

Περιεγχειρητικό Monitoring Αιματολογικών Παραμέτρων

ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΚΟΥΜΠΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Monitoring των αιματολογικών παραμέτρων (Ht, Hb, PLT, WBCs) προσφέρει σημαντική βοήθεια στην πρόωπη διάγνωση και την αντιμετώπιση των επιπλοκών που μπορούν να συμβούν κατά την περιεγχειρητική περίοδο. Παρόλα αυτά, οι τιμές του εργαστηρίου δεν πρέπει να αξιολογούνται ανεξάρτητα από την κλινική παρατήρηση. Ο περιοδικός έλεγχος των παραμέτρων αυτών, αν και είναι πολύ χρήσιμος για την παρακολούθηση της πορείας του ασθενούς, δεν είναι πάντα σε θέση να μας εξασφαλίσει την σωστή και έγκαιρη αντιμετώπιση καταστάσεων που απειλούν την ζωή του. Η παρατήρηση του χειρουργικού πεδίου, η συνεχής κλινική εκτίμηση στην ΜΕΘ, το συμβατικό monitoring (αρτηριακή πίεση, καρδιακή συχνότητα, ΗΚΓ κτλ), μαζί με τις εργαστηριακές και τις διαγνωστικές εξετάσεις, είναι σε θέση να μας δώσουν περισσότερες πληροφορίες για τον ασθενή, παρά μια μεμονωμένη τιμή Ht ή Hb, που μεταβάλλεται δυναμικά εξαιτίας της συνεχούς ανακατανομής των υγρών. Η στατικότητα μιας τιμής δεν ανταποκρίνεται με ακρίβεια στις πραγματικές ανάγκες για υποστήριξη με ερυθρά ή άλλα υγρά κατά την περιεγχειρητική περίοδο. Στη βάση αυτή, ο ιατρός οφείλει να εκτιμήσει τις εργαστηριακές τιμές των αιματολογικών παραμέτρων, οι όποιες πολλές φορές απομακρύνονται από τα φυσιολογικά όρια που δίνει το εργαστήριο.

Λέξεις Κλειδιά: Προαναισθητική αξιολόγηση, προεγχειρητική εξέταση αίματος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο περιεγχειρητικός έλεγχος των αιματολογικών παραμέτρων είναι απαραίτητος για την εκτίμηση και αντιμετώπιση παθολογικών καταστάσεων που θα μπορούσαν να γίνουν επικίνδυνες για τον ασθενή. Μια αιμορραγία για παράδειγμα, θα μπορούσε να διαγνωστεί με μια εξέταση ρουτίνας πριν εκδηλωθούν κλινικά συμπτώματα. Από την άλλη, πίσω από μια φυσιολογική τιμή Ht μπορεί να υποκρύπτεται μια απώλεια αίματος της τάξεως του 15% ή και περισσότερο, με μοναδικό σύμπτωμα την ανησυχία¹. Κατά την διάρκεια του μηχανικού αερισμού, τόσο στο χειρουργείο όσο και στην ΜΕΘ, δεν έχουμε την δυνατότητα λήψης πληροφοριών από τον ίδιο τον ασθενή που θα βοηθούσαν στην διάγνωση μιας υποογκαιμίας ή δύσπνοιας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες οι πληροφορίες

αντλούνται από τις φυσιολογικές παραμέτρους, π.χ την αρτηριακή πίεση, την κλινική παρατήρηση όπως η ακρόαση, και από εργαστηριακές-διαγνωστικές εξετάσεις (Γενική Αίματος, αέρια αίματος, πηκτικός μηχανισμός κτλ).

Φαίνεται ότι παρά την ακρίβεια των εργαστηριακών αποτελεσμάτων δεν είναι πάντα δυνατή η εκτίμηση της πραγματικής αιμοδυναμικής, αιματολογικής ή βιοχημικής κατάστασης ενός οργανισμού, η οποία μεταβάλλεται συνεχώς λόγω της χορήγησης υγρών, αίματος, παραγώγων αίματος, φαρμάκων, συμπληρωμάτων διατροφής ή ακόμα της χρήσης PEEP, ίσχειμων επιδέσμων κτλ. Η διαρκής ανακατανομή υγρών ανάμεσα στον ενδαγγειακό και τον διάμεσο χώρο μεταβάλλει, άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο, τον αληθινό ενδαγγειακό όγκο, κυρίως μέσω της αιμοαρ-

ραίωσης και της αιμοσυμπύκνωσης. Επιπλέον οι μηχανικές πιέσεις μεταβάλλουν τον ενδαγγειακό όγκο μέσω της διάτασης ή συμπίεσης των ιστών αντίστοιχα. Με του ίδιους μηχανισμούς τροποποιούνται και οι τιμές των αιματολογικών παραμέτρων. Να σημειωθεί ότι ο μηχανικός αερισμός προκαλεί βλάβη του ενδοθηλίου πολύ πρώιμα² (SIRS), κάτι που δημιουργεί προβλήματα στον ακριβή υπολογισμό του ενδαγγειακού όγκου. Η εκτίμηση του μεγέθους μιας αιμορραγίας είναι συνάρτηση εκτός των τιμών του Ht και της Hb, της κλινικής εικόνας (διέγερση, σύγχυση, λήθαργος, κώμα) και των φυσιολογικών παραμέτρων (ταχυκαρδία, υπόταση, ελαττωμένη διούρηση ή ανουρία). Η λευκοκυττάρωση επί παραδείγματι, δεν καθορίζει την θεραπεία ανεξάρτητα από τα κλινικά ευρήματα, όπως είναι ο πυρετός, η εφίδρωση, ή την διάγνωση ενός αποστήματος. Η αξιοπιστία του εργαστηρίου αυξάνεται, όταν συνοδεύεται από συνεχή εκτίμηση της κλινικής εικόνας.

Στο χειρουργείο και στη ΜΕΘ ο ασθενής είναι εκτεθειμένος σε μεγάλους κινδύνους που ο ιατρός καλείται να αντιμετωπίσει άμεσα και αποτελεσματικά. Στο γενικό αυτό πλαίσιο οι αιματολογικές παράμετροι τον βοηθούν να εκτιμήσει μια κατάσταση με τη μεγαλύτερη δυνατή τεκμηρίωση και αντικειμενικότητα που θα καθορίσουν τα θεραπευτικά του βήματα, στη βάση της οικονομίας χρήσης θεραπευτικών μέσων και της μέγιστης ωφέλειας του ασθενούς. Για λόγους λειτουργικούς θα χωρίσω τον έλεγχο των παραμέτρων (monitoring) σε προεγχειρητικούς, διεγχειρητικούς και monitoring των αιματολογικών παραμέτρων στη ΜΕΘ.

ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ MONITORING ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Είναι συνήθεια τόσο του χειρουργού όσο και του αναισθησιολόγου να γνωρίζουν την τιμή του Ht και της Hb από τις οποίες ξεκίνησαν για να μπορούν να εκτιμήσουν πόσο αίμα μπορούν να χάσουν χωρίς πρόβλημα και τότε να αρχίσουν να ανησυχούν. Αυτή η γενική αντίληψη για την χορήγηση ερυθρών, και η παραδοχή ότι σε κάθε χειρουργική επέμβαση χάνεται πάντα κάποια ποσότητα αίματος, έχει καθιερώσει στην συνείδηση των ιατρών η

απαίτηση για προεγχειρητικό έλεγχο ρουτίνας τη Γενική Αίματος. Στην Ελλάδα και κυρίως στα Δημόσια Νοσοκομεία, η έλλειψη Γενικής Αίματος είναι αιτία αναβολής ενός χειρουργείου, ακόμα και μιας διαγνωστικής απόξεσης.

Γενικοί στόχοι της προεγχειρητικής εκτίμησης είναι α) η αναγνώριση κάποιας νόσου ή διαταραχής που μπορεί δυνητικά να επηρεάσει την περιεγχειρητική πορεία β) η επιβεβαίωση μιας ήδη γνωστής πάθησης που μπορεί να έχει επίδραση στην περιεγχειρητική περίοδο και γ) ο καθορισμός του αναισθησιολογικού πλάνου τόσο διεγχειρητικά όσο μετεγχειρητικά (έλεγχος πόνου, μετεγχειρητική ανάνηψη). Την προεγχειρητική εκτίμηση αναλαμβάνει ο υπεύθυνος αναισθησιολόγος, και στα πλαίσια των εργαστηριακών εξετάσεων που καλείται να εκτιμήσει είναι και τα αιματολογικά αποτελέσματα.

Monitoring Ht, Hb

Ο προεγχειρητικός έλεγχος ρουτίνας του Ht και της Hb, έδειξε μη-φυσιολογικές τιμές 0.2-38.9% και 0.5-43.8% αντίστοιχα³. Σε αυτούς που βρέθηκαν οι παθολογικές τιμές Ht και Hb, μεταβλήθηκε η κλινική αντιμετώπιση στο 0-100% και 0-28.6%. Στους ασθενείς που ζητήθηκε προεγχειρητικά Ht και Hb για κάποιο συγκεκριμένο λόγο, παθολογικές τιμές βρέθηκαν στο 0.4-5.0% και 38.6-62% ενώ δεν τροποποίησαν καθόλου την αντιμετώπιση. Φαίνεται ότι στις εξετάσεις ρουτίνας Ht και Hb, ενώ ανευρίσκονται παθολογικές τιμές, εντούτοις η αλλαγή του αναισθησιολογικού/χειρουργικού πλάνου ποικίλει από 0-38.9%. Αυτό αποδεικνύει ότι δεν μπορούμε να βασιστούμε με σιγουριά μόνο στις "κατεπίφαση" παθολογικές τιμές χωρίς να συνυπολογίσουμε την βαρύτητα της επέμβασης και το ιστορικό χρονίας νόσου. Το ίδιο ισχύει όταν ο αναισθησιολόγος ή άλλος ιατρός ζητάει τις συγκεκριμένες εξετάσεις Ht και Hb γιατί υποψιάζεται κάποια νόσο που θα τροποποιήσει την αντιμετώπιση του ασθενή. Να σημειωθεί ότι στους ασθενείς που βρέθηκαν παθολογικές τιμές, οι μετεγχειρητικές επιπλοκές ήταν από 0% ως 1,1%, πράγμα που αποδεικνύει ότι ο φόβος του αναισθησιολόγου σπάνια επαληθεύεται⁴. Οι παθολογικές τιμές που βρέθηκαν όταν ζητήθηκαν γιατί υπάρχει συγκεκριμένη κλινική ένδειξη, δεν τροποποίησαν καθόλου

την αντιμετώπιση. Τέλος, έλεγχος ρουτίνας για όλα τα έμφορα στοιχεία του αίματος, ενώ έδειξε παθολογικές τιμές στο 2.9-17.6%, τροποποίηση του θεραπευτικού σχήματος έγινε μόνο στο 2.4%.

Monitoring PLT

Παθολογικές τιμές PLT σε εξετάσεις ρουτίνας καταγράφονται σε ποσοστό λιγότερο από 1.2% και τροποποιούν το αναισθησιολογικό και χειρουργικό πλάνο μόνο στο 1,7% των περιστατικών που είχαν αυτές τις τιμές⁵. Προτείνεται ο έλεγχος των PLT μόνο σε αυτούς που θα υποβληθούν σε μείζονα επέμβαση και σε όσους έχουν διαταραχές πηκτικότητας⁶.

Monitoring WBCs

Τιμές WBCs που αποκλίνουν από τα φυσιολογικά όρια, ανιχνεύτηκαν σε λιγότερο από 1% σε έλεγχο ρουτίνας και σε κανέναν από τους ασθενείς δεν τροποποιήθηκε η προγραμματισμένη επέμβαση. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα όρια των φυσιολογικών τιμών διαφέρουν από κέντρο σε κέντρο και αυτός είναι ένας από τους λόγους που υπάρχουν αποκλίσεις ως προς τα συμπεράσματα. Η Γενική Αίματος, ως έλεγχος ρουτίνας αδιακρίτως σε όλους τους ασθενείς που θα υποβληθούν σε μια χειρουργική επέμβαση, δεν είναι αξιόπιστος δείκτης για την πρόγνωση μιας δυνητικά επικίνδυνης κατάστασης, που θα μπορούσε να είχε προβλεφθεί. Αντίθετα, η απουσία της Γενικής Αίματος από τον συνήθη εργαστηριακό έλεγχο δεν είναι επιβλαβής. Η αναβολή του χειρουργείου όταν η Hb πέσει κάτω από 8g/dl δεν δικαιολογείται. Εξέταση ρουτίνας του Ht, Hb, WBCs και PLT δεν συστήνεται.

Ενδείξεις για περαιτέρω προεγχειρητικό monitoring είναι:

1. ο τύπος και η βαρύτητα της επέμβασης (πχ θωρακοτομή, Ca στομάχου)
2. ηπατοπάθεια
3. μεγάλη ηλικία
4. ιστορικό αναιμίας
5. λοίμωξη
6. αιμορραγία και αιματολογικές διαταραχές.

Είναι κατανοητό ότι στα πλαίσια του προεγχειρη-

τικού ελέγχου, η λήψη ιστορικού, η φυσική εξέταση (αεραγωγός, ακρόαση καρδιάς και πνευμόνων), οι εργαστηριακές- διαγνωστικές εξετάσεις και η υποστήριξη από άλλο ειδικό ιατρό όταν κρίνεται αναγκαίο, πρέπει να συνεκτιμούνται για την αποφυγή λαθών στην διάγνωση και την θεραπεία, κάνοντας χρήση μόνο των αναγκαίων παρακλινικών εξετάσεων που θα κατευθύνουν στην σφαιρική αντιμετώπιση κάθε νόσου. Η βιβλιογραφία δεν είναι σε θέση να επιβάλει κατευθυντήριες οδηγίες ανεξάρτητα από την εμπειρία (experimental medicine) και την αντίληψη του ιατρού περί της αναγκαιότητας των εργαστηριακών εξετάσεων. Δεν υπάρχει επιστημονική ιατρική απόδειξη που να βεβαιώνει την προεγχειρητική ανάγκη εξετάσεων ρουτίνας όπως Ht, Hb, WBCs, PLT.

ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟ MONITORING ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Οξεία διεγχειρητική αιμορραγία

"Η χρησιμοποίηση του Ht για την εκτίμηση της οξείας απώλειας αίματος είναι αναξιόπιστη και ακατάλληλη". Ήδη από το 1964 έχουν καταγράψει την αναξιοπιστία του Ht ως δείκτη εκτίμησης της οξείας απώλειας του αίματος. Η απώλεια ολικού αίματος (CBC) δεν μεταβάλλει τον Ht, γιατί η αναλογία πλάσματος και όγκου των RBCs παραμένει ίδια. Η πτώση του Ht συμβαίνει όταν τα νεφρά αρχίζουν να κατακρατούν νάτριο και όταν ξεκινήσει η χορήγηση ενδοφλέβιων υγρών για αναπλήρωση του χαμένου όγκου (αιμοαρραΐωση). Η διεγχειρητική απώλεια αίματος είναι δύσκολο να υπολογιστεί με ακρίβεια, εξαιτίας της αδυναμίας εκτίμησης της ποσότητας αίματος που χάνεται από το χειρουργικό πεδίο (αναρρόφηση άλλων υγρών, όπως περιτοναϊκού και πλύσεις με φυσιολογικό ορό, γάζες εμποτισμένες με αίμα, εξάτμιση) και λόγω της ταχεία ενδοφλέβιας χορήγησης υγρών από τους αναισθησιολόγους. Η διεγχειρητική μέτρηση του Ht δεν προσφέρει ιδιαίτερη βοήθεια στην εκτίμηση του ενδαγγειακού όγκου, όμως είναι μια ενδεικτική τιμή αναφοράς στην υπόλοιπη πορεία του χειρουργείου. Σε μεγάλη αιμορραγία, η αντικατάσταση του ενδαγγειακού όγκου με κρυσταλλοειδή ή κολλοειδή διαλύματα είναι η συνήθης πρακτική, ενώ η χορήγηση αίματος θα εξαρτη-

θεί από το μέγεθος της απώλειας αίματος στο χειρουργικό πεδίο. Πριν την έναρξη του χειρουργείου πρέπει να υπολογισθεί ο συνολικός ενδαγγειακός όγκος αίματος. Ένας χρήσιμος τύπος είναι $60-66\text{ml/kg}$, δηλαδή ένας ενήλικος ασθενής 70Kg έχει 4,2-4,6L ενδαγγειακό όγκο αίματος. Από αυτά τα 4,2L το 40% είναι ο όγκος των ερυθρών αιμοσφαιρίων δηλαδή 1,6L. Έτσι, αν κατά την διάρκεια του χειρουργείου έχουμε απώλεια 1L ολικού αίματος, θα χορηγήσουμε 400ml συμπυκνωμένα ερυθρά (40%) και το υπόλοιπο θα αντικατασταθεί με άλλα υγρά (κρυσταλοειδή, κολλοειδή).

"Η συνήθης πρακτική μετάγγισης RBCs με βάση τον προσδιορισμό της αιμοσφαιρίνης δεν έχει καμία απολύτως επιστημονική βάση". Το Αμερικάνικο Κολλέγιο Ιατρών δημοσίευσε Κλινικές Οδηγίες Εκλεκτικής Μετάγγισης Ερυθρών Αιμοσφαιρίων και αναφέρει ότι "επί απουσίας παραγόντων κινδύνου των ασθενών (στεφανιαίας νόσου) δεν ενδείκνυται η μετάγγιση, ανεξάρτητα από το επίπεδο Hb". Στόχος δεν είναι μια συγκεκριμένη τιμή Ht και Hb αλλά:

1. CVP=15mmHg⁹
2. Πίεση ενσφηνώσης =10-12 mmHg
3. Καρδιακός δείκτης $3\text{L}/\text{min}/\text{m}^2$
4. Πρόσληψη οξυγόνου (VO_2) $>100\text{ml}/\text{min}/\text{m}^2$
5. Γαλακτικό αίματος $<4\text{mmol}/\text{L}$
6. Έλλειμμα βάσεως από -3 μέχρι +3 mmol/L

Οδηγίες για τη διαχείριση της μαζικής αιμορραγίας¹⁰

Στην μαζική αιμορραγία στόχοι είναι:

- η ακριβής υπολογισμός της απώλεια αίματος
- η διατήρηση της Hb $>8\text{gr}/\text{dl}$
- η διατήρηση των PLT $>75 \times 10^3 /\mu\text{L}$

Monitoring Ht, Hb σε μαζική αιμορραγία

Ως μαζική αιμορραγία ορίζεται η απώλεια όλου του όγκου αίματος σε 24 ώρες. Ο συνολικός ενδαγγειακός όγκος αίματος στους ενήλικες είναι 7% περίπου του ιδεατού βάρους σώματος (4,9L σε ενήλικα 70Kg), ενώ στα παιδιά 8%-9%. Άλλος χρήσιμος κανόνας για τον ορισμό της μαζικής αιμορραγίας είναι απώλεια του 50% του συνολι-

κού ενδαγγειακού όγκου εντός 3h ή απώλεια 150ml/min. Οι θεραπευτικοί στόχοι είναι, η διακοπή της αιμορραγίας και η διατήρηση της αιμάτωσης των ιστών. Αυτό μπορεί να γίνει με α) συρραφή του αγγείου που αιμορραγεί β) ενδαγγειακό εμβολισμό γ) διαθερμία δ) αιμοστατικές γάζες-πίεση της περιοχής που αιμορραγεί ε) χορήγηση CBC, RBCs, ενώ σε περίπτωση ανεξέλεγκτης αιμορραγίας και σοβαρής διαταραχής της πήκτικότητας, με χορήγηση παραγώγων αίματος (FFP, PLT, κρυσταλλοειδή). Πρέπει να υπάρχει άρτια συνεργασία ανάμεσα στους θεράποντες ιατρούς, την αιμοδοσία και το αιματολογικό εργαστήριο. Λήψη δειγμάτων αίματος σε περίπτωση απρόβλεπτης αιμορραγίας πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο νωρίς, ώστε να έχουμε άμεσα τα αποτελέσματα της Γενικής Αίματος, την συμβατότητα και την λειτουργία του πήκτικού μηχανισμού.

Η χορήγηση των RBCs δεν πρέπει να γίνεται σε καμία περίπτωση για την αντικατάσταση του ενδαγγειακού όγκου. Όπου είναι δυνατό και ανάλογα με την βαρύτητα της αιμορραγίας, πρέπει να γίνεται λευκαφαίρεση. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη τιμή Ht σύμφωνα με την οποία μπορεί να ξεκινήσει η μετάγγιση. Όταν εκτιμήσουμε ότι η απώλεια είναι της τάξεως του 30-40% του συνολικού ενδαγγειακού όγκου αίματος, αυτός είναι ο πιο αξιόπιστος τρόπος για να εκτιμήσουμε την ανάγκη μετάγγισης, παρά η τιμή Ht, Hb. Σε νέους ενήλικες ή στην εγκυμοσύνη μπορεί να υποεκτιμηθεί η απώλεια αίματος λόγω της αντιρρόπησης του υγιούς οργανισμού (αγγειοσύσπαση). Μετάγγιση σπάνια χρειάζεται όταν η Hb είναι $>10\text{gr}/\text{dl}$, ενώ σχεδόν πάντα απαιτείται όταν η Hb είναι $<6\text{gr}/\text{dl}$.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η μετάγγιση ερυθρών δεν γίνεται χωρίς κινδύνους. Η πιο βαριά επιπλοκή της μετάγγισης είναι η χορήγηση ασύμβατου αίματος, με αποτέλεσμα την θανατηφόρα αιμολυτική αντίδραση. Για τον λόγο αυτό, όπως και για την αποφυγή μετάδοσης κάποιας μολυσματικής νόσου (HIV, HCV, CMV, ελονοσία, τοξόπλασμα, βρουκέλλα, κτλ) και για πνευμονική βλάβη που σχετίζεται με την μετάγγιση (TRALI), πρέπει να χορηγούμε ερυθρά ομάδας O, όταν έχουμε μια μεγάλη αιμορραγία που δεν μπορεί να ελεγχθεί. Στους αναιμικούς ασθενείς που θα χειρουργηθούν προγραμματισμένα, χορηγούμε ερυθρά με πολύ περι-

σκεψη, αφού γίνουν πρώτα οι απαραίτητοι έλεγχοι.

Monitoring PTL σε μαζική αιμορραγία

Σε μείζονα αιμορραγία ο αριθμός των PTL δεν πρέπει να ελαττωθεί κάτω από $50 \times 10^3/\mu\text{L}$ (British committee for Standards in Hematology, 2003). Σε ενεργό αιμορραγία χορηγούμε PTL στην τιμή των $75 \times 10^3/\mu\text{L}$, ενώ PTL χορηγούμε και στην κριτική τιμή των $100 \times 10^3/\mu\text{L}$, σε βλάβη του ΚΝΣ ή σε πολυτραυματία από πρόσκρουση με μεγάλη ταχύτητα. Εμπειρική χορήγηση PTL λόγω διαταραχής της λειτουργικότητας τους, γίνεται σε καρδιοπνευμονική παράκαμψη, νεφρική ανεπάρκεια και σε φαρμακευτική αντιαιμοπεταλιακή θεραπεία. Μετά την χορήγηση σάκων PLT πρέπει να γίνεται Γενική Αίματος για την εξακριβωση της αποτελεσματικότητας της μετάγγισης.

Monitoring WBCs σε μαζική αιμορραγία

Μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει καταγραφή των μεταβολών στην τιμή των WBCs, ασθενών με προηγηθείσα λευκοπενία/λευκοκυττάρωση κατά την διάρκεια του χειρουργείου, ούτε υπάρχουν στοιχεία δημοσιευμένα για τις μεταβολές των WBCs μετά από μετάγγιση CBC αίματος διεγχειρητικά.

MONITORING ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΜΕΘ

Η μετάγγιση στη ΜΕΘ πρέπει να ισορροπεί ανάμεσα στο όφελος που θα προκύψει και στις ανεπιθύμητες ενέργειες που συνεπάγεται η χορήγηση αίματος¹¹. Ανεξάρτητα από την αιτία που προκάλεσε την αναιμία, όπως καταστροφή, ελαττωμένη παραγωγή ή απώλεια ερυθρών, μια τιμή Hb 7-9gr/dl θεωρείται κοινά αποδεκτή. Η χορήγηση ερυθροποιητίνης και υποκαταστάτων μεταφοράς O_2 παραμένουν υπό αμφισβήτηση. Μετά την δεύτερη μέρα από την εισαγωγή στην ΜΕΘ, το 95% των ασθενών θα εμφανίσουν σημεία αναιμίας (πτώση του Ht). Το 40-50% αυτών που νοσηλεύονται στη ΜΕΘ θα μεταγγιστούν. Είναι φανερό ότι η χορήγηση αίματος λαμβάνει χώρα σχεδόν καθημερινά και ο προσδιορισμός των τιμών του Ht, Hb καθορίζει το μέγεθος της μετάγγισης και την αποτελεσματικότητά της.

Στην πραγματικότητα, αναιμία είναι η απόκλιση της Hb από τις φυσιολογικές τιμές του εργαστηρίου, αν και φυσιολογική πρέπει να θεωρείται η τιμή της Hb σύμφωνα με την οποία ο ασθενής εκτελούσε όλες του τις δραστηριότητες. Για παράδειγμα Hb 9gr/dl είναι φυσιολογική τιμή για ένα νεφροπαθή γιατί ο οργανισμός του έχει προσαρμοστεί σε αυτά τα επίπεδα. Η χορήγηση αίματος σχετίζεται με μεγάλο αριθμό επιπλοκών και παίζει σημαντικό ρόλο στην έκβαση. Μια τιμή Hb ως 5gr/dl, μετά από αιμοαραίωση, είναι ανεκτή από φυσιολογικούς ενήλικες, κάτι που είναι γνωστό από το 1972¹². Τα συνήθη συμπτώματα της αναιμίας (δύσπνοια, κόπωση, κεφαλαλγία, στηθάγχη) δεν μπορούν να εκτιμηθούν στη ΜΕΘ όπως στον ασθενή που είναι σε εγρήγορση, ενώ και τα σημεία πτώχης αιμάτωσης των ιστών λόγω αναιμίας, όπως ταχυκαρδία και ταχύπνοια μπορεί να οφείλονται σε άλλες αιτίες (πόνος, διαταραχές αγωγιμότητας, πυρετός). Στην αναιμία ο κορεσμός του μεικτού φλεβικού αίματος (SvO_2) ελαττώνεται κάτω από το 70%. Έχει βρεθεί ότι προεγχειρητική αιμοσφαιρίνη πάνω από 8gr/dl και απώλεια μέχρι 500ml διεγχειρητικά δεν αυξάνει την θνητότητα. Αντίθετα προεγχειρητική αιμοσφαιρίνη κάτω από 8gr/dl, διεγχειρητική απώλεια αίματος πάνω από 500ml, καθώς και ηλικία πάνω από 50 έτη, σχετίζονται με αυξημένη θνητότητα¹³.

α) monitoring Ht, Hb. Αναιμία στη ΜΕΘ

Ελαττωμένη παραγωγή RBCs έχουμε σε ανεπάρκεια Fe^{++} , Βιταμίνης B_{12} , Φολικού οξέως, μυελοδυσπλαστικό σύνδρομο, απλαστική αναιμία, χωροκατακτητική νόσο, κακοήθεια, λοίμωξη, αυτοάνοση νόσο, αιμόλυση, αιμορραγία από το γαστρεντερικό σύστημα, έμμηνο ρήση. Η συχνότητα ελέγχου Ht, Hb εξαρτάται από την κλινική κατάσταση του ασθενούς. Ο παρακάτω έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν την έναρξη της μετάγγισης, γιατί οι τιμές μπορεί να επηρεαστούν μετά την χορήγηση RBCs.

Αρχική εκτίμηση αναιμίας¹⁴:

1. αριθμός δικτυοερυθροκυττάρων (ΔΕΚ)
2. μορφολογία RBCs
3. Μέσος Όγκος Ερυθρών (MCV)
 - α) σε μικροκυτταρική ή νορμοκυτταρική

(MCV < 90 fL): σίδηρος (Fe⁺⁺). Τρανσφερρίνη, ολική δεσμευτική ικανότητα Fe⁺⁺ (TIBC), Φερριτίνη.

β) σε μακροκυτταρική (MCV > 100 fL): Βιταμίνη B₁₂, Φολικό οξύ

4. σε υποψία αιμόλυσης - έμμεση χολερυθρίνη, απτοσφαιρίνη (σπάνια)

Στην αρχική εκτίμηση της αναιμίας πρέπει αν λάβουμε υπόψιν ότι:

- όταν διαπιστωθεί αναιμία, εκτός από την Γενική Αίματος, η εκτίμηση ξεκινάει με τον έλεγχο επιχρίσματος περιφερικού αίματος (πλακάκι) και την καταγραφή του αριθμού των δικτυοενδοθηλιακών κυττάρων (ΔΕΚ). Αυξημένος αριθμός ΔΕΚ συνεπάγεται χρόνια αναιμία ή κάποια άλλη αιτία καταστροφής ερυθρών αιμοσφαιρίων. Αριθμός ΔΕΚ < 2% είναι ένδειξη ανεπαρκούς παραγωγής RBCs, ενώ ΔΕΚ > 2% είναι ένδειξη αυξημένης απάντησης στην ερυθροποιητίνη λόγω απώλειας αίματος ή καταστροφής RBCs. Η αύξηση των ΔΕΚ αρχίζει μετά από 6-12 ώρες από την έναρξη της αιμορραγίας. Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι αξιόπιστος δείκτης διάγνωσης ενεργούς αιμορραγίας.
- ο μέσος όγκος ερυθρών (MCV) θα βοηθήσει στην διαφοροδιάγνωση (Δ.Δ) μεταξύ μεγαλοβλαστικής αναιμίας και μικροκυττάρωσης. Σε περίπτωση πανκυτταροπενίας η Δ.Δ θα συμπερίλαβει και την βλάβη στο επίπεδο του μυελού των οστών
- η φερριτίνη σε χρόνια αναιμία μπορεί να είναι αυξημένη, ενώ είναι χαμηλή όταν η χρόνια αναιμία συνοδεύεται από έλλειψη Fe⁺⁺. Συνήθως η τιμή του Fe⁺⁺ είναι χαμηλή με αποτέλεσμα την ελαττωμένη παραγωγή RBCs. Η μέτρηση των επιπέδων της ερυθροποιητίνης είναι μια ακριβή εξέταση και για τον λόγο αυτό δεν ενδείκνυται όπως δεν δικαιολογείται και η χορήγησή της γιατί έχει βρεθεί ότι δεν βοηθά ουσιαστικά την αιμοποίηση των αναιμικών ασθενών της ΜΕΘ.
- το επίχρυσμα περιφερικού αίματος βοηθά και στην εκτίμηση της αιμόλυσης, αφού μπορεί να ανευρεθούν ράκη ερυθρών αιμοσφαιρίων ή να έχουμε παραγωγή σχιστοκυττάρων, που μπο-

ρούν να βάλουν την διάγνωση της διάχυτης ενδαγγειακής πήξης (ΔΕΠ) και της ιδιοπαθούς θρομβοπενικής πορφύρας. Επίσης, στην αιμόλυση η απτοσφαιρίνη δεσμεύει την Hb, με την οποία σχηματίζει σύμπλεγμα το οποίο αποβάλλεται άμεσα από το πλάσμα και τα επίπεδα της απτοσφαιρίνης είναι πολύ χαμηλά, όπως χαμηλά είναι και σε ηπατοκυτταρική βλάβη. Τα επίπεδα της απτοσφαιρίνης αυξάνονται σε φλεγμονώδη νόσο, σε λοίμωξη και σε νεόπλασμα. Τέλος, κατά την αιμόλυση αυξάνει η έμμεση χολερυθρίνη και η γαλακτική δεϋδρογενάση (LDH). Η τελευταία δεν είναι ειδικός διαγνωστικός δείκτης αιμόλυσης.

Καταρράκτης αναιμίας στη ΜΕΘ

Ο συνήθης μηχανισμός που προκαλεί αναιμία στην ΜΕΘ:

στρες, φλεγμονή -> παραγωγή κυτοκινών -> καταστολή μυελού (και από φάρμακα) -> ελάττωση παραγωγής ερυθροποιητίνης -> καταστολή δικτυοενδοθηλιακού συστήματος -> διαταραχές στο μεταβολισμό του Fe⁺⁺ -> αναιμία, ελαττωμένη παραγωγή RBCs -> χαρακτηριστικά αναιμίας χρονίας νόσου, πχ ελάττωση Ht, Fe⁺⁺, MCV κτλ.

Η ερυθροκυττάρωση είναι σπάνια στην ΜΕΘ. Συνήθως προκαλείται από την αφυδάτωση και την χρήση διουρητικών, με αποτέλεσμα την ελάττωση του κυκλοφορούντος όγκου πλάσματος. Ορίζεται όταν Ht > 55% και θεραπεία είναι η ενυδάτωση και η αφαίρεση ερυθρών.

Πότε μεταγγίζουμε;

Το 85% των ασθενών που θα παραμείνουν στην ΜΕΘ πάνω από μια εβδομάδα θα μεταγγιστούν με συμπτωκωμένα ερυθρά. Όταν η Hb διατηρείται στα 7 με 9gr/dl, η νοσοκομειακή θνητότητα ελαττώνεται, ειδικά όταν η ηλικία είναι < 50 και το APACHE II score < 20¹⁵. Δεν υπάρχουν κοινά αποδεκτές κατευθυντήριες οδηγίες σε ποια τιμή Hb πρέπει να μεταγγίσουμε. Όταν η Hb είναι κάτω από 6gr/dl οφείλουμε να χορηγήσουμε συμπτωκωμένα ερυθρά.

β) Monitoring PLT στη ΜΕΘ

Η ελάττωση της λειτουργικότητας των PLT δεν μπορεί να εκτιμηθεί εύκολα. Ο χρόνος ροής είναι μια μέθοδος εκτίμησης της λειτουργικότητας των PLT, που όμως δεν είναι εξέταση ρουτίνας. Παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τα PLT είναι τα αντιβιοτικά, τα μη-στεροειδή αντιφλεγμονώδη, οι δυσπρωτεϊναιμίες¹⁴.

Η θρομβοκυττάρωση στην ΜΕΘ δεν είναι συχνή, σε αντίθεση με την θρομβοπενία. Η θρομβοπενία μπορεί να προκαλέσει αιμορραγία από του βλενογόνους και οι κύριες αιτίες ελάττωσης του αριθμού των PLT είναι η μείωση της παραγωγής και η αυξημένη καταστροφή τους.

Ενδείξεις μετάγγισης PLT:

- 1) αιμορραγία και $PLT < 100,000/ml$
- 2) χωρίς αιμορραγία και $PTL < 5000/ml$
- 3) σε ασθενείς που έχουν ανάγκη αντιπηκτικής αγωγής για διατήρηση των PLT ανάμεσα στις 50,000 και 100,000/ml (διακοπή αντιπηκτικής αγωγής όταν $PLT < 50,000/ml$)

Έλεγχος του αριθμού των PLT για το αποτέλεσμα της μετάγγισης πρέπει να γίνεται 30-60min μετά την χορήγηση.

Monitoring WBCs στη ΜΕΘ

Έλεγχος των WBCs πάνω από μια φορά την ημέρα σπάνια απαιτείται¹⁴. Ως ουδετεροφιλία ορίζεται η αύξηση των WBCs $> 15,000/ml$, ενώ ως Λευκαιμική Αντίδραση ορίζεται όταν WBCs $> 50,000/ml$. Η επινεφρίνη, η άσκηση, το στρες, τα γλυκοκορτικοειδή, αυξάνουν την τιμή των WBCs. Ουδετεροπενία ορίζεται ως ο απόλυτος αριθμός WBCs $< 1000/ml$. Ευρέως φάσματος αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται όταν ο αριθμός των WBCs πέσει κάτω από 500/ml και υπάρχει μεγάλος κίνδυνος λοίμωξης.

Λεμφοκυττάρωση είναι η αύξηση του απόλυτου αριθμού των λεμφοκυττάρων $> 5000/ml$. Αιτίες μπορεί να είναι η φλεγμονή (τοξόπλασμα, ηπατίτιδα, φυματίωση κτλ), κακοήθεια και οι αντιδράσεις υπερευαισθησίας.

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΕΡΥΘΡΩΝ

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται σήμερα για την διεγχειρητική και μετεγχειρητική παρακολούθηση της οξυγόνωσης των ιστών δεν μπορούν να εκτιμηθούν με ακρίβεια και αποτελεσματικά τις πραγματικές ανάγκες του οργανισμού σε ερυθρά. Η οξεία ισογκαιμική αιμοαρραϊώση και η συλλογή ερυθρών από το χειρουργικό πεδίο είναι αποτελεσματικές μέθοδοι για την μείωση των αναγκών μετάγγισης αλλογενούς αίματος. Σήμερα η κριτική τιμή Hb είναι 6gr/dl. Κάτω από αυτή την τιμή μπορεί να ξεκινήσει η μετάγγιση¹⁶. Χορήγηση ερυθρών όταν η Hb είναι $> 10gr/dl$ δεν συνιστάται. Για τιμές Hb 6-10gr/dl, οι απόψεις είναι αντικρουόμενες. Συνοπτικά:

- 1) πριν την μετάγγιση:
 - α) ισογκαιμική αιμοαρραϊώση
 - β) συλλογή ερυθρών από το χειρουργικό πεδίο
- 2) χορηγούμε ερυθρά όταν Hb $< 6gr/dl$
- 3) δεν χορηγούμε ερυθρά όταν Hb $> 10gr/dl$

α. περιεγχειρητικό monitoring απώλειας αίματος

Οπτική επαφή με το χειρουργικό πεδίο:

- α) τρώση μεγάλου αγγείου, μικροαιμορραγία
- β) έλεγχος αναρρόφησης, γάζες

β. περιεγχειρητικό monitoring επαρκούς αιμάτωσης-οξυγόνωσης

Συμβατικό monitoring:

- α) αρτηριακή πίεση
- β) καρδιακή συχνότητα
- γ) κορεσμός
- δ) ωριαία μέτρηση ούρων
- ε) ΗΚΓ

Όταν κρίνεται αναγκαίο:

- στ) υπέρηχος καρδιάς
- ζ) κορεσμός μεικτού φλεβικού αίματος
- η) αέρια αίματος

γ. περιεγχειρητικό monitoring Ht, Hb

Μέτρηση Ht, Hb όταν έχουμε:

- α) αιμορραγία
- β) ισχαιμίας κάποιου οργάνου:

Σημείωση: σε περίπτωση ισχαιμίας ή ενεργούς αιμορραγίας, χορήγηση ερυθρών ακόμα και σε Hb >6gr/dl

ε. περιεγχειρητικό monitoring WBCs

Το περιεγχειρητικό monitoring των WBCs είναι ίδιο με αυτό της ΜΕΘ

δ. περιεγχειρητικό monitoring PLT

Χορήγηση PLT σε:

- α) ενεργό αιμορραγία και PLT <50.000/mm³
- β) βαριά διαταραχή πηκτικού μηχανισμού

ABSTRACT

**Hematologic Monitoring
Achileas Koubos**

Monitoring of Hematological Parameters (Ht, Hb, PLT, WBCs) helps in early diagnosis and management of complications that may occur perioperative. Laboratory values should not be considered without clinical observation. Frequent control of these parameters cannot ensure prevention or correct treatment of life-threatening complications. Observation of surgical field, clinical monitoring in ICU, conventional monitoring (Arterial Pressure, Heart Rate, EKG ect), laborator and diagnostic exams, give us more information about a patient, rather than a single value of Ht or Hb of a patient with ongoing (hemodynamic) alterations due continuous redistribution of fluids. A single value cannot precisely reflect the real needs for RBCs or other intravenous solutions perioperative. Based on these, the clinician needs to evaluate laboratory values of Hematologic Parameters, which may often be significantly shifted from the "normal" laboratory value.

Key Words: Preanesthesia evaluation; perioperative tests; Full Blood Count; laboratory screening

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Advanced trauma life support student manual. Chicago: American College of surgeon, 1989: 57
2. Irwin RS, Cerra FB, Rippe JM. Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine. 5/e. Lippincott Williams & Wilkins. Hagerstown, MD. 2003.
3. American society of Anesthesiology. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation. Anesthesiology 2002; 96:485-496
4. National Institute for Clinical Excellence. Preoperative tests: The use of routine preoperative tests for elektive surgery. 2003 http://www.nice.org.uk/pdf/Preop_Fullguideline.pdf
5. Health Technology Assessment. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. <http://www.hta.nhsweb.nhs.uk/fullmono/mon112.pdf>
6. Kaplan EB, Sheiner LB, Boeckmann Aj, et al. The usefulness of preoperative laboratory screening. JAMA 1985;253:3576-81
7. Shires GT, Coln D, Carriro J, Lightfoot S. Fluid therapy in hemorrhagic shock. Arch Surg 1964;88:688-693
8. Silverman Hj, Tuma P. Gastric tonometry in patients with sepsis. Effects o doputamine infusion and packed red blood cell transfusion. Chest 1992; 102:184-188
9. Ali J, Vanderby B, Purcell BC. The effect of pneumatic antishock garmen (PASG) on hemodynamics, hemorrhage, and survival in penetrtrating thoracic aorta injury. J Trauma 1991; 31:846-851
10. British committee for Standards in Hematology. Guidelines on the Management of

Massive Blood Loss

11. Judith A. Luce. Anemia and blood transfusion. Jesse B. Hall, Gregory A. Schmidt, Lawrence D.H. Wood. Principles Of Critical Care, 3/e. McGraw-Hill 2005: 1055-1064
12. Messmer K: Acute normovolemic hemodilution: changes of hemodynamics and microcirculatory flow in skeletal muscle. Eur Surg Res 4:55,1972
13. Carson JL. Mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline transfusion. Transfusion 42:812, 2002
14. Rosenfeld K., Galnick H. Hematologic-ologic monitoring. In Martin J. Tobin. Principles and Practice of Intensive Care Monitoring, 1/e. McGraw-Hill,1997: 1133-1149
15. Herbert PC, Wellw G, Blajcherman MA, et al: A multicenter, randomized, controlled clinical trial of traqnshusion requirements in critical care. N Engl J Med 340:409, 1999
16. American Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. Illinois, 2005 <http://w>