογής του αίματος
- Την ημερομηνία λήξης του κατεψυγμένου παραγώγου
- Πληροφορίες σχετικά με τη χρήση μετά την απόψυξη

Γ.Ν.ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΒΕΝΙΖΕΛΕΙΟ - ΠΑΝΑΝΕΙΟ



C44520554744820934

401122

010135

**ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΑ ΕΡΥΘΡΑ ΣΕ
ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ**

A

**Rh D ΘΕΤΙΚΟ
CCDee K-**

Πλυμμένο

ΟΓΚΟΣ 0 (ml)



E18497233505720666

CPD: Όγκος 63 ml. Κάθε 1000 ml διαλύματος CPD περιέχουν:
Acid citric monohydr. 3,27 g, Natr.citras 26,3 g, Natr.
Dihydrogenophosphas. dih. 2,51g, Dextros monohydr. 25,5 g,
Aqua ad inject. ad 1000 ml

SAG-M: Όγκος 100 ml. Κάθε 1000 ml διαλύματος SAG-M
περιέχουν: Sodium chloride 8,77 g, Adenine 0,16 γ, Dextros.
Monohydr. 9,00 γ, Mannitol 5,25 γ

Θερμοκρασία Αποθήκευσης 2-6 C



K00000205042040000

This label was developed by Computer Control Systems SA www.ccs.gr

ΗΜ/ΝΙΑ ΛΗΞΗΣ

04/11/2022

ΝΟΣ ΛΗΨΗΣ

ΒΕΝΙΖΕΛΕΙΟ ΠΑΝΑΝΕΙΟ

ΑΡ. ΛΗΨΗΣ

01011-22-010135-2

ΗΜ/ΝΙΑ ΛΗΨΗΣ

19/10/2022

**Έλεγχος αρνητικός για,
HBsAg, Anti-HCV,
Anti-HIV 1/2,
Anti-HTLV I/II, RPR,
NAT(HBV,HCV,HIV)**

- Την ημερομηνία λήξης του κατεψυγμένου
- Πληροφορίες σχετικά με τη χρήση μετά



Ποιοτικός έλεγχος παραγώγων αίματος

- Γιατί είναι απαραίτητος;
- Τι κοστίζει η «κακή» ποιότητα ενός παραγώγου

Ποιοτικός έλεγχος παραγώγων αίματος

- Ερυθρά
 - Αιμόλυση = μη λειτουργικά ερυθρά
- Πλάσμα
 - Μειωμένη συγκέντρωση λειτουργικών παραγόντων πήξεως
- Αιμοπετάλια
 - Μειωμένη συγκέντρωση
 - Μεταφορά μικροβίων

Έλεγχος ποιότητας

- **Εξοπλισμός**
 - Συστήματα συνεχούς καταγραφής θερμοκρασίας
 - Θερμόμετρα
 - Συστήματα συναγερμού
- **Οπτικός έλεγχος παραγώγων**
 - Χρώμα
 - Υφή
 - Παρουσία πηγμάτων

Αίτια αιμόλυσης κατά την συλλογή αίματος και την επεξεργασία των ασκών

1. Διακυμάνσεις στις προδιαγραφές των ασκών
2. Τύπος του ασκού
 - Το διάλυμα di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) προκαλεί μικρότερου ποσοστού αιμόλυσης κατά την αποθήκευση των ασκών
3. Ταχεία ανάμιξη με αντιπηκτικό
 - Ανακίνηση κάθε 30 – 45 δευτερόλεπτα ή πιστοποιημένος ανακινητής
4. Συλλογή μικρότερης ποσότητας αίματος στον ασκό
 - Διαταραχή αναλογίας αντιπηκτικού – αίματος
5. Καθυστέρηση μεταξύ συλλογής και διαχωρισμού προϊόντων αίματος
 - Επιτρεπόμενος χρόνος < 6 ώρες
6. Βακτηριακή επιμόλυνση
7. Μεγάλες διακυμάνσεις ή πολύ υψηλή ταχύτητα φυγοκέντρισης
8. Ταχεία ανάμιξη ερυθρών με προσθετικά διαλύματα
9. Πλύσιμο ερυθρών

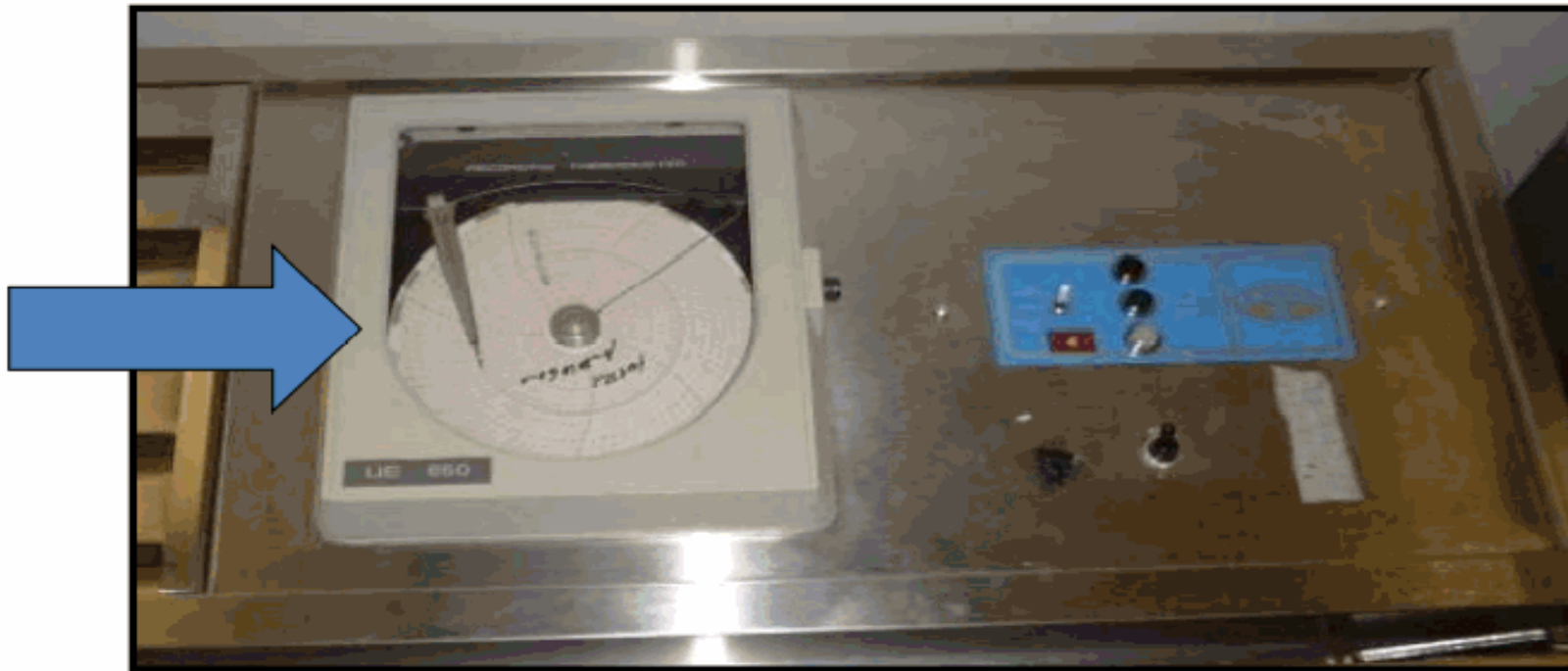
Επισκόπηση μονάδων ερυθρών Ενδείξεις πιθανής απόρριψης

- 1. Όταν η μάζα των ερυθρών έχει μωβ χρώμα**
- 2. Όταν παρατηρούνται πήγματα**
- 3. Όταν το πλάσμα ή το υπερκείμενο είναι σκουρόχρωμο, καφέ, έντονα ερυθρό ή μωβ**
- 4. Ασθενέστερο χρώμα αίματος στα επιμέρους πλαστικά σωληνάκια (τσουνάκια)**

Θερμοκρασία

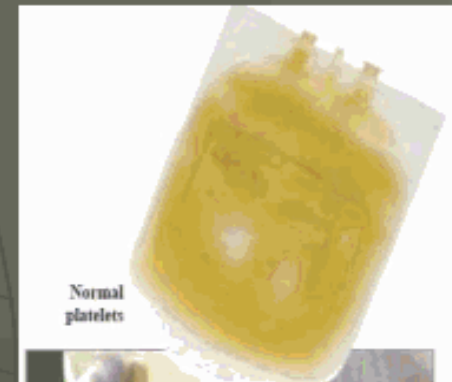
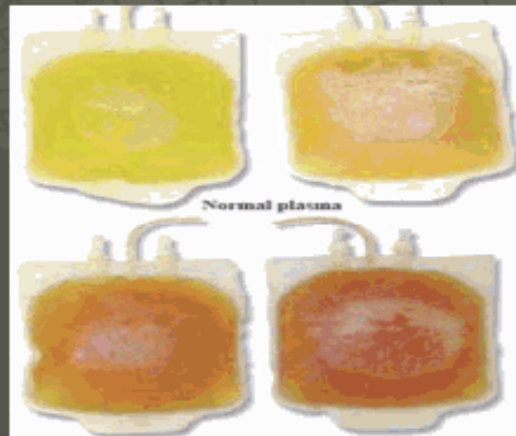
- **Προσοχή στο έλεγχο θερμοκρασίας σε όλα τα στάδια**
 - Αποθήκευση
 - Φιλτράρισμα
 - Διαχωρισμό προϊόντων
 - Μεταφορά με όχημα
- **Απαγορευτικοί χειρισμοί ερυθρών**
 - Κατάψυξη
 - Σε ψυγείο χωρίς ελεγχόμενη θερμοκρασία
 - Ψυγείο χωρίς προσθήκη αντιψυκτικού
 - Έκθεση σε θερμοκρασία $> 37^{\circ}\text{C}$
 - Προσοχή στους θερμοσυγκολλητές

Έλεγχος Θερμοκρασίας



Καταγραφικό και σύστημα ηχητικής ειδοποίησης

Οπτικός έλεγχος ασκού



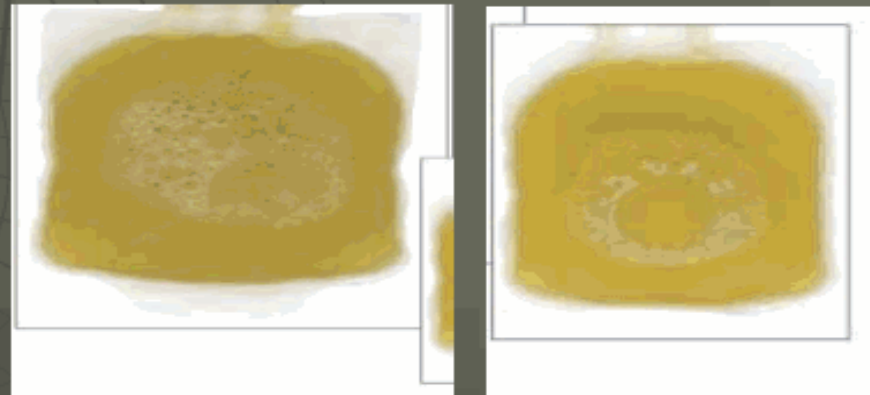
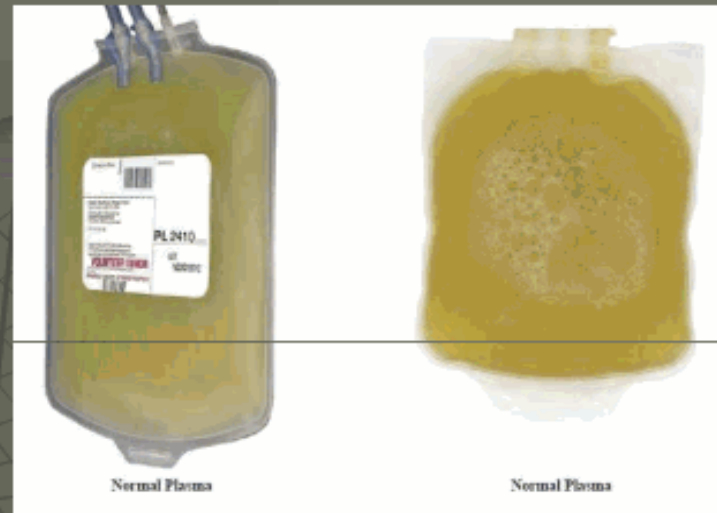
Φυσιολογικά ΣΕ

- ◆ Το προϊόν είναι ένα ομοιογενές υγρό εναιώρημα των ερυθρών στο εναπομείναν πλάσμα και στο επιπρόσθετο διάλυμα.
- ◆ Τα ΣΕ χωρίς το επιπρόσθετο διάλυμα θα εμφανιστούν παχύτερα από τα ΣΕ με επιπρόσθετο διάλυμα
- ◆ Τα ΣΕ φέρουν ποικίλες αποχρώσεις του κόκκινου. Ένα λαμπρότερο κερασί χρώμα εμφανίζεται σε ασκούς ΣΕ που ανταποκρίνονται σε δότες με χαμηλότερο Ht ή σε ΣΕ μετά την επεξεργασία με φίλτρο. Αντίθετα ασκοί ΣΕ που προέρχονται από δότες με υψηλότερο Ht ή δεν έχουν υποστεί προσθήκη συντηρητικού διαλύματος παρουσιάζουν ένα έντονα σκοτεινότερο κόκκινο χρώμα



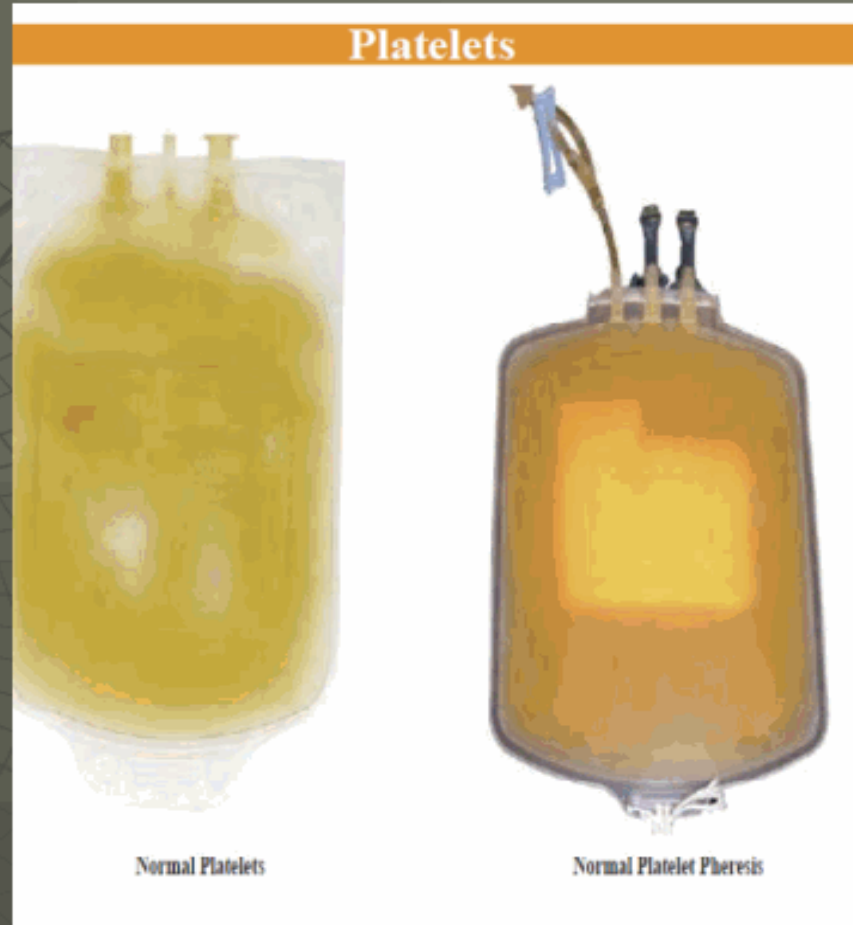
Φυσιολογικό πλάσμα

- Το πλάσμα είναι το μη κυτταρικό στοιχείο του αίματος, το οποίο περιέχει πρωτεΐνες και παράγοντες πήξεως.
- Το προϊόν είναι υγρό χωρίς κυτταρικά στοιχεία ή υπερβολικά εμφανή σωματίδια.
- Η εμφάνιση του προϊόντος ποικίλλει βασιζόμενη στις ειδικές συνθήκες του δότη, γενικά όμως το υγρό προϊόν είναι διαυγές έως ημιδιαφανές. Το πρόσφατο κατεψυγμένο πλάσμα είναι αδιαφανές. Το φυσιολογικό χρώμα του κυμαίνεται από ωχρό έως βαθύ κίτρινο. Κάποιες φορές φέρει ελαφρά πράσινη χροιά.



Φυσιολογικά αιμοπετάλια

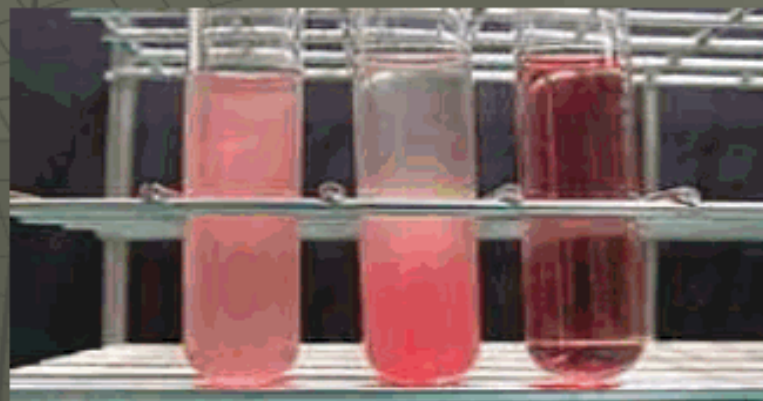
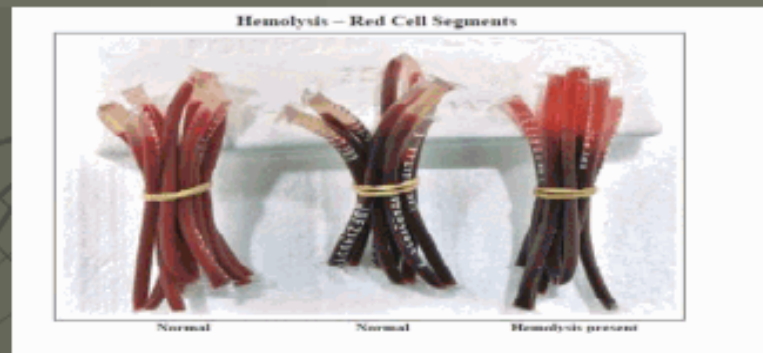
- Λόγω της παρουσίας του πλάσματος, τα αιμοπετάλια γενικά έχουν το ίδιο εύρος χρωμάτων όπως το πλάσμα, αλλά μπορεί να περιέχουν διαφορετικές ποσότητες ερυθρών.
- Ανάλογα λοιπόν με την περιεχομένη ποσότητα ερυθρών, τα αιμοπετάλια εμφανίζονται ως προς το χρώμα από ελαφρά ρόζ έως φωτεινό κόκκινο.
- Η παρουσία των ερυθροκυττάρων μπορεί να προκαλέσει τη διαφοροποίηση του προϊόντος σε πιο σκοτεινό και μάλιστα να εμφανίζεται ως καφετί σχετιζόμενο με το χρόνο αποθήκευσης.



Αιμόλυση

- Η αιμόλυση (in vitro) είναι η απελευθέρωση Hb στο περιβάλλον υγρό. Είναι η καταστροφή των ερυθροκυττάρων στα οποία η χρωστική που μεταφέρει πρωτεΐνες και αιμοσφαιρίνη απελευθερώνεται από τα κύτταρα και μεταβάλλει το χρωματισμό του περιβάλλοντος πλάσματος.
- Η αιμόλυση μπορεί να είναι μερική, στην οποία μερικά από τα ερυθρά καταστρέφονται ή ολική όταν όλα τα ερυθρά καταστρέφονται.

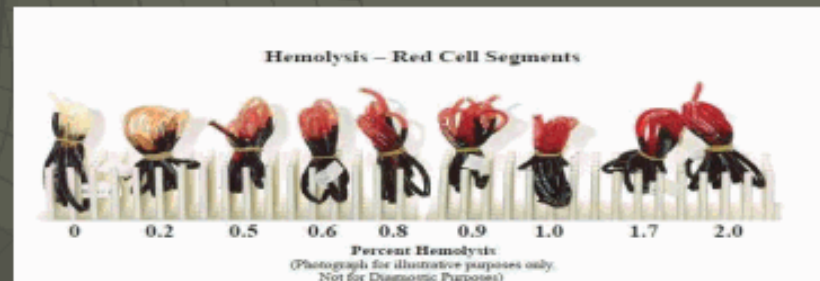
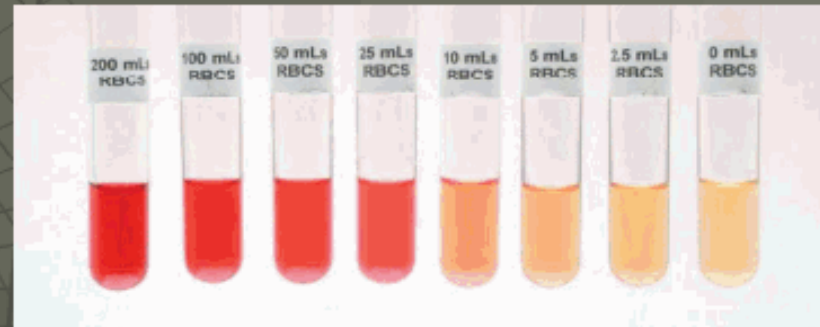
Προϊόν → Σκοτεινό μαυροκόκκινο,
Λιγότερο αδιαφανές, Στίλπνο



Αιμόλυση

- ◆ Οι αιτίες για την ύπαρξη αιμόλυσης μπορεί να είναι : τραυματική φλεβοκέντηση, μη συμβατά διαλύματα, ακραίες θερμοκρασίες (πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές), υπερβολικά ταχεία φυγοκέντρηση, υπερβολική πίεση κατά τη διάρκεια λευκαφαίρεσης, επισφαλής αποθήκευση αίματος, μη ασφαλείς συνδέσεις σε χρήση ανοικτών συστημάτων κατά την επεξεργασία, κακές πρακτικές κατά τη συλλογή αίματος, βακτηριακή μόλυνση, μικρού διαμετρήματος ή γωνιωμένοι συνοδοί πλαστικοί σωληνίσκοι, φυσιολογική γήρανση.
- ◆ Ροζ χρώμα εμφανίζεται όταν το 0.5% των ερυθρών έχει αιμόλυση.
- ◆ Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν standards για την αποδοχή της πρόσμιξης ερυθρών στα αιμοπετάλια
- ◆ Έλεγχος συμβατότητας όταν μία μονάδα αιμοπεταλίων περιέχει πάνω από 2 ml ερυθρών αιμοσφαιρίων

Κριτήρια αποδοχής : Στο τέλος της αποθήκευσης η μικρότερη του 0.8% αιμόλυση, θεωρείται το υψηλότερο αποδεκτό όριο.



Αιμοπετάλια και παρουσία ερυθρών

Platelets



Platelets - 0.1 mL RBCs



Platelets - 0.5 mL RBCs

Platelets



1.0 mL RBC in Platelet Pheresis Product



2.0 mL RBC in Platelet Pheresis Product

Εμφάνιση
Ρόζ έως κόκκινο

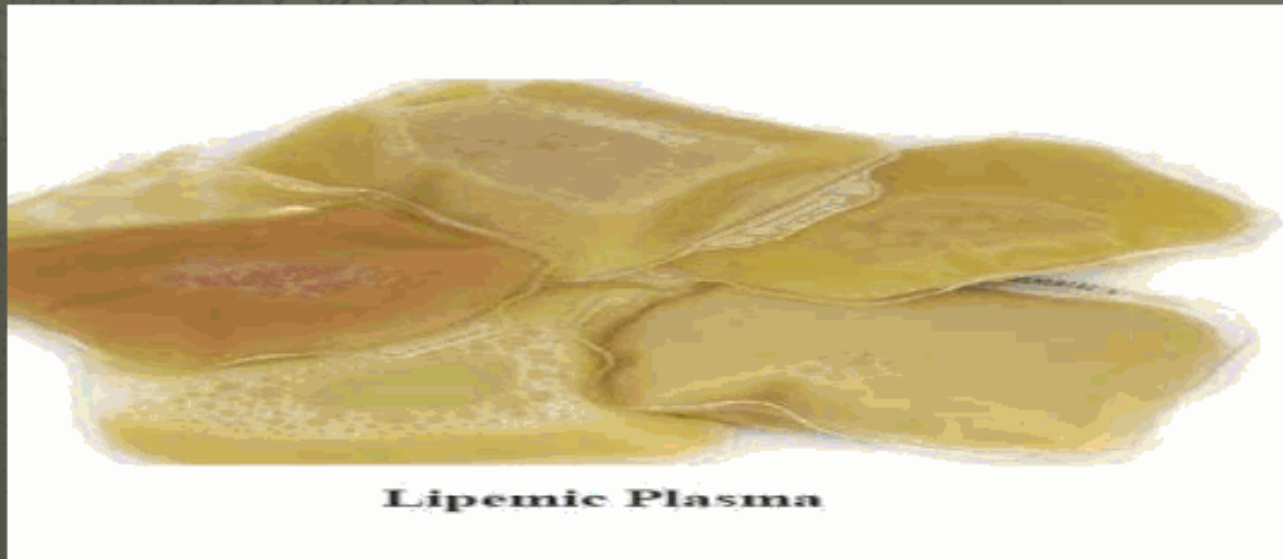
Διαφανή

Τα αιμοπετάλια λόγω της παρουσίας του πλάσματος, έχουν το ίδιο εύρος χρωμάτων όπως το πλάσμα, αλλά μπορεί να περιέχουν διαφορετικές ποσότητες ερυθρών και επομένως εμφανίζονται ελαφρά ροζ έως φωτεινά κόκκινα..

Λιπαιμία

Η λιπαιμία οφείλεται σε παρουσία αυξημένων λιποειδών στο αίμα. Οι αιτίες υψηλής λιπαιμίας μπορεί να είναι πρόσφατη κατανάλωση λιπαιμικών τροφών ή συγγενής υπερλιπιδαιμία – υπερτριγλυκεριδαιμία

Κριτήρια αποδοχής : Η λιπαιμία από μόνη της δεν επηρεάζει την ασφάλεια του προϊόντος αλλά υπάρχει πιθανότητα παρεμβολής στην ανίχνευση αντισωμάτων έναντι ιών. Το όριο αποδοχής της λιπαιμίας εξαρτάται από τις απαιτήσεις για τη διαδικασία εφαρμογής ιολογικού ελέγχου



Λιπαιμία



Lipemic - Plasma



Lipemic - Plasma

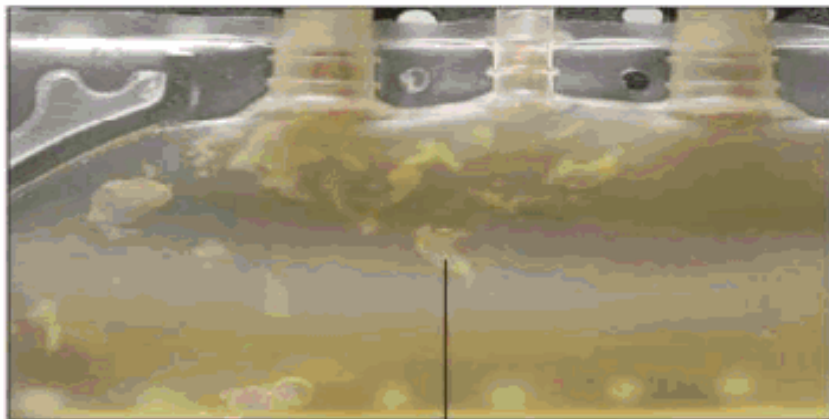
Συστατικό - Προϊόν	Εμφάνιση
Ολικό αίμα/ΣΕ	Ένα υψηλά λιπαιμικό αίμα θα εμφανιστεί με χρώμα γαλακτώδες ερυθρό της φράουλας
Πλάσμα	Αδιαφανές, γαλακτώδες
Αιμοπετάλια	Αδιαφανή, γαλακτώδη

Αιωρούμενα, εναλλακτικά σωματίδια

- ◆ Particular matter → Αιωρούμενα, εναλλακτικά σωματίδια → αποτελούνται από διάφορα στοιχεία αίματος και σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της συλλογής ή παραγωγής ή αποθήκευσης (αποτελούνται από ερυθρά, λευκά, αιμοπετάλια, παράγοντες πήξης, πρωτεϊνικά υλικά, συσσωρεύματα ιστών, λιπώδεις ουσίες, θρόμβοι, πήγματα, τεμάχια ινικής, συσσωρεύματα, λευκά αιωρούμενα σωματίδια, ιξώδες υλικό, ψυχροσυγκολλητίνες). Τα αιωρούμενα αυτά σωματίδια δύνανται να αυξηθούν σε μέγεθος και ποσότητα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

Αιωρούμενα, εναλλακτικά σωματίδια

Platelets



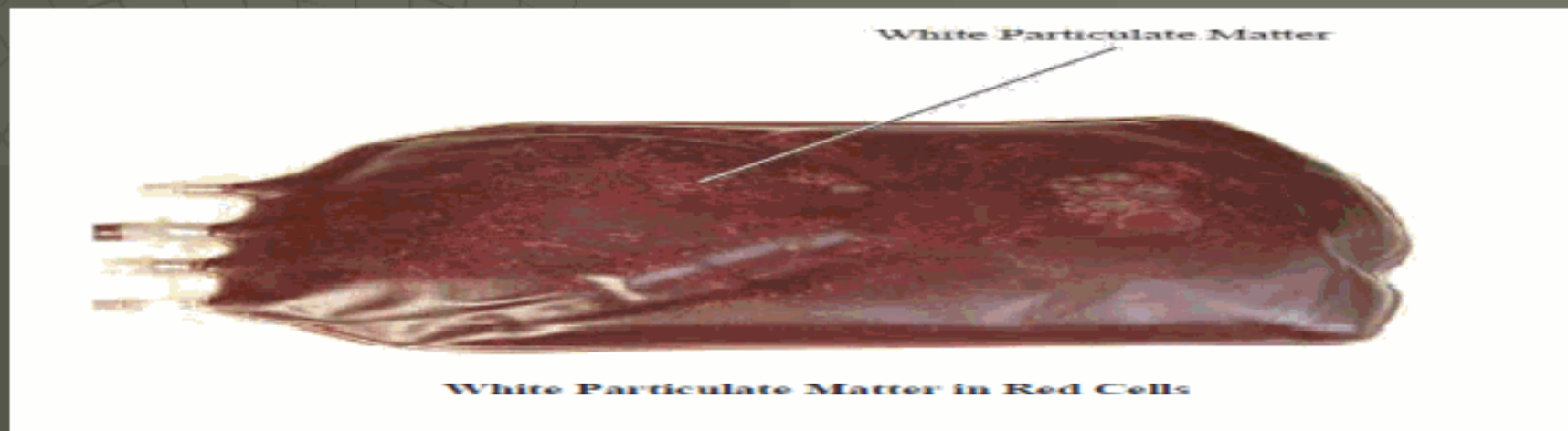
**Particulate Matter (clots) – Platelets
Not Acceptable for Transfusion**



Particulate Matter – Platelets

Μη αποδεκτή διαφοροποίηση

Αιωρούμενα, λευκά, εναλλακτικά σωματίδια



Κριτήρια αποδοχής : Η παρουσία λευκών αιωρούμενων σωματιδίων θεωρείται αποδεκτή. Ο σχηματισμός ορατών ανιχνεύσιμων λευκών αιωρούμενων σωματιδίων στα προϊόντα αίματος συσχετίζεται με απουσία καταστροφής λευκών, υπερβολικά υψηλή φυγοκέντρωση, φυσιολογική διαδικασία παραγωγής, φυσιολογικές διαδικασίες αποθήκευσης. Εμφάνιση: Κρυσταλλικό υλικό, Λιπαιμικό υλικό, Ιστός, Κηρώδες υλικό, Λευκές κηλίδες

Θρόμβοι

Οι θρόμβοι σχηματίζονται στο αίμα από την αλληλεπίδραση σειράς πρωτεϊνών (παραγόντων πήξεως) μπορεί δε να περιέχουν και αιμοπετάλια. Τα αντιπηκτικά που χρησιμοποιούνται κατά τη συλλογή έχουν σαν αποτέλεσμα την αποφυγή ή την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας θρόμβων. Η δημιουργία θρόμβων μπορεί να οφείλεται σε τραυματική φυγοκέντρηση, ανεπαρκή μείξη του προϊόντος με το αντιπηκτικό, ανεπαρκή ποσότητα αντιπηκτικού και βακτηριακή μόλυνση

Κριτήρια αποδοχής : Δεν επιτρέπεται ορατή παρουσία θρόμβου στο προϊόν κατά τη διάρκεια της διανομής. Όλα τα προϊόντα πρέπει να μεταγγίζονται με φίλτρο έτσι σχεδιασμένο ώστε να απομακρύνονται οι θρόμβοι και τα συσσωρεύματα



Παρουσία θρόμβου σε ασκό αιμοπεταλίων, οφειλόμενος σε βακτηριακή μόλυνση. Μη αποδεκτά αιμοπετάλια

Θρόμβαι

Συστατικό

Ολικό αίμα/ΣΕ

(δύσκολο να γίνει ορατός εκτός εάν έχει γίνει διαχωρισμός προϊόντων)

Ολικό αίμα/ΣΕ

(διαχωρισμός προϊόντων)

Πλάσμα (σε υγρή μορφή)

Αιμοπετάλια

Εμφάνιση

Σκοτεινό μωβ ή πολύ σκοτεινές μάζες χρώματος Βουργουνδίας, οι οποίες δεν διασκορπίζονται με ήπιους χειρισμούς ή δεν αλλάζουν με τη θερμοκρασία

Κόκκινες έως μαύρες μάζες σαν χορδές, οι οποίες δεν διασκορπίζονται με ήπιους χειρισμούς ή δεν αλλάζουν με τη θερμοκρασία. Μπορούν να εμφανιστούν σαν κόκκινες κορδέλες τύπου μπουκλας

Παχιά, υπόλευκη, αδιαφανής μάζα η οποία δεν διασκορπίζεται με ήπιους χειρισμούς ή δεν αλλάζει με τη θερμοκρασία

Παχιά, υπόλευκη, αδιαφανής μάζα η οποία δεν διασκορπίζεται με ήπιους χειρισμούς ή δεν αλλάζει με τη θερμοκρασία



Clots remaining in primary bag after filtration

Βακτηριακή επιμόλυνση

- Παραμένει ένα σημαντικό αίτιο νοσηρότητας και θνησιμότητας μετά από μετάγγιση
- Συνήθως τα αιμοπετάλια σπανιότερα τα ερυθρά
- Μετάγγιση μιας, επιμολυσμένης με Gram (-) βακτήρια, μονάδας ερυθρών οδηγεί στην εμφάνιση σήψης με θνησιμότητα >60%

Επεξεργασία αίματος και παραγώγων του

Εξετάσεις:

HIV, Hepatitis B
Hepatitis C
HTLV, Syphilis
ABO + RhD
Other
phenotypes
CMV, WNV, HbS,



Επιλογή
Αιμοδοσία

Αφαίρεση
αιμοπεταλίων



Επεξεργασία

 Ερυθρά Αιμοσφαίρια	 Αιμοπετάλια	 Νωπό κατεψυγμένο πλάσμα	Πλάσμα
4° C 35 μέρες	22° C 5 μέρες	-30° C 24 μήνες	
Έλεγχος Συμβατότητας	Pool	Απόψυξη	

Ασθενής

Κλασματοποίηση

Πλάσμα και
παραγώγά του

Μονάδα αίματος = χορήγηση 2-4 ώρες
Αιμοπετάλια/ πλάσμα = χορήγηση 15-30'

Συμπεράσματα

- Οι τεχνικές παρασκευής παραγώγων αίματος έχουν εξελιχθεί και μπορούν να εφαρμόζονται σε κάθε μονάδα αιμοδοσίας
- Όμως, η εξασφάλιση υψηλής ποιότητας παραγώγων αίματος αποτελεί μία καθημερινή πρόκληση για κάθε μονάδα αιμοδοσίας
- **Απαραίτητες προϋποθέσεις**
 1. Έμπειρο και σωστά εκπαιδευμένο προσωπικό
 2. Συνεχιζόμενη εκπαίδευση
 3. Συνεργασία μεταξύ όλου του προσωπικού

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!