

Παράγωγα αίματος και προϊόντα πλάσματος

Διαδικασίες παρασκευής και συντήρησης – Έλεγχος ποιότητας

Δρ Γεώργιος Μπόλλας

Αιματολόγος

Συντονιστής Διευθυντής

Υπηρεσία Αιμοδοσίας Γ.Ν. «Κοργιαλένιο – Μπενάκειο» Ε.Ε.Σ.







Ιστορικά στοιχεία

- Το 1492 αναφέρεται προσπάθεια μετάγγισης στον Πάπας Ιννοκέντιος VIII.
- Το 1615 ο Andrea Libanius σε μια πραγματεία του, περιγράφει την τεχνική της μετάγγισης αίματος.
- Το 1628 ο Hurvey ανακαλύπτει την κυκλοφορία του αίματος.
- Το 1900 ο Karl Landsteiner ανακάλυψε τις ομάδες A, B και O.
- Το 1902, ο Sturli με τον Decastello, ανακάλυψαν την ομάδα AB.
- Το 1914 άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα κιτρικά άλατα ως αντιπηκτικό διάλυμα (Hustin, Acot, Lewisohn) ενώ με την προσθήκη γλυκόζης υπήρχε η δυνατότητα συντήρησης του αίματος για 21 ημέρες.
- Από το 1914 ο Moss, υπήρξε ο πρώτος, που πραγματοποίησε δοκιμασία συμβατότητας πριν από κάθε μετάγγιση.
- Το 1939 ο Μικές Παϊδούσης, πρώτος διευθυντής της αιμοδοσίας του Ε.Ε.Σ πραγματοποιεί μετάγγιση με συντηρημένο αίμα στο Λαϊκό Νοσοκομείο, παρουσία του καθηγητή χειρουργικής Γ. Μακρή.
- Το 1952 χρησιμοποιήθηκε από τον C.Walter για τη συλλογή αίματος πλαστικός ασκός ο οποίος περιείχε CPD.
- Το 1952 Δημιουργείται στο Υπουργείο Υγιεινής η Εθνική Υπηρεσία Αιμοδοσίας και καταρτίζεται το Εθνικό πρόγραμμα αιμοδοσίας.

1900: Έτος σταθμός για την Αιμοδοσία

Ο Karl Landsteiner ανακαλύπτει το σύστημα ομάδων αίματος ABO

Θεωρία Landsteiner

- Με την παρουσία ή την απουσία δυο μόνο αντιγόνων (A και B), είναι δυνατόν να κατηγοριοποιήσουμε τους ανθρώπους σε 4 ομάδες αίματος (A, B, AB και O).
- Επίσης στον ορό εκάστου ανθρώπου κυκλοφορούν αντισώματα ικανά να δράσουν εναντίον των αντιγόνων εκείνων που απουσιάζουν από τα ερυθρά αιμοσφαίρια του συγκεκριμένου ατόμου (π.χ. σε άτομο ομάδας A, κυκλοφορούν αντισώματα αντι-B).

Παράγωγα αίματος

Οι μεταγγίσεις ολικού αίματος αποτελούν παρελθόν στην καθημερινή ιατρική πρακτική.

Μετά από τη συλλογή του αίματος, πραγματοποιείται κλασματοποίηση και λήψη των παραγώγων του.

- **Παράγωγο αίματος** (blood product) θεωρείται κάθε παράγωγο αίματος ή πλάσματος του ανθρώπου που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για θεραπευτικούς σκοπούς.
- **Προϊόν αίματος** (blood component) ονομάζεται κάθε συστατικό του αίματος που παρασκευάζεται με συμβατική μεθοδολογία (δηλαδή φυγοκέντρηση, διήθηση, κατάψυξη) από τις Υπηρεσίες Αιμοδοσίας και που θα χρησιμοποιηθεί για θεραπευτικούς σκοπούς.

Παράγωγα αίματος

Από έναν ασκό ολικού αίματος έχουμε τη δυνατότητα να αποκομίσουμε:

- Τα λεγόμενα **«ασταθή προϊόντα»** (labile), όπως συμπυκνωμένα ερυθρά αιμοσφαίρια (ΣΕ), πλάσμα και αιμοπετάλια, με διαδικασίες που πραγματοποιούνται στις συνήθεις Υπηρεσίες Αιμοδοσίας και τα
- **«Σταθερά ή βιομηχανοποιημένα κλάσματα»** (medicinal), όπως λευκωματίνη (αλβουμίνη), σφαιρίνες, ινωδογόνο, ορισμένους από τους παράγοντες της πήξεως (π.χ. VII, VIII, IX κλπ), πηκτικολογικούς αναστολείς, με διαδικασίες που ανάγονται σε εργοστασιακό επίπεδο.

Παράγωγα αίματος

Χρησιμοποιώντας κάποιες άλλες συνθετότερες τεχνικές, όπως η επιλεκτική αιμαφαίρεση, έχουμε την ικανότητα, από κάποιον αιμοδότη να συλλέξουμε μόνο τα στοιχεία εκείνα που μας είναι απαραίτητα, όπως:

- Πλάσμα φρέσκο (πλασμαφαίρεση – plasma exchange)
- Αιμοπετάλια (αιμοπεταλιαφαίρεση)
- Λευκοκύτταρα (λευκαφαίρεση)
- Λεμφοκύτταρα (λεμφοκυτταροαφαίρεση)
- Νεαρά ερυθροκύτταρα ή νεοκύτταρα και
- Προγονικά κύτταρα περιφερικού αίματος (Stem cells).

*Αυτά κυρίως ανήκουν στα ασταθή προϊόντα.

Συλλογή και Συντήρηση αίματος

Η σωστή συλλογή, επεξεργασία και συντήρηση του αίματος εξασφαλίζει:

1. Την **επιβίωση** των έμμορφων συστατικών του
2. Τη **λειτουργικότητα** όλων των επιμέρους παραγώγων του και
3. Διαφυλάσσει την **ασηψία**, προλαμβάνει δηλαδή την ανάπτυξη μικροοργανισμών.

Συλλογή και Συντήρηση αίματος

Η λήψη του αίματος από το δότη γίνεται:

- Υπό άσηπτες συνθήκες.
- Σε πλαστικούς ασκούς μιας χρήσεως.
- Με μία μόνο φλεβοκέντηση (εάν χρειαστεί δεύτερη φλεβοκέντηση, χρησιμοποιείται νέος ασκός) και
- Υπό συνεχή ανακίνηση του ασκού. Η ανακίνηση γίνεται, είτε από ειδικούς αυτόματους ανακινητήρες, είτε χειρονακτικά από το εξειδικευμένο προσωπικό της Αιμοδοσίας που τελεί τη λήψη, με ρυθμό ανακίνησης κάθε 30-45 δευτερόλεπτα.

Συλλογή και Συντήρηση αίματος

- Οι ασκοί που χρησιμοποιούνται περιέχουν αντιπηκτικό διάλυμα στις προκαθορισμένες αναλογίες σε σχέση με τον όγκο του συλλεγόμενου αίματος.
- Είναι σύμφωνοι με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας και των προτύπων ποιότητας (ISO 9001, 9002, 3826/93 GMP, CE mark, FDA, SMP/OQW) ως προς την αιμοσυμβατότητα, βιοσυμβατότητα και άλλες παραμέτρους.

Συλλογή και Συντήρηση αίματος

Εάν πρόκειται εκτός από ΣΕ, να παραχθούν πλάσμα ή αιμοπετάλια, ο ασκός πρέπει να είναι διπλός, τριπλός ή τετραπλός, δηλαδή ένας ασκός με αντιπηκτικό στον οποίο γίνεται η αιμοληψία και ένας, δύο ή τρεις ασκοί που ενώνονται με τον κυρίως ασκό με κλειστό κύκλωμα.



Τριπλός ασκός συλλογής αίματος

Συντήρηση αίματος

Βασικά στοιχεία της καλής συντήρησης του αίματος είναι:

- **1) Το αντιπηκτικό-συντηρητικό διάλυμα.**
- **2) Η θερμοκρασία συντήρησης.**

Αντιπηκτικά διαλύματα

- Εμποδίζουν την πήξη του αίματος και τη δημιουργία θρόμβων.
- Εφοδιάζουν τα συντηρημένα κύτταρα του αίματος με τις απαραίτητες ουσίες για το μεταβολισμό τους.

Αντιπηκτικά διαλύματα

1. ACD (Acid Citrate Dextrose solution). Το πρώτο αντιπηκτικό διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε ευρέως για περισσότερα από 20 χρόνια. Δυνατότητα συντήρησης του αίματος 21 ημέρες.
2. Με την προσθήκη αδενίνης, το αρχικό διάλυμα φέρεται με την ονομασία ACD-A και συντηρεί το αίμα για διάστημα 28 ημερών.
3. CPD (Citrate Phosphate Dextrose). Συντήρηση αίματος 35 ημέρες.
4. CP2D (Citrate Phosphate double Dextrose and additive solution 3). Συντήρηση αίματος 42 ημέρες.
5. CPD-A (Citrate Phosphate Dextrose – Adenine solution). Το αντιπηκτικό διάλυμα που χρησιμοποιείται σήμερα αρκετά. Το αίμα συντηρείται άριστα μέχρι 35 ημέρες.
6. SAG-M (Sodium chloride – Adenine – Glucose – Mannitol). Τα ερυθρά συντηρούνται μέχρι και 42 ημέρες.

Συστατικά αντιπηκτικών διαλυμάτων

- Χλωριούχο νάτριο: παρέχει ισοτονικότητα και κατάλληλη ωσμωτική ισχύ.
- Όξινο φωσφορικό νάτριο: παρέχει ισοτονικότητα και κατάλληλη ωσμωτική ισχύ.
- Μονοφωσφορικό νάτριο: προωθεί την παραγωγή ATP.
- Κιτρικά ιόντα: αναστέλλουν την πήξη δεσμεύοντας το ασβέστιο και ταυτόχρονα επιβραδύνουν τη γλυκόλυση.
- Κιτρικό οξύ: ρυθμίζει το pH ώστε να έχουμε καλύτερη επιβίωση των ερυθρών.
- Αδενίνη: απαραίτητη για την επιβίωση των ερυθρών ενώ βοηθά στη σύνθεση ATP.
- Δεξτρόζη: απαραίτητη για την επιβίωση των ερυθρών ενώ βοηθά και στη σύνθεση ATP.
- Μαννιτόλη: φροντίζει για την ακεραιότητα της ερυθροκυτταρικής μεμβράνης και προστατεύει τα ερυθρά από αιμόλυση.

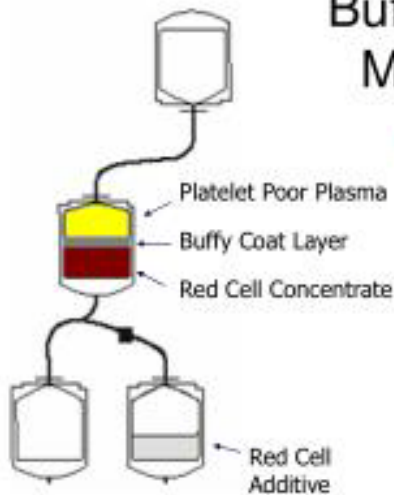
Διαχωρισμός παραγώγων αίματος

Ο διαχωρισμός των παραγώγων αίματος επιτυγχάνεται κυρίως με φυγοκέντρωση ή με φίλτρα.

Οι βασικοί παράμετροι που παίζουν ρόλο στο διαχωρισμό με φυγοκέντρωση είναι:

- Το ιξώδες του περιβάλλοντος υγρού.
- Το μέγεθος των διαφόρων κυττάρων του αίματος.
- Η πυκνότητα με την οποία βρίσκονται αυτά τα κύτταρα μέσα στο αίμα.
- Ο τρόπος φυγοκέντρωσης.

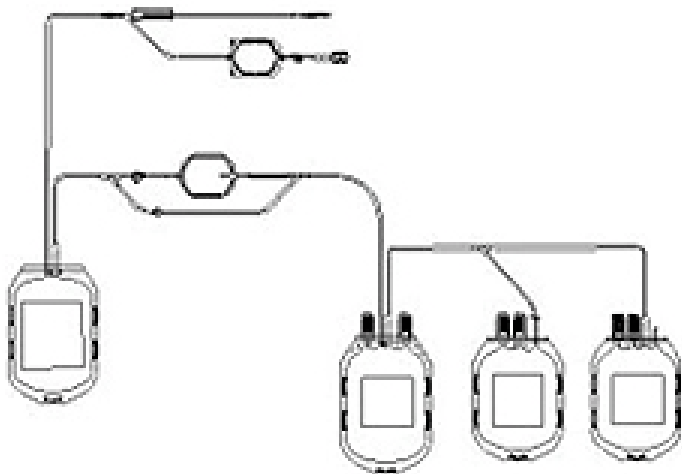
Buffy Coat Method



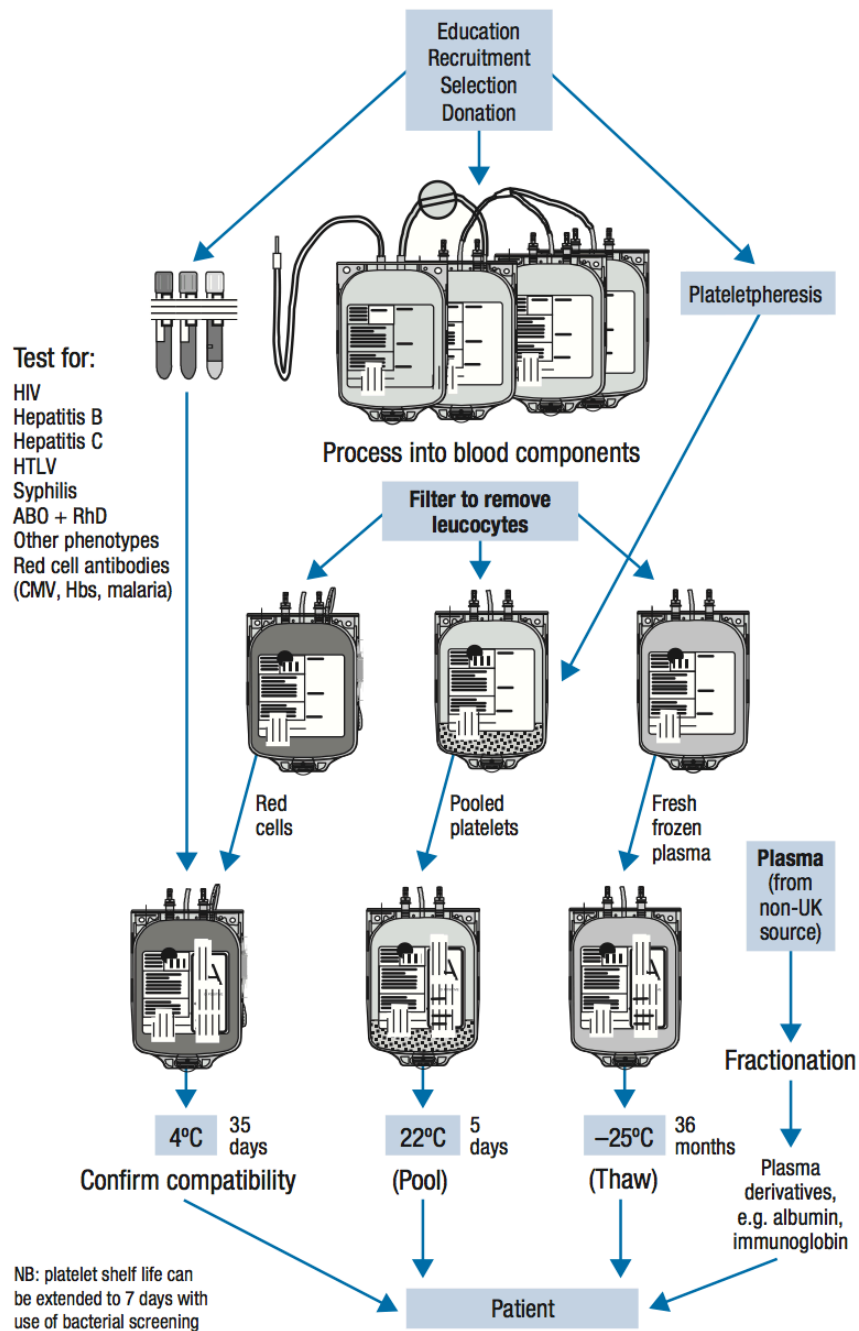
Step 1: Whole Blood is collected into a top and bottom pack and is centrifuged (hard spin) to produce platelet poor plasma, red blood cells and a buffy coat

Images courtesy of Canadian Blood Services – Hospital Education Presentation 2004

PRP CONFIGURATION



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



Φυγοκέντρηση

Ο τρόπος φυγοκέντρωσης εξαρτάται από:

- Τη δύναμη φυγοκέντρωσης G .
- Τη δυνατότητα επιτάχυνσης ανά λεπτό.
- Το χρόνο που διαρκεί η φυγοκέντρωση.
- Την επιβράδυνση.

Ένας ακόμα παράγοντας που παίζει σημαντικό ρόλο είναι:

- Η θερμοκρασία στην οποία γίνεται η φυγοκέντρωση.

Συμπυκνωμένα ερυθρά αιμοσφαίρια (ΣΕ)

- Αν από το πλήρες αίμα αφαιρέσουμε το πλάσμα, τότε θα μας απομείνουν συμπυκνωμένα ερυθρά.
- Για την παρασκευή τους είναι αναγκαίο η αιμοληψία να έχει γίνει τουλάχιστον σε διπλό ασκό.
- Γίνεται φυγοκέντρηση σε ψυκτική φυγόκεντρο, σε θερμοκρασία 5° C, στις 5.000 στροφές για 5 λεπτά ή 3.000 στροφές για 20 λεπτά.
- Η φυγοκέντρηση παίζει πρωταρχικό ρόλο στην επιβίωση και τη λειτουργικότητα των ερυθρών αιμοσφαιρίων.
- Ο αρχικός ασκός που περιέχει τα φυγοκεντρηθέντα ερυθρά τοποθετείται σε συμπιεστή και λαμβάνεται το υπερκείμενο πλάσμα στο συνοδό ασκό.
- Τα ΣΕ πρέπει να έχουν όγκο 280 +/- 50 ml και αιματοκρίτη 65-75% ανά μονάδα.
- Τα ΣΕ διατηρούνται στο ψυγείο για χρονικό διάστημα όσο και ο αρχικός ασκός του ολικού αίματος (35 έως 42 ημέρες σε θερμοκρασία 4° +/- 2° C).
- Τα χορηγούμενα ΣΕ πρέπει να είναι της ίδιας ή συμβατής ομάδας με τον ασθενή και πριν τη χορήγησή τους προηγείται πάντοτε δοκιμασία συμβατότητας (διασταύρωση).



Συμπυκνωμένα ερυθρά αιμοσφαίρια (ΣΕ)

Η μετάγγιση ΣΕ προτιμάται του ολικού αίματος για τους εξής λόγους:

1. Ο λήπτης δέχεται μικρότερη ποσότητα όγκου και έτσι δεν επιβαρύνεται η καρδιακή του λειτουργία.
2. Μειώνεται η συχνότητα αντιδραστικών φαινομένων εξαιτίας της μετάγγισης. Κυρίως, πρωτεΐνες του δότη ικανές να προκαλέσουν πυρετικές ή άλλες αντιδράσεις στον μεταγγιζόμενο, δεν λαμβάνονται σε δραστικές ποσότητες.
3. Το πλάσμα φυλάσσεται για να δοθεί εκεί που είναι αναγκαίο.
4. Η ποσότητα των συντηρητικών και αντιπηκτικών διαλυμάτων του ασκού δε λαμβάνεται όλη από τον ασθενή.

Τα ΣΕ μπορούν να χορηγηθούν αμέσως προς μετάγγιση (έχοντας πρωτίστως ολοκληρωθεί ο απαραίτητος έλεγχος), η δε συντήρησή τους γίνεται στους 4° – 6° C (θερμοκρασία ψυγείου) όπως και το ολικό αίμα, ή καταψύχονται μέσα σε 6 ημέρες από την συλλογή τους, στους -65° C έως -80° C, με όριο συντήρησης 3 χρόνια και την προσθήκη κρυοπροστατευτικού παράγοντα (γλυκερίνης), ο οποίος αφαιρείται με πλύσιμο μετά την απόψυξη και πριν τη μετάγγιση.

Συμπυκνωμένα ερυθρά αιμοσφαίρια (ΣΕ)

Δύνανται να χορηγηθούν, έχοντας προηγουμένως υποστεί κάποια επεξεργασία:

- Ως λευκαφαιρεμένα ερυθρά (κατόπιν λευκαφαίρεσης) για να αποφευχθούν αναφυλακτικές αντιδράσεις.
- Ως πλυμένα ερυθρά (κατόπιν πλύσεως) για να απομακρυνθούν πρωτεΐνες και άλλες ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν πυρετικές ή άλλες αντιδράσεις.
- Ως ακτινοβολημένα ερυθρά (μετά από ακτινοβόληση) για να χορηγηθούν σε ανοσοκατασταλμένους ασθενείς.

Από τις παραπάνω κατηγορίες των ΣΕ, τα λευκαφαιρεμένα κλειστού κυκλώματος λευκαφαίρεσης έχουν χρόνο διάρκειας όσο και τα απλά ΣΕ, αντίθετα τα λευκαφαιρεμένα ανοιχτού κυκλώματος λευκαφαίρεσης και τα πλυμένα ερυθρά πρέπει να διατεθούν εντός 24 ωρών, τα δε ακτινοβολημένα συντομότερα.

ΣΕ σε βαθιά κατάψυξη (Κρυοκατάψυξη)

Οι μέθοδοι κατάψυξης ερυθρών αιμοσφαιρίων με γλυκερίνη είναι δυο:

- Κατάψυξη ερυθρών με διαλύματα γλυκερίνης υψηλής συγκέντρωσης (40% w/v). Αρχικώς τοποθετούνται τα ερυθρά αιμοσφαίρια σε ειδικούς ασκούς που αντέχουν σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Στη συνέχεια προστίθεται το διάλυμα της γλυκερίνης με ήπια ανάδευση έτσι που το τελικό προϊόν να έχει συγκέντρωση γλυκερίνης 40% w/v. Ακολουθεί κατάψυξη η οποία διαρκεί 7-8 ώρες. Τα ερυθρά φυλάσσονται σε ειδικό καταψύκτη που διατηρεί θερμοκρασία -80° C. Ο μέγιστος χρόνος συντήρησης είναι περίπου 3 έτη, με δυνατότητα παράτασης σε ειδικές καταστάσεις έως και 10 έτη.
- Κατάψυξη ερυθρών με διαλύματα γλυκερίνης χαμηλής συγκέντρωσης (14-20% w/v). Η ανάμιξη των ερυθρών με τη γλυκερίνη γίνεται όπως περιγράφηκε και προηγουμένως με τη διαφορά ότι η τελική συγκέντρωση της γλυκερίνης είναι 14-20% w/v. Η κατάψυξη συμβαίνει εντός 2-3 λεπτών σε υγρό άζωτο (-195° C). Το προϊόν φυλάσσεται σε ψυγείο υγρού αζώτου με θερμοκρασία -120° C ή -130° C και μπορεί να διατηρηθεί επί 6 χρόνια τουλάχιστον.

Στην περίπτωση που χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν τα κατεψυγμένα ερυθρά, αυτά εμβαπτίζονται σε υδατόλουτρο 37° C επί 3-10 λεπτά για να αποψυχθούν. Ακολουθεί πλύση των ερυθρών και φυγοκέντρωση, ώστε να επιτευχθεί η όσο το δυνατόν καλύτερη απογλυκερινοποίησή τους.

Το αποψυχθέν αίμα πρέπει να χορηγηθεί εντός 24 ωρών. Αν δεν χρησιμοποιηθεί, η επανακατάψυξή του δεν συνίσταται.

Πλάσμα

Πλάσμα μπορούμε να αποκομίσουμε με δυο κυρίως τρόπους.

- Ο πρώτος τρόπος είναι από το διαχωρισμό του ολικού αίματος. Όταν από το ολικό αίμα απομακρυνθούν τα ΣΕ, θα απομείνει το πλάσμα. Αυτό πρέπει ή να χορηγηθεί εντός 6 ωρών ή να καταψυχθεί στους -25° έως -30° C όπου πλέον θα αποκαλείται πρόσφατα κατεψυγμένο πλάσμα (Fresh Frozen Plasma).
- Ο δεύτερος τρόπος γίνεται με πλασμαφαίρεση.



Πλάσμα.

Πρόσφατα κατεψυγμένο πλάσμα (FFP)

Είναι το πλάσμα, το οποίο αποχωρίζεται από μια μονάδα ολικού αίματος και μετά καταψύχεται.

- 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.
- Οι αιμοληψίες που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή πλάσματος, πρέπει να έχουν γίνει σε τουλάχιστον διπλό ασκό, να μπου αμέσως στο ψυγείο (4° C) και να φυγοκεντρηθούν μέσα σε 6 ώρες το αργότερο.
- Η φυγοκέντρωση γίνεται σε ψυκτική φυγόκεντρο στους 5° C, σε στροφές και χρόνο ανάλογα με τη φυγόκεντρο. Μετά τη φυγοκέντρωση το πλάσμα μεταφέρεται στο συνοδό ασκό του κλειστού συστήματος και καταψύχεται αμέσως στους -25° έως -30° C.
- Για να χρησιμοποιηθεί, το κατεψυγμένο πλάσμα πρέπει να αποψυχθεί σε υδατόλουτρο με ανακίνηση στους 37° C.
- Πρέπει να χορηγηθεί εντός μιας ώρας από την απόψυξη. Μετά την 1^η 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 (-35° 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.

Πλάσμα από πλασμαφαίρεση

Ο έτερος τρόπος συλλογής πλάσματος είναι με τη μέθοδο της πλασμαφαίρεσης.

- Ο δότης υπό την επίβλεψη γιατρού τοποθετείται σε συσκευή πλασμαφαίρεσης.
- Ταυτόχρονα στο δότη χορηγούνται κολλοειδή υγρά με κρυσταλλικές ενώσεις ενδοφλεβίως, σαν υποκατάστατα του πλάσματος, για να διατηρήσουν σταθερό το συνολικό όγκο αίματος.
- Με τη μέθοδο της πλασμαφαίρεσης μπορούμε να συλλέξουμε μεγάλες ποσότητες φρέσκου πλάσματος.
- Η μέθοδος εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις ασθενών, που χρειάζεται να αντικαταστήσουμε το πλάσμα τους (επειδή πάσχει) με άλλο φυσιολογικό από δότες.

Κρυσθίημα

Παράγεται ως εξής:

- FFP αποψύχεται αργά σε θερμοκρασία 4° C για 24 ώρες.
- Φυγοκεντρείται.
- Το υποκείμενο καταψύχεται και διατηρείται σε θερμοκρασία $\leq -18^{\circ}$ C.

Περιέχει: ινωδογόνο, FVIII, von Willebrand, FXIII.

Αιμοπετάλια

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.

Η χορήγηση αιμοπεταλίων ενδείκνυται για θεραπεία ασθενών με αιμορραγία λόγω θρομβοπενίας ή θρομβοπάθειας.

Πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια

- ❖ Για την παρασκευή αιμοπεταλίων η αιμοληψία γίνεται σε τριπλούς ασκούς.
- ❖ Οι ασκοί με το ολικό αίμα παραμένουν σε θερμοκρασία δωματίου (20°-24° C) για χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο των 24 ωρών.
- ❖ Η φυγοκέντρηση γίνεται σε φυγόκεντρο ρυθμισμένη στους 20° C και σε στροφές και χρόνο ανάλογα με τη φυγόκεντρο. Είναι σημαντικό να μη ψυχθεί το αίμα σε οποιοδήποτε χρόνο προ ή κατά το διαχωρισμό των αιμοπεταλίων γιατί καταστρέφονται τα αιμοπετάλια.
- ❖ Μετά την πρώτη φυγοκέντρηση μεταφέρεται το πλούσιο σε αιμοπετάλια πλάσμα στο συνοδό ασκό, και τα ΣΕ του αρχικού ασκού αποχωρίζονται και τοποθετούνται στους 4° C.
- ❖ Ο συνοδός ασκός φυγοκεντρείται για δεύτερη φορά στους 20° C, σε στροφές και χρόνο ανάλογα με τη φυγόκεντρο. Μετά τη φυγοκέντρηση, μεταφέρεται το υπερκείμενο πτωχό σε αιμοπετάλια πλάσμα στο δεύτερο συνοδό ασκό, αποχωρίζεται και καταψύχεται σαν FFP. Ο συνοδός ασκός που φέρει τα αιμοπετάλια (PLT) πρέπει να περιέχει περίπου 50 ml πλάσματος.
- ❖ Τα συμπυκνωμένα αιμοπετάλια παραμένουν στο περιβάλλον για 1 ώρα ακίνητα για να αποσυσσωρευτούν μόνα τους. Ακολουθεί αποθήκευση σε ανακινήτηρα βραδείας ανακίνησης σε θερμοκρασία δωματίου (20° C - 24° C). Εκεί διατηρούνται για 3 έως 7 ημέρες (ανάλογα με τις προδιαγραφές του ασκού) από την ημερομηνία και ώρα παρασκευής που αναγράφεται στην ετικέτα τους.
- ❖ Τα χορηγούμενα αιμοπετάλια πρέπει να προέρχονται από αιμοδότη της ίδιας ή συμβατής με τον ασθενή ομάδας. Σε επείγουσες περιπτώσεις μπορεί να χορηγηθούν αιμοπετάλια ασχέτως ομάδας. Τα αιμοπετάλια χορηγούνται χωρίς να προηγηθεί διαδικασία συμβατότητας.

Παράγωγα του πλάσματος

Από το πλάσμα σε εργοστασιακό επίπεδο μας δίνεται η δυνατότητα να αποκομίσουμε:

- **Λευκωματίνη ή αλβουμίνη:** παράγεται από το κοινό πλάσμα με κλασματοποίηση και υπάρχει ως πρωτεϊνικό κλάσμα του πλάσματος ή ως διάλυμα λευκωματίνης 5% και 25%. Για να είναι το προϊόν απαλλαγμένο, από ιούς που μεταδίδονται με τη μετάγγιση, υποβάλλεται σε παστερίωση δηλαδή θερμαίνεται σε θερμοκρασία 60° C επί 10 ώρες περίπου.
- **Ανοσοσφαιρίνες:** παρασκευάζονται και αυτές με κλασματοποίηση του πλάσματος και υπόκεινται σε παστερίωση για καθαρό από ιούς. Διαχωρίζονται σε κοινές πολυδύναμες ανοσοσφαιρίνες και σε ειδικές ή υπεράνοσες ανοσοσφαιρίνες.
- **Ινωδογόνο:** για την παραγωγή του ακολουθείται η ίδια διαδικασία με αυτή που τηρείται στις παραπάνω ουσίες.
- **Παράγοντες πήξεως:** Από το ολικό πλάσμα είναι δυνατό να διαχωριστούν κάποιοι από τους παράγοντες της πήξεως. Αρχικά χρησιμότετοι κρίθηκαν οι παράγοντες VIII και IX, όπου είναι απαραίτητοι στους αιμορροφιλικούς ασθενείς. Υπήρξαν όμως πολλά προβλήματα στην παραγωγή και στη χρήση τους. Το πρόβλημα τελικά επιλύθηκε με την χρησιμοποίηση ανασυνδυασμένων παραγόντων πήξεως που παρασκευάζονται στο εργαστήριο.



Λευκωματίνη (Human Albumin).

Ποιοτικός έλεγχος παραγώγων αίματος

Ο ποιοτικός έλεγχος των παραγώγων αίματος είναι απαραίτητος γιατί με αυτό τον τρόπο ελέγχονται:

- Η καλή λειτουργικότητα των ερυθρών αιμοσφαιρίων που μεταγγίζονται.
- Η επαρκής συγκέντρωση των παραγόντων της πήξεως που χορηγούνται και
- Η καλή συγκέντρωση των αιμοπεταλίων καθώς και η μικροβιακή τους στειρότητα.

Ποιοτικός έλεγχος

Ποιοτικός έλεγχος του τεχνικού εξοπλισμού:

- Η θερμοκρασία ελέγχεται με
 1. Συστήματα συνεχούς καταγραφής
 2. Θερμόμετρα
 3. Συναγερμούς σε περίπτωση κακής λειτουργίας
- Οι φυγόκεντροι ελέγχονται με σέρβις ανά τακτά χρονικά διαστήματα

Ποιοτικός έλεγχος

Πρέπει να γίνεται επισκοπικός έλεγχος των παραγώγων, από το έμπειρο προσωπικό της Αιμοδοσίας, προτού χορηγηθούν.

Κάθε παράγωγο πρέπει να παρατηρείται για

1. Το χρώμα του (σκούρο χρώμα – αιμόλυση).
2. Την υφή του και
3. Την παρουσία πηγμάτων.

Ποιοτικός έλεγχος

Σημαντικό πρόβλημα παραμένει η βακτηριακή επιμόλυνση.

Συμβαίνει σπανιότερα στα ερυθρά, είναι συχνότερη όμως στα αιμοπετάλια.

Η θνησιμότητα των ασθενών με βακτηριακή επιμόλυνση αγγίζει το 60%.

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΑΙΜΑΤΟΣ: Ποιοτικός Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας – Ερυθρά αιμοσφαίρια

	Όγκος Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά αποθήκευσης για τη διατήρηση του προϊόντος με βάση τις προδιαγραφές Hb και αιμόλυσης	Hb* Προαιρετική οδηγία	Αιμόλυση Στο τέλος της διάρκειας ζωής	Αρ. Λευκών
Ερυθρά αιμοσφαίρια	280 ml +/- 50 ml	Όχι < 45 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	
Ερυθρά χωρίς την υπερκείμενη λευκή στιβάδα	Ανάλογα του τρόπου παρασκευής	Όχι < 43 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	
Ερυθρά Λευκαφαιρεμένα	Ανάλογα του τρόπου παρασκευής	Όχι < 40 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	< 1 x 10 ⁶ ανά μονάδα
Ερυθρά σε προσθετικό διάλυμα	Αναλόγως αντιπηκτικού	Όχι < 45 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	< 1 x 10 ⁶ ανά μονάδα
Ερυθρά χωρίς τη λευκή στιβάδα σε προσθετικό διάλυμα	Αναλόγως αντιπηκτικού	Όχι < 43 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	
Ερυθρά Λευκαφαιρεμένα σε προσθετικό διάλυμα	Αναλόγως αντιπηκτικού	Όχι < 40 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	< 1 x 10 ⁶ ανά μονάδα
Ερυθρά Αφαίρεσης	Ανάλογα του τρόπου παρασκευής	Όχι < 40 g ανά μονάδα	< 0,8% μάζας ερυθρών	
Ολικό αίμα	450 ml +/- 50 ml	Όχι < 45 g ανά μονάδα Παιδιά ≤ 10,5 ml ανά kg ΒΣ	< 0,8% μάζας ερυθρών	
Ποιοτικός Έλεγχος Επιβλέπων τον έλεγχο	1% όλων των μονάδων Εργ. Επεξεργασίας	4 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού Ελ.	4 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού Ελ.	4 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού Ελ.

Οδηγία 2004/33/EC

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΑΙΜΑΤΟΣ: Ποιοτικός Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας – Πλάσμα

	Όγκος Δηλωθής (+/- 10%)	Περιεκτικότητα σε fVIIIc (Μ.Ο. μετά από ψύξη και απόψυξη)*	Ινωδογόνο*	Ολικές πρωτεΐνες*	Υπολειπόμενη συγκέντρωση έμμορφων ουσιών*
FFP	250 ml	≥ 70% της πρόσφατα συλλεγμένης μονάδας πλάσματος		Όχι < 50 g/l	Ερυθρά: < 6,0 x 10 ⁹ /l Λευκά : < 0,1 x 10 ⁹ /l ΑΜΠ: < 50 x 10 ⁹ /l
FFP μετά από αφαίρεση του Κρυσταλλικού	200 ml				Ερυθρά: < 6,0 x 10 ⁹ /l Λευκά : < 0,1 x 10 ⁹ /l ΑΜΠ: < 50 x 10 ⁹ /l
Κρυσταλλικό	30 – 40 ml	≥ 70% IU / μονάδα	≥ 140 mg / μονάδα		
Ποιοτικός Έλεγχος Επιβλέπων τον έλεγχο	Όλες οι μονάδες Εργ. Επεξεργασίας	10 μονάδες ανά 3 μήνες Εργ. Ποιοτικού ΕΛ.	4 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού ΕΛ.		4 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού ΕΛ.

Οδηγία 2004/33/EC.

*Προαιρετική υποχρέωση.

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΑΙΜΑΤΟΣ: Ποιοτικός Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας – Αιμοπετάλια

	Όγκος Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά αποθήκευσης ώστε να εξασφαλίζεται η τήρηση προδιαγραφών όσον αφορά το pH	Αρ. ΑΜΠ Αποκλίσεις επιτρέπονται εντός των ορίων που συμφωνούν με επικυρωμένες συνθήκες παρασκευής και συντήρησης	pH Διορθωμένο για 22° C, κατά τη λήξη της διάρκειας ζωής	Αρ. Λευκών
ΑΜΠ αφαίρεσης	>40 ml ανά 60 x 10 ⁹	>200 x 10 ⁹	6,4 – 7,4	< 1 x 10 ⁶ ανά μονάδα
ΑΜΠ ανακτηθέντα, μετά από αφαίρεση των λευκών	>40 ml ανά 60 x 10 ⁹	60 x 10 ⁹	6,4 – 7,4	< 1 x 10 ⁶ ανά μονάδα
Δεξαμενή ΑΜΠ, ανακτηθέντων	>40 ml ανά 60 x 10 ⁹	60 x 10 ⁹	6,4 – 7,4	< 0,2 x 10 ⁹ ανά μονάδα ή < 0,05 x 10 ⁹ ανά μονάδα
Δεξαμενή ΑΜΠ, ανακτηθέντων μετά από λευκαφαίρεση	>40 ml ανά 60 x 10 ⁹	60 x 10 ⁹	6,4 – 7,4	< 1 x 10 ⁹ ανά μονάδα
ΑΜΠ ανάκτησης από μια μονάδα αίματος	>40 ml ανά 60 x 10 ⁹	60 x 10 ⁹	6,4 – 7,4	< 0,2 x 10 ⁹ ανά μονάδα (πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια)
ΑΜΠ ανάκτησης από μια μονάδα αίματος χωρίς λευκά	>40 ml ανά 60 x 10 ⁹	60 x 10 ⁹	6,4 – 7,4	< 1 x 10 ⁶ ανά μονάδα
Ποιοτικός Έλεγχος Επιβλέπων τον έλεγχο	Όλες οι μονάδες Εργ. Επεξεργασίας	10 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού Ελ.	4 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού Ελ.	10 μονάδες ανά μήνα Εργ. Ποιοτικού Ελ.

Οδηγία 2004/33/ΕΚ.



Οι Νοσηλεύτές κάνουν τη διαφορά.



Αναστασία © 2011 All Rights Reserved
Foto: Gettyimages, 2011 | 01. November 2011

Αίμα: «ξεχωριστός λαχταριστός χυμός».
Γκαίτε – Φάουστ.



Ευχαριστώ