

Παράγωγα Αίματος
Οδηγίες χορήγησης -
Κατευθυντήριες οδηγίες
χορήγησης
Μέρος 1ο

Κ. Φουντούλη
Συντονίστρια Διευθύντρια
Αιμοδοσίας

- Έχει αποδειχθεί ότι οι περισσότεροι γιατροί που παραγγέλλουν τα προϊόντα αίματος, ποτέ δεν έχουν λάβει επίσημη κατάρτιση σε θεραπεία με προϊόντα αίματος.
- Οι περισσότερες ιατρικές σχολές δεν έχουν ένα πρόγραμμα σπουδών στον τομέα της ιατρικής της μετάγγισης,
- Για το λόγο αυτό, η πρακτική της μετάγγισης, είναι εμφανώς ποικίλη και μπορεί να διαφέρει παρά πολύ από νοσοκομείο σε νοσοκομείο αλλά και μεταξύ των χειρουργών του ίδιου νοσοκομείου

Ο πιο αποτελεσματικός μηχανισμός για να βελτιωθεί η χρήση του αίματος είναι η **επιτυχής εφαρμογή** τεκμηριωμένων κατευθυντήριων οδηγιών μετάγγισης.

Κατευθυντήριες Οδηγίες

- **AABB (American Association of Blood Banks)**
- **BCSH (British Committee for Standards in Hematology)**

προσαρμογή κάθε νοσοκομείου όπου χρειάζεται στη δική του κλινική πραγματικότητα

Η βέλτιστη χρήση του αίματος

- Η μετάγγιση της σωστής μονάδας αίματος στον σωστό ασθενή, τη σωστή στιγμή και στη σωστή κατάσταση σύμφωνα με τις κατάλληλες οδηγίες.

Το αποτέλεσμα, της βέλτιστης χρήσης του αίματος καθορίζεται ως
→ Η ασφαλής, κλινικά αποτελεσματική και χρήσιμη χρήση του αίματος του αιμοδότη.

- Ασφαλής: Χωρίς ανεπιθύμητες αντιδράσεις ή λοιμώξεις.
- Κλινικά ωφέλιμη: Ωφέλιμη για τον ασθενή.
- Χρήσιμη: Αναγκαία μετάγγιση
- Μετάγγιση την ώρα που ο ασθενής την χρειάζεται.

Αιμοδότης



Form for donor information, including fields for name, address, and contact details.

Αιμοληψία



Παραγωγή παραγώγων αίματος



Έλεγχος (ιολογικός –ομάδας)



Form for blood testing, including fields for patient name, date, and test results.



Form for blood testing, including fields for patient name, date, and test results.



Μεταφορά

Ασθενής (έλεγχος, μεταγγίσεις, αντιδράσεις)

Αιτήσεις –διασταυρώσεις-χορηγήσεις

Για την ελαχιστοποίηση των λαθών απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί

- 1^ο ο καθορισμός και η εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων και διαδικασιών για όλα τα στάδια της αλυσίδας της μετάγγισης
- 2^ο Ο περιορισμός των μεταγγίσεων με τον καθορισμό κριτηρίων για τις μεταγγίσεις (bloodless medicine, transfusion evidence)
- 3^ο Η ανάπτυξη εναλλακτικών θεραπευτικών προσεγγίσεων της αναιμίας, όπως

Εναλλακτικές θεραπευτικές προσεγγίσεις της αναιμίας

- η αυτόλογη μετάγγιση
- η διεγχειρητική διάσωση αίματος
- η χορήγηση φαρμακολογικών παραγόντων και ανασυνδυασμένης EPO
- η ανάπτυξη υποκατάστατων του αίματος

Κρίσιμα σημεία της ασφάλειας των μεταγγίσεων

⇒ Τεκμηριωμένες αποφάσεις μετάγγισης
το αίτημα συμβατότητας ⇒ όχι πράξη ρουτίνας
πιο συχνά λάθη

- ABO ασύμβατη μετάγγιση,
- σήμανση σωληναρίου ⇒ 88%
- λάθος ασθενής - λάθος μονάδα
- Παρά την κλίνη λάθη ταυτοποίησης ασθενούς και

⇒ Αναφορά-καταγραφή λαθών

Βασικά της απόφασης για μετάγγιση και παραγγελίας αίματος

- Αξιολόγηση κλινικής κατάστασης του ασθενή και τεκμηριωμένη απόφαση της κλινικής ένδειξης για μετάγγιση από τον υπεύθυνο γιατρό
- Ενημέρωση και συναίνεση ασθενή
- Καταγραφή και αιτιολόγηση της απόφασης
- Ο γιατρός συμπληρώνει και υπογράφει το δελτίο αίτησης του αίματος

Ενημέρωση ασθενούς

Ποιος ο στόχος της μετάγγισης;

- Η επιβίωση ή
- Η γρηγορότερη κινητοποίηση του ασθενούς?

❖ Γραπτή συγκατάθεση του ασθενούς ή

❖ να τεκμηριώνεται η ενημέρωση του ασθενούς στο ιστορικό του.

Βασικά κατά την παραγγελία αίματος

- Αναγνώριση του ασθενούς - Σωστή ταυτοποίηση ασθενή
- Σωστή λήψη του δείγματος (από περιφερική φλέβα, που δεν χορηγούνται ενδοφλέβια διαλύματα ή φάρμακα).
- Αναγραφή των στοιχείων του ασθενούς στην **ετικέτα** του σωληναρίου αμέσως μετά τη δειγματοληψία δίπλα στο κρεβάτι νοσηλείας (ημερομηνία, ονοματεπώνυμο, πατρώνυμο, ημερομηνία γέννησης, αριθμό μητρώου και κλινική, καθώς και υπογραφή του λήπτη)
- Σωστή συμπλήρωση παραπαιεμπτικού (η διάγνωση, το ιστορικό προηγούμενων μεταγγίσεων και κυήσεων, εξετάσεις που τεκμηριώνουν την ανάγκη για μετάγγιση π.χ. Ht ή χρόνος προθρομβίνης ή αριθμός αιμοπεταλίων)
- Προσδιορίζεται το κατάλληλο προϊόν αίματος και η ποσότητά του (ΣΕ → Πλυμένα/Λευκαφαιρεμένα/Ακτινοβολημένα, FFP, ΣΑ τυχαίων δοτών, Αιμοπετάλια αφαίρεσης, άλλο.
- Αποστολή δείγματος και παραπαιεμπτικού στην Αιμοδοσία

Ενδεδειγμένες ενέργειες σε επείγουσα μετάγγιση

- Επικοινωνία με Αιμοδοσία
- και έγγραφη αίτηση χορήγησης αδιασταύρωτου αίματος
- Σε άκρως επείγουσα κατάσταση θα πρέπει να χορηγηθούν ΣΕ ομάδος Ο
- Γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας θα πρέπει να λάβουν Rh αρνητικά ερυθρά
- Σε λιγότερο επείγουσα κατάσταση μπορεί να χορηγηθούν ερυθρά ομάδος του ασθενούς, χωρίς συμβατότητα

Προμεταγγισιακός Έλεγχος - Βήματα διαδικασίας

- Όταν παραλάβεις το παραπεμπτικό έλεγξε αν σε αυτό και στο δείγμα τα στοιχεία είναι πλήρη και ακριβή και ταυτόσημα
- Σημείωσε κάθε ειδική απαίτηση (πχ. ακτινοβολημένα)
- Κάνε ομάδα ABO, RhD και έλεγξε τον ορό του ασθενή για αντισώματα ερυθρών (για όλα τα παράγωγα)
- Έλεγξε αν τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα προηγούμενα στο ιστορικό του ασθενή
- Επιλογή των κατάλληλων μονάδων → **εκτέλεση συμβατότητας**
Όχι για τα αιμοπετάλια και το πλάσμα

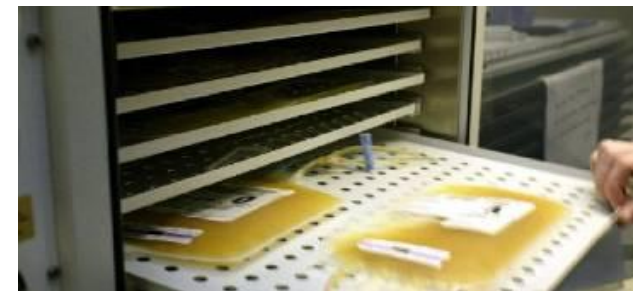
Σήμανση

- ▶ Τοποθέτηση των ετικετών στους ασκούς με συναφείς πληροφορίες για την ταυτότητα τους πριν χρησιμοποιηθούν. Υπάρχει σε όλα τα προϊόντα αίματος η κατάλληλη σήμανση. Καταγραφή και δέσμευση των επιλεγμένων ασκών.
- ▶ Οι κρίσιμες πληροφορίες αναγράφονται με ηλεκτρονικό τρόπο ώστε να μη γίνονται σφάλματα κατά την μεταγραφή των στοιχείων.



Αποθήκευση του αίματος και προϊόντων του

- ▶ Αποθήκευση κάθε προϊόντος αίματος στις κατάλληλες συνθήκες μέχρι να παραδοθεί προς μετάγγιση
(π.χ. σε θερμοκρασίες 4°C ή 20°C ή -20°C ή -70°C, υπό ανακίνηση κ.λ.π.)
- ▶ παρακολούθηση σε όλη τη διάρκεια της αποθήκευσης καθώς και η μεταφορά που πιθανόν χρειαστεί γίνεται στις ίδιες συνθήκες.
- ▶ Μεταφορά του αίματος (προδιαγραφές του ΕΚΕΑ)



Παράδοση – παραλαβή παραγώγου

- Προτυποποιημένη διαδικασία
- εκπαίδευση προσωπικού
- Καταγράφονται / όνομα
 - Οι εμπλεκόμενοι παράδοσης – παραλαβής
 - Ημερομηνία και ώρα
- Ελέγχονται τα στοιχεία
 - Του ασθενή (όνομα, κλινική, ομάδα ABO/D)
 - Το συγκεκριμένο παράγωγο (είδος, αριθμός, ομάδα ABO/D)
 - Τα στοιχεία της επικολλημένης ετικέτας με το αποτέλεσμα της διασταύρωσης
 - Η μακροσκοπική όψη του ασκού (ακεραιότητα ασκού, αλλοιώσεις παραγώγου) και καταγράφεται
 - Το όριο χρήσης του παραγώγου
- **Ασφαλέστερο: 1 παράγωγο τη φορά για 1 ασθενή**
- **Ασφαλές: >1 παράγωγα για έναν ασθενή**



Πιθανά λάθη στον Προμεταγγισιακό Έλεγχο

- Το επείγον δεν κατανοήθηκε
- Επιλογή ακατάλληλης διαδικασίας
- Δεν έγινε έλεγχος αν τα στοιχεία στο δείγμα και στο παραπτεμπτικό είναι ακριβή και πλήρη
- Έγινε δεκτή η προφορική διόρθωση των στοιχείων
- Ο παραγγέλων κλινικός δεν διευκρινίζεται
- Το προσωπικό της Αιμοδοσίας δεν κατέγραψε την αίτηση για αίμα
- Δεν ελέγχθηκαν τα αρχεία της Αιμοδοσίας
- Λάθος στον έλεγχο ή στην καταγραφή αποτελεσμάτων
- Αστοχία στον έλεγχο για ύπαρξη προηγούμενων στοιχείων ή για την ανεύρεση τους
- Αστοχία επιλογής κατάλληλου ασκού
- Λάθος στη διαδικασία εξέτασης ή καταγραφής αποτελεσμάτων
- Λάθος στη σήμανση ετικετών
- Αποστολή σε λάθος προορισμό.
- Ακατάλληλος τρόπος μεταφοράς

Η ορθή ταυτοποίηση του προς μετάγγιση παραγώγου και του ασθενούς που πρόκειται να μεταγγισθεί είναι το σημαντικότερο βήμα που από μόνο του μπορεί να εξασφαλίσει την ασφάλεια της μετάγγισης



Συμβατότητα ABO

Ασθενής	Ασκός ΣΕ/Ολικού αίματος	Ασκός Πλάσματος
A	A, O	A, AB
B	B, O	B, AB
AB	AB, A, B, O	AB
O	O	O, A, AB

Οδός χορήγησης παραγώγων αίματος

Ενδοφλέβια έγχυση

- **περιφερική γραμμή**

αυλός → 18-20 gauge ενήλικες και 25 gauge παιδιά (αποφυγή καθετήρα με πολλούς αυλούς)

- **κεντρική φλεβική γραμμή**

αποδεκτός τρόπος χορήγησης (με πολλούς αυλούς, αλλά με ξεχωριστή πύλη έγχυσης για κάθε αυλό) *

* Επιτρέπεται η ταυτόχρονη χορήγηση υγρών που δεν αναμειγνύονται στη γραμμή έγχυσης, αποφεύγοντας έτσι τη δυνητική αιμόλυση των ερυθρών από μη συμβατό διάλυμα.

Συσκευές μετάγγισης

- έχει φίλτρο 170-240 microns (πήγματα & μικροσυσσωρεύσεις)
χορήγηση → ΣΕ (2-4 μονάδες), ολικό αίμα, πλάσμα και αιμοπετάλια
- Αν η διάρκεια χορήγησης της πρώτης μονάδας ΣΕ είναι 4 ώρες η συσκευή μετάγγισης δεν πρέπει να ξαναχρησιμοποιηθεί.
- τα αιμοπετάλια πρέπει να χορηγούνται **πάντα** με νέα συσκευή μετάγγισης, γιατί παγιδεύονται στο χρησιμοποιημένο φίλτρο

πάντα σύμφωνα με οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρείας

Συσκευές Μετάγγισης

Απλές συσκευές μετάγγισης

- Στείρες και ελεύθερες πυρογόνων
- Διαθέτουν φίλτρο και ειδικό θαλαμίσκο
- Οι πόροι του φίλτρου της συσκευής μετάγγισης έχουν διάμετρο 170-260 μm
- Κατακρατούν συσσωρεύσεις κυττάρων, κυτταρικά συγκρίματα-κατάλοιπα και πύγματα
- Δυνατή η χρήση της ίδιας συσκευής για διαδοχικές μεταγγίσεις παραγώγων στον ίδιο φυσικά ασθενή
- Πρέπει να αντικαθίσταται κάθε 4 ώρες από την έναρξη της χρήσης της



Συσκευές μετάγγισης με φίλτρο κατακράτησης λευκών

- Για λευκαφαίρεση των μεταγγιζόμενων ΣΕ παρά την κλίνη: για την μείωση των πυρετικών μη αιμολυτικών αντιδράσεων, στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν διαθέσιμα λευκαφαιρεμένα πριν την αποθήκευση παράγωγα

Φίλτρα λευκαφαίρεσης

- Λευκαφαιρεμένα θεωρούνται τα ΣΕ όταν ο αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων στη μονάδα αίματος είναι $< 1 \times 10^6$ (οδηγίες του Συμβουλίου της Ευρώπης)
- Ειδικά **φίλτρα 4^{ης} γενιάς** μπορεί να μειώσουν τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων στα ΣΕ και στα ΣΑ ώστε να μην είναι μεγαλύτερος από 2×10^5 , επίπεδο που μειώνει τον κίνδυνο
- HLA αλλοευσθητοποίησης,
- εμφάνισης πυρετικών μη αιμολυτικών αντιδράσεων,
- μετάδοσης κυτταρομεγαλοϊού (CMV), καθώς και
- της πιθανής μετάδοσης της νόσου Creutzfeld-Jakob (vCJD)

Είδη φίλτρων

- Φίλτρα ερυθρών
 - Φίλτρα αιμοπεταλίων
1. φίλτρα ενσωματωμένα στον ασκό συλλογής του αίματος για **prestorage leucodepletion** , καθολική λευκαφαίρεση σε καποιες χωρες → (πρόληψη vCJD με τη μετάγγιση)
 2. **εργαστηριακά φίλτρα επιλεκτική λευκαφαίρεση**
 3. **φίλτρα παρά την κλίνη του ασθενούς επιλεκτική λευκαφαίρεση**

ο 3^{ος} τύπος φιλτραρίσματος μειονεκτεί

- πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρείας

Διάρκεια και ρυθμός ροής της μετάγγισης

- Να αρχίζει σε 30min μετά την απομάκρυνση του παραγώγου από την Αιμοδοσία
- Ο ρυθμός μετάγγισης για τα ΣΕ πρέπει να είναι **50 ml/ώρα για τα πρώτα 15 λεπτά**
- Η διάρκεια της μετάγγισης για τα ΣΕ πρέπει να είναι 2-3 ώρες και σε καμία περίπτωση **δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 4 ώρες.**
- Τα **αιμοπετάλια** (1ΘΔ) και το **FFP** (1μονάδα) πρέπει επίσης να χορηγούνται με ρυθμό 50ml/ώρα **για τα πρώτα 15 λεπτά** και μετά
- σε διάρκεια **περί τα 50 λεπτά** (ανάλογα την κατάσταση του ασθενή)

Συσκευές έγχυσης

Όταν είναι απαραίτητη η αυστηρή ρύθμιση του ρυθμού της μετάγγισης συνήθως σε βραδύ ρυθμό. (πχ νεογνά)

Προσοχή στη χορήγηση ασκών ΣΕ υψηλού Ht (χωρίς προσθετικό διάλυμα) μέσω αντλίας – κίνδυνος αιμόλυσης



Συσκευές θέρμανσης

Ενδείξεις

- πρόληψη υποθερμίας λόγω μαζικής και ταχείας χορήγησης μετάγγισης αίματος ($> 100\text{ml/min}$ για 30 min) (πχ πολυτραυματίες)
- ασθενείς με νόσο των ψυχροσυγκολητινών

Τύποι

- Υδατόλουτρο
- θέρμανση μέσω ειδικής θερμαινόμενης ηλεκτρικής επιφάνειας

Θερμαίνουν το παράγωγο αίματος στους 37°C χωρίς να παραβιάζεται η ακεραιότητα του ασκού και πρέπει να διαθέτουν ηχητικό και οπτικό σήμα προειδοποίησης όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 42°C



Clinical guide to transfusion CBS2007

ρυθμός μετάγγισης $>15 \text{ mL/Kg/h}$ στα παιδιά, και σε ΑΦΜ

Να τηρούνται οι διαδικασίες σωστής λειτουργίας (standard operating procedure, SOP) → κίνδυνος αιμόλυσης

Συσκευές εφαρμογής πίεσης

Συσκευές εφαρμογής πίεσης στον ασκό κατά την διάρκεια της μετάγγισης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση του ρυθμού έγχυσης αν αυτό είναι απαραίτητο.

Η εφαρμοζόμενη πίεση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 300mmHg για να μην ραγεί ο ασκός.



Συνδυάζονται με φλεβοκαθετήρα χορήγησης αίματος μεγάλου αυλού
(ΜΕΘ, ΤΕΠ, ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ)

Συμβατά διαλύματα με τα παράγωγα αίματος

ΝΑΙ → διαλύματα N/S 0,9%

κίνδυνος επιμόλυνσης → αποφυγή

→ Διαλύματα δεξτρόζης 5% (D/W 5%) ΥΠΟΤΟΝΟ

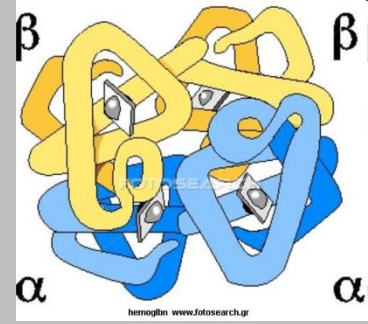
ΌΧΙ → διαλύματα 0,45 N/S ΥΠΟΤΟΝΟ

→ διαλύματα Ringer Lactate πηγμένα (Ca++)

Ανακεφαλαιώνοντας τους χρόνους...

- 30 λεπτά:
 - Μέσα σε 30 λεπτά ένα προϊόν αίματος που απομακρύνεται από το ψυγείο 4°C έχει συνήθως αποκτήσει θ >10°C.
 - Έτσι όταν επιστρέφεται παράγωγο ερυθρών στην αιμοδοσία που έχει διατηρηθεί υπό αδιευκρίνιστες συνθήκες >30 λεπτά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά και να μεταγγισθεί στον ίδιο ή άλλο ασθενή. Ο χρόνος αυτός παρατείνεται αν έχει μείνει σε ψυγείο. (θερμομέτρηση κατά την επανεισαγωγή του στην αιμοδοσία αν >10°C αχρήστευση). Αν το παράγωγο > 20° C αχρηστεύεται άμεσα.
- 4 ώρες:
 - είναι ο χρόνος πέρα από τον οποίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος στο πολύ καλό θρεπτικό υλικό του αίματος μπορούν να αναπτυχθούν βακτηρίδια
 - Έτσι είναι ο μέγιστος χρόνος διάρκειας μίας μετάγγισης
 - Μέγιστος χρόνος χρήσης της ίδιας συσκευής μετάγγισης
 - Μέγιστος χρόνος χρήσης ενός ασκού αιμοπεταλίων μετά το «τρύπημα» του
- 24 ώρες:
 - Μέγιστος χρόνος που μπορούμε να χορηγήσουμε έναν ασκό ερυθρών που έχει τρυπηθεί και συντηρείται στους 2-4° C
 - Μέγιστος χρόνος που μπορούμε να χορηγήσουμε έναν ασκό πλάσματος μετά την απόψυξη του και εφόσον τον συντηρήσουμε στους 2-4° C.
 - μέγιστος χρόνος διάρκειας της μεταφοράς προϊόντων αίματος κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες σε προτυποποιημένες συσκευασίες και συνθήκες μεταφοράς ανά προϊόν

κριτήρια μετάγγισης παράγοντες εκτίμησης της αναιμίας “Oxygen is Life”



- Η **μόνη ένδειξη** για μετάγγιση ερυθρών θα πρέπει να είναι η διόρθωση ή η **πρόληψη της υποξίας των ιστών**
- Σε καθημερινές κλινικές συνθήκες η υποξία των ιστών δεν είναι εύκολα μετρήσιμη
- Χρησιμοποιούμε ως δείκτες των αναγκών για μετάγγιση την **Hb** και τον **Hct**, που θα πρέπει να συνεκτιμηθούν
- με την **κλινική κατάσταση του ασθενούς** και την ύπαρξη **παραγόντων που δρουν αντισταθμιστικά**

What is optimal Hb?



«το λιγότερο είναι το καλύτερο για τις μεταγγίσεις»

- οι ερευνητές της **μελέτης TRICC** (Transfusion Requirements in Critical Care), της μεγαλύτερης και πιο τεκμηριωμένης κλινικής μελέτης δημοσιεύθηκε στο New England Journal of Medicine στις 11 Φεβρουαρίου του 1999 **προς εκτίμηση του «ουδού» μετάγγισης ΣΕ**, τυχαιοποίησαν 838 ασθενείς με Hb <9 gr/dl σε 2 ομάδες:
 1. την ομάδα της «liberal» μετάγγισης → μετάγγιση επί **Hb <10** gr/dl με διατήρηση σε επίπεδα Hb 10-12 gr/dl
 2. την ομάδα της «restrictive» μετάγγισης → μετάγγιση επί **Hb <7** gr/dl με διατήρηση σε επίπεδα Hb 7-9 gr/dl
- δεν παρατηρήθηκε διαφορά στη θνησιμότητα, λοιμώξεις ή διάρκεια ημερών στον αναπνευστήρα μετά 30 ημέρες στις 2 ομάδες,
- στα ίδια συμπεράσματα κατέληξε και μελέτη (2007) σε παιδιά νοσηλευόμενα σε ΜΕΘ

- «The less is more»

Δυνατότητα μεταφοράς O_2 στους ιστούς

- ✿ Γενικά αποδεκτό κατώτερο όριο για τη μετάγγιση αίματος κατά την οξεία αιμορραγία δεν υπάρχει.
- ✿ Επαρκής μεταφορά O_2 με $Hb \approx 7$ gr/dl ($Ht \approx 18-25\%$)
- ✿ Επί οξείας απώλειας $Hb < 6$ gr/dl αποτελεί σαφή ένδειξη μετάγγισης, ενώ σπάνια ενδείκνυται επί $Hb > 10$ gr/dl.
- ✿ Η αντικατάσταση των φυσιολογικών ερυθρών με συντηρημένα (ελαττωμένα επίπεδα 2,3-DPG) μπορεί να απαιτεί υψηλότερες τιμές Hb , σε μεταγενέστερες φάσεις της ΜΜ.
- ✿ Η περιεγχειρητική θνησιμότητα επηρεάζεται επί $Hb < 5$ gr/l, με σαφώς δυσμενή έκβαση επί $Hb < 3$ gr/l.
- ✿ Κατά την αυστηρά χειρουργική φάση, μπορεί να γίνουν παροδικά ανεκτά και χαμηλότερα επίπεδα Hb .

Σχέση θνητότητας και όγκου μεταγγιζόμενου αίματος

- [Exp Ther Med.](#) **2015** Jan;9(1):137-142. Epub 2014 Nov 12.

Correlation between red blood cell transfusion volume and mortality in patients with massive blood transfusion: A large multicenter retrospective study.

- [Yang JC](#)¹, [Sun Y](#)¹, [Xu CX](#)², [Dang QL](#)³, [Li L](#)⁴, [Xu YG](#)⁵, [Song YJ](#)¹, [Yan H](#)⁶.

It is concluded that during massive blood transfusion in surgical inpatients, there is a correlation between RBC transfusion volume within 24 or 72 h and the mortality of the patients.

Patient mortality increases

with the increase in the volume of RBC transfusion.

- RBC transfusion volume,
 - the length of stay at hospital and intensive care unit stay
- constitute the independent risk factors for patient mortality.

Παράγοντες που καθορίζουν την απόφαση μετάγγισης σε οξεία απώλεια αίματος

discussing “the number”

A. Σχετιζόμενοι με την αιμορραγία

1. Ο όγκος του απολεσθέντος αίματος
2. Ο ρυθμός της αιμορραγίας
3. Η επίσχεση ή όχι της αιμορραγίας ή η πιθανότητα μη αναμενόμενης αιμορραγίας
4. Τα επίπεδα της Hb

B. Σχετιζόμενοι με τον ασθενή

1. Η ηλικία
2. Προϋπάρχουσα αναιμία
3. Το καρδιαγγειακό-αναπνευστικό-αγγειακό εγκεφαλικό status του ασθενούς και συνεπώς
4. Φάρμακα (β-αποκλειστές, ανταγωνιστές Ca, αναισθητικά, κ.α.)
5. Διάφορες καταστάσεις (υποθερμία, σήψη)
6. η δυνατότητα ανάπτυξης μηχανισμών προσαρμογής στην αναιμία

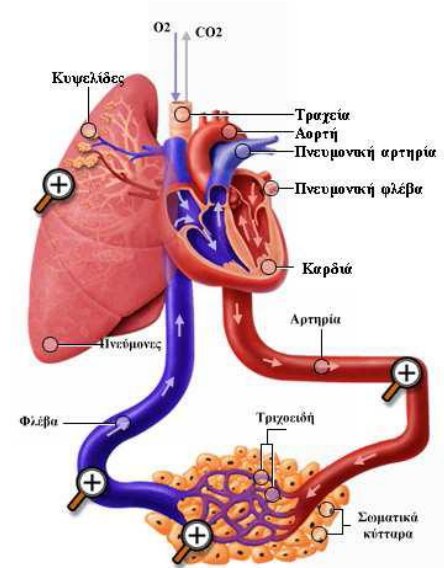
απόφαση μετάγγισης σε οξεία απώλεια αίματος

Η οξεία ↓ της Hb στα 5 gr/dl σε υγιείς εθελοντές δεν προκαλεί σημεία κυκλοφορικής ανεπάρκειας αλλά διαταράσσει τις γνωστικές λειτουργίες που αναστρέφονται άμεσα, με μετάγγιση ΣΕ, ώστε η Hb να φθάσει στα 7 gr/dl

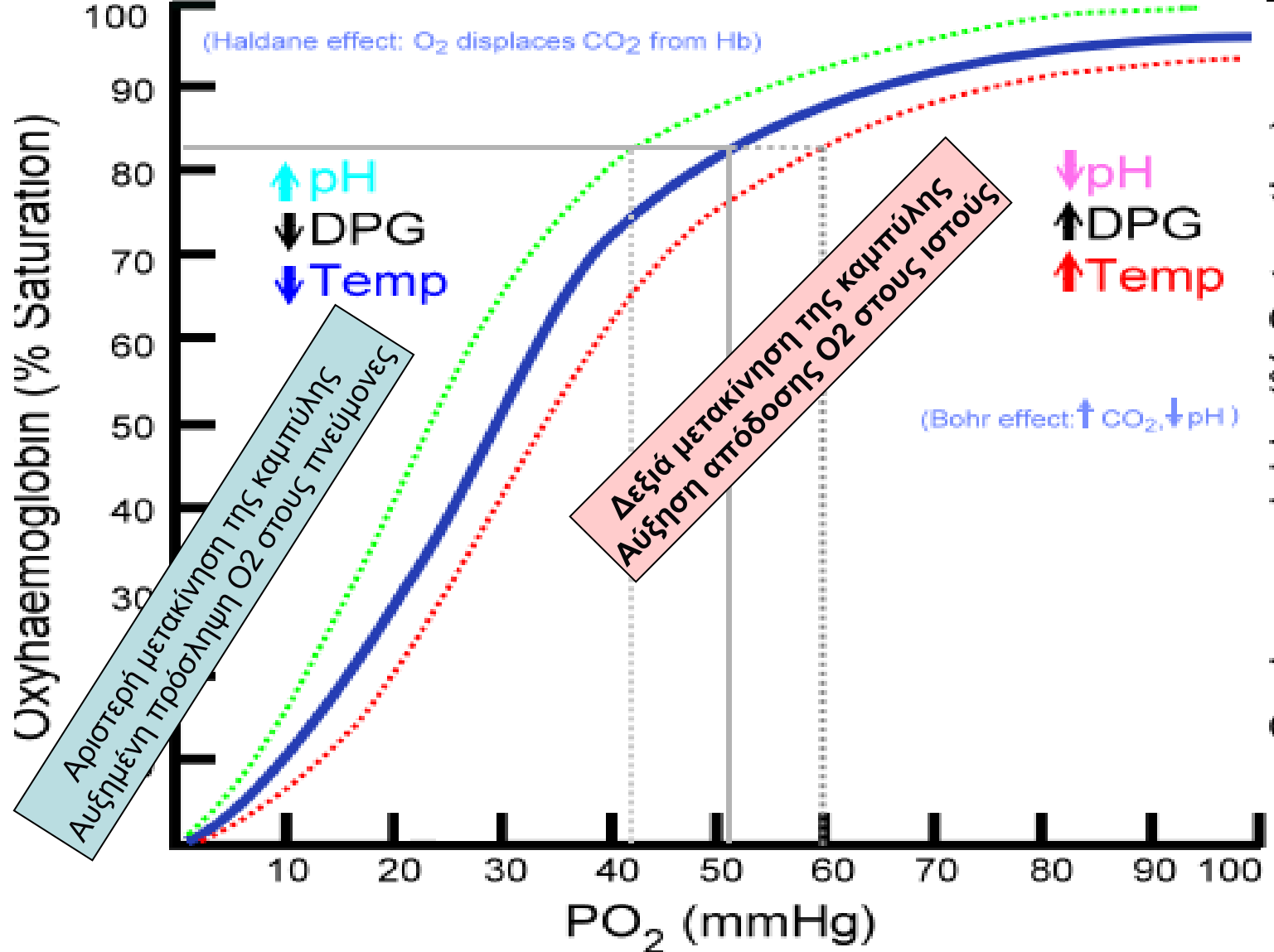
- ❖ Αποδεκτό κατώτερο όριο, υπάρχει ??
- ❖ Επαρκής μεταφορά O_2 με $Hb \approx 7$ gr/dl ($Ht \approx 18-25\%$) σε ασθενείς με δυνατότητα ανάπτυξης αντιρροπιστικών μηχανισμών
- ❖ Επί οξείας απώλειας $Hb < 6$ gr/dl αποτελεί σαφή ένδειξη μετάγγισης, ενώ σπάνια ενδείκνυται επί $Hb > 10$ gr/dl.
- ❖ η οξεία απώλεια αντιμετωπίζεται αρχικά με την αποκατάσταση του όγκου με τη χορήγηση υγρών προς αποφυγή του αιμορραγικού shock με αποτέλεσμα οξεία πτώση της Hb

Παράγοντες που δρουν αντισταθμιστικά

- Όταν $\downarrow$ Hb, τότε
 - η $\uparrow$ της καρδιακής παροχής,
 - η $\downarrow$ της γλοιότητας του αίματος και
 - η περιφερική αγγειοδιαστολή,



- δρουν ώστε να διατηρηθεί επαρκής παροχή οξυγόνου στους ιστούς.
- καθώς η Hb συνεχίζει να $\downarrow$ οι αντισταθμιστικοί μηχανισμοί φθάνουν στα όριά τους
 - Η **μετάγγιση ΣΕ είναι απαραίτητη** στις περιπτώσεις που η απώλεια όγκου αίματος είναι **>40%**.



Η φυσιολογική καμπύλη απελευθέρωσης O_2 της Hb μετατοπίζεται με αλλαγές της θερμοκρασίας, pH, και της ενδοκυττάριας συγκέντρωσης του 2,3 DPG
 (P_{50} =50% κορεσμός O_2 , PO_2 = τάση O_2
 συντηρημένα ΣΕ → ελαττωμένα επίπεδα 2,3-DPG

Μαζική απώλεια αίματος

Ορίζεται ως:

- ❖ απώλεια ενός όγκου αίματος εντός 24h ή
- ❖ απώλεια του 50% του όγκου αίματος εντός 3h ή
- ❖ απώλεια αίματος με ρυθμό $> 150\text{ml/min}$

Αίτια

- Τραύματα σε καιρό ειρήνης ή πολέμου
- Ηπατεκτομή ή μεταμόσχευση ήπατος
- Ανεξέλεγκτες γυναικολογικές αιμορραγίες ή αιμορραγίες πεπτικού

Διαταραχές αιμόστασης σε μαζική μετάγγιση

- Μείωση Ca^{++} από τα κιτρικά. Είναι απαραίτητο για τη δραστηριότητα των παραγόντων πήξης.
→ 10 ml Ca gluconate 10% ανά Lt ταχείας μετάγγισης
- Η χορήγηση δεξτρανών και HES μειώνουν το σύμπλεγμα FVIII/vWF & επηρεάζουν τη δομή και σταθερότητα του σχηματιζόμενου θρόμβου ινικής
- Τα HES μεσαίου MB (200/0,5) επηρεάζουν την αιμόσταση λιγότερο από τα μεγάλου MB (450/0,7), που έχουν μεγαλύτερο χρόνο ημίσειας ζωής
- Η βραχυχρόνια χορήγηση HES επηρεάζει λιγότερο την αιμόσταση

Δυνατότητα μεταφοράς O_2 στους ιστούς

- Η αντικατάσταση των φυσιολογικών ερυθρών με συντηρημένα (ελαττωμένα επίπεδα 2,3-DPG) μπορεί να απαιτεί υψηλότερες τιμές Hb, σε μεταγενέστερες φάσεις της MM και ανάγκη χρήσης φρέσκου αίματος (<5 ημερών)
- Η περιεγχειρητική θνησιμότητα επηρεάζεται επί Hb < 5 gr/l, με σαφώς δυσμενή έκβαση επί Hb < 3 gr/l.
- Κατά την αυστηρά χειρουργική φάση, μπορεί να γίνουν παροδικά ανεκτά και χαμηλότερα επίπεδα Hb.

Αντιμετώπιση Μαζικής απώλειας αίματος

Θεραπευτικοί στόχοι:

- Αποκατάσταση του όγκου αίματος και της αιμοσφαιρίνης
- Ανάσχεση της αιμορραγίας με χειρουργική αντιμετώπιση και χρήση παραγώγων αίματος ώστε να διορθωθεί η αιμορραγική διάθεση
- Πολλά τραυματολογικά κέντρα αντιμετωπίζουν τους ασθενείς με ΣΕ/ΑΜΠ/ FFP σε αναλογίες που πλησιάζουν το 1:1:1
- Τα μεταγγιζόμενα ΣΕ πρέπει να είναι συμβατά
 - α) με τα ABO abs του λήπτη
 - β) με πιθανά λοιπά abs

Ενδεδειγμένες ενέργειες επί μαζικής αιμορραγίας

- ❖ Ασθενείς με μαζική αιμορραγία μπορούν να αντιμετωπισθούν επιτυχώς με παράγωγα αίματος εάν τηρηθούν επακριβώς ο κατάλληλος χρόνος και η ποσότητα FFP και ΑΜΠ που θα χορηγηθούν συμπληρωματικά
- ❖ Η χρήση του FFP χρειάζεται καλύτερο προγραμματισμό αφού απαιτούνται 30 min για την απόψυξή του, καθώς και η χορήγηση ΑΜΠ
- ❖ Πρόληψη υποθερμίας με ειδικές συσκευές έγχυσης που επιτρέπουν μετάγγιση μέχρι και 150 ml/min ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν την προθέρμανση του
- ❖ Ειδικό φύλλο καταγραφής απωλειών και χορηγούμενων ποσοτήτων υγρών
- ❖ Όπου είναι δυνατόν συλλογή και επαναχορήγηση με ειδικές συσκευές των ερυθρών που χάνονται
- ✓ Σε άκρως επείγουσα κατάσταση θα πρέπει να χορηγηθούν ΣΕ ομάδα Ο
- ✓ Γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας θα πρέπει να λάβουν Rh αρνητικά ερυθρά
- ✓ Σε λιγότερο επείγουσα κατάσταση μπορεί να χορηγηθούν ερυθρά ομάδος του ασθενούς, χωρίς συμβατότητα

Μαζική απώλεια αίματος

Οδηγίες της British Committee for Standards in Haematology-2006

- Διατήρηση όγκου αίματος
- Ειδοποίηση του προσωπικού που εμπλέκεται
- Σταμάτημα της αιμορραγίας
- Εργαστηριακός έλεγχος
- Διατήρηση Hb>8g/dl
- Διατήρηση ΑΜΠ $>75 \times 10^9 / l$ ($>100 \times 10^9 / l$ σε πολλαπλά τραύματα , κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις)
- Διατήρηση PT και APTT $<1.5 \times$ των φυσιολογικών
- Διατήρηση Ινωδογόνου $>1g/l$
- Αποφυγή ΔΕΠ

Ενδείξεις μετάγγισης ΣΕ σε χρόνια αναιμία

- Διερεύνηση της αναιμίας → Fe, B12, φυλλικό οξύ, ΕΡΟ

Γενικά στόχος της μετάγγισης ΣΕ στη χρόνια αναιμία θα πρέπει να είναι

- Όχι η άνοδος της Hb σε φυσιολογικά επίπεδα αλλά η επίτευξη επιπέδων Hb που να εξασφαλίζουν επαρκή οξυγόνωση και θα αποτρέπουν τον κίνδυνο ανάπτυξης καρδιακής αναπάρκειας.
- Hb στόχος 10gr/dL αμφισβητείται πλέον
- Οι ασθενείς θα πρέπει να μεταγγίζονται κατά διαστήματα για διατήρηση της Hb ακριβώς πάνω από τα χαμηλότερα επίπεδα , τα οποία συνοδεύονται από συμπτώματα αναιμίας.

Ενδείξεις μετάγγισης ΣΕ σε χρόνια αναιμία

- Σε μελέτη 30 ασθενών μιας χειρουργικής ΜΕΘ που είχαν φυσιολογικό όγκο αίματος και ήσαν αιμοδυναμικά σταθεροί, η μετάγγιση αίματος αύξησε την Hb και την ολική απόδοση O_2 αλλά είχε ασήμαντη επίδραση στην κατανάλωση O_2 .
- Σε ασθενείς:
 1. που δεν έχουν φυσιολογική ανάγκη ή παράγοντες κινδύνου,
 2. που δεν αιμορραγούν και
 3. που είναι αιμοδυναμικά σταθεροί

Η πτώση της Hb από μόνη της δεν αποτελεί δικαιολογία για μετάγγιση.

Δεν συνιστάται προφυλακτική μετάγγιση RBCs

Ενδείξεις μετάγγισης ΣΕ σε χρόνια αναιμία

- Hb <8gr/dl (γενικά με Hb >7 gr/dl δεν ενδείκνυται μετάγγιση ΣΕ)
 - Σε ΧΜΘ ή ΑΚΘ Hb → 10gr/dl
 - Σε ομόζυγη Μεσογειακή Αναιμία → Hb 9-9.5gr/dl
- Στα Δρεπανοκυτταρικά Σύνδρομα οι ενδείξεις για μετάγγιση ΣΕ είναι η αναιμία και οι αγγειοαποφρακτικές κρίσεις .
- ΑΦΜ ενδείκνυται σε προγραμματισμένες μείζονες επεμβάσεις, οφθαλμικές επεμβάσεις, για την πρόληψη ή θεραπεία των αγγειοαποφρακτικών κρίσεων, και μετά από οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο (η HbS να είναι <30-40%)
- Σε ασθενείς με σοβαρή θρομβοπενία η μετάγγιση ΣΕ ενδείκνυται για διατήρηση Hct 30%, οπότε θεωρείται ότι μειώνεται ο κίνδυνος της αιμορραγίας.

Περιεγχειρητική μετάγγιση ΣΕ

1. για κάθε προγραμματισμένη επέμβαση απαιτείται έγκαιρη προεγχειρητική εκτίμηση του ασθενούς προς διόρθωση πιθανής υφιστάμενης αναιμίας όπως και εφαρμογή τεχνικών μείωσης της έκθεσης σε ομόλογο αίμα
2. σε μελέτη 8787 ηλικιωμένων ασθενών που υποβλήθηκαν σε εγχείρηση αποκατάστασης κατάγματος ισχίου, η περιεγχειρητική μετάγγιση με $Hb > 10$ ή με $Hb 7-8 \text{ gr/dl}$ δεν επηρέασε την θνησιμότητα ούτε των 30, ούτε των 90 ημερών.

Ενδείξεις μετάγγισης ΣΕ σε χειρουργικούς ασθενείς

- Σε ασθενείς με καλή γενική κατάσταση με $Hb \geq 10 \text{ gr/dl}$ δεν απαιτείται περιεγχειρητικά μετάγγιση ΣΕ, σε αντίθεση με ασθενείς με $Hb < 7 \text{ gr/dl}$.
- αν υπάρχουν παράγοντες κινδύνου δικαιολογείται η μετάγγιση με $Hb 10 \text{ gr/dl}$.
- Σε ηλικιωμένους ασθενείς χωρίς καρδιακή νόσο, $Hb 9 \text{ gr/dl}$ γίνεται καλά ανεκτή διατηρώντας την κατανάλωση O_2 με $\uparrow$ του όγκου παλμού και $\uparrow$ της απόδοσης O_2
- Γενικά στους πολυτραυματίες και χειρουργικούς ασθενείς τιμή $Hb 7-8 \text{ gr/dl}$ αντιπροσωπεύει λογική ισορροπία μεταξύ του περιορισμού των μεταγγίσεων και τη διατήρηση επαρκούς αιμόστασης
- Ασθενείς που προσέρχονται με οξύ έμφραγμα μυοκαρδίου πρέπει να διατηρούνται σε επίπεδα $Hb 11 \text{ gr/dl}$ ή περισσότερο

Ενδείξεις μετάγγισης ΣΕ σε χειρουργικούς ασθενείς

Στην απόφαση για μετάγγιση ΣΕ πρέπει να συνυπολογίζονται

- ο τύπος/διάρκεια της επέμβασης,
- ο ρυθμός της απώλειας αίματος,
- η ηλικία του ασθενούς και
- η συνύπαρξη άλλων καταστάσεων όπως καρδιακή ή αναπνευστική νόσος.

Για τη μείωση της περιεγχειρητικής αιμορραγίας επιβάλλεται

- διακοπή των αντιαιμοπεταλιακών φαρμάκων (ει δυνατόν) 5-7 ημέρες πριν προγραμματισμένη επέμβαση (επαρκής χρόνος για την παραγωγή νεαρών λειτουργικών αιμοπεταλίων)
- αναστροφή της δράσης των αντιπηκτικών φαρμάκων.

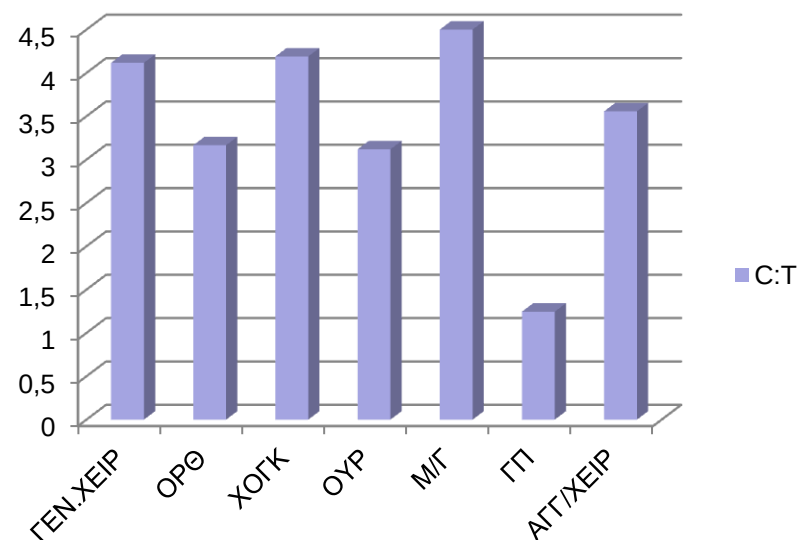
Διασταύρωση προς μετάγγιση (C: T) :

ένας λόγος C: T ≤ 2 θεωρείται συνήθως κατάλληλος

ΠΑΓΝΗ 2014	ΓΕΝ.ΧΕΙΡ	ΟΡΘ	ΧΟΓΚ	ΟΥΡ	Μ/Γ	ΓΠ	ΑΓΓ/ΧΕΙΡ
διασταυρώσεις	1515	1950	947	736	1953	2999	1028
μεταγγίσεις	368	616	226	236	434	2408	289
C:T	4,116848	3,165584	4,190265	3,118644	4,5	1,245432	3,557093

ΠΑΓΝΗ 2014	ΓΕΝ.ΧΕΙΡ	ΟΡΘ	ΧΟΓΚ	ΟΥΡ	Μ/Γ	ΓΠ	ΑΓΓ/ΧΕΙΡ
C:T	4,116848	3,165584	4,190265	3,118644	4,5	1,245432	3,557093

C:T



Προτεινόμενος οδηγός μετάγγισης για χειρουργικές επεμβάσεις (Maximum Surgical Blood Order Schedule, MSBOS)

Ουρολογικές επεμβάσεις	
Διουρηθρική προστατεκτομή, διουρηθρική εκτομή όγκων κύστεως	T & S
Ανοικτή προστατεκτομή	2
Ριζική προστατεκτομή	4
Κυστεκτομή	4
Νεφρεκτομή	2
Πυελολιθοτομή	T & S
Ορθοπαιδικές επεμβάσεις	
Οστεοτομία, βιοψία οστού, οσφυϊκή πεταλεκτομή	T & S
Ημιολική ισχίου (κατάγματα)	2
Ολική αρθροπλαστική ισχίου, γόνατος ή ώμου	2
Αναθεώρηση ολικής αρθροπλαστικής μεγάλων αρθρώσεων (revision)	4
Σπονδυλοδεσία	2
Καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις	
Αντικατάσταση βαλβίδας καρδιάς	4
Αορτοστεφανιαία παράκαμψη	4
http://www.health.gov.nl.ca/health/bloodservices/pdf/Maximum_Surgical_Blood_Ordering_Schedule_NL2012-044_Ver1.pdf	
T&S = Type and Screen	
(Type = Προσδιορισμός ομάδας ABO και Rhesus	
Screen = Ανίχνευση μη αναμενόμενων αντιερυθροκυτταρικών αντισωμάτων με έμμεση Coombs)	

Προτεινόμενος οδηγός μετάγγισης για χειρουργικές επεμβάσεις (Maximum Surgical Blood Order Schedule, MSBOS)

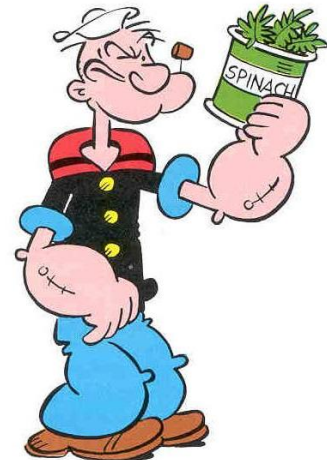
Επεμβάσεις γενικής χειρουργικής	
Χολοκυστεκτομή και διερεύνηση χοληδόχου πόρου	T & S
Σπληνεκτομή	2
Ερευνητική λαπαροτομία	2
Οισοφαγεκτομή	4
Γαστρεκτομή	2
Διαφραγματοκήλη	2
Βαριατρική χειρουργική	2
Γαστροστομία, ειλεοστομία, κολοστομία	T & S
Βιοψία ήπατος	T & S
Ηπατεκτομή	4
Παγκρεατεκτομή	4
Επινεφριδεκτομή	2
Εντερεκτομή (λεπτού εντέρου)	T & S
Κολεκτομή	2
Χαμηλή πρόσθια ορθοσιγμοειδεκτομή	2
Κοιλοπερινεϊκή εκτομή ορθού	4
Βουβωνοκήλη, μηροκήλη, κοιλιοκήλη	T & S
Θυρεοειδεκτομή, παραθυροειδεκτομή	T & S
Μαστεκτομή, τεταρτεκτομή, λεμφαδενικός καθαρισμός μασχάλης	T & S

Προτεινόμενος οδηγός μετάγγισης για χειρουργικές επεμβάσεις (Maximum Surgical Blood Order Schedule, MSBOS)

Αγγειοχειρουργικές επεμβάσεις	
Ακρωτηριασμός άκρου	T & S
Ενδαρτηρεκτομή καρωτίδων, εμβολεκτομή	T & S
Αορτο - μηριαία ή λαγόνιος παράκαμψη	4
Εκτομή ανευρύσματος κοιλιακής αορτής	4
Εκτομή ανευρύσματος θωρακικής αορτής	6
Σαφηνεκτομή	T & S
Θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις	
Ερευνητική θωρακοτομή, βιοψία πνεύμονα, μεσοθωρακοσκόπηση	T & S
Πνευμονεκτομή, λοβεκτομή, αποφλοίωση - πλευρόδεση	2
Νευροχειρουργικές επεμβάσεις	
Επισκληρίδιο αιμάτωμα, κρανιοτομή, κρανιοπλαστική	T & S
Επέμβαση υπόφυσης, , βαλβίδα εγκεφάλου	T & S
Εκτομή όγκου εγκεφάλου	2
Ανεύρυσμα εγκεφάλου	2
Γυναικολογικές επεμβάσεις	
Καισαρική τομή	2 → T & S
Εκπυρήνηση ινομυώματος μήτρας	2
Υστερεκτομή	2
Ριζική υστερεκτομή με λεμφαδενικό καθαρισμό πυέλου	4

Μη ενδεδειγμένη χρήση ΣΕ

- Αναιμία με τιμές Hb >10 gr/dl (επί απουσίας ειδικών παραγόντων κινδύνου).
- Οξεία απώλεια < 20% του όγκου αίματος (χρήση ΕΦ υγρών)
- Για υποκατάσταση ή διατήρηση του κυκλοφορούντος όγκου πλάσματος.
- Δυνατότητα θεραπείας αναιμίας με ειδικά φάρμακα: Σίδηρος , B12, φυλλικό, ερυθροποιητίνη



Εναλλακτικές πρακτικές αντί της μετάγγισης αίματος σε χειρουργικούς ασθενείς

- **τεχνικές αναίμακτης περίθαλψης.**
 - **σύγχρονες χειρουργικές συσκευές** δίνουν τη δυνατότητα στο ιατρικό προσωπικό να ελαχιστοποιήσει την απώλεια αίματος κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων.
 - **Τεχνικές ελέγχου της απώλειας αίματος**
 - **Χειρουργικές και αναισθησιολογικές τεχνικές**
- Αρτηριακός εμβολισμός
- Διεγχειρητική/μετεγχειρητική συλλογή του αυτόλογου αίματος
 - Λαπαροσκοπική χειρουργική
 - Οξεία ισοογκαιμική αιμοαραίωση
 - Προεγχειρητικός σχεδιασμός:
 - Διευρυμένη χειρουργική ομάδα και/ή ελαχιστοποίηση της χρονικής διάρκειας
 - Χειρουργική θέση
 - Σταδιοποίηση περίπλοκων επεμβάσεων
 - Προκλητή υποθερμία
 - Σχολαστική αιμόσταση
 - Υπερογκαιμική αιμοαραίωση
 - Υποτασική αναισθησία

Συνήθεις ενδείξεις τεχνικών αυτόλογης μετάγγισης

Χειρουργική/Μαιευτική ένδειξη	Προεγχειρητική προκατάθεση	Διεγχειρητική συλλογή
Ολική αρθροπλαστική ισχίου	Ναι	Ναι ¹
Ολική αρθροπλαστική γόνατος	Ναι	Ναι ²
Αποκατάσταση σκολίωσης	Ναι	Ναι
Εγχειρήσεις ανοικτής καρδιάς	Ναι	Ναι
Ενδοκοιλιακές αγγειακές επεμβάσεις	Ναι	Ναι
Ριζική προστατεκτομή	Ναι	Ναι ³
Πολλαπλή κύηση	Ναι	Όχι x
Πρόωρος πλακούντας	Ναι	Όχι

1.Η αναγκαιότητα της μετεγχειρητικής συλλογής αμφισβητείται

2.Διεγχειρητική συλλογή δεν γίνεται όταν χρησιμοποιείται ίσχαιμη περίδεση, η δε μετεγχειρητική συλλογή ίσως έχει κάποια αξία στις επεμβάσεις χωρίς τσιμέντο

3.Ο κίνδυνος καρκινικής διασποράς μετά από διεγχειρητική συλλογή αίματος δεν έχει βεβαιωθεί

x.Η ασφάλεια του αίματος που περιέχει αμνιακό υγρό δεν έχει βεβαιωθεί

Σύγχρονα μηχανήματα αυτομετάγγισης

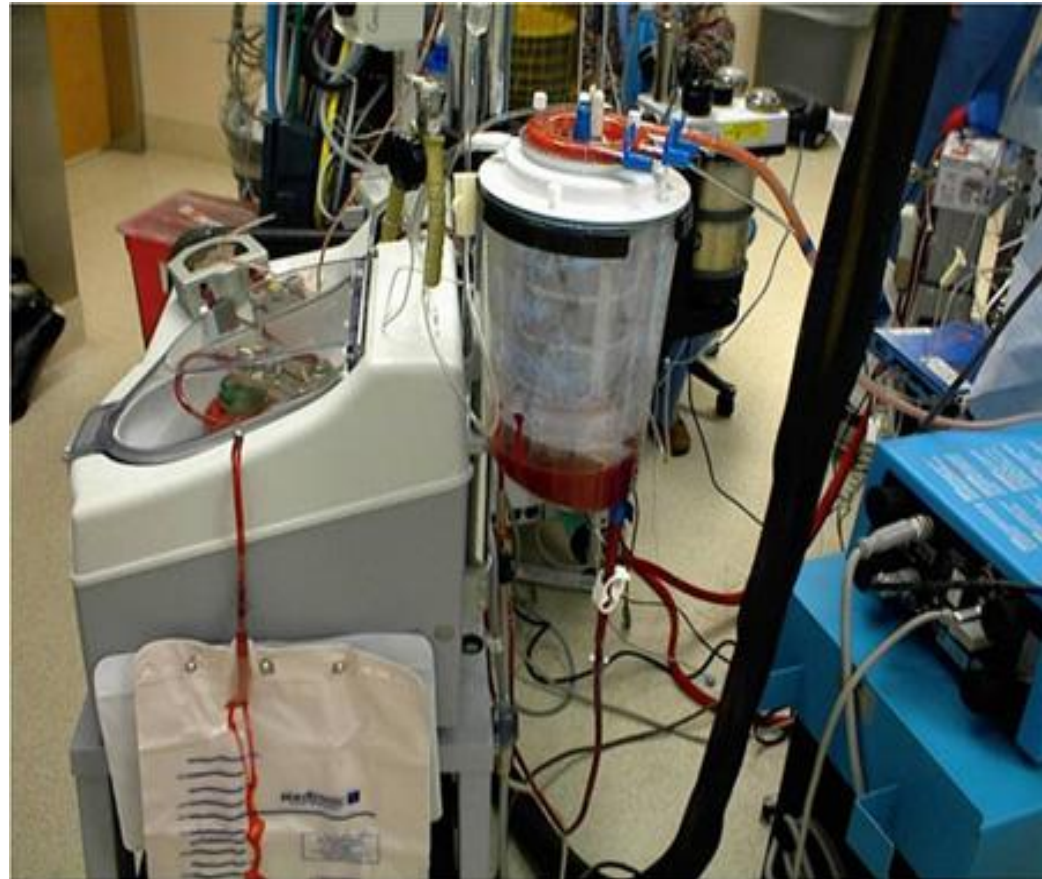
Απομακρύνουν με πλύσιμο
το 90 – 95% των άχρηστων
προσμίξεων και επιστρέφουν
υψηλό ποσοστό του απολεσθέντος
αίματος

πλεονεκτήματα

φρέσκο και αυτόλογο αίμα

χειρουργικές επεμβάσεις καρκίνου*

Συνιστάται η χρήση ενός φίλτρου
leukoreduction να μειώσει
περαιτέρω τα καρκινικά κύτταρα
από το συλλεγέν πλυμένο αίμα.



Δεν είναι όλες οι περιπτώσεις αυτομετάγγισης ίσες

Μερικοί των ορθοπεδικών και των καρδιοχειρουργών συνεχίζουν να επιστρέφουν σε ασθενείς μετεγχειρητικά το **συλλεγμένο αίμα «άπλυτο»** από την χειρουργικό πεδίο.

Αίμα που συλλέγεται από χειρουργικά τραύματα έχει συνήθως χαμηλό αιματοκρίτη και είναι κακής ποιότητας με χειρουργικά συντρίμια και επιβλαβείς παράγοντες φλεγμονής → καλύτερα **όχι χρήση**

Οι συνήθεις **επιπλοκές** που σχετίζονται με την επαναμετάγγιση άπλυτου αίματος περιλαμβάνουν

- Συστηματική φλεγμονώδη αντίδραση systemic inflammatory response (SIRS),
- TRALI
- αυξημένη μετεγχειρητική αιμορραγία ως αποτέλεσμα διάχυτης ενδοαγγειακής πήξης (DIC) λόγω μείωσης του ινώδους

Απλά συστήματα φιλτραρίσματος είναι ανεπαρκή για την απομάκρυνση των κυτοκινών και προϊόντων αποδομής του ινώδους,



Annals of Thoracic Surgery. **2015**;99(1):26-32

Effects of cell-saving devices and filters on transfusion in cardiac surgery: a multicenter randomized study . [Vermeijden WJ](#) ; [van Klarenbosch J](#) ; [Gu YJ](#) ; [Mariani MA](#) ; [Buhre WF](#) ; [Scheeren TW](#) ; [Hagenaars JA](#) ; [Tan ME](#) ; [Haenen JS](#) ; [Bras L](#) ; [van Oeveren W](#) ; [van den Heuvel ER](#) ; [de Vries AJ](#)

Η χρήση CS, με ή χωρίς φίλτρο,

- **δεν μειώνει** το συνολικό αριθμό των αλλογενών προϊόντων αίματος,
- **αλλά μειώνει** το ποσοστό των ασθενών που χρειάζονται τα προϊόντα αίματος κατά την διάρκεια καρδιοχειρουργικής επέμβασης.

Μετάγγιση ΣΕ σε νεογνά

- χορηγούνται μονάδες μικρού όγκου (25-100 ml) από κλασματοποίηση μιας κανονικής μονάδας ΣΕ
- η συνιστώμενη δόση μετάγγισης είναι 5-20 ml/Kg
- Τα ΣΕ πρέπει να είναι < 5 ημερών και λευκαφαιρεμένα.
- Συνιστάται ακτινοβόληση για κάθε παράγωγο αίματος που περιέχει κύτταρα (εκτός από το πλάσμα) και προορίζεται για μετάγγιση σε νεογνά.
- όριο Hb για μετάγγιση είναι 10 gr/dl,
- ενώ εάν υπάρχει καρδιοαναπνευστική ανεπάρκεια το πρώτο 24ωρο της ζωής το όριο αυτό ανέρχεται στα 12-13 gr/dl.

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΙΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΓΓΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ημερομηνία		Κλινική	
Επώνυμο		Όνομα	
Ηλικία		ΑΜ	
Hb		WBCs	
Hct		Plts	
PT		APTT	
INR		Fibrinogen	

1. Συμπυκνωμένα ερυθρά :

Αρ.μονάδων ☐

☐ Ενεργός αιμορραγία ή αιμόλυση

εστία:.....

☐ Hb < 8 g/dl

☐ Άλλο, εξηγήστε:.....

2. Πρόσφατα κατεψυγμένο πλάσμα:

Αρ.μονάδων ☐

☐ Ενεργός αιμορραγία

εστία:.....

☐ Παράταση χρόνων πήξης και ανάγκη χειρουργικής/επεμβατικής παρέμβασης

Άλλο, εξηγήστε:.....

3. Αιμοπετάλια

Αρ.μονάδων ☐

☐ Ενεργός αιμορραγία

εστία:.....

☐ PLT < 10000/μl

☐ PLT < 50000/μl και ανάγκη χειρουργικής/επεμβατικής παρέμβασης

☐ PLT < 80000-100000/μl και ανάγκη για ορθοπεδική ή επεμβάσεις στο ΚΝΣ

☐ Άλλο, εξηγήστε:.....

Μορφές μεταγγιζόμενων ΣΕ



- Λευκαφαιρεμένα ΣΕ
- Ακτινοβολημένα ΣΕ
- Κατεψυγμένα ΣΕ
- Πλυμένα ΣΕ

Λευκαφαιρεμένα ερυθρά αιμοσφαίρια

□ Σύμφωνα με τις οδηγίες του Συμβουλίου της Ευρώπης κάθε μονάδα θα πρέπει να περιέχει $< 1 \times 10^6$ λευκοκύτταρα και τουλάχιστον 40 g αιμοσφαιρίνης



Λευκαφαιρεμένα ερυθρά αιμοσφαίρια/Ενδείξεις χορήγησης

- Ασθενείς που έχουν κάνει έστω και ένα επεισόδιο πυρετικής μη αιμολυτικής αντίδρασης κατά τη μετάγγιση (FNHTR)
- Πολυμεταγγιζόμενοι ασθενείς για να προφυλαχθούν από τις FNHTRs από την αλλοανοσοποίηση έναντι των HPA και HLA
- Ασθενείς με συγγενείς ή επίκτητες ανοσοανεπάρκειες,
- που πρόκειται να υποβληθούν σε MAK (μείωση της πιθανότητας απόρριψης του μοσχεύματος)
- έγκυες γυναίκες για την αποφυγή μετάδοσης κυρίως CMV-λοίμωξης ή άλλων ενδοκυτταρίων λοιμώξεων
- Ενδομήτριες μεταγγίσεις, πρόωρα νεογνά, νεογνά και παιδιατρικοί ασθενείς οπωσδήποτε μέχρι 1 έτους
- Υποψήφιοι ασθενείς για μεταμόσχευση συμπαγών οργάνων

Σε ό,τι αφορά στην ανοσοτροποποίηση δεν υπάρχουν επαρκείς αποδείξεις, ώστε να συνιστάται η χρήση Λ-ΣΕ σε χειρουργικούς ασθενείς για την πρόληψη των μετεγχειρητικών λοιμώξεων και την υποτροπή του καρκίνου

Θεραπευτικό αποτέλεσμα ελαφρώς χαμηλότερο από αυτό των RBCs που δεν έχουν λευκαφαιρευθεί (10-15% απώλεια στο φίλτρο)

Ακτινοβολημένα παράγωγα

Στόχος η πρόληψη του TA- GVHD

Το προϊόν προκύπτει από την ακτινοβόληση των ΣΕ ή ΣΑ ή ουδετεροφίλων με 2500 rads (2500 c Gy)

→ αδρανοποίηση των λεμφοκυττάρων του δότη

cryoprecipitate or FFP, do not require irradiation
(BCSH Blood Transfusion Task Force ,1996)



Gamma radiation to destroy the lymphocyte's ability to divide.

Ακτινοβολημένα παράγωγα – ΣΕ



Ασθενείς σε κίνδυνο για ανάπτυξη GVHD

- Ανοσοκατεσταλμένοι (λαμβάνοντας υπόψη την ένταση της ανοσοκαταστολής)
- πρόωρα νεογνά, ενδομήτριες μεταγγίσεις
- αλλά και σε ανοσοϊκανά άτομα με μεταγγίσεις από συγγενείς 1ου βαθμού, HLA απλοταυτόσημους δότες ή ομόζυγους ως προς έναν HLA απλότυπο τους
- Μεταγγίσεις από επιλεγμένους HLA συμβατούς δότες (μετάγγιση HLA συμβατών ΑΜΠ)

Irradiation of red cells results in increase in extracellular potassium levels and hemolysis

- components only up to 14 days following collection are irradiated, and the shelf life is limited to 14 days post-irradiation.
- For neonates (e.g. for exchange transfusion) is reduced to 24 hours post-irradiation

Πλυμένα ερυθρά αιμοσφαίρια

- Το πλύσιμο των ΣΕ έχει ως στόχο την απομάκρυνση του πλάσματος 98% και των πρωτεϊνών, που έχουν απομείνει στη μονάδα των ΣΕ
- **Η χορήγηση Π-ΣΕ Ενδείκνυται μόνον:**
 - Σε ασθενείς με ανεπάρκεια IgA
(αν δεν υπάρχουν ΣΕ από δότες με τις αντίστοιχες ανεπάρκειες)
 - Σε υποτροπιάζουσες σοβαρές αλλεργικές αντιδράσεις μη ανταποκρινόμενες στην προ της μετάγγισης χορήγηση αντιϊσταμινικών
 - Σε ασθενείς που εμφανίζουν πυρετικές αντιδράσεις μετά από μετάγγιση Λ-ΣΕ
 - Σε ασθενείς με παροξυντική αιμοσφαιρινουρία
 - Σε ασθενείς αυξημένου κινδύνου για υπερκαλιαιμία, νεογνά, ενδομήτριες μεταγγίσεις
 - Σε ασθενείς με αντισώματα έναντι πρωτεϊνών του πλάσματος

Κατεψυγμένα RBCs

κατάψυξη των RBCs με γλυκερόλη στους -80o C ή και ↓

Ενδείξεις χορήγησης

- Ασθενείς με σπάνιες ομάδες αίματος (συχνότητα <2%)
- Ασθενείς με πολλαπλά αλλοαντισώματα (μακροχρόνια συντήρηση αυτόλογου αίματος)

*Αποφεύγεται η ευαισθητοποίηση από HLA αντιγόνα λόγω χαμηλής περιεκτικότητας σε λευκά αιμοσφαίρια

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

- Η ορθολογική, κάτω από σαφείς ενδείξεις μετάγγιση αίματος και παραγώγων του, αποτελεί πρόκληση για κάθε γιατρό.
- Έχουμε επιστημονική και ηθική υποχρέωση να χορηγούμε αίμα ή οποιοδήποτε παράγωγό του, μόνο εφ' όσον το αναμενόμενο κλινικό όφελος υπερβαίνει τον οποιοδήποτε κίνδυνο μετάδοσης λοίμωξης ή άλλης δυσμενούς επίδρασης στον ασθενή και όλοι οι εμπλεκόμενοι στην αλυσίδα να ακολουθούμε κατευθυντήριες οδηγίες ανά πάσα στιγμή επικαιροποιημένες.
- Απαιτείται τακτικός έλεγχος για να διασφαλισθεί η εφαρμογή τους

ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ημερίδα Τμήματος Αιμοδοσίας-Αφαίρεσης της Ελληνικής Αιματολογικής Εταιρείας με θέμα “Μετάγγιση Ερυθρών Αιμοσφαιρίων: Κατευθυντήριες Οδηγίες”. Αθήνα 13 Δεκεμβρίου 2008.
2. Οδηγία 2002/98/εκ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 για τη θέσπιση προτύπων ποιότητας και ασφάλειας για τη συλλογή, τον έλεγχο, την επεξεργασία, την αποθήκευση και τη διανομή ανθρωπίνου αίματος και συστατικών του αίματος και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/83/ΕΚ.
3. Οδηγία 2004/33/εκ της Επιτροπής της 22ας Μαρτίου 2004 για την εφαρμογή της οδηγίας 2002/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά ορισμένες τεχνικές απαιτήσεις για το αίμα και τα συστατικά του αίματος.
4. AABB Technical Manual, 16th Edition, 2008.
5. Blajchman MA, Slichter SJ, Heddle NM, Murphy MF. New strategies for the optimal use of platelet transfusions. Hematology Am Soc Hematol Educ Progr. 2008:198-204
6. Council of Europe. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. Recommendation No R(95) on the preparation, use and quality assurance of blood components, 14th ed, Strasbourg, Council of Europe Press;2008.
7. Guidelines for the clinical use of red cell transfusions. British Committee for Standards in Haematology (BCSH) Task Force. Br J Haematol 2001;113:24-31.
8. Guidelines for the use of platelet transfusions. British Committee for Standards in Haematology (BCSH). Br J Haematol 2003;122:10-23
9. Guidelines for the use of fresh-frozen plasma, cryoprecipitate and cryosupernatant. British Committee for Standards in Haematology (BCSH). Br J Haematol 2004;126:11-28.

10. Guidelines on gamma irradiation of blood components for the prevention of transfusion-associated graft-versus host disease. British Committee for Standards in Haematology (BCSH) Task Force. Transfus Med 1996;6:261-71.
11. Guidelines on the clinical use of leukocyte-depleted blood. British Committee for Standards in Haematology (BCSH) Task Force. Transfus Med 1998;8:59-71.
12. Liumbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, et al. Recommendations for the transfusion of red blood cells. Blood Transfus 2009;7:49-64.
13. Liumbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G, and the Italian Society of Transfusion Medicine and Immunohaematology (SIMITI) Working Party. Recommendations for the transfusion of plasma and platelets. Blood Transfus 2009; 7:132-150.
14. Transfusion guidelines for neonates and older children. British Committee for Standards in Haematology (BCSH) Task Force. Br J Haematol 2004;124:433-53.
15. Slichter SJ. Evidence-Based Platelet Transfusion Guidelines. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2007:172-180.
16. Marwaha N, Sharma RR. Consensus and controversies in platelet transfusion. Transfusion and Apheresis Science 2009;41:127-133.
17. Frelich R, Ellis MH. The effect of external pressure, catheter gauge, and storage time on hemolysis in RBC transfusion. Transfusion 2001; 41:799-802.