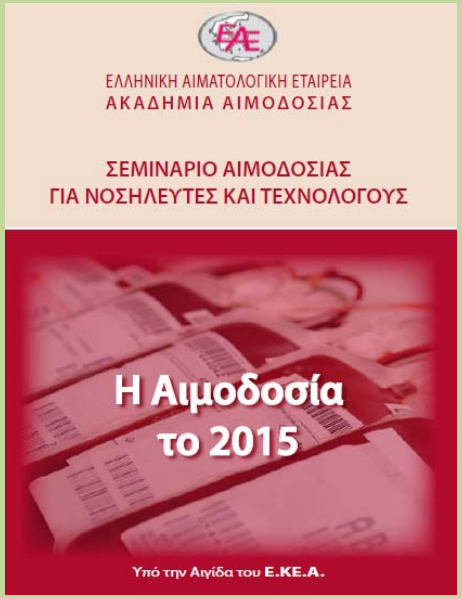
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ

(ΛΕΥΚΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΠΛΥΣΙΜΟ, ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ, ΑΔΡΑΝΟΠΟΙΗΣΗ, ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ)



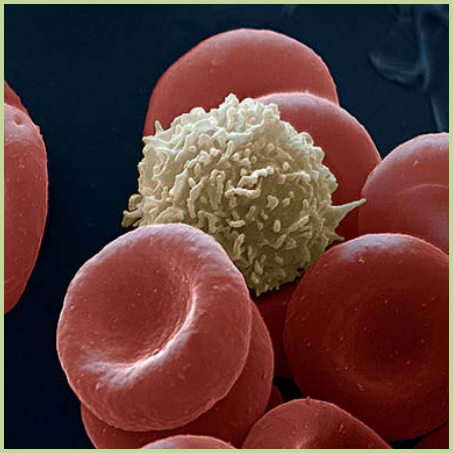
Αναστασία Λειβαδά
Αιματολόγος

Νοσοκομειακή Υπηρεσία Αιμοδοσίας Γ.Α.Ο.Ν.Α.
«Ο Άγιος Σάββας»

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΑΙΜΑΤΟΣ

- Παράγωγα του αίματος ονομάζονται τα συστατικά που παράγονται με φυγοκέντρηση και υπόκεινται σε διήθηση-κατάψυξη με τη χρήση συμβατικής μεθοδολογίας των υπηρεσιών Αιμοδοσίας

- Καλύπτουν ειδικές ανάγκες των ασθενών σε ερυθρά, πλάσμα και αιμοπετάλια και έτσι οι ασθενείς δεν επιβαρύνονται απ’ την λήψη περιττού όγκου ή πλεοναζόντων συστατικών του αίματος



Λευκαφαίρεση(Leukocyte Depletion)

Λευκαφαίρεση(Leukocyte Depletion)

- Είναι μια τεχνική που έχει σκοπό την αφαίρεση όσο το δυνατόν περισσοτέρων λευκών αιμοσφαιρίων από ένα παράγωγο αίματος βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα και την ασφάλεια του
- Στόχος της λευκαφαίρεσης είναι να μειώσει τα λευκά $<1X10^6/L$

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 ΜΑΚ ή μεταμόσχευση συμπαγών οργάνων
- Έγκυες γυναίκες για την αποφυγή μετάδοσης κυρίως CMV-λοίμωξης ή άλλων ενδοκυττάριων λοιμώξεων
- Ενδομήτριες μεταγγίσεις, μεταγγίσεις σε πρόωρα νεογνά και παιδιά έως ενός έτους

Λευκαφαίρεση των ερυθρών

- λευκαφαίρεση πριν την αποθήκευση του παράγωγου (pre-storage leukodepletion)
- λευκαφαίρεση πριν τη μετάγγιση με φίλτρο που γίνεται στο εργαστήριο της Αιμοδοσίας (εργαστηριακό φίλτρο)
- με παρακλίνιο φίλτρο

Η λευκαφαίρεση πριν την αποθήκευση είναι *προτυποποιημένη και αποτελεσματικότερη διότι έτσι αποφεύγεται κυρίως η παραγωγή κυταροκινών που παράγονται από τα λευκά*

Τα λευκαφαιρεμένα ερυθρά πριν την αποθήκευση, μπορούν να χορηγηθούν οποιαδήποτε στιγμή άμεσα, με απλή συσκευή μετάγγισης ως την ημερομηνία λήξης τους

Λευκαφαίρεση των ερυθρών

- Από τις άλλες δύο μεθόδους λευκαφαίρεσης **προτιμότερη είναι η λευκαφαίρεση με εργαστηριακό φίλτρο στο εργαστήριο** με άσηπτο τρόπο, λόγω των προτυποποιημένων συνθηκών που υπάρχουν στο εργαστήριο, καθώς και της δυνατότητας ελέγχου ποιότητας

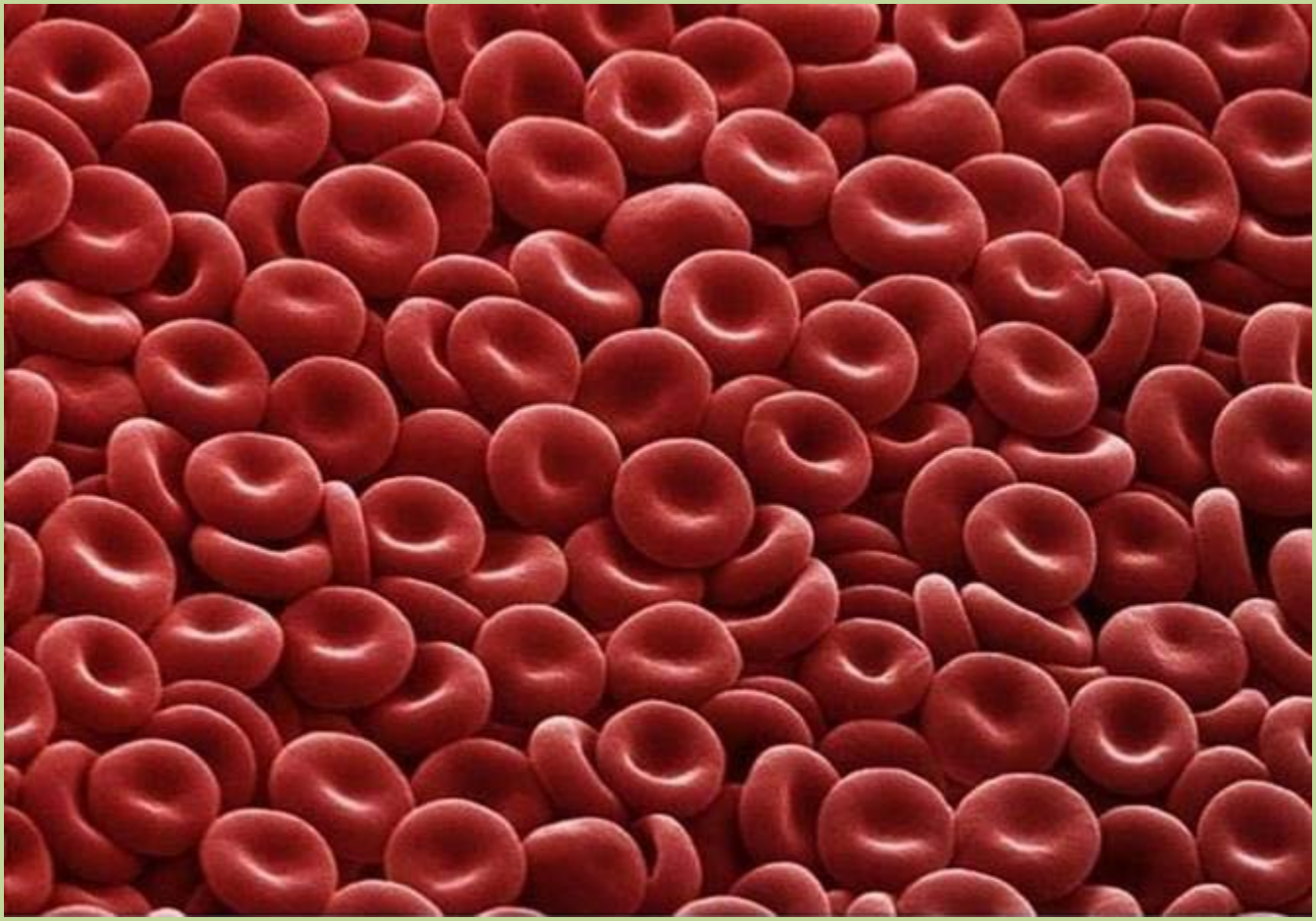
- Η μονάδα των συμπυκνωμένων ερυθρών (ΜΣΕ) που λευκαφαιρείται στο εργαστήριο πρέπει να χορηγηθεί όσο πιο κοντά στην λευκαφαίρεση και οπωσδήποτε εντός 24ωρου

- **Η χρήση φίλτρου παρά την κλίνη** δεν προτιμάται παρά μόνο όταν δεν υπάρχει άλλη δυνατότητα

Λευκαφαίρεση αιμοπεταλίων (PLT)

- Γίνεται στα αιμοπετάλια αφαίρεσης στα πλαίσια της συλλογής
- Στα αιμοπετάλια πολλαπλών δοτών γίνεται με ειδικό φίλτρο στον ασκό της συλλογής πριν την αποθήκευση, ή με φίλτρο στο εργαστήριο πριν τη χορήγηση (pool 4-6 ασκών αιμοπεταλίων)
- Με ειδικό φίλτρο παρά την κλίνη του ασθενή (bed side)

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 Α (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

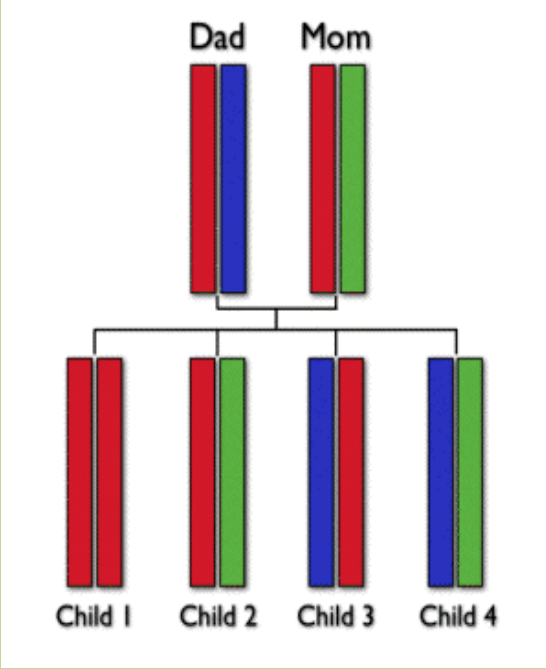
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ

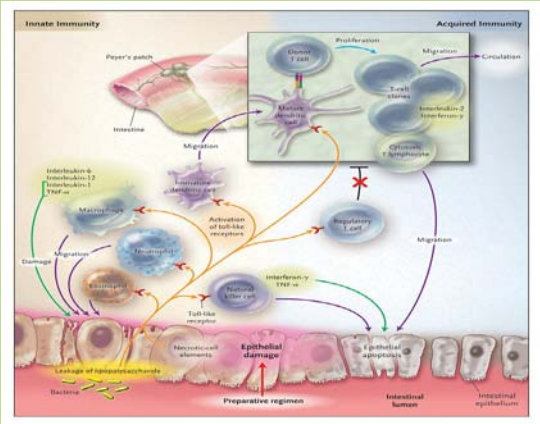
- Έκθεση των παράγων αίματος σε ιονίζουσα ακτινοβολια 25-50 Gy
- Αποσκοπεί στην αδρανοποίηση και στην αναστολή του πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων του δότη, τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν, μετά τη μετάγγιση αντίδραση μοσχεύματος εναντίον του ξενιστή (TA-GvHD)

Παθοφυσιολογικός μηχανισμός TA-GvHD

- ✓ Φυσιολογικά όταν βιώσιμα Τ-λεμφοκύτταρα του δότη εισέλθουν στην κυκλοφορία του δέκτη, καταστρέφονται γρήγορα από Τ-λεμφοκύτταρα του δέκτη

- ✓ Εάν τα λεμφοκύτταρα του δέκτη είναι ανενεργά λόγω ανοσοκαταστολής, ή έχουν κοινά HLA με αυτά του δότη, τότε τα Τ-λεμφοκύτταρα του δότη εγκαθίστανται στον οργανισμό του δέκτη, πολλαπλασιάζονται και επιτίθενται στους ιστούς του



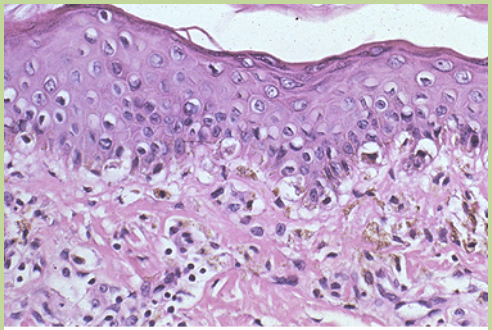


Κίνδυνο για TA-GvHD έχουν:

- 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 ακτινοβόληση 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 άφορα

- Τα ερυθρά, τα αιμοπετάλια και τα ουδετερόφιλα

- **<u>Όχι το πλάσμα</u>**, γιατί η κατάψυξη αδρανοποιεί τα Τ-λεμφοκύτταρα

Οι ακτινοβολητές

- Οι ακτινοβολητές είναι μηχανήματα με ραδιενεργό ισότοπο που εκπέμπει γ-ακτινοβολία (συνήθως Cobalt) ή μηχάνημα που εκπέμπει Χ-ακτινοβολία σε δόση 25Gy, και πάντα μικρότερη από <50 Gy

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 1ου ή 2ου 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 ακτινοβόληση)
- Αλλογενής ΜΑΚ (μέχρι το τέλος της προφύλαξης ή ανόδου των λεμφοκύτταρων $>1X10^9/L$)

Οι ενδείξεις μετάγγισης ακτινοβολημένων παραγώγων (3)

- Μετά τη θεραπεία με ανάλογα πουρινών (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 λεμφωματα και Οξεία Λευχαιμία ή ασθενείς που πάσχουν από HIV

ΑΔΡΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

ΑΔΡΑΝΟΠΟΙΗΣΗ

- Επεξεργασία παραγώγων αίματος με χημικά μέσα ή/και ακτινοβόληση που καθιστούν ανενεργούς τους λοιμογόνους παράγοντες που πιθανώς περιέχουν χωρίς την απομάκρυνσή τους

- Προς το παρόν μπορεί να εφαρμοσθεί στο πλάσμα και τα αιμοπετάλια

Γιατί αδρανοποίηση?

Ο κίνδυνος μετάδοσης γνωστών λοιμώξεων μέσω των μεταγγίσεων είναι εξαιρετικά χαμηλός

- προσεκτική επιλογή αιμοδοτών
- έλεγχος για λοιμώδεις παράγοντες (HBV,HCV,HIV,σύφιλη, HTLV)

Γιατί αδρανοποίηση?

- Παραμένει ο κίνδυνος βακτηριακής επιμόλυνσης (ΑΜΠ)
- Πρωτόζωα
- Σποραδικός έλεγχος για EBV, CMV, WNV, gram(+)/(-)
- Νόσος Creutzfeld-Jacob
- Περίοδος «παραθύρου»
- Νέα παθογόνα-καθυστέρηση ανεύρεσης αποτελεσματικής μεθόδου

II

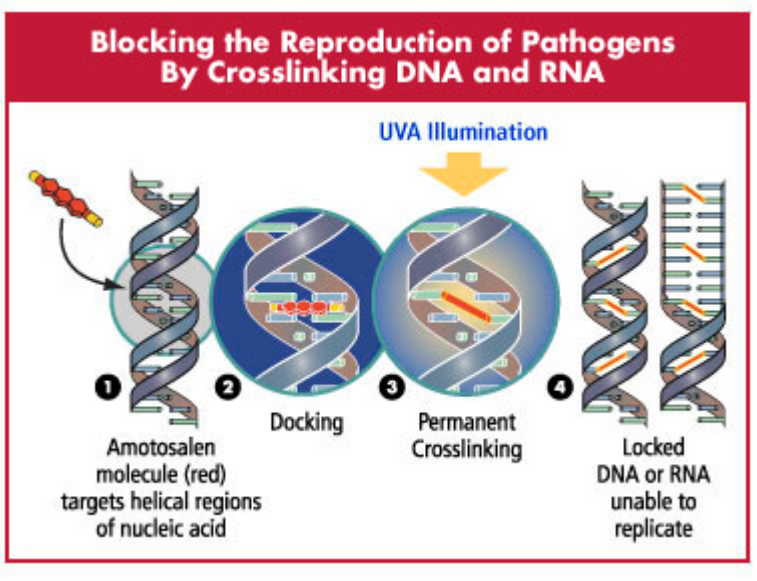
ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΔΡΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

- **ΨΩΡΑΛΕΝΙΑ: ΑΜΟΤΟΣΑΛΕΝΙΟ**
- **ΜΠΛΕ ΤΟΥ ΜΕΘΥΛΕΝΙΟΥ (BLUE DE METHYLENE**
- **ΡΙΦΟΒΛΑΒΙΝΗ (ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β2)**
- **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΛΥΤΗ/ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΟΥ (Solvent/Detergent)**

ΨΩΡΑΛΕΝΙΑ: ΑΜΟΤΟΣΑΛΕΝΙΟ

- Από φυτά μικρά μόρια +υπεριώδης ακτινοβολία → εμποδίζουν αντιγραφή DNA-RNA παθογόνων→ κυτταρικός θάνατος
- Αφαιρείται κατά το τελικό στάδιο της μεθόδου
- «Απενεργοποιεί ιούς (**με ή χωρίς λιπιδικό περίβλημα**), βακτήρια, πρωτόζωα
- Λευκά αιμοσφαίρια (προφυλαξη από TA-GVHD)
- Δεν δρα στα prions

- ✓ Χρήση **στο φρέσκο κατεψυγμένο πλάσμα (πλασμαφαίρεση ή pool) και τα αιμοπετάλια αφαίρεσης**
- ✓ Χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες



ΜΠΛΕ ΤΟΥ ΜΕΘΥΛΕΝΙΟΥ (BLUE DE METHYLENE

- Γίνεται με φωτοδραστική χρωστική φαινοθειαζίδης που ενεργοποιημένη με ορατό φώς→σπάει έλικα νουκλεϊκου οξέος ιών
- **Αφαιρείται κατά το τελικό στάδιο της μεθόδου**
- **Δεν επιτρέπεται η χρήση σε άτομα με έλλειψη G-6PD**
- **Αλλεργία;**

ΚΥΑΝΟΥΝ ΤΟΥ ΜΕΘΥΛΕΝΙΟΥ (BLUE DE METHYLENE)

- «Απενεργοποιεί» ιούς με λιπιδικό περίβλημα, βακτήρια και πρωτόζωα
- Χαμηλή αποτελεσματικότητα στους ιούς χωρίς λιπιδικό περίβλημα (μονο B19)
- Δρα στα prions

- Χρήση **μόνο** στο **φρέσκο κατεψυγμένο πλάσμα (ανά μονάδα)**

- Χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες
- Από το 2002 σε όλες τις παιδιατρικές μεταγγίσεις πλάσματος στο Ην. Βασίλειο

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΛΥΤΗ/ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΟΥ (Solvent/Detergent)

- Σε δεξαμενές πλάσματος 500-2500μονάδες:
  οργανικός διαλύτης (1% TnBP) + απορρυπαντικό Triton X-100 (στους 30^{0}C για 4 ώρες)-->αφαιρούνται λιπίδια από τη μεμβράνη αλλοίωση λιπιδαιμικό προφίλ ιων —>ΟΧΙ πολλαπλασιασμός ιών

- Απενεργοποιεί»πρωτόζωα και prions και ιούς με περίβλημα λιπιδίων (HIV, HBV, HCV, EBV, CMV)

ΔΕΝ ΔΡΑ: σε ιούς χωρίς περίβλημα (πχ Β-19 ,για HAV,)

- αφαιρείται από το τελικό προϊόν

- χρήση **μόνο σε δεξαμενές** πρόσφατα και σε μονάδες **πλάσματος**

- Λόγω καταστροφής μεμβράνης όχι σε ΣΕ και ΑΜΠ

ΡΙΦΟΒΛΑΒΙΝΗ (ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_2)

- χρήση **στο φρέσκο κατεψυγμένο πλάσμα** και τα **αιμοπεταλια αφαιρεσης**

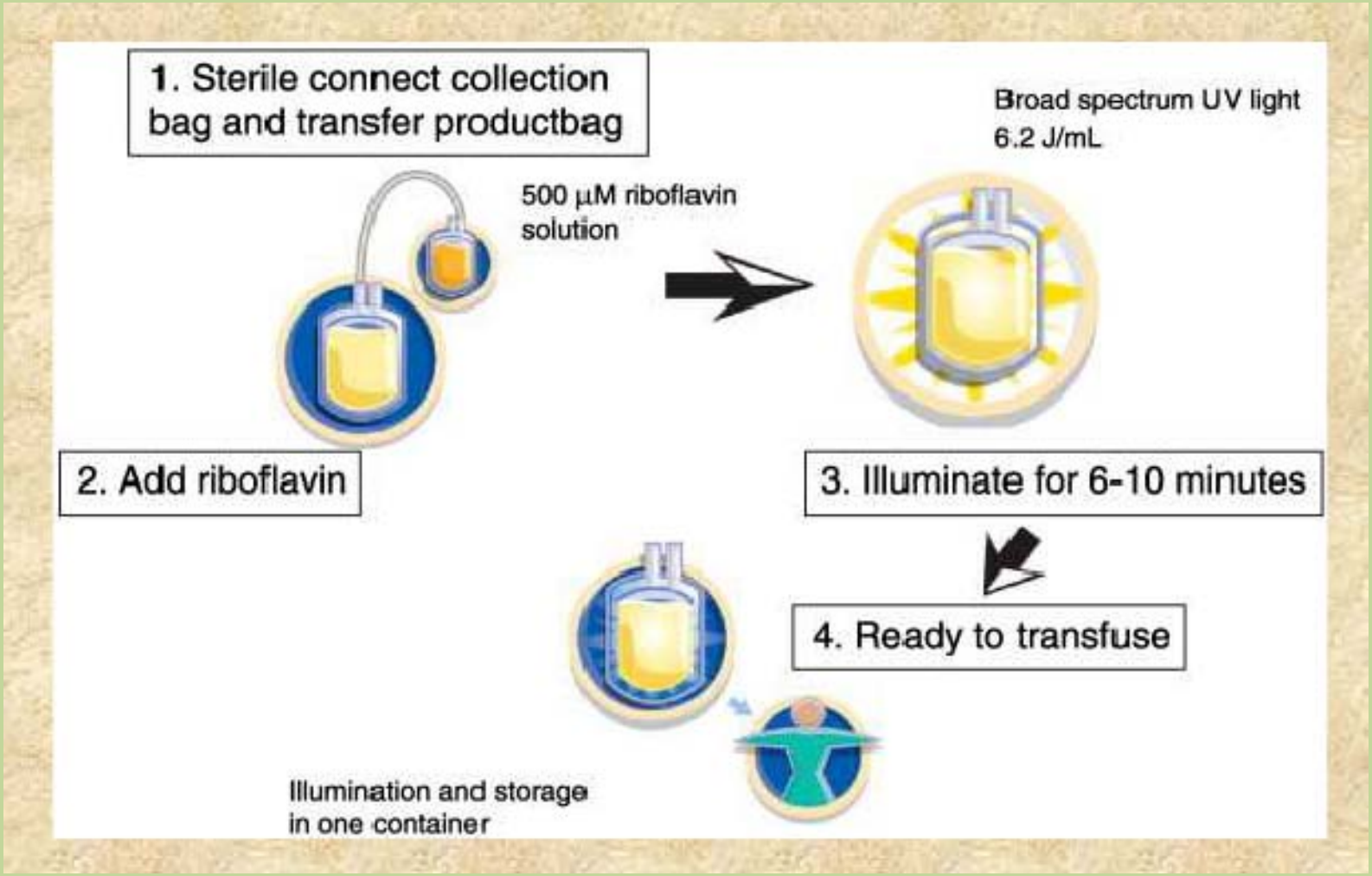
- Δεν χρειάζεται να αφαιρεθεί από το τελικό προϊόν

- Δρα σε συνδυασμό με υπεριώδη ακτινοβολία
- Προκαλεί μη αναστρέψιμη βλάβη σε νουκλεϊκά οξέα
- «Απενεργοποιεί» ιούς **(με ή χωρίς λιπιδικό περίβλημα)**,

  βακτήρια, πρωτόζωα **και τα λευκά αιμοσφαίρια,**

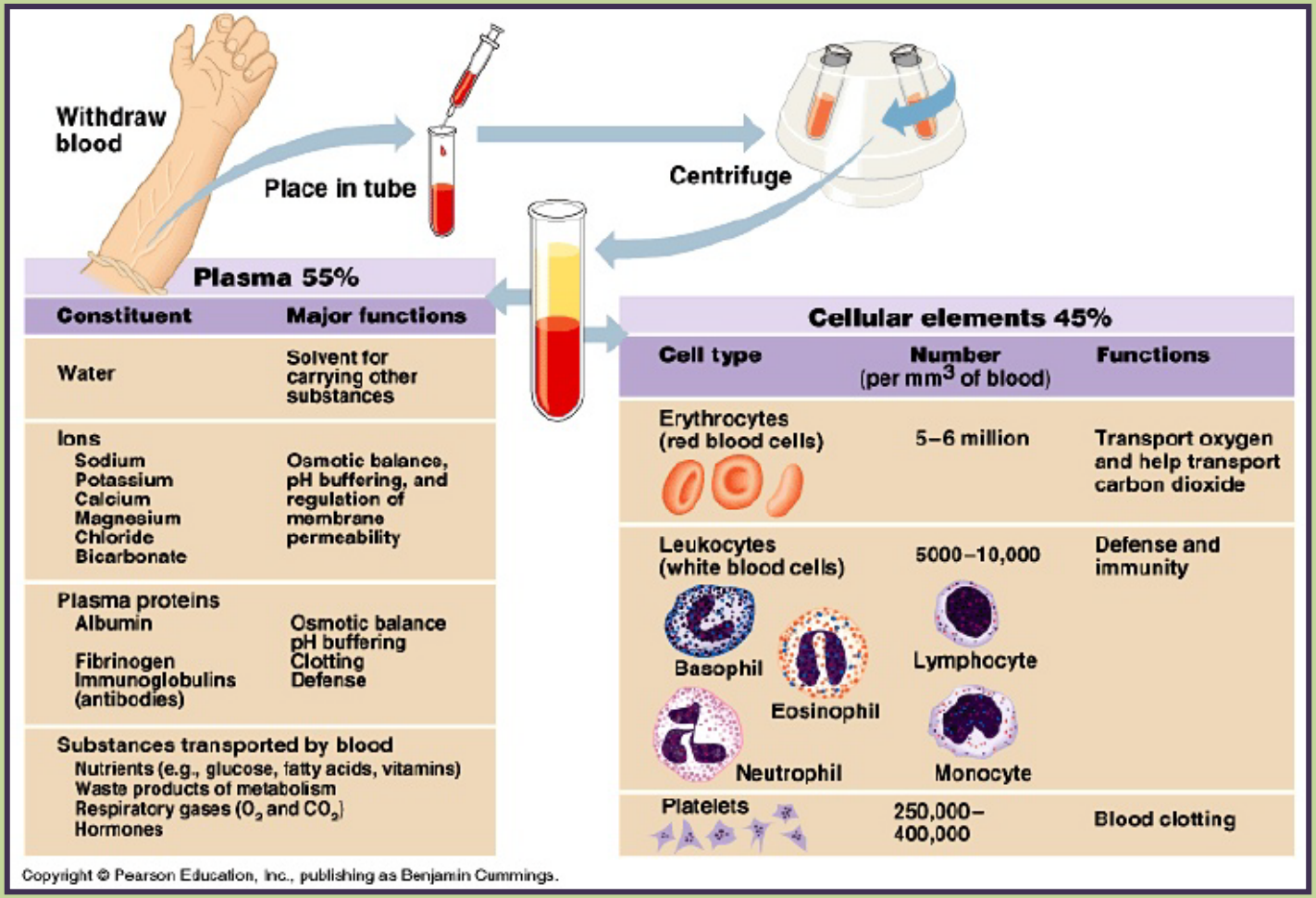
  και είναι η μόνη τεχνική που μειώνει τον ιό της ηπατίτιδας Α

ΡΙΦΟΒΛΑΒΙΝΗ (ΒΙΤΑΜΙΝΗ B_2



ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
(PLASMA FRACTIONATION)

Σύσταση του ανθρώπινου αίματος



ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- **Το πλάσμα είναι το παράγωγο του αίματος που προέρχεται από το ολικό αίμα με φυγοκέντρηση ή με τη διαδικασία της αφαίρεσης**

- **Περιέχει 90% νερό, 7% πρωτεΐνες και 3% βιταμίνες, κρυστάλλους, άλατα NaCl και KCl κλπ, λευκωματίνη διατηρεί τον όγκο του αίματος μέσα στην κυκλοφορία**

- **Οι σφαιρίνες χωρίζονται σε α1, α2,β1,β2 και γ σφαιρίνες, και είναι τα γνωστά αντισώματα που εξασφαλίζουν την ανοσία του οργανισμού**

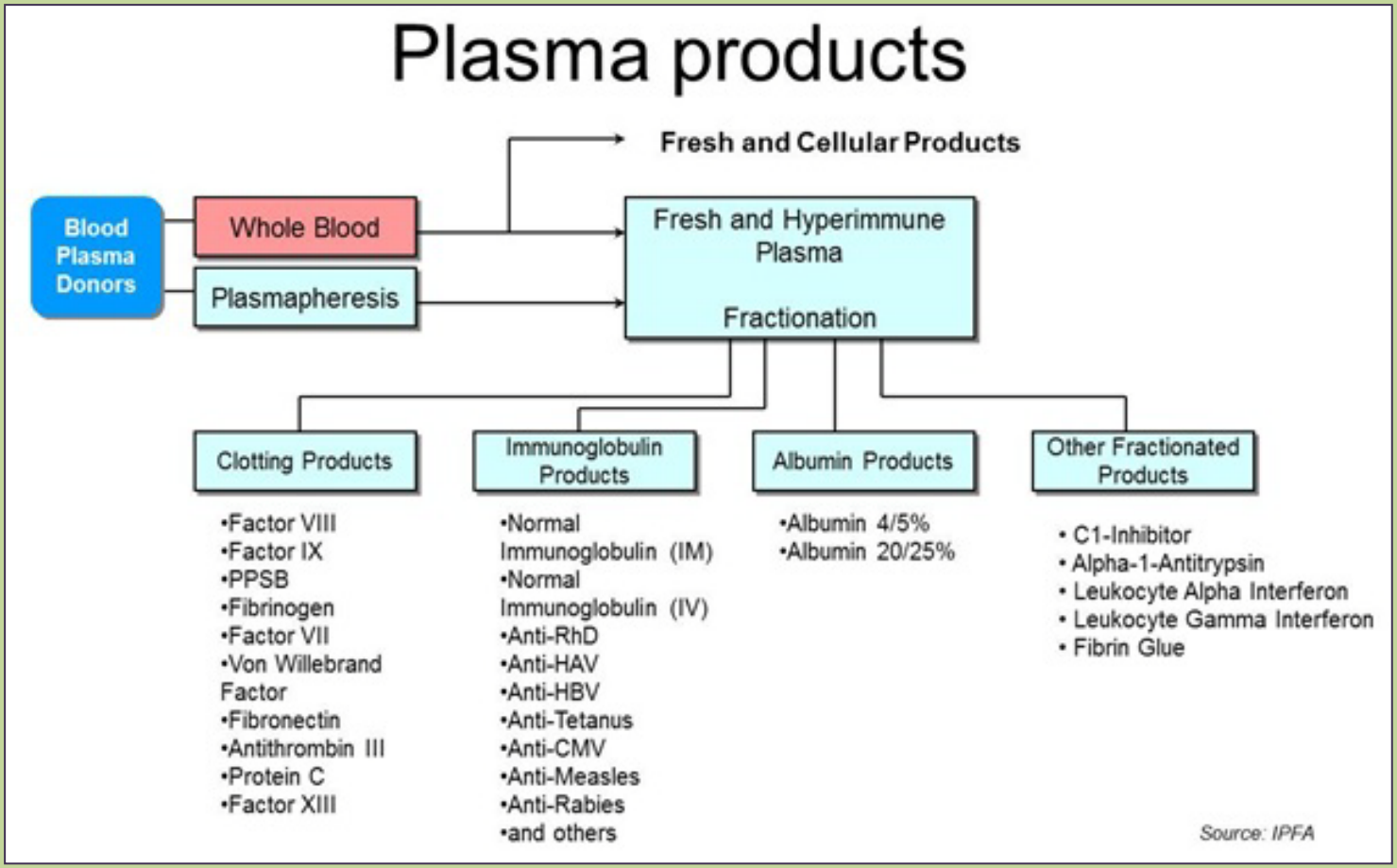
- **Παράγοντες πήξης και το ινωδογόνο ρυθμίζουν την πήξη του αίματος**
  - **Για να διατηρηθούν επαρκώς οι ασταθείς παράγοντες της πήξης (ΠαραγονταςV(FV), ΠαραγονταςVIII (FVIII), το πλάσμα πρέπει να καταψυχθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα, μέσα σε μια ώρα από την παρασκευή του, σε θερμοκρασία κάτω των -30^{o}C (Fresh Frosen Plasma, FFP), ενώ αν καταψυχτεί εντός 24ωρών λέγεται κατεψυγμένο πλάσμα (FP) και περιέχει μικρή ποσότητα παραγόντων πήξης**

ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- Σύνθετη βιομηχανοποιημένη διαδικασία, κατά την οποία **συγκεκριμένες πρωτεΐνες** απομονώνονται από το ανθρώπινο πλάσμα και κατόπιν χρησιμοποιούνται για την παρασκευή **θεραπευτικών προϊόντων**

- Καθορίζεται λεπτομερειακά από **αυστηρές εθνικές και διεθνείς διατάξεις**, υπό τον έλεγχο αντίστοιχων Αρχών

Προϊόντα πλάσματος



ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- Η πρώτη μέθοδος κλασματοποίησης που αναπτύχτηκε είναι η μέθοδος Cohn που στηρίζεται στη μέθοδο διαχωρισμού των πρωτεϊνών τους, αλλάζοντας άλλοτε τη θερμοκρασία και άλλοτε το PH του μείγματος και τη συγκέντρωση αιθανόλης

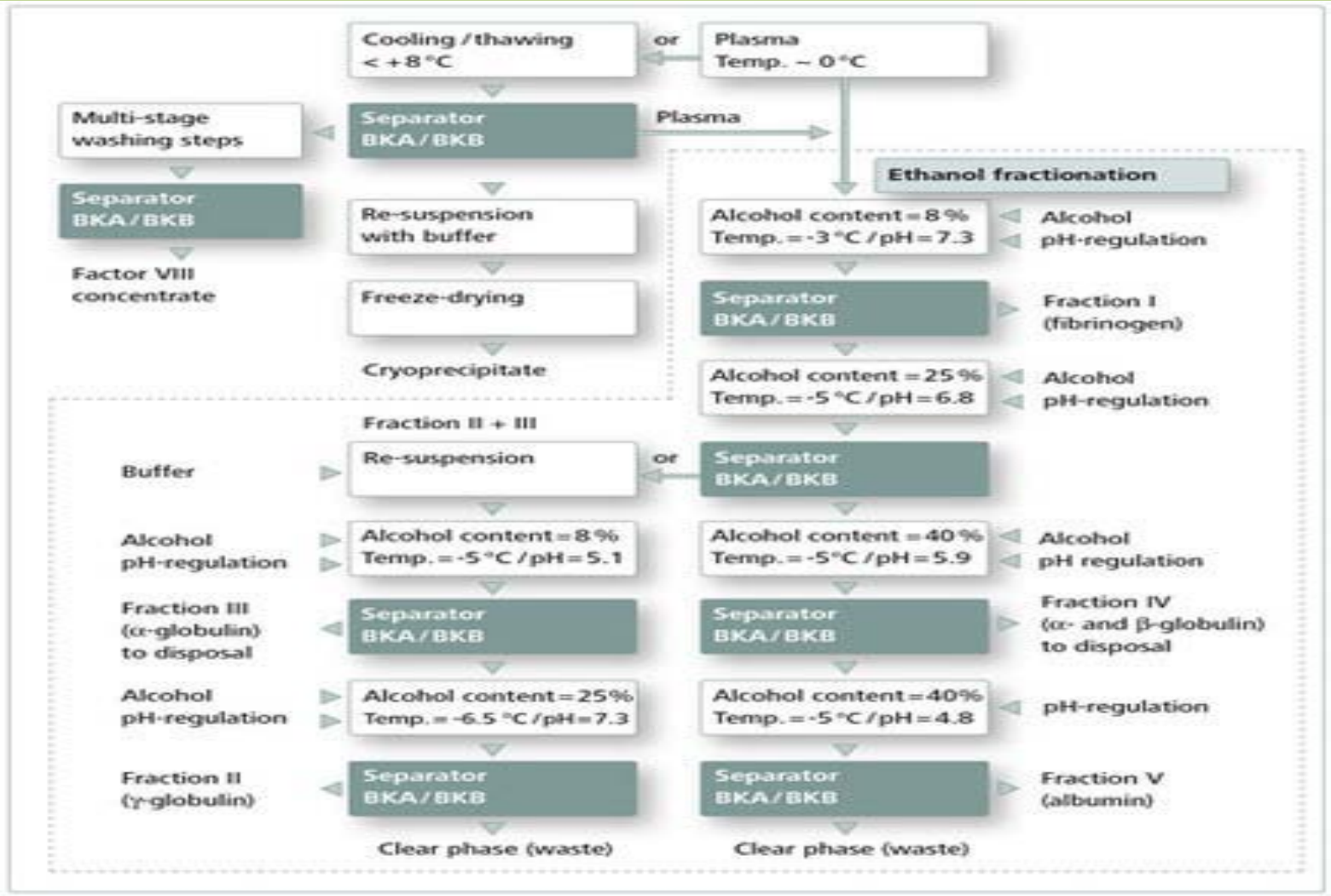
- Τα προϊόντα λαμβάνονται από μεγάλες δεξαμενές που περιέχουν πάνω από 1000 πλάσματα

- Το υπερκείμενο από το ένα στάδιο γίνεται η πρώτη υλη για το επόμενο στάδιο με αποτέλεσμα να καθιζάνουν διαφορετικά κλάσματα πλάσματος-πρωτεΐνες στα διάφορα σταδία

ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, σε διαφορετικά στάδια λαμβάνεται ινωδογόνο, σφαιρίνες, αλβουμίνη κλπ
- Το κάθε κλάσμα επεξεργάζεται χωριστά για να απομακρυνθούν τα περιττά στοιχεία και να σταθεροποιηθεί το τελικό προϊόν
- Τα καθιζήματα διαχωρίζονται με φυγοκέντρηση ή φιλτράρισμα

Στάδια κλασματοποίησης πλάσματος



ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- Εξέλιξη στη μέθοδο Cohn αποτελεί η υπερδιήθηση (nanofiltration) και η υγρή χρωματογραφία

- Με τις μεθόδους αυτές έχει αυξηθεί ακόμη πιο πολύ η καθαρότητα του τελικού προϊόντος, ειδικά όσον αφορά τους παράγοντες πήξεως

ΚΛΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- Τα πιο συνηθισμένα και σε ευρεία χρήση προϊόντα της κλασματοποίησης είναι:
  - η λευκωματίνη
  - οι παράγοντες πήξης
  - οι ειδικές γ-σφαιρίνες (πχ αντι-τετανικός ορός, αντι-RhesusD σφαιρίνη)
  - η ενδοφλέβια ανοσοσφαιρίνη (IVIg)

Προϊόντα βιομηχανικής κλασματοποίησης πλάσματος και ενδείξεις αυτών	
Προϊόν	**Κύρια ένδειξη**
Αλβουμίνη (λευκωματίνη)	Διατήρηση όγκου
Παράγοντες πήξης	
Παράγων VIII	Αιμορροφιλία Α
Παράγων IX	Αιμορροφιλία Β
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 Α και Β με ανασταλτή
Ανοσοσφαιρίνες (Ig)	
Πολυδύναμη ενδοφλέβια Ig (IgIV)	Θεραπεία υποκατάστασης σε ανοσοανεπάρκειες, Αυτοάνοση θρομβοπενική πορφύρα
Ηπατίτιδα Β	Πρόληψη ηπατίτιδας Β
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 ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (PLASMA FRACTIONATION)

- Η κλασματοποίηση καλύπτει τις ανάγκες ασθενών σε παγκόσμια κλίμακα και για μεγάλο αριθμό νοσημάτων
- Είναι επιτακτική η παραγωγή λευκωματίνης, ανοσοσφαιρινών και παραγόντων πήξης σε επαρκή ποσότητα, υψηλή ποιότητα και χαμηλό κόστος
- Στις αναπτυσσόμενες χώρες η πρόσβαση για προμήθεια ανασυνδυασμένων παραγόντων είναι αδύνατη

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας …