ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΟΔΟΤΩΝ: ΑΜΕΣΕΣ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ

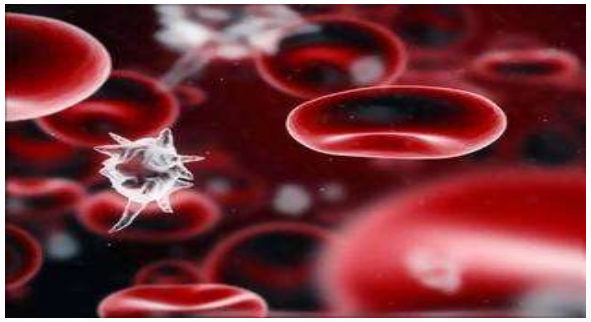
ΜΠΑΚΑΛΟΥΔΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΟΣ

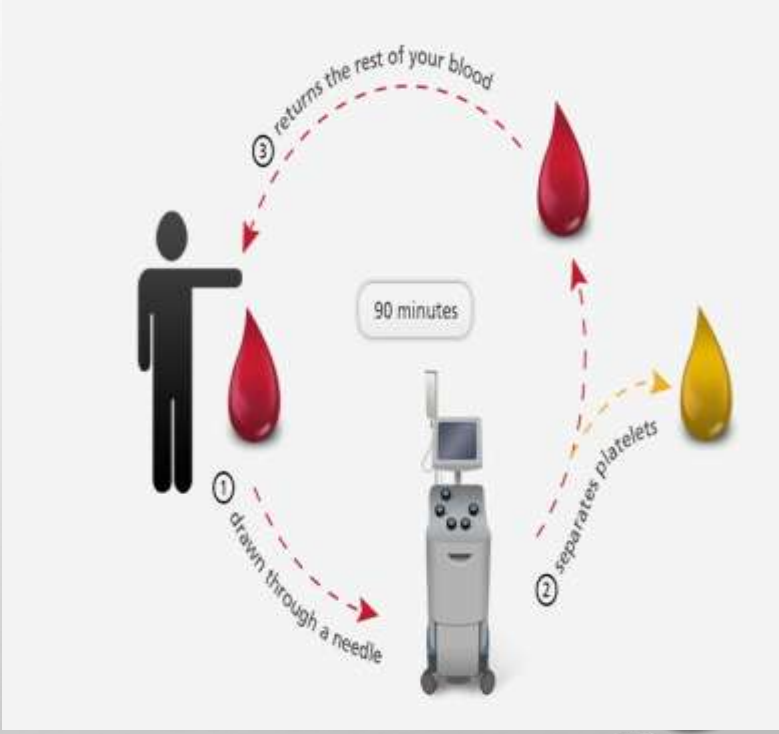
ΚΕΝΤΡΟ ΑΙΜΑΤΟΣ ΑΧΕΠΑ

ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΩΝ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕς ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕς

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



- Τα αιμοπετάλια μπορούν να παρασκευαστούν από ολικό αίμα μετά από διάφορα στάδια επεξεργασίας
- ή μέσω της αφαίρεσης χρησιμοποιώντας διαχωριστές κυττάρων
- Η αφαίρεση είναι μια τεχνική που εκτελείται σε δότες ή ασθενείς όπου ένα συγκεκριμένο συστατικό του αίματος διαχωρίζεται ex vivo και το υπόλοιπο αίμα επιστρέφει στον δότη ή τον ασθενή
- Η τεχνολογία αυτή βασίζεται είτε σε συστήματα φιλτραρίσματος είτε σε συστήματα φυγοκέντρησης με συνδυασμό τεχνολογίας συνεχούς ή διαλείπουσας ροής



ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ

- Παράγονται από μία μονάδα φρέσκου αίματος μετά από φυγοκέντρηση εντός 6 ωρών.
- Περιέχουν 45-85χ10^9 αιμοπετάλια σε 50-60 ml πλάσματος.
- Δόση ενήλικα 4-6 μονάδες αιμοπεταλίων

ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ

- Από έναν δότη
- Περιέχει 3-6χ10^{11} αιμοπετάλια (ανάλογα με τον αριθμό αιμοπεταλίων του δότη)
- Δόση ενήλικα 4χ10^{11} αιμοπετάλια (σε ενήλικα 70 kgr)

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Οδηγίες AABB και FDA:

- Άρρεν φύλο / Γυναίκες με έως δύο κυήσεις (στην Ευρώπη)
- Βάρος > 50 kg
- Ηλικία 18 έως 60 ετών
- Τουλάχιστον τρείς μήνες από την τελευταία αιμοδοσία / ένας μήνας (στην Ευρώπη)
- Αιμοσφαιρίνη > 12,5 gm / dl, αριθμός αιμοπεταλίων > 150 χ 10^9 / L
- Απουσία οποιασδήποτε ασθένειας
- Αποκλείεται η κατανάλωση ασπιρίνης ή μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων για τις τελευταίες 2 ημέρες (πέντε ημέρες για την Ευρώπη)
- Αρνητικός έλεγχος για HIV, ηπατίτιδα B, ηπατίτιδα C, σύφιλη και ελονοσία
- Διάστημα ανάμεσα σε δύο αφαιρέσεις δύο ήμερες και όχι περισσότερες από δύο αφαιρέσεις την εβδομάδα και 24 ανά έτος

- Οι ανεπιθύμητες αντιδράσεις κυμαίνονται από 0,03% έως 6,6%
- Ανάλογα με τις διαδικασίες αφαίρεσης
- Τους τύπους των μηχανημάτων

AMICUS CELL-SEPARATOR INSTRUMENT

(FENWAL INC, LAKE ZURICH, IL).

COM.TEC CELL-SEPARATOR INSTRUMENT

(FRESENIUS KABI AG, BAD HOMBURG VOR DER HÖHE, GERMANY).

Trima Accel® Automated Blood Collection System
(TERUMO BCT)

ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

Σχετιζόμενες με τη φλεβοκέντηση

ποσοστό1,30% έως 2,18%

Πόνος στην περιοχή της φλεβοκέντησης

Μπορεί να σχετίζεται με την αυξημένη αίσθηση των δονήσεων που προκαλούνται από τις δυνάμεις φυγοκέντρησης

Αιμάτωμα

Οφείλεται στο γεγονός ότι το η ίδια φλέβα χρησιμοποιείται για αφαίρεση και επιστροφή

- Αδιαθεσία του δότη
- Υπερβολική κίνηση του βραχίονα
- Υψηλός ρυθμός επιστροφής σε περίπτωση λεπτών φλεβών
- Η εμπειρία του επαγγελματία που εκτελεί τη φλεβοκέντηση
- Η ανατομία στο σημείο φλεβοκέντησης

ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ
Σχετιζόμενες με τη φλεβοκέντηση

Τραυματισμός νεύρου

- Το νεύρο μπορεί να τραυματιστεί άμεσα από τη βελόνα κατά την εισαγωγή ή απόσυρση ή μπορεί να υπάρξει πίεση σε ένα νεύρο λόγω αιματώματος ή φλεγμονής των μαλακών ιστών

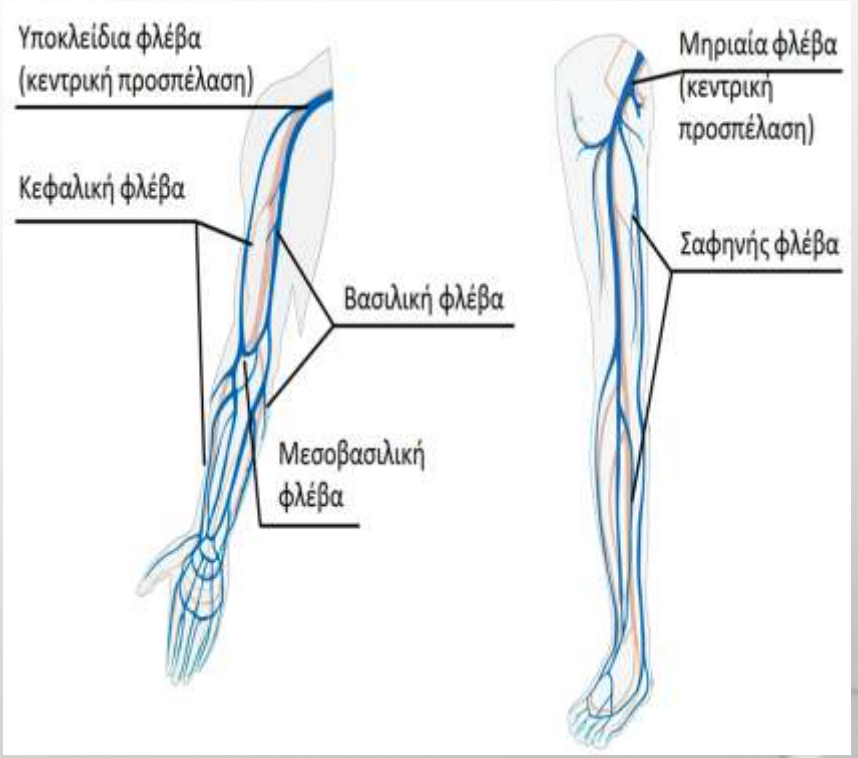
Σημεία και συμπτώματα:

- Έντονος πόνος «σαν ηλεκτρικό ρεύμα» και / ή παραισθησίες όπως μυρμήγκιασμα, αίσθημα καύσου από το σημείο της φλεβοκέντησης με αντανάκλαση έως τον καρπό ή στην περιοχή των ώμων
- Τα συμπτώματα μπορεί να προκύψουν αμέσως με την εισαγωγή της βελόνας
- Όταν οφείλονται σε αιμάτωμα, ο πόνος μπορεί να ξεκινήσει όταν το αιμάτωμα έχει φθάσει σε επαρκές μέγεθος
- Μπορεί να είναι χειρότερα σε ορισμένες θέσεις ή με ορισμένες κινήσεις του βραχίονα, ή να αναπτυχθεί αδυναμία του βραχίονα
- Τα συμπτώματα συνήθως υποχωρούν σε λίγες ημέρες, αλλά σπάνια μπορεί να παραμείνουν για μήνες

ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ
Σχετιζόμενες με τη φλεβοκέντηση

Σύνδρομο διαμερίσματος

- **Ορισμός**:
- Αυξημένη πίεση από το αιμάτωμα που οδηγεί σε νέκρωση μυών και μαλακών μορίων
- **Μηχανισμός**:
- Το αίμα που έχει συσσωρευτεί στις βαθιές περιοχές του αντιβραχίου, κλείνει τα μικρά αιμοφόρα αγγεία και προκαλεί νέκρωση των μυών και των νευρικών ιστών
- Μπορεί να σχετίζεται με τρώση αρτηρίας
- **Σημεία και συμπτώματα**:
- Πόνος στον ώμο, ιδιαίτερα στην κίνηση
- Οίδημα, παραισθησίες και μερική παράλυση του άκρου



Αλλεργικές Αντιδράσεις

- Είναι εξαιρετικά σπάνιες και εμφανίζονται κυρίως σε επαναλαμβανόμενους δότες αφαίρεσης οι οποίοι αντιδρούν στο οξείδιο του αιθυλενίου που χρησιμοποιείται για την αποστείρωση του σετ.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

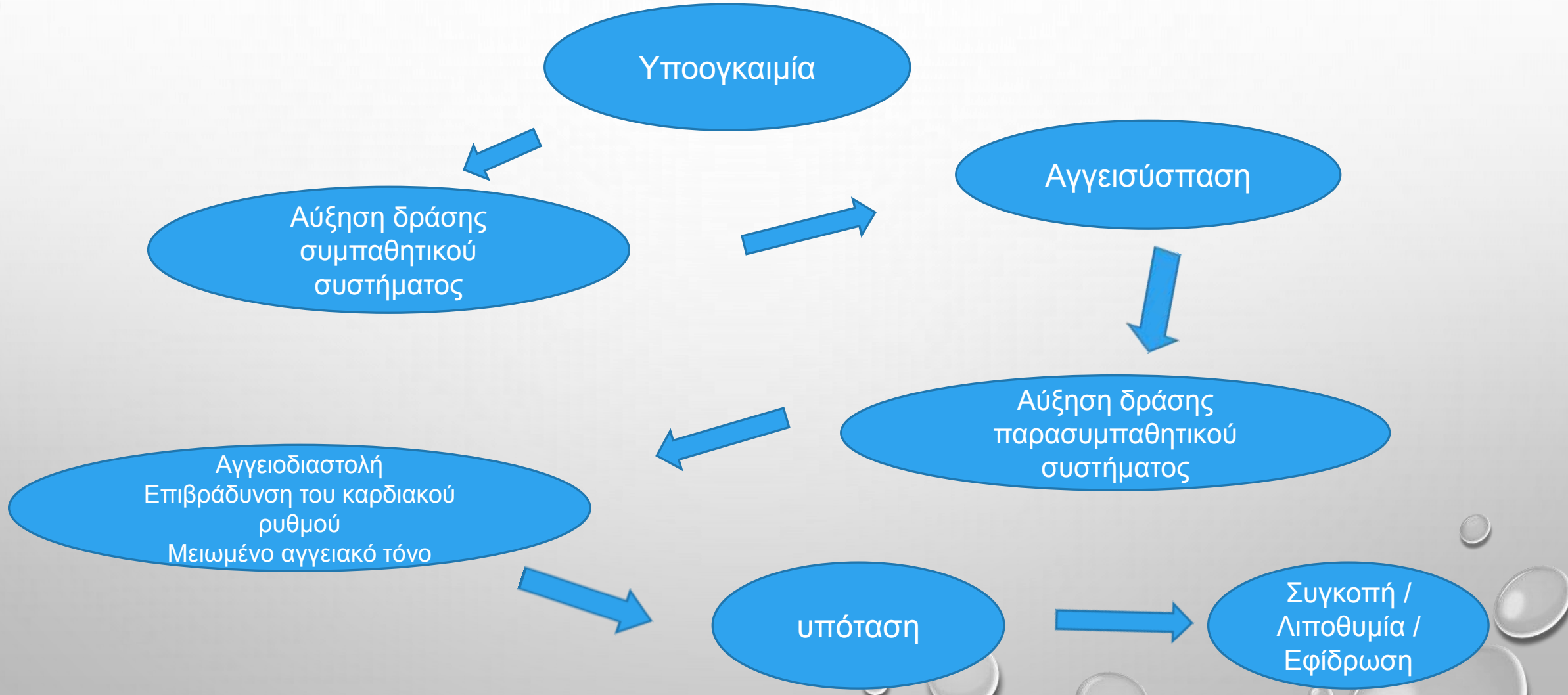
- Διακοπή της διαδικασίας
- Χορήγηση από του στόματος αντιισταμινικών
- Σοβαρές αλλεργικές αντιδράσεις, χορήγηση ενδοφλέβιας αγωγής

ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ
Συγκοπή / λιποθυμία / εφίδρωση

- Υπόταση μπορεί να οφείλεται σε υποογκαιμία
- Αντιδράσεις κιτρικού

ΥΠΟΤΑΣΗ

ΠΟΣΟΣΤΟ 0,09-1,5%



ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ
Συγκοπή / λιποθυμία / εφίδρωση

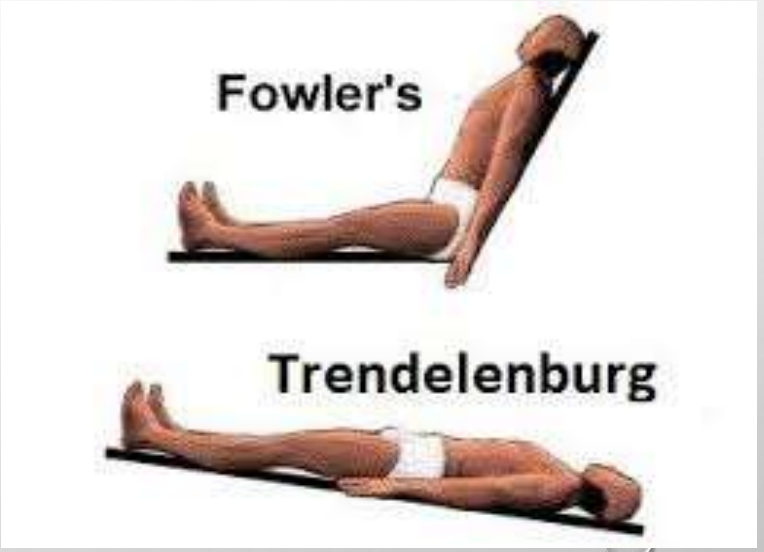
- Εξέτασαν τη συχνότητα εμφάνισης αγγειοδιασταλτικών αντιδράσεων μεταξύ αιμοδοτών ολικού αίματος και αιμοπεταλιοδοτών
- Βρήκαν επίπτωση μεταξύ των γυναικών 1,25 και 4,17% αντίστοιχα
- Ποσοστό μεταξύ των ανδρών ήταν 0,83 και 0,99% αντίστοιχα
- Η συχνότητα **αυξήθηκε με την ηλικία** μεταξύ των αιμοπεταλιοδοτών, σε αντίθεση με τους δότες ολικού αίματος
- Στις γυναίκες αυτό αποδίδεται **στο χαμηλότερο όγκο αίματος** που έχουν με την αύξηση της ηλικίας με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο ποσοστό του αίματος του δότη κατά τη συλλογή να είναι εντός του εξωσωματικού κυκλώματος
- Η συχνότητα εμφάνισης των αντιδράσεων **αυξήθηκε με την αύξηση των κύκλων** κατά τη διάρκεια μιας συλλογής

Tomita et al., Transfusion 42: 1561; 2002

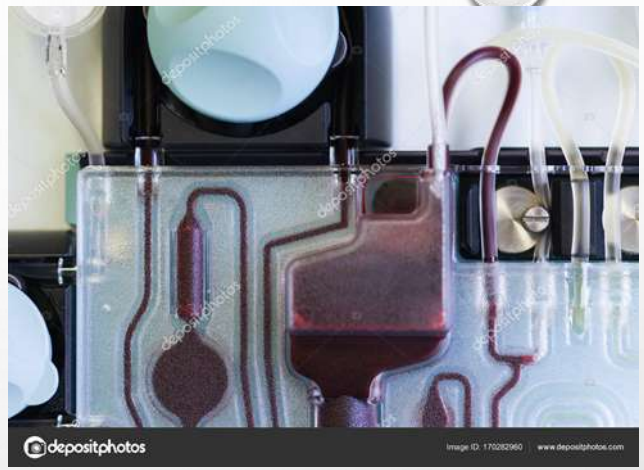
ΣΥΓΚΟΠΗ / ΛΙΠΟΘΥΜΙΑ / ΕΦΙΔΡΩΣΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Προσωρινή διακοπή της διαδικασίας
- Τοποθέτηση του δότη στη θέση trendelenburg (κάτω από το επίπεδο της καρδιάς)
- Ψυχρά επιθέματα στο το μέτωπο και το λαιμό, καθησυχάζοντας τον δότη
- Φροντίζουμε να αυξηθεί η αρτηριακή πίεση και να αποκατασταθεί ο σφυγμός



ΑΙΜΟΛΥΣΗ



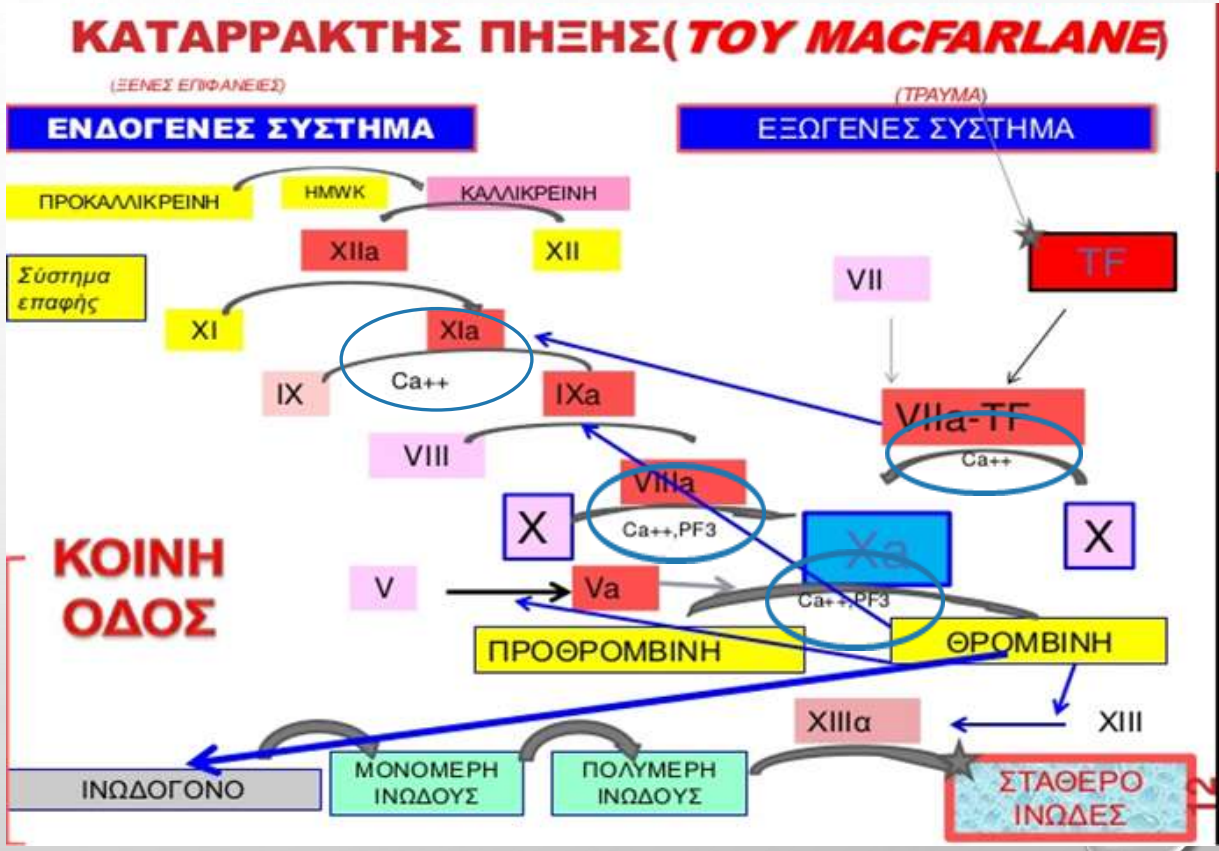
- Τα ερυθροκύτταρα του δότη μπορεί να καταστραφούν, απελευθερώνοντας την αιμοσφαιρίνη
- **Μηχανισμός:**
- Συστροφή ή παρεμπόδιση των σωληνίσκων
- Λανθασμένη εγκατάσταση εξοπλισμού ή άλλες αστοχίες εξοπλισμού που επηρεάζουν το εξωσωματικό κύκλωμα
- Μη συμβατά υγρά αντικατάστασης, όπως η δεξτρόζη D5%, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά λάθος
- **Σημεία και συμπτώματα:**
- Ροζ ή κόκκινο πλάσμα, το αίμα στις γραμμές ή το φίλτρο μπορεί να φαίνεται σκούρο
- Ο δότης θα πρέπει να ενημερώνεται για την παρακολούθηση του χρώματος των ούρων του. Μπορεί να παρατηρήσει ροζ ή κόκκινα ούρα μετά την αιμοπεταλιαφαίρεση

ΕΜΒΟΛΗ ΑΕΡΑ

- Φυσαλίδα αέρα εισάγεται στην κυκλοφορία του δότη
- **Μηχανισμός:**
- Ο αέρας μπορεί να εισέλθει στις γραμμές λόγω ατελούς priming γραμμών
- Δυσλειτουργία μηχανής ή ελαττωματικά κιτ συλλογής
- Εσφαλμένος χειρισμός από το προσωπικό
- **Σημεία και συμπτώματα:**
- Ήχος τριγμού ή αίσθηση του φουσκώματος στο σημείο της φλεβοκέντησης.
- Αέρας στην πνευμονική κυκλοφορία του δότη μπορεί να αποφράξει τις πνευμονικές αρτηρίες και να προκαλέσει καρδιοπνευμονικά συμπτώματα
- Βήχας, δύσπνοια, ανησυχία, εφίδρωση
- Πόνος στο στήθος, σύγχυση, ταχυκαρδία, υπόταση, ναυτία και έμετος
- **Αντιμετώπιση:**
- Διακοπή της διαδικασίας. Τοποθετούμε το δότη στη θέση Trendelenburg - Επικοινωνούμε με τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης

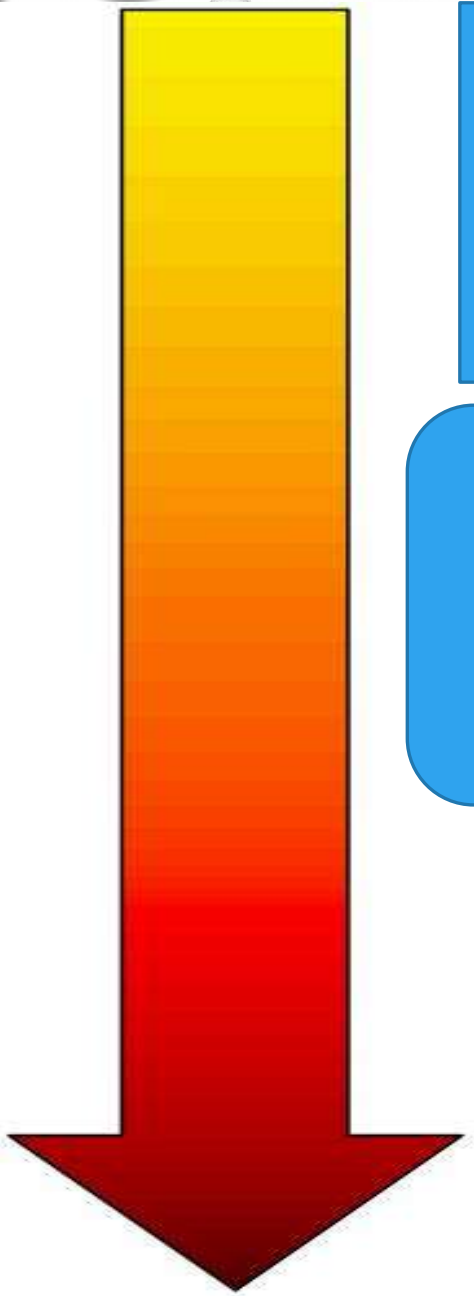
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΙΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΙΠΗΚΤΙΚΩΝ

- Το κιτρικό άλας (anticoagulant citrate dextrose solution) ACD-A χρησιμοποιείται ως αντιπηκτικό στις διαδικασίες αφαίρεσης
- Η αντιπηκτική δράση του κιτρικού οξέος είναι αποτέλεσμα της ικανότητας δέσμευσης ιόντων ασβεστίου με αποτέλεσμα να μην είναι διαθέσιμα για την ενεργοποίηση του καταρράκτη της πήξης
- Κατά τη διαδικασία αιμοπεταλιαφαίρεσης οι συγκεντρώσεις κιτρικού άλατος φθάνουν τα 15 έως 24 mmol/L, μειώνοντας τη συγκέντρωση ιόντων ασβεστίου κάτω από 0,2 έως 0,3 mmol/L, το απαραίτητο επίπεδο για την εμφάνιση θρόμβωσης
- Αυτό το επίπεδο αντιπηκτικής δράσης απαιτεί την έγχυση περίπου 500 ml διαλύματος ACD-A
- **Μέση πτώση του ιονισμένου ασβεστίου κατά 33%** από την αρχική τιμή



ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΙΤΡΙΚΟΥ

- **Νευρομυϊκή υπερδραστηριότητα** η οποία σχετίζεται με μειωμένα επίπεδα ιονισμένου ασβεστίου
- **Μηχανισμός:**
- Η έγχυση κιτρικού αντιπηκτικού κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης προκαλεί πτώση των επιπέδων ιονισμένου ασβεστίου
- Σφάλμα του χειριστή με ανάμιξη σακιδίων αλατούχου διαλύματος και κιτρικού μπορεί να οδηγήσει σε γρήγορη έγχυση κιτρικού άλατος



ΗΠΙΕΣ
Περιστοματική υπαισθησία
Ελαφρά ζάλη
Ρίγος
Κεφαλαλγία

ΜΕΤΡΙΕΣ
Ναυτία, έμετος
Νευρικότητα και ευερεθιστότητα
Κοιλιακές κράμπες
Ακούσιες μυικές συσπάσεις, τετανία
Τρόμος
Υπόταση

ΣΟΒΑΡΕΣ
Καρδιακή αρρυθμία
Επιληπτικές κτίσεις

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΙΤΡΙΚΟΥ ΑΛΑΤΟΣ

- **Παράγοντες που επηρεάζουν** την εμφάνιση αντιδράσεων του κιτρικού άλατος στο δότη περιλαμβάνουν:

- Αλκάλωση από υπεραερισμό
- Ο τύπος του αντιπηκτικού διαλύματος που χρησιμοποιείται. Το ACD-A έχει περισσότερες αντιδράσεις από το ACD-B
- Το ρυθμό έγχυσης του αντιπηκτικού διαλύματος
- Την ποσότητα του κιτρικού που εγχύθηκε
- Τη στάθμη λευκωματίνης ορού του δότη πριν από την έναρξη της συλλογής όπως και η τιμή του αιματοκρίτη. Διαπιστώθηκε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή τόσο περισσότερο η απαίτηση σε ACD-A. Έτσι αυξάνεται η τοξικότητα του κιτρικού άλατος και τα συμπτώματα της υπασβεστιαιμίας
- Η διαλείπουσα ροή στη διαδικασία αιμοπεταλιαφαίρεσης τείνει να έχει μεγαλύτερη συχνότητα αντιδράσεων, καθώς υπάρχει υψηλότερος ρυθμός έγχυσης κιτρικών ενώσεων, σε σύγκριση με τις συνεχής διαδικασίες αφαίρεσης

Time interval	Mean±SD		*P*-value
	Serum calcium levels (mg/dl)	Difference from baseline	
Baseline value	9.55±0.45	–	–
At 60 min during the procedure	8.20±0.66	1.35±0.78	<0.001
At 30 min postprocedure	9.10±0.55	0.45±0.50	<0.001

Egyptian Journal of HAEMATOLOGY
The Official Publication of The Egyptian Journal of Haematology

ΥΠΟΜΑΓΝΗΣΙΑΙΜΙΑ

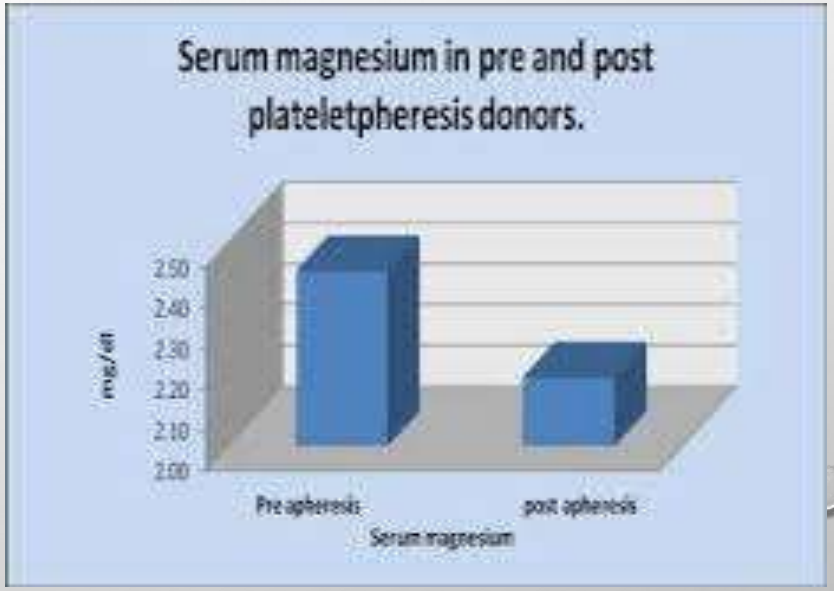
- Η υπασβεστιαιμια είναι κοινή εκδήλωση στην διαδικασία αιμοπεταλιαφαίρεσης
- Υπομαγνησιαιμία μπορεί να επιπλέκει την συμπτωματική υπασβεστιαιμία
- Ακόμη και ήπιος βαθμός ανεπάρκειας μαγνησίου μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων ασβεστίου
- Η θεραπεία με μαγνήσιο μπορεί να είναι ευεργετική για την αποκατάσταση της συγκέντρωσης ασβεστίου στον ορό

Mane et al. European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences/2016

European Journal of Biomedical
AND Pharmaceutical sciences/2016

Egyptian Journal of HAEMATOLOGY
The Official Publication of The Egyptian Journal of Haematology

Time interval	Mean±SD		*P*-value
	Serum magnesium concentration (mg/dl)	Difference from baseline	
Baseline value	2.26±0.22	-	-
At 60 min during the procedure	1.19±0.31	1.07±0.25	<0.001
At 30 min postprocedure	2.10±0.25	0.16±0.30	<0.001



ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΙΤΡΙΚΟΥ

- Οι οξείες αντιδράσεις του κιτρικού οξέος αναγνωρίζονται εύκολα και **είναι ταχέως αναστρέψιμες**
- Οι σύγχρονοι διαχωριστές **χρησιμοποιούν λιγότερο αντιπηκτικό** σε σύγκριση με τα παλαιότερα μηχανήματα
- Ο εξωσωματικός όγκος στους σύγχρονους διαχωριστές είναι πολύ χαμηλότερος από τους παλαιότερους και ελέγχει τον όγκο αίματος που επιστρέφει στον δότη, ενισχύοντας έτσι την επαρκή αραίωση του αίματος στην εξωκυττάρια κυκλοφορία του δότη
- Τα κιτρικά μεταβολίζονται μέσα σε λίγα λεπτά στο ήπαρ, στα νεφρά και στους μυς
- Η απελευθέρωση της παραθορμόνης που κινητοποιεί το ασβέστιο από τα οστά, αυξάνει την επαναρρόφηση του ασβεστίου στο νεφρό και ενισχύει την απορρόφηση του ασβεστίου στο λεπτό έντερο
- Παρά τον εκσυγχρονισμό και τη βελτιστοποίηση του εξοπλισμού, οι αντιδράσεις που σχετίζονται με το κιτρικό είναι οι πιο συχνές ανεπιθύμητες ενέργειες στη αιμοπεταλιαφαίρεση. Ποσοστό 1,4%-3,3%

ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θεραπεία των αντιδράσεων στα κιτρικά αντιπηκτικά είναι σχετικά απλή όταν εντοπίζονται νωρίς.

Περιλαμβάνει:

- Επιβράδυνση στο ρυθμό έγχυσης ώστε να επιτρέπεται η αραίωση και ο μεταβολισμός του αυξάνοντας τον λόγο του αίματος του δότη προς το κιτρικό άλας
- Συμπλήρωμα ασβεστίου από του στόματος. Η χορήγηση 2 g ανθρακικού ασβεστίου συσχετίστηκε με στατιστικά σημαντική μείωση της σοβαρότητας της υπαισθησίας
- Η από του στόματος χορήγηση ασβεστίου ενώ βελτιώνει τα ήπια συμπτώματα, δεν σχετίζεται με μείωση της συνολικής εμφάνισης των συμπτωμάτων και δεν επηρέασε την εμφάνιση πιο σοβαρών συμπτωμάτων
- Ενδοφλέβιο ασβέστιο εάν απαιτείται
- Η συνηθισμένη δόση ενδοφλέβιου ασβεστίου είναι 10 ml 10% γλυκονικού ασβεστίου με ρυθμό έγχυσης πάνω από 10 έως 15 λεπτά
- Η υπερβολικά γρήγορη έγχυση μπορεί να οδηγήσει σε υπόταση και πρέπει να αποφευχθεί

Parameters	Cobe (*n*=215)	Amicus (*n*=561)	Trima (*n*=679)
Demography			
Age (range)	30 (21-51)	39 (19-55)	36 (19-55)
Gender (M: F)	17:1	9:1	18:1
Weight (kg)	63.4±9.25	66.4±11.4	64.3±12.03
Height (m)	1.61±3.2	1.64±2.7	1.61±2.9
TBV (ml)	M:4543±434, F:3677±402	M:4667±397, F:3616±356	M:4728±420, F:3507±422
Hematological values			
Platelet count ($\times 10^3$/uL)	207±43.12	196±63.45	201±49.76
WBC count ($\times 10^3$/uL)	7.9±1.59	8.5±1.77	8.1±1.56
Hb (gm/dl)	13.7±1.23	13.3±1.31	13.9±1.25
Hct (%)	40.7±2.98	42.1±3.10	41.9±3.22
Procedure-related factors			
Vein access	**Double**	**Single**	**Single**
ACD:WB	1:10	1:11	1:11
ACD (ml)	351.3±37.8	269.7±59.6[a]	290±78.3[a]
DT (min)	77.3±19.3	69.3±15.6[a]	63.3±12.8[a]
WBP (ml)	3557.3±521.1	2452.3±633.9[a]	2760.9±787.8[a]

All values expressed as mean±SD. [a]Significant compared with Cobe

Machine and man individualities in apheresis adverse events
Global journal of transfusion medicine 3/18 Sudipta Sekhar Das

Adverse Reactions	Cobe *n*=215	Amicus *n*=561	Trima *n*=679	Total (%)
Citrate toxicity	5	13	14	32 (65.3)
Flushing, Nausea	3	3	1	7 (14.3)
Syncope, Vasovagal episodes with <60 heart rate	3	2	1	6 (12.2)
Vascular injury	2	2	1	5 (10.2)
Total (%)	12 (5.6)	20 (3.6)[a]	17 (2.5)[a]	49 (3.4)

[a]Significant compared with Cobe

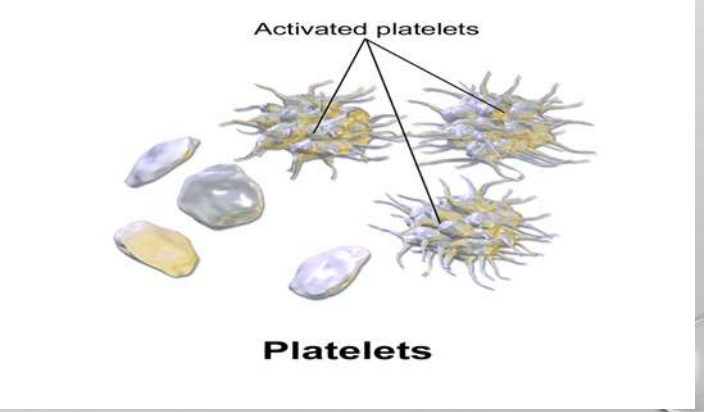
Machine and man individualities in apheresis adverse events
Global journal of transfusion medicine 3/18 Sudipta Sekhar Das

ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

- ΘΡΟΜΒΟΠΕΝΙΑ, ΑΝΑΙΜΙΑ, ΛΕΜΦΟΠΕΝΙΑ
- ΘΡΟΜΒΩΤΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ
- ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

ΘΡΟΜΒΟΠΕΝΙΑ, ΑΝΑΙΜΙΑ, ΛΕΜΦΟΠΕΝΙΑ

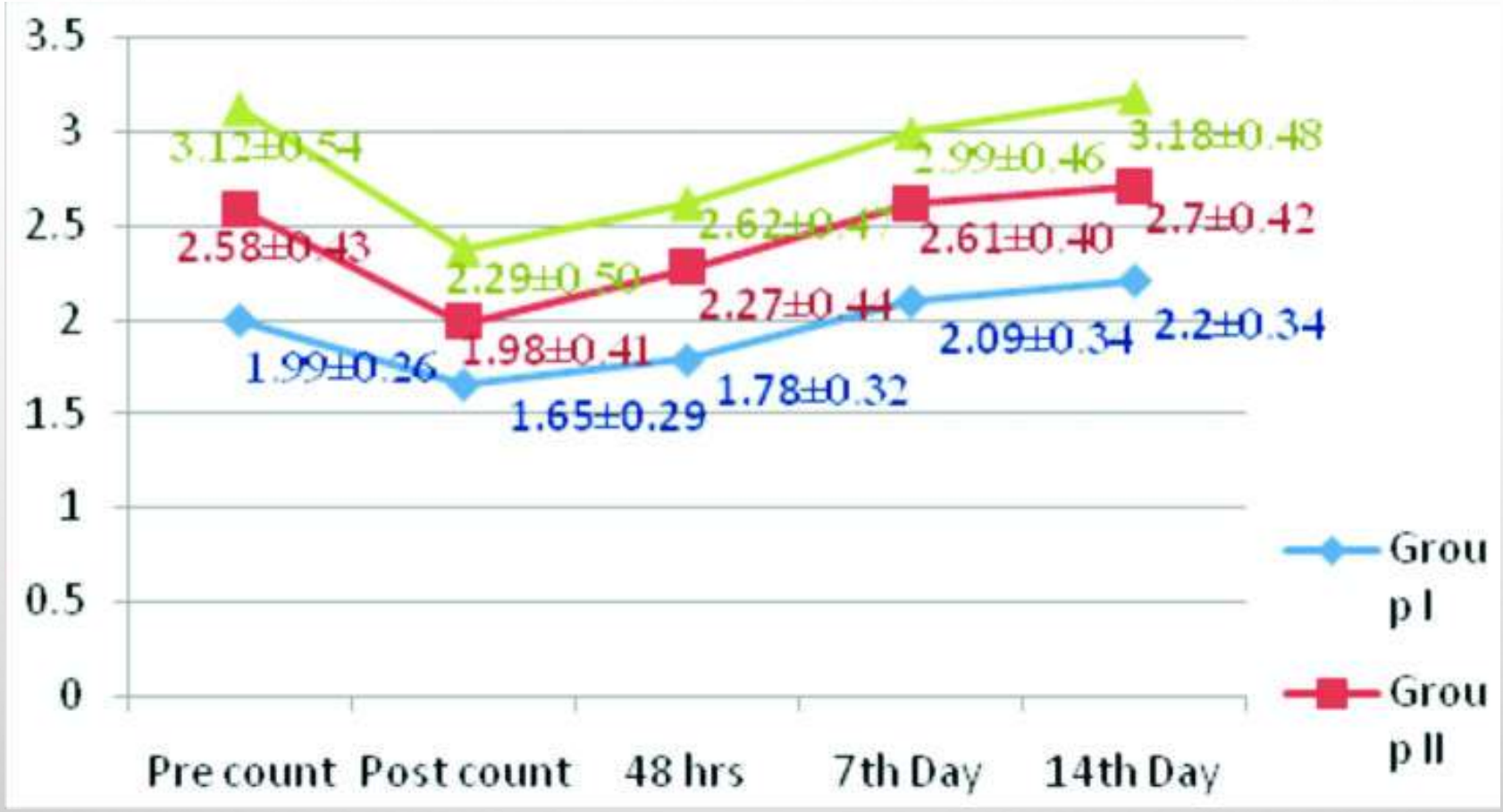
- Μείωση του αριθμού των αιμοπεταλίων λόγω της συλλογής
- Προσκόλληση των αιμοπεταλίων, λευκών αιμοσφαιρίων και ερυθρών στις επιφάνειες των σωλήνων εξωσωματικής κυκλοφορίας στο σύστημα φυγοκέντρησης
- Η απώλεια αίματος στον κενό όγκο του κιτ αφαίρεσης
- Η τεχνική που εφαρμόστηκε
- Η μηχανική αιμόλυση από τις αντλίες πίεσης



ΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ

- Περίπου **25-50% των κυκλοφορούντων αιμοπεταλίων** μπορεί να χαθεί κατά τη διάρκεια μιας αιμοπεταλιαφαίρεσης
- Ανάκτηση του αριθμού των αιμοπεταλίων την ημέρα 2 έως το 80% της αρχικής τους τιμής
- Την 3η και 4η ημέρα, αυξήθηκαν στο 85%
- Έφτασαν την αρχική τιμή μέχρι την 7η ημέρα και εμφάνισαν ελαφρά αύξηση πάνω από την αρχική τιμή μέχρι την 14η ημέρα
- Η τάση ανάκαμψης στον αριθμό των αιμοπεταλίων αποδίδεται στην αύξηση των επιπέδων θρομβοποιϊτίνης
- Κινητοποίηση αιμοπεταλίων από το σπλήνα
- Κλινικά ευρήματα της θρομβοκυτοπενίας είναι ασυνήθιστα.

Recovery of Platelet Count among Apheresis Platelet Donors/2016



- RECOVERY OF PLATELET COUNT AMONG APHERESIS PLATELET DONORS/2016

Parameters	Mean±SD			*P* value
	Before donation	After donation	Difference	
Hb (g/dl)	14.7±1.3	14.3±1.3	0.4±0.3	0.000
Hct (%)	44.1±3.4	42.9±3.9	1.1±0.9	0.000
PLT ($\times 10^3/\mu l$)	288.1±41.8	176.9±8.8	111.2±23.9	0.001
MPV (fl)	10.5±1.4	10.6±1.4	−0.1±0.4	0.036
PDW (fl)	12.9±1.7	12.7±1.9	0.2±0.9	0.076
RBC (million/μl)	5.0±0.5	4.9±0.6	0.07±0.3	0.060
WBC ($\times 10^3/\mu l$)	7.7±2.3	7.2±2.3	0.7±0.2	0.000

Paired sample *t*-test. Hb, hemoglobin; Hct, hematocrit; MPV, mean platelet volume; PDW, platelet distribution width; PLT, platelet; RBC, red blood cell; WBC, white blood cell.

Hematological and biochemical parameter alteration after plateletpheresis donation / 72 δότες

Manal H Farahat , Mohammad A Sharaf

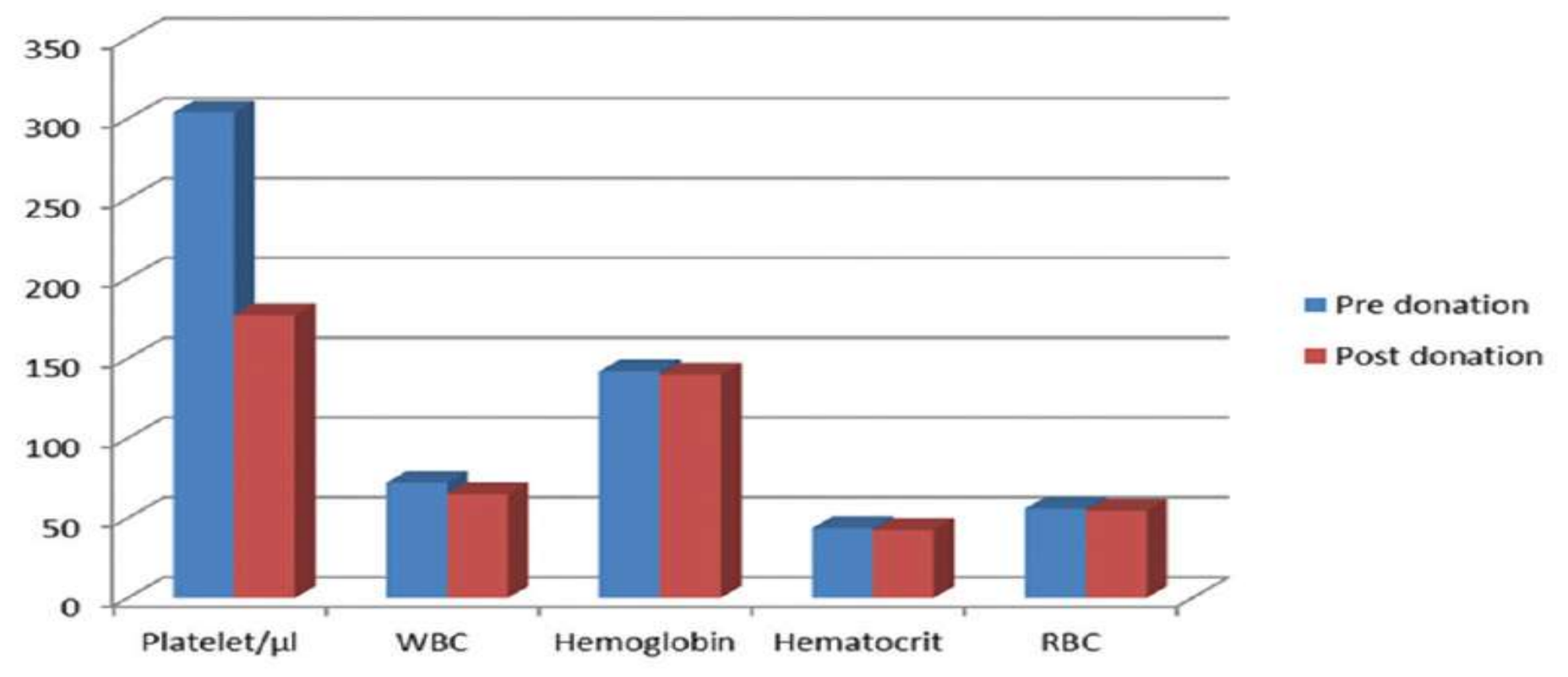
Egyptian Journal of HAEMATOLOGY
The Official Publication of The Egyptian Journal of Haematology

Donor parameters	Predonation	Postdonation
Platelet count ($\times 10^9$/L)	250.81±55.02	164.84±43.38
WBC count ($\times 10^9$/L)	7.66±1.6	7.17±1.64
Hb (g/dL)	14.65±1.09	14.35±1.07
Hct (%)	44.05±2.87	43.52±2.97
RBC count ($\times 10^9$/L)	5.44±0.67	5.37±0.75

RBC: Red blood cell, Hct: Hematocrit, Hb: Hemoglobin,
WBC: White blood cell

Global Journal of Transfusion Medicine

Various aspects of plateletpheresis: Its impact on donor and patients /2017
135 δότες



Postdonation reduction of blood count in double yield collection
Various aspects of plateletpheresis: Its impact on donor and patients

Global Journal of Transfusion Medicine

Table 2: Pre- and Post-Apheresis Peripheral Blood cell Variables

Parameter Median (range)	Pre-donation	Post-donation	% change	p-value
Hb (g/dl)	14.25(12.8–15.6)	13.4(11.8–15.1)	−7.9(5.1–9.2)	**0.017***
Hct (L/L)	42.2(36.9–45.7)	40.26(35.4–44	−6(2.72–7.81)	**0.043***
% residual red cells	112.25(85–152.4)	90.3(60–135)	−16.73(4.9–38.3)	**0.016***
Platelets count ×10⁹/L	327(187–437)	262(150–355)	−22.7(9.5–32)	**0.031***
MPV (fl)	8.1(7.1–8.9)	9.4(7.5–11.5)	+16(3.8–29.6)	**0.001***
WBCs (x10⁹/L)	6.600(5.470–10.400)	7.150(5.800–8.900)	+14.5(0.6–30.7)	0.477
Neutrophil (x10⁹/L)	3.240(1.380–6.131)	4.485(2.734–5.803)		**0.026***
Lymphocyte (x10⁹/L)	2.855(1.529–5.408)	2.249(1.170–3.434)		0.041*
Monocyte (x10⁹/L)	0.469(0.200–0.660)	0.528(0.221–0.950)		0.103
CD3+ cells (x10⁹/L)	0.96(0.2–1.1)	0.8(0.5–2)		0.728
CD4+ cells (x10⁹/L)	0.46(0.17–1.1)	0.7(0.4–1.6)		0.124
CD8+ cells (x10⁹/L)	0.1(0.02–0.34)	0.1(0.05–0.4)		0.478
CD4:CD8 (x10⁹/L)	5.5(1.23–11)	5(2.5–16)		0.174

*significant: Mann-Whitney U Test

FAYED HM, ALI SS, ELDIN ES. HEMATOLOGICAL CELLULAR ALTERATIONS IN PLATELETPHERESIS DONORS. *INT J BLOOD TRANSFUS IMMUNOHEMATOL 2018.*

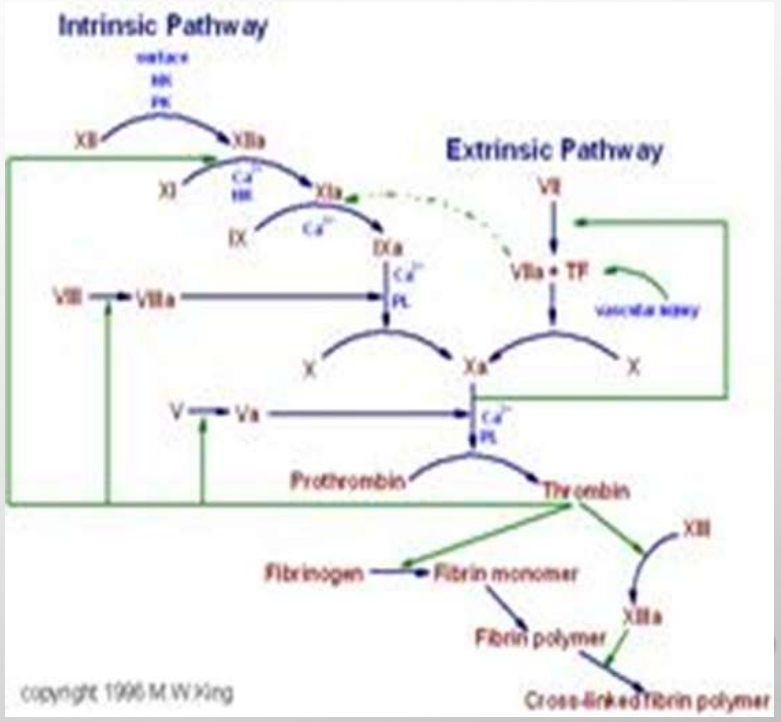
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΟΥΔΕΤΕΡΟΦΙΛΩΝ- ΛΕΜΦΟΚΥΤΤΑΡΩΝ

- Σημαντική αύξηση μετά τη δωρεά στον απόλυτο αριθμό των ουδετερόφιλων και σημαντική απόλυτη μείωση του αριθμού των λεμφοκυττάρων
- Ανάλυση των μειώσεων του αριθμού λεμφοκυττάρων και του αριθμού αιμοπεταλίων με βάση τον αριθμό των δωρεών μονάδων αιμοπεταλίων (1-5, 6-10, 11-20, και> 20 μονάδες) κατέδειξαν ότι δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές μειώσεις ή αυξήσεις στις μετρήσεις σε όλες τις ομάδες
- Σημαντική μείωση παρατηρήθηκε στην καταμέτρηση λεμφοκυττάρων μεταξύ αυτών που έδωσαν 6 έως 10 μονάδες ασκών αιμοπεταλίων
- Μεταβολές μεταξύ των άλλων ομάδων δεν ήταν σημαντικές.
- Διαπίστωσαν ότι η μεταβολή του αριθμού των λεμφοκυττάρων αποκαταστάθηκε εντός 3 ημερών

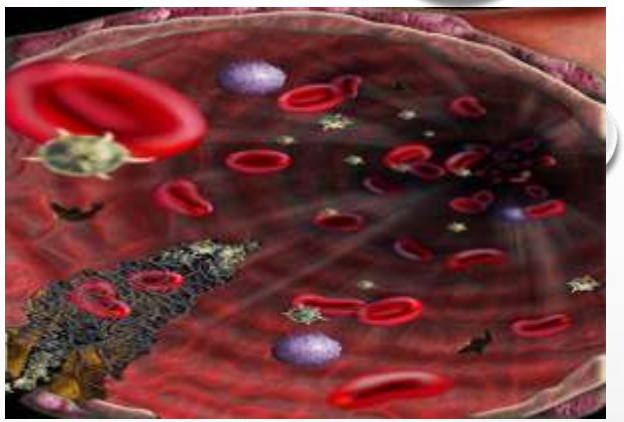
FAYED HM, ALI SS, ELDIN ES. HEMATOLOGICAL CELLULAR ALTERATIONS IN PLATELETPHERESIS DONORS. INT J BLOOD TRANSFUS IMMUNOHEMATOL 2018

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΙΜΟΣΤΑΣΗΣ

- Στην βιβλιογραφία αναφέρονται θρομβωτικά συμβάντα σε δότες αιμοπεταλίων και οξεία στεφανιαία ισχαιμία σε δύο ασυμπτωματικούς δότες που εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια ή μετά τη δωρεά αιμοπεταλίων (despotis et al)
- Η αιμοπεταλιαφαίρεση επηρεάζει τα επίπεδα των πρωτεϊνών αιμόστασης και μπορεί να προκαλέσει θρομβωτικά επεισόδια



ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΙΜΟΣΤΑΣΗΣ



- Η εξωσωματική κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της αιμοπεταλιαφαίρεσης προκαλεί αλλαγές των παραμέτρων της αιμόστασης
- Προσρόφηση παραγόντων πήξης
- Προσκόλληση αιμοπεταλίων
- Συσσωμάτωση και προσκόλληση λευκών αιμοσφαιρίων ερυθρών αιμοσφαιρίων στις επιφάνειες των σωλήνων του διαχωριστή κυττάρων αίματος
- Σημαντική μείωση των αντιπηκτικών πρωτεϊνών, πρωτεΐνης S, πρωτεΐνης C και η AT III και πλασμινογόνου
- Αυξημένα επίπεδα FVIII, δραστηριότητας VWF και μονομερή ινώδους

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΙΜΟΣΤΑΣΗΣ

- Στη μελέτη μας παρατηρήθηκε μετά την αιμοπεταλιαφαίρεση σημαντική μείωση του ινωδογόνου πλάσματος, του παράγοντα VIII και των αντιπηκτικών πρωτεϊνών: πρωτεΐνη C, πρωτεΐνη S και αντι-θρομβίνης, αλλά σε φυσιολογικά επίπεδα
- Η μείωση των επιπέδων αυτών των πρωτεϊνών δεν οδηγεί σε διαταραχές αιμόστασης
- Με τη νέα τεχνολογία των διαχωριστών κυττάρων, η διαδικασία τερματίζεται όταν υπάρχουν τεχνικά ή μηχανικά σφάλματα, συνεπώς ο κίνδυνος υπερπηκτικής κατάστασης από την εξωσωματική κυκλοφορία μπορεί να μειωθεί μειώνοντας συνεπώς τον κίνδυνο θρόμβωσης

- Παράταση PT / aPTT μετά από διαδικασία αφαίρεσης, πιθανώς λόγω κιτρικού αντιπηκτικού ACD-A
- Δεν οδηγεί σε συστηματική αντιπηκτική δράση, καθώς έχει σύντομο χρόνο ημίσειας ζωή in vivo. (Beyan et al.)

Effects of plateletpheresis on blood coagulation parameters in healthy donors at National Blood Centre, Kuala Lumpur, Malaysia Transfusion and Apheresis Science December 2013 A.K. SitiNadiah

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΙΜΟΣΤΑΣΕΙς

- Τα ενεργοποιημένα αιμοπετάλια διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην έναρξη τόσο της φλεγμονής όσο και της πήξης
- Σημαντική αύξηση στην έκφραση αντιγόνων αιμοπεταλίων (cd41, cd42a, και cd61) στα λευκοκύτταρα, υποδηλώνοντας σχηματισμό συμπλεγμάτων (μονοκυττάρων, λεμφοκυττάρων και ουδετερόφιλων)
- Τα ευρήματά μπορούν να αποδείξουν ότι η ενεργοποίηση των αιμοπεταλίων συμβαίνει κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης και τα ενεργοποιημένα αιμοπετάλια συνεχίζουν να κυκλοφορούν με τον σχηματισμό του συμπλέγματος αιμοπεταλίων-λευκοκυττάρων
- Μπορεί να προκαλέσει προθρομβωτικό κίνδυνο
- Περιορισμός της μελέτης: χρήση δεικτών αιμοπεταλίων ανάπαυσης. όχι ένας δείκτης αιμοπεταλίων που εξαρτάται από την ενεργοποίηση
- Σύντομη παρακολούθηση των δοτών μετά τη διαδικασία της αιμοπεταλίων

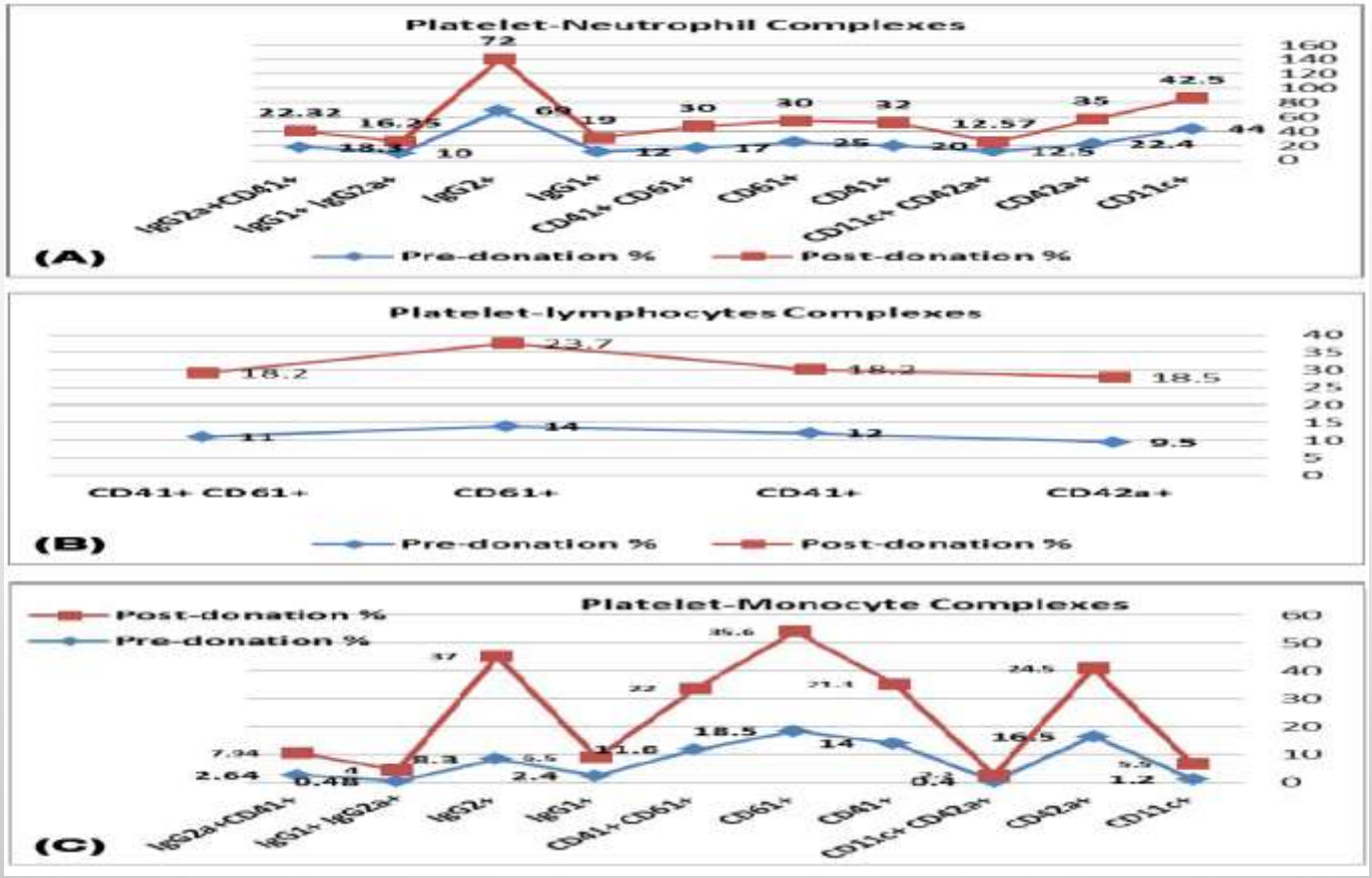
Fayed HM, Ali SS, Eldin ES. Hematological cellular alterations in plateletpheresis donors. Int J Blood Transfus Immunohematol 2018.

FAYED HM, ALI SS, ELDIN ES. HEMATOLOGICAL CELLULAR ALTERATIONS IN PLATELETPHERESIS DONORS. INT J BLOOD TRANSFUS IMMUNOHEMATOL 2018;8:100041Z02HF2018.

Table 3: Platelet leukocyte aggregates

Parameters Median (range)	Pre-donation	Post-donation	p-value*
Platelet-Neutrophil Complexes (PNC)			
CD11c+ neutrophils	44(4–63.5)	42.5(12–57)	0.803
CD42a+ neutrophils	22.4(10–33)	35(17.5–50)	0.005*
CD11c+ CD42a+ neutrophils	12.5(0.6–18.7	12.57(10–29.66)	0.124
CD41+ neutrophils	20(11–31.5)	32(14–50.3)	0.011*
CD61+ neutrophils	25(11–40.9)	30(13–54.7)	0.174
CD41+ CD61+ neutrophils	17(10.5–28.63)	30(10.5–49)	0.002*
IgG1+ neutrophils	12(2–35)	19(9–28)	0.085
IgG2+ neutrophils	69(43.5–83.8)	72(52–77)	0.535
IgG1+ IgG2a+ neutrophils	10(1.9–28.08)	16.25(7.62–20.76)	0.037*
IgG2a+CD41+ neutrophils	18.3(10.17–25.15)	22.32(14–30.49)	0.014*
Platelet-lymphocytes Complexes			
CD42a+lymphocytes	9.5(4–17.5)	18.5(9.7–79.7)	0.003*
CD41+lymphocytes	12(5–19)	18.2(6–85)	0.056
CD61+ lymphocytes	14(6–25)	23.7(7.3–87)	0.085
CD41+ CD61+ lymphocytes	11(4.76–17.1)	18.2(5.4–85)	0.014*
Platelet-Monocyte Complexes (PMC)			
CD11c+ monocytes	1.2(0.2–26)	5.5(2–14)	0.005*
CD42a+ monocytes	16.5(5.8–23)	24.5(14.5–32)	0.023*
CD11c+ CD42a+ monocytes	0.4(0.04–7.6)	2.2(0.7–5.42)	0.004*
CD41+ monocytes	14(9.7–18)	21.3(14–34.3)	0.003*
CD61+ monocytes	18.5(8–30)	35.6(18.5–43.6)	0.001*
CD41+ CD61+ monocytes	11.8(7–17.46)	22(9.09–33)	0.0004*
IgG1+ monocytes	2.4(0.6–7.5)	6.5(2.2–15.3)	0.0139*
IgG2+ monocytes	8.3(0.9–42.8)	37(9.7–53)	0.005*
IgG1+ IgG2a+monocytes	0.48(0.06–3)	4(0.58–9.8)	0.001*
IgG2a+CD41+ monocytes	2.64(1.47–7.46)	7.94(3–14.41)	0.0004*

* Mann-Whitney U Test, significant at < 0.05


Platelet-Neutrophil Complexes
160
140
120
100
80
60
40
20
0
22.32
16.25
72
69
19
30
30
32
12.57
35
42.5
44
18.3
10
12
17
25
20
12.5
22.4
IgG2a+CD41+
IgG1+ IgG2a+
IgG2+
IgG1+
CD41+ CD61+
CD61+
CD41+
CD11c+ CD42a+
CD42a+
CD11c+
(A)
Pre-donation %
Post-donation %
Platelet-lymphocytes Complexes
40
35
30
25
20
15
10
5
0
18.2
23.7
18.2
18.5
11
14
12
9.5
CD41+ CD61+
CD61+
CD41+
CD42a+
(B)
Pre-donation %
Post-donation %
Post-donation %
Pre-donation %
Platelet-Monocyte Complexes
60
50
40
30
20
10
0
7.94
2.64
0.48
37
11.6
22
35.6
21.1
24.5
16.5
1.2
18.5
14
2.4
IgG2a+CD41+
IgG1+ IgG2a+
IgG2+
IgG1+
CD41+ CD61+
CD61+
CD41+
CD11c+ CD42a+
CD42a+
CD11c+
(C)

- Σε υγιείς δότες κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης, συμβαίνει ενεργοποίηση αιμοπεταλίων και τα ενεργοποιημένα αιμοπετάλια συνεχίζουν να κυκλοφορούν με το σχηματισμό του συμπλέγματος αιμοπεταλίων-λευκοκυττάρων

- Έτσι μπορεί να υπάρχει κίνδυνος θρόμβωσης, ειδικά σε εκείνους που υποβάλλονται σε επαναλαμβανόμενη αφαίρεση αιμοπεταλίων ή / και έχουν πρόσθετους παράγοντες κινδύνου για θρομβοεμβολικά επεισόδια

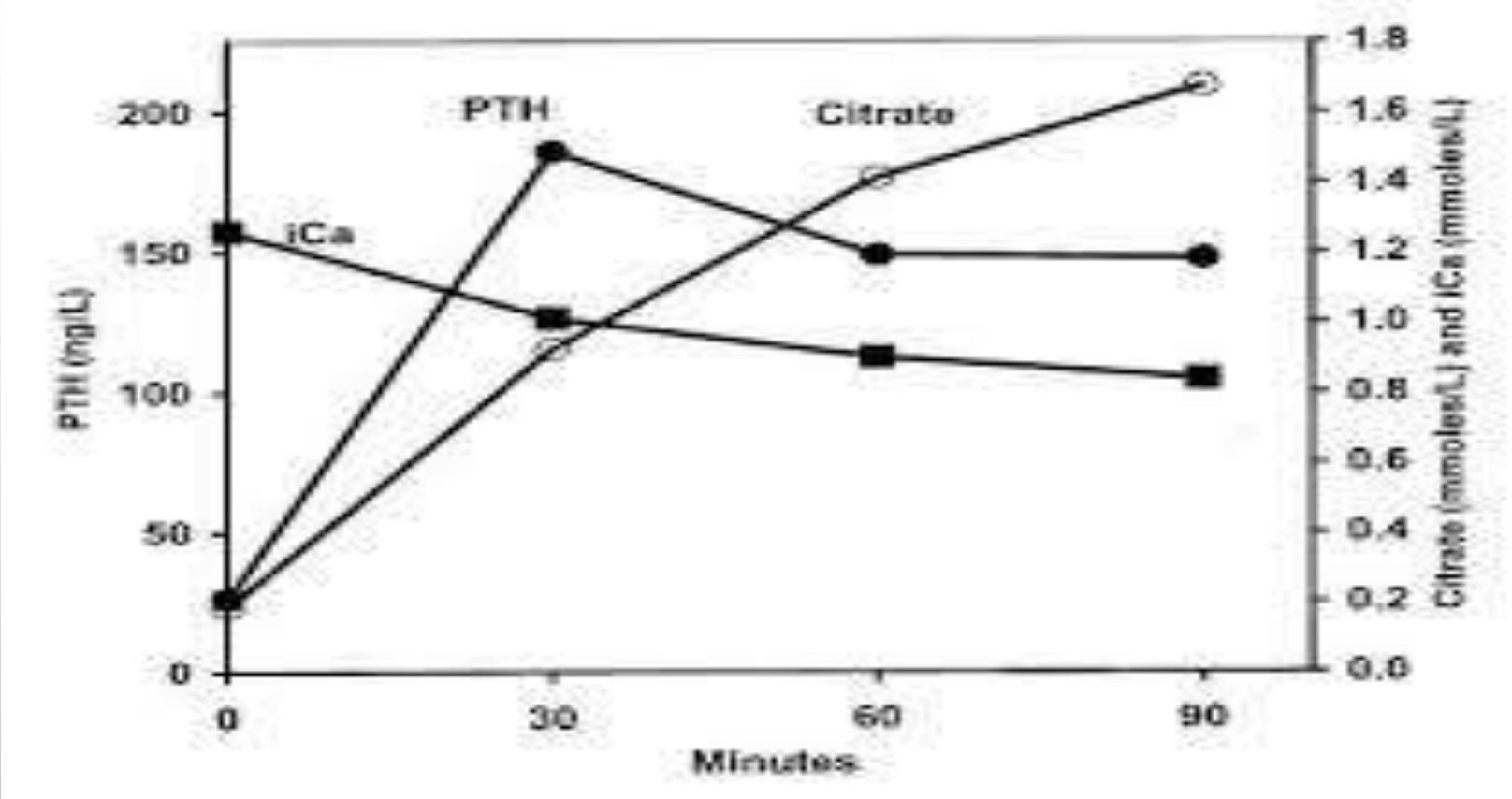
FAYED HM, ALI SS, ELDIN ES. HEMATOLOGICAL CELLULAR ALTERATIONS IN PLATELETPHERESIS DONORS. INT J BLOOD TRANSFUS IMMUNOHEMATOL 2018.

ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

- Η αντιπηκτική δράση του κιτρικού άλατος κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης προκαλεί παροδικές αλλοιώσεις στην ομοιόσταση του ασβεστίου
- Υπασβεστιαιμία και δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό
- Ελάττωση της οστικής πυκνότητας
- Παροδική αύξηση της παραθορμόνης μπορεί να προκαλέσει αναβολική απόκριση και τόνωση του σχηματισμού οστών από οστεοβλάστες
- Αύξηση του αριθμού των οστεοβλαστών

ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

- Προσδιορίστηκε το επίπεδο ολικής πρωτεΐνης ορού και αλβουμίνης ορού πριν και μετά την αιμοπεταλιαφαίρεση και διαπιστώθηκε μείωση (p <0,001).
- Η μέση τιμή της ολικής πρωτεΐνης του ορού πριν ήταν 7.52 gm /dl και της αλβουμίνη 4,52 gm /dl, αλλά μετά την διαδικασία παρατηρήθηκε σημαντική μείωση με μέση τιμή για ολική πρωτεΐνη ορού 6.45 mg /dl και για την αλβουμίνη 3.80 gm / dl
- Στην αιμοπεταλιαφαίρεση απομακρύνθηκαν περισσότερα από 400 ml έως 450 ml πλάσματος μαζί με τα αιμοπετάλια με αποτέλεσμα να απομακρύνονται και πρωτεΐνες
- Η υπόθεση αυτής της μελέτης ήταν ότι η επανειλημμένη απώλεια πρωτεΐνης σε δότες θα μπορούσε δυνητικά να επηρεάζει και αυτές που εμπλέκονται στον μεταβολισμό των οστών



McLeod BC, Szczepiorkowski ZM, Weinstein R, Winters JL, eds; Apheresis: Principles and Practice, 3rd edition; Bethesda, MD: AABB Press, 2010

ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

- Διερεύνηση κινδύνου οστεοπορωτικού και μη οστεοπορωτικού κατάγματος μεταξύ των συχνών εθελοντών δοτών αφαίρεσης.
- Σχεδιασμός μελέτης και μέθοδοι: όλοι οι δότες αφαίρεσης εντοπίστηκαν από τη βάση δεδομένων scandinavian donations and transfusions (scandat2), η οποία περιλαμβάνει πληροφορίες για πάνω από 1,6 εκατομμύρια αιμοδότες από τη Σουηδία και τη Δανία από τα έτη 1968 και 1981 αντίστοιχα
- Για τις αναλύσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν μόνο δεδομένα από τη Σουηδία
- Πληροφορίες για κατάγματα ελήφθησαν συνδέοντας το scandat2 με νοσοκομειακούς καταλόγους
- Συνολικά, προσδιορίστηκαν 140.289 δότες αφαίρεσης (67.970 γυναίκες και 72.319 άντρες) και παρακολουθήθηκαν για 23 χρόνια
- Δεν υπήρχε συσχέτιση μεταξύ της συχνότητας των δωρεών και του κινδύνου κατάγματος στη συνολική περίοδο της μελέτης

NO ASSOCIATION BETWEEN FREQUENT APHERESIS DONATION AND RISK OF FRACTURES: A RETROSPECTIVE COHORT ANALYSIS FROM SWEDEN/2018

ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

- Δεν παρατηρήθηκε συσχετισμός μεταξύ δωρεών αφαίρεσης και κινδύνου κατάγματος
- Οι επανειλημμένες, οξείες μεταβολές στην ομοιόσταση του ασβεστίου μεταξύ των συχνών δωρητών δεν επηρεάζουν τον κίνδυνο καταγμάτων
- Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συχνές δωρεές αιμοπεταλίων είναι απίθανο να οδηγήσουν σε αυξημένο κίνδυνο κατάγματος
- Προφύλαξη με συμπληρώματα ασβεστίου
- Αξιολόγηση για δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό μεταξύ των δοτών

ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

- Στόχος της μελέτης ήταν η διερεύνηση αν η οστική πυκνότητα ήταν χαμηλότερη στις γυναίκες δότες αφαίρεσης σε σύγκριση με αυτές ολικού αίματος παρόμοιας ηλικίας
- 20 γυναίκες δότριες αφαίρεσης ηλικίας 55-70 ετών, οι οποίες υποβλήθηκαν σε διαδικασία αφαίρεσης περισσότερο από 100 φορές σε μέγιστο χρονικό διάστημα 15 ετών. Η ομάδα ελέγχου αποτελείται από 20 δότριες ολικού αίματος παρόμοιας ηλικίας, που έδιναν αίμα για 15 ή περισσότερα χρόνια
- Ήταν υγιείς μετεμμηνοπαυσιακές οι γυναίκες, οι οποίες, έχουν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης οστεοπόρωσης
- Αξιολογήθηκαν επίσης τα επίπεδα βιταμίνη D, οι παραθυρεοειδείς ορμόνες και οι δείκτες οστικού μεταβολισμού

- Παρατηρήθηκε μια τάση προς **υψηλότερη οστική πυκνότητα** στην ομάδα δοτών αφαίρεσης από την ομάδα ολικού αίματος
- **Συμπέρασμα:** Η συχνή δωρεά αιμοπεταλίων αφαίρεσης μέχρι 23 φορές το χρόνο φαίνεται να είναι ασφαλής όσον αφορά την οστική πυκνότητα

Vox Sanguinis (2015) Bone density in apheresis donors and whole blood donorsC. L. Boot

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι τρέχουσες πρακτικές φαίνεται να είναι ασφαλείς
- Οι παρενέργειες της έγχυσης κιτρικού άλατος κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης είναι κατά κύριο λόγο ήπιες, παροδικές και συχνότερα αυτοπεριοριζόμενες
- Μέχρι σήμερα, στοιχεία για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις αυτών στις διαταραχές του οστικού μεταβολισμού δεν τεκμηριώθηκαν
- Λεπτομερές ιατρικό ιστορικό προλαμβάνει αρνητικές κλινικές εκβάσεις, όπως η θρομβοκυτταροπενία, η αναιμία και η προθρομβωτική διάθεση, με σωστή επιλογή δότη και προσεκτική παρακολούθηση των προγραμμάτων ασφάλειας
- Με στόχο την προστασία του δότη και τη διασφάλιση της ποιότητας του παραγώγου