

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

## Διαχείριση αίματος χειρουργικού ασθενούς

Δ. Δημητριάδη, Φ. Μπαζιγού

Νοσοκομειακή Μονάδα Αμαλία Φλέμινγκ, Γ.Ν.Α «Σισμανογλειο-Αμαλία Φλεμινγκ»

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αίμα είναι απαραίτητο για τη ζωή και αναντικατάστατο μέσο θεραπείας. Είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες σε όλους τους ιστούς του σώματος. Η ζήτηση αίματος είναι ολοένα και μεγαλύτερη, καθώς το προσδόκιμο ζωής του πληθυσμού αυξάνεται συνεχώς, η ιατρική εξελίσσεται με την εφαρμογή ολοένα και περισσότερων σύγχρονων και πολύπλοκων χειρουργικών επεμβάσεων, τα τροχαία ατυχήματα είναι κάθε χρόνο και περισσότερα ενώ η πρόσφατη παγκόσμια πανδημία από τον κορονοϊό COVID-19 όπως και οι πόλεμοι ασκούν συνεχώς πίεση στα συστήματα υγείας. Στον αντίποδα όλων αυτών των αναγκών, η μόνη πηγή αίματος είναι ο άνθρωπος και ενώ η αλλογενής μετάγγιση συχνά είναι αναπόφευκτη και σωτήρια, συνοδεύετε από διάφορους κινδύνους όπως η εμφάνιση ανεπιθύμητων αντιδράσεων, η ανοσοκαταστολή, η ευαισθητοποίηση με ξένα αντιγόνα και η μετάδοση λοιμώξεων. Για όλους τους παραπάνω λόγους είναι αναγκαία η εφαρμογή της Διαχείρισης Αίματος του Ασθενούς (Patient Blood Management-PBM), ένας όρος που έχει προταθεί για την έγκαιρη εφαρμογή τεχνικών που στοχεύουν στον έλεγχο της αιμορραγίας, στην ενίσχυση του αιμοποιητικού συστήματος και στον περιορισμό της αναιμίας, μειώνοντας την ανάγκη για μετάγγιση αλλογενούς αίματος.

*Λέξεις ευρητήριο:* Διαχείριση Αίματος Ασθενών (PBM) Patient Blood Management, αυτόλογη προκατάθεση, διεγχειρητική διάσωση, ερυθροποιητίνη

---

Δ. Δημητριάδη, Φ. Μπαζιγού. Διαχείριση αίματος χειρουργικού ασθενούς. Επιστημονικά Χρονικά 2025; 30(2): 207-216

---

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μετάγγιση είναι μια συχνή ιατρική πράξη, μέρος της θεραπευτικής αγωγής για πολλές παθολογικές καταστάσεις. Ωστόσο, τα αποθέματα αίματος, παρά τις προσπάθειες ενίσχυσης των αιμοδοτικών προγραμμάτων, παραμένουν ανεπαρκή σε πολλές χώρες. Ορισμένες φορές η μετάγγιση σε κάποιον ασθενή καθίσταται δυσχερής έως αδύνατη όταν έχει μια πολύ σπάνια ομάδα αίματος ή όταν υπάρχουν στο αίμα του αντιερυθροκυτταρικά

αντισώματα. Επιπροσθέτως οι ανοσολογικές αντιδράσεις (από απλές μη σοβαρές έως και θανατηφόρες), ο κίνδυνος μετάδοσης λοιμωδών νοσημάτων, η περιορισμένη διαθεσιμότητα αποθεμάτων καθώς και οι θρησκευτικοί/ηθικοί περιορισμοί ορισμένων ασθενών αποτελούν σοβαρές προκλήσεις στην καθημερινή πρακτική των μεταγγίσεων. Τα παραπάνω καθιστούν επιτακτική την αναζήτηση εναλλακτικών μεθόδων αντιμετώπισης της αναιμίας και της περιεγχειρητικής απώλειας αίματος.



Εικόνα 1. Οι 3 πυλώνες της διαχείρισης αίματος ασθενών.

Η Διαχείριση Αίματος Ασθενούς (Patient Blood Management - PBM) περιλαμβάνει πρακτικές και τεχνικές που στοχεύουν στον έλεγχο της αιμορραγίας, στον περιορισμό της αναιμίας, και στην ενίσχυση του αιμοποιητικού συστήματος ενώ μειώνουν την ανάγκη μετάγγισης αλλογενούς αίματος.

## Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΙΜΑΤΟΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ (PATIENT BLOOD MANAGEMENT - PBM)

Η Διαχείριση Αίματος Ασθενών (PBM) είναι μια ιατρική πρακτική βασισμένη σε τεκμηριωμένες μελέτες (evidence-based), που στοχεύει στη βελτίωση της υγείας των ασθενών μέσω στρατηγικών για την αποφυγή ή την ελαχιστοποίηση της ανάγκης για μεταγγίσεις αίματος και παραγώγων με σκοπό να βελτιώσει το κλινικό αποτέλεσμα. Μελέτες έδειξαν ότι η μείωση μεταγγίσεων αλλογενούς αίματος συνδέεται με καλύτερη κλινική έκβαση του ασθενούς, καθώς εξασφαλίζει λιγότερες ενδονοσοκομειακές επιπλοκές, μικρότερο

χρόνο παραμονής στο νοσοκομείο, μειωμένη θνητότητα και χαμηλότερο κόστος νοσηλείας. Απαιτεί ολιστική και εξατομικευμένη προσέγγιση του ασθενούς με πολυδυναμικές, χρονικά διαδοχικές πρακτικές και συνεργασία διαφόρων ειδικοτήτων.

Η PBM βασίζεται σε 3 πυλώνες, ο 1ος είναι η βελτιστοποίηση της αιμοσφαιρίνης, ο 2ος η ελαχιστοποίηση της απώλειας αίματος και ο 3ος η βελτιστοποίηση της ανοχής στην αναιμία. Αναζητώντας και εφαρμόζοντας τη βέλτιστη πρακτική σε κάθε έναν από τους 3 πυλώνες, οι ασθενείς απαιτούν λιγότερες μεταγγίσεις αποφεύγοντας τους κινδύνους που συνδέονται με αυτές [1,2] ( Εικόνα 1).

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PBM ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ-ΠΥΛΩΝΑΣ 1

Σκοπός είναι να προετοιμασθεί ο ασθενής κατάλληλα ώστε να μη χρειασθεί μετάγγιση ή αν χρειασθεί να γίνει με δικό του αίμα. Προς αυτήν την κατεύθυνση σημαντική

είναι η αναγνώριση, θεραπεία προϋπάρχουσας αναιμίας, η παύση αντιαιμοπεταλιακών φαρμάκων και αντιπηκτικών και η αυτόλογη προκατάθεση.

Η έγκαιρη αναγνώριση προϋπάρχουσας αναιμίας αφήνει το κατάλληλο περιθώριο για παρέμβαση. Αν διαγνωσθεί σιδηροπενική αναιμία προεγχειρητικά, θα πρέπει να γίνει λήψη σκευάσματος σιδήρου από τον ασθενή. Η χορήγηση Fe από του στόματος προτείνεται στις περιπτώσεις ασθενών, οι οποίοι ανέχονται καλά την αγωγή, και συμμορφώνονται προς τις οδηγίες της θεραπείας, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το επικείμενο χειρουργείο θα γίνει σε χρονικό διάστημα τέτοιο ώστε να αποδώσει η θεραπεία. Προτιμώνται οι μορφές δισθενούς σιδήρου διότι είναι αποτελεσματικές (απορροφώνται καλύτερα). Στον ασθενή επίσης χορηγούνται διατροφικές οδηγίες.

Στις περιπτώσεις όπου ο ασθενής δεν ανέχεται καλά τον από του στόματος χορηγούμενο Fe, δε συμμορφώνεται με τις οδηγίες ή το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μέχρι την επέμβαση δεν είναι επαρκές ώστε η αιμοσφαιρίνη του να ανέβει σε ικανοποιητικό επίπεδο, μπορεί να χορηγηθεί σίδηρος ενδοφλεβίως. Σε ασθενείς με ανεπάρκεια B12 ή φυλλικού οξέος δίδονται τα αντίστοιχα σκευάσματα, ενώ σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και αναιμία χρόνιας νόσου, υπάρχει ένδειξη για χορήγηση ερυθροποιητίνης (rHuEPO) σε συνδυασμό με σίδηρο προεγχειρητικά. Η δόση εξατομικεύεται ώστε να επιτυγχάνεται η ελάχιστη τιμή αιμοσφαιρίνης χωρίς να χρειάζεται μετάγγιση [2].

Όσον αφορά στη λήψη αντιπηκτικών παραγόντων (Sintrom), η διακοπή τους αξιολογείται ως προς τον κίνδυνο θρόμβωσης σε σύγκριση με τον κίνδυνο αιμορραγίας, και σε

περιπτώσεις υψηλού κινδύνου, γίνεται θεραπεία γεφύρωσης (bridging) με LMWH (ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους) [3]. Όσο αφορά στη λήψη ασπιρίνης δεν γίνεται γεφύρωση άλλα διακοπή 5-7 ημερών ανάλογα με τον τύπο της επέμβασης και τον αιμορραγικό κίνδυνο [4].

Η αυτόλογη προκατάθεση είναι μια διαδικασία που ξεκινάει προεγχειρητικά, κατά την οποία μια ή περισσότερες μονάδες αίματος λαμβάνονται από ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε προγραμματισμένες χειρουργικές επεμβάσεις. Αυτές επαναχορηγούνται στους ίδιους είτε στο χειρουργείο είτε μετεγχειρητικά, αν παραστεί ανάγκη.

Η μέθοδος αυτή, αναδύθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980 λόγω των ανησυχιών για τη μετάδοση ιογενών λοιμώξεων μέσω του αίματος δοτών, κατά τη διάρκεια της επιδημίας του HIV. Υποψήφιος για αυτόλογη προκατάθεση θεωρείται ο ασθενής που είναι σε καλή γενική κατάσταση ώστε να ανεχθεί την αιμοδοσία και τη χορήγηση σιδηροθεραπείας. Συλλέγονται 1-2 μονάδες αίματος (10,5 ml/kg σωματικού βάρους έκαστη) κάθε 7 ημέρες μέχρι το μέγιστο των 6 μονάδων. Η τελευταία λήψη πρέπει να γίνεται τουλάχιστον 72 ώρες πριν το προγραμματισμένο χειρουργείο. Ταυτόχρονα με την έναρξη των συνεδριών, χορηγείται στον ασθενή σκεύασμα σιδήρου per os.

Σε κάποιες περιπτώσεις γίνεται συγχορήγηση ερυθροποιητίνης.

Η αυτόλογη προκατάθεση σήμερα προτείνεται σε επιλεγμένες περιπτώσεις ασθενών και όχι πλέον ως ευρέως εφαρμοζόμενη πρακτική, κυρίως λόγω της σημαντικής βελτίωσης στην ασφάλεια των αλλογενών (δοτών) μεταγγίσεων, ενώ οι μέχρι

σήμερα κλινικές μελέτες δεν παρέχουν ισχυρές αποδείξεις ότι οι κίνδυνοι υπερτερούν των οφελών. Ωστόσο, εξακολουθεί να έχει θέση σε:

1. ασθενείς με σπάνιες ομάδες αίματος ή πολλαπλά αντιερυθροκυτταρικά αντισώματα, όπου είναι δύσκολο να βρεθεί συμβατό αίμα
2. Σε ψυχιατρικούς ασθενείς (λόγω άγχους έκθεσης σε ξένο αίμα)
3. Σε ασθενείς που αρνούνται να λάβουν αλλογενές αίμα όπως οι Μάρτυρες του Ιεχωβά και
4. σε παιδιά που υποβάλλονται σε εγχείρηση διόρθωσης σκολίωσης [5].

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ RBM ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ-ΠΥΛΩΝΑΣ 2

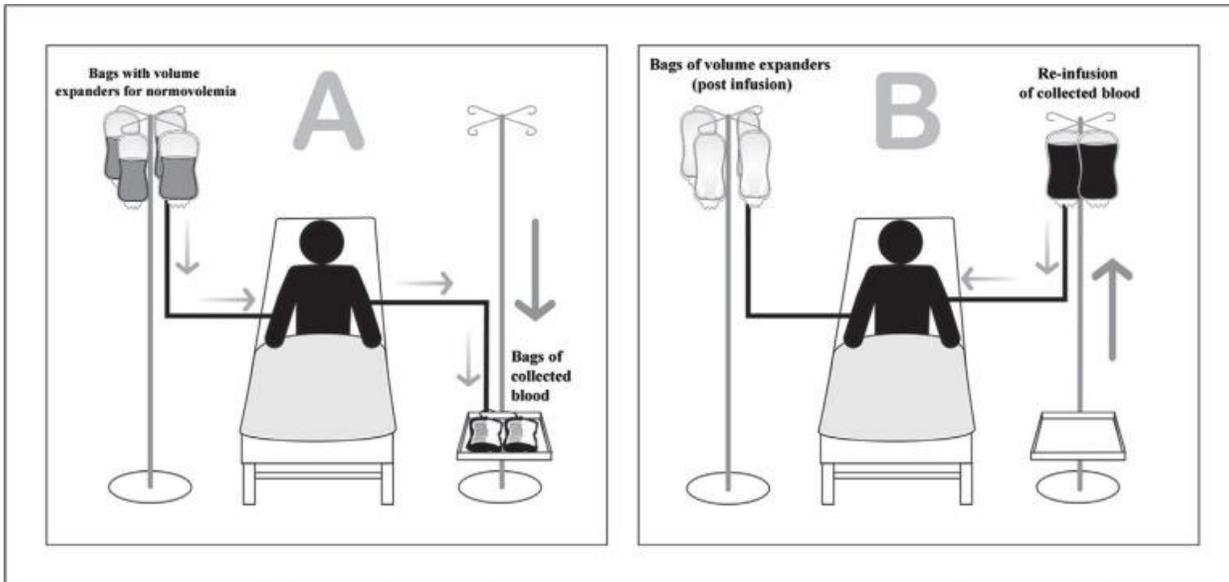
Διεγχειρητικά, στόχος είναι η ελαχιστοποίηση της απώλειας αίματος και ο έλεγχος της αιμορραγίας.

Βασικές στρατηγικές περιλαμβάνουν την εκτίμηση της απώλειας αίματος και αποκατάσταση του όγκου με κολλοειδή /κρυσταλλοειδή διαλύματα, την λεπτομερή αιμόσταση με σύγχρονες χειρουργικές τεχνικές και εργαλεία, τη χρήση ελάχιστα επεμβατικών προσεγγίσεων, την εφαρμογή φαρμακολογικών παραγόντων που περιορίζουν την ινωδόλυση (τρανεξαμικό οξύ) ή αυξάνουν τη δραστηριότητα των παραγόντων πήξης (PCC, δεσμοπρεσσίνη, βιταμίνη Κ) καθώς και τη χρήση τοπικών αιμοστατικών παραγόντων.

Τέλος, σημαντικές στρατηγικές περιορισμού αλλογενούς μετάγγισης είναι η ισοογκαιμική αιμοαραίωση και η διεγχειρητική και μετεγχειρητική διάσωση αίματος.

Το τρανεξαμικό οξύ (ΤΧΑ) είναι ένα συνθετικό παράγωγο της λυσίνης που δρα ως ισχυρός αναστολέας της ινωδόλυσης, μιας

φυσιολογικής διαδικασίας του σώματος που διασπά τους θρόμβους αίματος. Η ικανότητα του ΤΧΑ να αναστέλλει αυτή τη διαδικασία το καθιστά έναν αποτελεσματικό αιμοστατικό παράγοντα. Το φάρμακο έχει υψηλή βιοδιαθεσιμότητα όταν λαμβάνεται από το στόμα, ενώ επίσης μπορεί να χορηγηθεί ενδοφλεβίως για ταχύτερη δράση. Το ΤΧΑ διανέμεται ευρέως στους ιστούς, συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου και των αρθρώσεων, γεγονός που το καθιστά χρήσιμο σε διάφορα κλινικά περιβάλλοντα. Είναι ένας ισχυρός και αποτελεσματικός αιμοστατικός παράγοντας που έχει βρει ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς της ιατρικής. Η ικανότητά του να μειώνει την αιμορραγία και να βελτιώνει τα αποτελέσματα των χειρουργικών επεμβάσεων το καθιστά απαραίτητο εργαλείο στην κλινική πράξη. Παρόλο που υπάρχουν ορισμένοι κίνδυνοι που σχετίζονται με τη χρήση του, όπως θρομβωτικά επεισόδια και επιληπτικές κρίσεις, η προσεκτική επιλογή των ασθενών και η κατάλληλη παρακολούθηση μπορεί να μειώσει αυτούς τους κινδύνους και να μεγιστοποιήσει τα οφέλη του ΤΧΑ. Η κλινική δοκιμή POISE-3 (Peri-Operative Ischemic Evaluation-3) διαπίστωσε ότι το τρανεξαμικό οξύ μειώνει τη σοβαρή αιμορραγία κατά 25%, με χαμηλή πιθανότητα αύξησης των θρομβοεμβολικών επεισοδίων. Η βέλτιστη δοσολογία και χρονική στιγμή χορήγησης τρανεξαμικού οξέος σε ασθενείς που υποβάλλονται σε χειρουργική επέμβαση παραμένουν ασαφείς ενώ στην προαναφερθείσα μελέτη η δόση που χρησιμοποιήθηκε ήταν 1g IV στην αρχή και το τέλος της επέμβασης. Απαιτείται ισορροπία μεταξύ των κλινικών οφελών και των κινδύνων



**Εικόνα 2.** Ισογκαϊμική αιμοαραίωση (A) Αφαιρούνται ασκοί αίματος αμέσως πριν την έναρξη της επέμβασης, ενώ ταυτόχρονα χορηγούνται διαλύματα για τη διατήρηση της νορμοβολαιμίας, (B) Επαναχορήγηση αυτόλογου αίματος κατά τη διάρκεια ή/ και αμέσως μετά την ολοκλήρωση της επέμβασης.

ανάλογα με το είδος της χειρουργικής επέμβασης και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε ασθενούς [6]. Σήμερα, η χορήγηση υψηλών δόσεων τρανεξαμικού οξέος (2-4 g ή 30-50mg/kg) εφαρμόζεται στη μαιευτική, την καρδιοχειρουργική, την ουρολογία και την ορθοπαιδική—ιδίως στις καρδιοχειρουργικές και σπονδυλικές επεμβάσεις—με εκτεταμένες μελέτες να δείχνουν ότι μειώνει σημαντικά την περιεγχειρητική απώλεια αίματος χωρίς σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες [7].

Η χρήση συμπυκνώματος συμπλόκου προθρομβίνης (PCC) και δεσμοπρεσίνης (DDAVP) στο χειρουργείο βασίζεται σε τεκμηριωμένα δεδομένα για την ταχεία διόρθωση διαταραχών της αιμόστασης. Η δεσμοπρεσίνη είναι ένα ανάλογο της αντιδιουρητικής ορμόνης (βαζοπρεσίνης), η οποία προκαλεί αντιπηκτική δράση αυξάνοντας τον παράγοντα VIII στο πλάσμα. Η χρήση της δεσμοπρεσίνης ξεκίνησε το 1977,

όταν χρησιμοποιήθηκε για την πρόληψη αιμορραγίας κατά την εξαγωγή δοντιών και σε χειρουργικές επεμβάσεις σε ασθενείς με αιμορροφιλία A και νόσο von Willebrand. Σήμερα, η ορμόνη αυτή χρησιμοποιείται για την πρόληψη αιμορραγίας σε μεγάλες επεμβάσεις, όπως η καρδιοχειρουργική, όπου ο ασθενής χάνει μεγάλη ποσότητα αίματος και χρειάζεται μετάγγιση [8].

Το PCC (Συμπυκνωμένο προθρομβινικό σύμπλεγμα, Prothrombin complex concentrate) είναι ένα φαρμακευτικό σκεύασμα που προέρχεται από ανθρώπινο πλάσμα και περιέχει τους εξαρτώμενους από τη βιταμίνη K παράγοντες πήξης του αίματος (II, VII, IX, X). Χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση σοβαρών αιμορραγιών ή καταστάσεων έλλειψης αυτών των παραγόντων. Μελέτες και κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν τη χρήση αυτών των παραγόντων σε επιλεγμένα χειρουργικά

σενάρια, πάντα με εξατομίκευση της δόσης και στενή παρακολούθηση [9].

### Ισοογκαιμική αιμοαραίωση (ACN /Acute normovolemic hemodilution)

Η ισοογκαιμική αιμοαραίωση είναι μια διαδικασία κατά την οποία αφαιρείται από τον ασθενή λίγο πριν την έναρξη της χειρουργικής επέμβασης συγκεκριμένος όγκος αυτόλογου αίματος μέσα στους συνήθεις ασκούς της αιμοδοσίας και φυλάσσεται σε θερμοκρασία δωματίου στο χώρο του χειρουργείου. Ταυτόχρονα χορηγείται στον ασθενή ίσος όγκος κρυσταλλοειδών ή κολλοειδών διαλυμάτων, ώστε να διατηρείται ισοογκαιμία (Εικόνα 2).

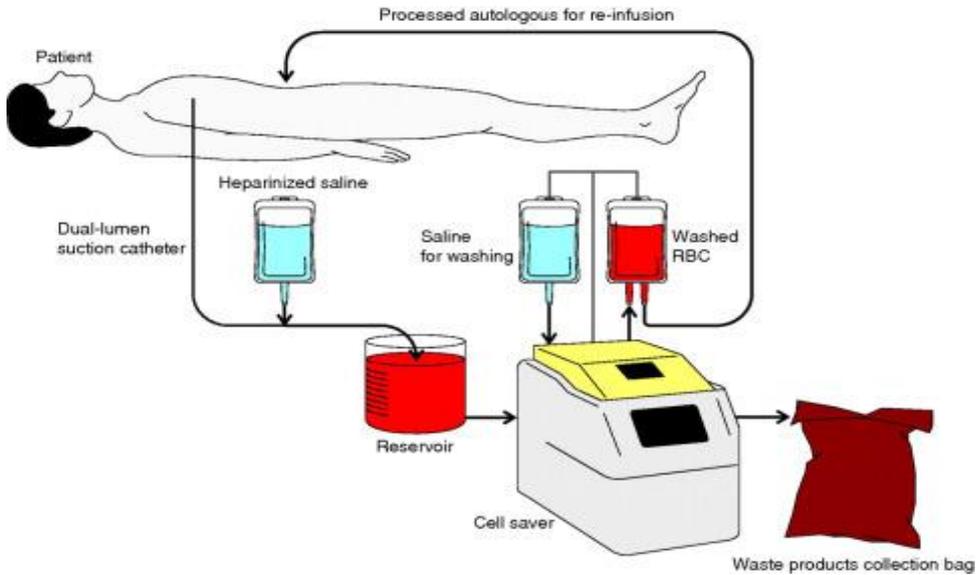
Το συλλεχθέν αίμα φυλάσσεται και επαναχορηγείται εντός τεσσάρων ωρών ενδοεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά, μειώνοντας έτσι την ανάγκη για αλλογενείς μεταγγίσεις. Η μέθοδος βασίζεται στη γνώση, ότι η προεγχειρητική μείωση του αιματοκρίτη έχει ως αποτέλεσμα μικρότερη απώλεια πραγματικής μάζας ερυθρών, συνοδεύεται από ελάττωση της γλοιότητας, βελτίωση της μικροκυκλοφορίας και οξυγόνωσης των ιστών ενώ το ολικό αίμα έχει ικανοποιητική ποσότητα αιμοπεταλίων και παραγόντων πήξης. Σύμφωνα με τα κριτήρια κατά Kreimeier και Messmer, υποψήφιοι ασθενείς για ισοογκαιμική αιμοαραίωση θεωρούνται αυτοί που υποβάλλονται σε προγραμματισμένες, μείζονες χειρουργικές επεμβάσεις με αναμενόμενη σημαντική απώλεια αίματος (> 1500ml), έχουν επίπεδα αιμοσφαιρίνης  $\geq 12\text{gr/dl}$ , δεν πάσχουν από σοβαρή νόσο του καρδιαγγειακού και αναπνευστικού συστήματος, δεν έχουν νεφρική δυσλειτουργία, εγκεφαλοαγγειακή νόσο ή σοβαρή μικροβιακή νόσο. Η ποσότητα του

αίματος που μπορεί να αφαιρεθεί κατά τη διαδικασία προκύπτει από τον μαθηματικό τύπο:  $V = EMV \times (Hi - Hf) / (Hi + Hf) / 2$  όπου V είναι ο αφαιρούμενος όγκος αίματος, EMV ο εκτιμώμενος ολικός όγκος αίματος του ασθενούς (65 mg/kg για γυναίκες και 70 mg/kg για άντρες), Hi ο αρχικός αιματοκρίτης και Hf ο επιθυμητός αιματοκρίτης στο τέλος της αιμοαραίωσης. Η διαδικασία της ισοογκαιμικής αιμοαραίωσης είναι γενικά ασφαλής αλλά για την αποφυγή ενδεχόμενων επιπλοκών πρέπει να σταματά όταν η αιμοσφαιρίνη προσεγγίζει τα 9 gr/dl, έχει γίνει αφαίρεση 2-3 μονάδων, επηρεάζονται τα ζωτικά σημεία (υπόταση-ταχυκαρδία), υπάρχει αύξηση του γαλακτικού οξέος, εμφάνιση διαταραχών ηλεκτρικότητας ή/και παράταση του χειρουργείου με σημαντική απώλεια αίματος.

Παρά τη χρησιμότητα της μεθόδου με τα πλεονεκτήματα που έχει, η θέση της στην κλινική πρακτική δεν είναι ξεκάθαρη. Οι Segal *et al.* σε μια μετανάλυση 42 ερευνητικών εργασιών βρήκαν ότι δεν ελάττωσε τον κίνδυνο αλλογενούς μετάγγισης αλλά μείωσε μόνο τον αριθμό των αλλογενών μονάδων μετάγγισης που τελικά χορηγήθηκαν, ενώ στο 1/3 των ασθενών παρατηρήθηκαν ανεπιθύμητες αντιδράσεις. Οι παραπάνω ερευνητές συνιστούν τη χρήση της μόνο για ασθενείς που έχουν απόλυτη αντένδειξη για αλλογενή μετάγγιση και εφόσον πρόκειται να χρειαστούν 1-2 μονάδες [10].

### Διεγχειρητική-μετεγχειρητική διάσωση και αυτομετάγγιση

Η διεγχειρητική-μετεγχειρητική διάσωση και αυτομετάγγιση (Εικόνα 3) είναι η διαδικασία κατά την οποία γίνεται συλλογή αίματος απευθείας από το χειρουργικό πεδίο και



Εικόνα 3. Σύστημα Περιεγχειρητικής Διάσωσης (Cell-Saver).

επαναχορήγησή στον ασθενή κατά τη διάρκεια της επέμβασης ή μετεγχειρητικά. Η συλλογή του γίνεται με σύστημα αρνητικής πίεσης στο χειρουργικό τραύμα ή μπορεί να ληφθεί από τις συσκευές παροχέτευσης. Το αίμα αυτό υφίσταται ειδική επεξεργασία για την απομάκρυνση σωματιδίων λίπους, μεμβράνων, ινικών, ξένων σωμάτων, ιστικών ρακών κ.α. Ήδη από τη δεκαετία του 1970 έχουν σχεδιαστεί ειδικά μηχανήματα επεξεργασίας. Με το σύστημα Cell-Saver το αίμα φυγοκεντρείται και διαχωρίζονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια από τα υπόλοιπα συστατικά. Στη συνέχεια τα φυγοκεντρημένα ερυθρά πλένονται με φυσιολογικό ορό και χορηγούνται στον ασθενή ως συμπυκνωμένα ερυθρά με αιματοκρίτη 50-80%. Τα συμπυκνωμένα ερυθρά πρέπει να χορηγηθούν μέσω ενός φίλτρου 40μm είτε άμεσα είτε εντός 6 ωρών. Η μέθοδος πρέπει να είναι διαθέσιμη στο χειρουργικό τομέα για την ελαχιστοποίηση της χρήση αλλογενούς αίματος

όταν η προβλεπόμενη απώλεια αίματος είναι μεγαλύτερη από το 20% ή από 1 Lt, υπάρχει αδυναμία εύρεσης συμβατού αίματος ή άρνηση του ασθενούς να δεχθεί αλλογενή μετάγγιση. Η αυτομετάγγιση θεωρείται ασφαλής εφόσον το ποσό αίματος που επαναχορηγείται δεν ξεπερνά τα 2 Lt και μπορεί να μειώσει τη συχνότητα των μεταγγίσεων κατά 40%. Απόλυτες αντενδείξεις για τη διαδικασία είναι η σπητική κατάσταση και η κακοήθεια του ασθενούς. Σχετικές αντενδείξεις, που απαιτούν προσεκτική κλινική κρίση, περιλαμβάνουν σοβαρή νεφρική ή ηπατική ανεπάρκεια, διαταραχές της αιμόστασης και αίμα που έχει παραμείνει στο σύστημα συλλογής για χρόνο μεγαλύτερο από το καθορισμένο. Επίσης δεν πρέπει να λαμβάνεται το αίμα από παροχετεύσεις με αμνιακό υγρό, χολή ή άλλα τοξικά υγρά διότι ελλοχεύει ο κίνδυνος εμβολής [11].

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ PBM ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ (PBM)- ΠΥΛΩΝΑΣ 3

Μετεγχειρητικά είναι πολύ σημαντικό να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αύξηση της ανοχής στην αναιμία. Η αξιολόγηση & διατήρηση επαρκούς αιμάτωσης και οξυγόνωσης των ιστών είναι πρωτίστης σημασίας. Στους δείκτες υποαιμάτωσης (γενικής και τοπικής) περιλαμβάνονται η ολιγουρία, η γαλακτική οξέωση, το πλεόνασμα ή έλλειμμα βάσης, η ταχυκαρδία, η ισχαιμία του μυοκαρδίου (διαταραχές του τμήματος ST), η νεφρική δυσλειτουργία (μειωμένη διούρηση ή/και αυξημένα επίπεδα ουρίας/κρεατινίνης) και η μείωση του επιπέδου συνείδησης. Η προσεκτική αναπλήρωση υγρών, σε ασθενείς με υποογκαιμία είναι πολύ σημαντική γιατί ενέχεται κίνδυνος πρόκλησης περισσότερης αιμορραγίας λόγω υπερβολικής αιμοδιάλυσης και υπερβολικής αύξησης της αρτηριακής πίεσης ενώ η σωστή χορήγηση όγκου υγρών, με χαμηλά επίπεδα αιμοσφαιρίνης, μπορεί να βελτιστοποιήσει τη μικροαγγειακή ροή και την οξυγόνωση, καθώς και να αυξήσει την αντοχή στην αναιμία. Σε πρόσφατες μελέτες, η χορήγηση κρυσταλλοειδών (Ringer's lactate) έχει οδηγήσει σε μικρότερη απώλεια αίματος σε σύγκριση με τα κολλοειδή (Hydroxyethyl Starch). Η αντοχή στην αναιμία αυξάνεται επίσης με αερισμό του ασθενούς με υψηλό κλάσμα εισπνεόμενου οξυγόνου (FiO<sub>2</sub>). Ο αερισμός με 100% οξυγόνο οδηγεί σε ταχεία αύξηση της αρτηριακής περιεκτικότητας σε οξυγόνο, εξασφαλίζει οξυγόνωση ιστών ακόμη και με πολύ χαμηλή αιμοσφαιρίνη και αποτελεί σημαντική στρατηγική στη μείωση της ανάγκης για αλλογενείς μεταγγίσεις. Επιπροσθέτως, η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης του

οξυγόνου είναι μια πρακτική που πρέπει να ακολουθείται. Η μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου επιτυγχάνεται μέσω μείωσης του μεταβολικού ρυθμού. Η διατήρηση της νορμοθερμίας, ο έλεγχος των λοιμώξεων και η χρήση κατασταλτικών και μυοχαλαρωτικών διατηρούν την κατανάλωση του οξυγόνου σε χαμηλότερα επίπεδα. Τέλος, μεγίστης σημασίας είναι η μείωση των διαγνωστικών αιμοληψιών και η σωστή θρέψη του ασθενούς [12].

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένα πρόγραμμα Διαχείρισης Αίματος του Ασθενούς, πρέπει να είναι αξιόπιστο, αποτελεσματικό, οικονομικό και πάνω από όλα ασφαλές για τους ασθενείς. Θα πρέπει να είναι συμπληρωματικό προς το καθιερωμένο πρόγραμμα αιμοδοσίας ενώ απαιτεί διάθεση για αλλαγή, έντονο αίσθημα δέσμευσης και συνεργασίας όλων των εμπλεκόμενων, ειδικό εξοπλισμό, ενημέρωση των κλινικών ιατρών και σχετική εμπειρία. Με τα κατάλληλα εκπαιδευτικά προγράμματα και τη σύνταξη των αρμόδιων πρωτοκόλλων η υιοθέτηση και εφαρμογή ενός προγράμματος PBM θα συμβάλλει όχι μόνο στη βελτίωση της κλινικής έκβασης των ασθενών αλλά και στη βιωσιμότητα των αποθεμάτων αίματος και εξοικονόμηση οικονομικών πόρων στο Σύστημα Υγείας.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. <https://www.aabb.org/blood-biotherapies/blood/transfusion-medicine/patient-blood-management>
2. Eeles A, Baikady RR. Peri-operative blood management. *Indian J Anaesth.* 2017;61(6):456-462.
3. Polania Gutierrez JJ, Rocuts KR. Perioperative Anticoagulation Management. [Updated 2023 Jan 23]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557590/>
4. Kulikov A, Konovalov A, Pugnaroni PP, Bilotta F. Aspirin interruption before neurosurgical interventions: A controversial problem. *World J Cardiol.* 2024;16(4):191-198.
5. <https://www.hsa.gov.sg/blood-donation/blood-transfusion/autologous-donation>
6. Park LJ, Marcucci M, Ofori SN, Borges FK, Nenshi R, Kanstrup CTB, Rosen M, Landoni G, Lomivorotov V, Painter TW, Xavier D, Martinez-Zapata MJ, Szczeklik W, Meyhoff CS, Chan MTV, Simunovic M, Bogach J, Serrano PE, Balasubramanian K, Cadeddu M, Yang I, Kim WH, Devereaux PJ. Safety and Efficacy of Tranexamic Acid in General Surgery. *JAMA Surg.* 2025;160(3):267-274.
7. Duan Y, Wan X, Ma Y, Zhu W, Yin Y, Huang Q and Yang Y. Application of high-dose tranexamic acid in the perioperative period: a narrative review. *Front Pharmacol.* 2025;16:1552511.
8. Jahangirifard A, Mirtajani SB, Madadi F. Effect of Desmopressin on Bleeding After Heart Surgeries: A Narrative Review. *Anesth Pain Med.* 2023;13(2):e133894.
9. Daan P. van den Brink, Mathijs R. Wirtz, ArySerpaNeto, Herbert Schöchl, Victor Viersen, Jan Binnekade, Nicole P. Juffermans. Effectiveness of prothrombin complex concentrate for the treatment of bleeding: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis.* 2020;18(10): 2457-2467.
10. Segal JB, Blasco-Colmenares E, Norris EJ, Guallar E. Preoperative acute normovolemic hemodilution: a meta-analysis. *Transfusion.* 2004;44(5):632-44.
11. Mason L, Fitzgerald C, Powell-Tuck J, Rice R. Intraoperative cell salvage versus postoperative autologous blood transfusion in hip arthroplasty: a retrospective service evaluation. *Ann R CollSurgEngl.* 2011;93(5):398-400.
12. Thakrar S V et al. Patient blood management and perioperative anaemia. *BJA Education,* 2017;17(1):28 – 34.

REVIEW

## *Patient Blood Management*

**D. Dimitriadi, F Bazigou**

General Hospital "Sismanoglio-Amalia Fleming" Hospital Unit Amalia Fleming

### **ABSTRACT**

Blood is an essential component of human life and an irreplaceable therapeutic resource, responsible for transporting oxygen from the lungs to all the tissues of the body. However, the global demand for blood is steadily increasing due to rising life expectancy, advances in medicine with the application of modern and complex surgical procedures, the growing incidence of traffic accidents, as well as the impact of global crises such as the COVID-19 pandemic and ongoing wars that exert continuous pressure on healthcare systems. Despite these needs, the only available source of blood remains the human donor. Although allogeneic transfusion is often unavoidable and life-saving, it is associated with significant risks, including adverse transfusion reactions, immunosuppression, sensitization to foreign antigens and transmission of infections. For all the aforementioned reasons, the implementation of Patient Blood Management (PBM) is necessary. This term refers to the application of techniques aiming at controlling bleeding, strengthening the hematopoietic system, and limiting anemia, thereby reducing the need for allogeneic blood transfusion.

*Keywords:* Patient Blood Management (PBM), autologous pre-donation, intraoperative blood salvage, erythropoietin

---

**D. Dimitriadi, F Bazigou. Patient Blood Management. Scientific Chronicles 2025; 30(22): 207-216**

---