

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ  
ΣΧΟΛΗ Σ.Ε.Υ.Π.  
ΤΜΗΜΑ : ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ



Π Τ Υ Χ Ι Α Κ Η Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α

του σπουδαστή της Νοσηλευτικής Τ.Ε.Ι. Πάτρας

ΓΕΩΡΓΙΟΥ Θ. ΚΛΟΥΚΙΝΑ

υπεύθυνη καθηγήτρια : Μαρία Παπαδημητρίου

Χ Ρ Ο Ν Ι Α Π Ε Ρ Ι Ο Δ Ι Κ Η Α Ι Μ Α Τ Ο Κ Α Θ Α Ρ Σ Η

ΠΑΤΡΑ, ΟΚΤΩΜΒΡΙΟΣ 1991 ©

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	7458.
----------------------	-------

## Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Η εργασία που σας παρουσιάζω με θέμα " Χρονιά Περιοδική Αιματοκάθαρση - Τεχνητός Νεφρός " γράφτηκε από εσωτερική ανάγκη να εκθέσω τις γνώσεις και τις εμπειρίες που αποκόμισα κατά τη διάρκεια της πρακτικής μου εξάσκησης σε Μονάδα Τεχνητού Νεφρού. Αποτελεί δε μια προσέγγιση από νοσηλευτικής πλευράς του ιατρικού και κοινωνικού προβλήματος που λέγεται: "ο νεφροπαθής που ακολουθεί πρόγραμμα χρόνιας Περιοδικής Αιματοκάθαρσης."

Η εργασία αυτή δε θα μπορούσε να γραφεί χωρίς την πολύτιμη βοήθεια πολλών ανθρώπων, που αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω στις γραμμές αυτές. Ευχαριστώ ιδιαίτερος την καθηγήτρια της Νοσηλευτικής Τ.Ε.Ι. Πάτρας Μαρία Παπαδημητρίου, την προϊσταμένη της νεφρολογικής κλινικής του Γενικού Νοσοκομείου Πατρών Μαρία Παππά, το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Ευχαριστώ θερμά τον διευθυντή της Μονάδας Τεχνητού Νεφρού του Μανωλοπούλειου Νοσοκομείου Πύργου dr. Γ. Τριανταφύλλου, την προϊσταμένη Πόπη Χρηστάκου και τους συνεργάτες τους, ευχαριστώ επίσης όλους τους ασθενείς που αποτέλεσαν σημαντικό στήριγμα βοήθειας στην προσπάθεια αυτή.

Τέλος, θέλω να αφιερώσω την εργασία αυτή στους γονείς μου και τους δασκάλους μου. Ελπίζω ότι η εργασία αυτή όπως με τη συνδρομή τους ολοκληρώθηκε, θα είναι και γι' αυτούς μια μεγάλη ικανοποίηση.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την εργασία αυτή θέλησα να απευθυνθώ στην ομάδα των νοσηλευτών - τριών, που παισιώνουν τις καθημερινά αυξανόμενες στη χώρα μας Μονάδες Τεχνητού Νεφρού. Περισσότερο από κάθε άλλη νοσηλευτική μονάδα τα κέντρα Τ.Ν. στηρίζονται στη συνειδητά υπεύθυνη συνδρομή του νοσηλευτικού προσωπικού. Κι αυτή νομίζω ότι θα είναι πιο αποδοτική όταν δε γίνεται μόνο εμπειρικά με τη χρήση "πολύχρωμων κουμπιών", αλλά και όταν βασίζεται σε μια ανάλογη εκπαίδευση, έναν εύχρηστο οδηγό. Επίσης θέλησα να μιλήσω στο νεφροπαθή. Ο νεφροπαθής θα βρει πολλές γραμμές που του ανήκουν άμεσα. Με αυτές θα αυξήσει τη γνώση του επάνω στο είδος της πάθησής του την αναγκαιότητα της θεραπείας του και πιο εύκολα θα λάβει την απόφαση να συνεργαστεί εποικοδομητικά για την επιτυχία της αιματοκάθαρσης.

Θα ήθελα, επιπλέον, στην εισαγωγή να επισημάνω ένα σημείο στο οποίο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα. Η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού είναι ένας ειδικός τομέας της υγείας, καρπός της επιστημονικής και τεχνολογικής εξέλιξης. Όπως σε πολλές περιπτώσεις, έτσι και στο χώρο της υγείας η ειδίκευση αυτή έφερε μαζί της καλά και άσχημα επακόλουθα. Ένα από αυτά είναι ο απανθρωπισμός της φροντίδας. Η φροντίδα του αρρώστου κατευθύνεται και συνδέεται περισσότερο με τα τεχνικά μέσα που του παρέχουν θεραπεία, ενώ δίνεται όλο και λιγότερος χρόνος στην εξερεύνησή του σαν άτομο με ειδικές ανάγκες.

Ο άρρωστος με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, που χρησιμοποιεί τη Μ.Τ.Ν., είναι ένα άτομο με ιδιαίτερα πιεστικά προβλήματα, που δημιουργούνται τόσο από τη Χ.Ν.Α., όσο και από την ειδική θεραπεία της. Σ' αυτόν λοιπόν τον άρρωστο πρέπει να δοθεί η μεγαλύτερη θετική βοήθεια, από μια μονάδα με την καλύτερη οργάνωση και την καλύτερη λειτουργία και με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η κάλυψη όλων των αναγκών του. Ας σημειωθεί κι αυτό: η νοσηλευτική είναι η επιστήμη εκείνη που κάνει τη φροντίδα του αρρώστου ανθρωποκεντρική, ολοκληρωμένη και συνεχόμενη, απαραίτητα χαρακτηριστικά που όμως απειλούνται με εξαφάνιση, εξαιτίας της αλματώδους προόδου της τεχνολογίας.

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	ΣΕΛ
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	i
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	ii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	iii
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ</b> .....	<b>1</b>
Σύντομη αναδρομή στην ιστορία της αιματοκάθαρσης	
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ</b> .....	<b>3</b>
Παθοφυσιολογία της Ουραιμίας	
Α. Ουραιμικές τοξίνες .....	3
Β. Καταστάσεις ανεπάρκειας ουσιών .....	3
Γ. Διαταραχές ηλεκτρολυτών .....	4
Δ. Ορμονικές διαταραχές .....	4
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ</b> .....	<b>5</b>
Η θεραπεία με Χρόνια Περιοδική Αιματοκάθαρση	
Α. Κριτήρια για την ένταξη ασθενών σε πρόγραμμα Χρόνιας Περιοδικής Αιματοκάθαρσης .....	5
Β. Ενδείξεις για την έναρξη θεραπείας .....	6
Γ. Νεφρικές Παθήσεις, που οδηγούν σε Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια .....	6
Δ. Ανάγκες για θεραπεία με Χρόνια Περιοδική Αιματοκάθαρση... ..	7
Ε. Η ταυτότητα των νεφροπαθών που καταλήγουν στον Τεχνητό Νεφρό .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ</b> .....	<b>9</b>
Βασικές αρχές της αιματοκάθαρσης	
Α. Μεταφορά ουσιών δια μέσου της μεμβράνης αιματοκάθαρσης... ..	9
1. Απλή διάχυση .....	9
2. Υπερδιήθηση .....	10
3. Ωσμωση .....	11
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ</b> .....	<b>12</b>
Μεμβράνες Αιματοκάθαρσης	
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ</b> .....	<b>13</b>
Φίλτρα Αιματοκάθαρσης	
Α. Φίλτρα σπειροειδή .....	13
Β. Φίλτρα παραλλήλων πλακών .....	13
Γ. Φίλτρα κοίλων ινών ή τριχρειδικά .....	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ .....	14
1. Το υγρό της αιματοκάθαρσης	
Α. Παρασκευή και σύνθεση του υγρού αιματοκάθαρσης.....	14
Β. Συστήματα αυτόματης και ανάλογης μίξης.....	14
2. Επεξεργασία του χρησιμοποιούμενου νερού	
Α. Η σημασία της επεξεργασίας του νερού που χρησιμοποιείται στην αιματοκάθαρση .....	15
Β. Μέθοδοι επεξεργασίας του νερού της πόλης .....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ .....	18
Το μηχάνημα της αιματοκάθαρσης	
Α. Το κύκλωμα του αίματος .....	18
Β. Το κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης .....	21
Γ. Απολύμανση των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης .....	25
Δ. Επιλογή μηχανημάτων αιματοκάθαρσης .....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ .....	27
Η αγγειακή προσπέλαση	
Α. Εξωτερική τεχνητή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (shunt) ....	27
Β. Εσωτερική αρτηριοφλεβική αναστόμωση (fistula). Επιπλοκές της fistula .....	28
Γ. Μοσχεύματα .....	31
Δ. Βελόνες παρακέντησης της fistula .....	31
Ε. Τεχνική της παρακέντησης .....	32
ΣΤ. Καθετηριασμός μεγάλων αγγείων .....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ .....	34
Η συνηθισμένη συνεδρία αιματοκάθαρσης - Περιγραφή της Νοσηλευτικής Παρέμβασης στη διάρκεια της συνεδρίας του Τεχνητού Νεφρού.	
1. Η συχνότητα των συνεδριών του Τεχνητού Νεφρού .....	34
2. Η προετοιμασία του υλικού .....	35
3. Η προετοιμασία του Τεχνητού Νεφρού .....	35
4. Προσέλευση του ασθενή στον Τεχνητό Νεφρό .....	36
5. Καθορισμός Νοσηλείας .....	36
6. Φλεβοκέντηση .....	38
7. Κύριο μέρος της συνεδρίας .....	39
8. Αποσύνδεση .....	39
9. Απολύμανση των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης .....	41
10. Η πρώτη συνεδρία αιματοκάθαρσης .....	41
11. Έλεγχος των ασθενών κατά την συνεδρία .....	42
12. Ρύθμιση της υπερδιήθησης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. ....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ .....	44
Επιπλοκές της συνεδρίας του Τεχνητού Νεφρού	
Επιπλοκές - Συμβάματα - Διαταραχές στη διάρκεια της συνεδρίας του Τεχνητού Νεφρού	

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ</b> .....	<b>51</b>
<b>Η εκτίμηση στην απόδοση της αιματοκάθαρσης</b>	
Α. Η εκτίμηση στην απόδοση της συνεδρίας Τεχνητού Νεφρού ...	51
Β. Η εκτίμηση στην απόδοση του προγράμματος Χ.Π.Α. ....	52
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ</b> .....	<b>54</b>
<b>Νεώτερες Τεχνικές</b>	
Α. Αιματοκάθαρση με μία βελόνα .....	54
Β. Απομονωμένη υπερδιήθηση .....	54
Γ. Αιματοδιήθηση .....	55
Δ. Αιματοδιάχυση .....	57
Ε. Αιματοκάθαρση με διτανθρακικά .....	58
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ</b> .....	<b>59</b>
<b>Οργάνωση και λειτουργία Μονάδας Τεχνητού Νεφρού</b>	
Α. Μονάδα Τεχνητού Νεφρού .....	60
1. Σκοποί της Μ.Ν.Τ. ....	60
2. Κανονισμοί λειτουργίας. ....	60
3. Χαρακτηριστικά Μ.Ν.Τ. ....	60
4. Εσωτερική διαίρεση της μονάδας. ....	61
Β. Νοσηλευτικό προσωπικό .....	63
1. Η προϊσταμένη και ο ρόλος της .....	63
2. Οι νοσηλεύτές .....	64
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ</b> .....	<b>66</b>
<b>Η ζωή του νεφροπαθούς που ακολουθεί Πρόγραμμα Χρόνιας Αιματοκάθαρσης</b>	
Α. Η διαίτα στη χρόνια αιματοκάθαρση .....	66
1. Διερεύνηση της διαιτητικής κατάστασης του αρρώστου ...	66
2. Παράγοντες που καθορίζουν την σύνθεση της διαίτας ....	67
3. Υγρά .....	67
4. Γενικοί κανόνες .....	67
Β. Η ποιότητα ζωής .....	68
Γ. Η κοινωνική και επαγγελματική αποκατάσταση του νεφροπαθούς .....	68
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ</b> .....	<b>69</b>
<b>Κλινικά προβλήματα των ασθενών</b>	
Α. Καρδιαγγειακά προβλήματα .....	69
Β. Οστικά προβλήματα των αιματοκαθαρισμένων .....	72
Γ. Η αναιμία των νεφροπαθών του Τεχνητού Νεφρού .....	73
Δ. Ηπατίτιδα .....	74
Ε. Νευρολογικά και Ψυχολογικά προβλήματα των νεφροπαθών του Τεχνητού Νεφρού .....	77
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ</b> .....	<b>80</b>
<b>Επιβίωση, αιτίες θανάτου και φυσική αποκατάσταση των Χρόνια Αιματοκαθαριζόμενων ασθενών</b>	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΟΓΔΩΟ .....	81
Συμπεράσματα και Προτάσεις. Ο οικονομικός προϋπολογισμός και προγραμματισμός της Χρόνιας Αιματοκάθαρσης. Η επιτυχής λειτουργία της Μονάδας Τεχνητού Νεφρού	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΝΑΤΟ .....	83
Νοσηλευτική Φροντίδα του αιμοκαθαιρόμενου ασθενή σύμφωνα με τη Νοσηλευτική Διεργασία	
Α. Ιστορικό Α. ασθενούς .....	83
Β. Ιστορικό Β. ασθενούς .....	93

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	vii
--------------------	-----

---



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Η μεταφορά ουσιών μεταξύ δυο διαλυμάτων, που χωρίζονται από ημιδιαπερατή μεμβράνα, παρατηρήθηκε για πρώτη φορά από το Σκώτο χημικό Thomas Graham, το 1861. Το φαινόμενο αυτό, που ονομάστηκε από τον ίδιο "dialysis", χρησιμοποιήθηκε αργότερα σαν βάση στην προσπάθεια για μερική αντικατάσταση της νεφρικής λειτουργίας.

Η πρώτη πετυχημένη αιματοκάθαρση σε πειραματόζωα έγινε το Νοέμβριο του 1912 από τους J. Abel, L. Rowntree και B. Turner στη Βαλτιμόρη των Η.Π.Α. Οι ερευνητές αυτοί, χρησιμοποιώντας κολλόδιο (collodium) σαν ημιδιαπερατή μεμβράνα και τρουδίνη (trouidin) για αντιπηκτικό, πέτυχαν να απομακρύνουν σαλικυλικές ενώσεις από το αίμα πειραματοζώων. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό "Journal of Pharmacological and Experimental Therapeutics", το 1913. Το άρθρο είχε τίτλο "On the removal of diffusible substances from the circulating blood of living animals by dialysis" και περιέγραφε την κατασκευή σωληνώδους μεμβράνας από κολλόδιο, τη χρήση αρτηριακών και φλεβικών προσθέσεων, καθώς και τις ουσίες, που είχαν υποστεί κάθαρση.

Η πρακτική όμως εφαρμογή της μεθόδου της αιματοκάθαρσης δεν ήταν δυνατή την εποχή εκείνη, εξαιτίας πολλών και δυσεπίλυτων προβλημάτων. Τα κυριότερα απ' αυτά ήταν: η κατασκευή καταλληλότερων μεμβρανών, η χρησιμοποίηση αντιπηκτικών με λιγότερες παρενέργειες από την τότε υπάρχουσα τρουδίνη, η βελτίωση των συστημάτων εξωσωματικής κυκλοφορίας και ο τρόπος σύνδεσης του ασθενή με το μηχάνημα αιματοκάθαρσης. Το πρόβλημα της βελτίωσης των μεμβρανών αιματοκάθαρσης ξεπεράστηκε με την ανακάλυψη των μεμβρανών από σελλοφάνη (cellophane), τη δεκαετία 1920-1930, ενώ η ανακάλυψη της ηπαρίνης, το 1915, άνοιξε νέους δρόμους στη χρησιμοποίηση των αντιπηκτικών, αλλά, εξαιτίας της σύνθετης δομής της και της κατασκευής της από ζωικούς ιστούς, χρειάστηκε να περάσει μακρό χρονικό διάστημα έρευνας μέχρι την *in vivo* χρήση της σε ανθρώπους. Έτσι η πρώτη σταθερή παρασκευή ηπαρίνης (standard heparin preparation) εμφανίζεται στα μέσα της δεκαετίας του 1930 και ακολουθεί αμέσως η εκβιομηχανοποίησή της.

Η πρώτη προσπάθεια εφαρμογής αιματοκάθαρσης σε ανθρώπους έγινε, χωρίς επιτυχία, το φθινόπωρο του 1924 από το Γερμανό γιατρό Georg Haas. Το 1943, τριάντα ένα χρόνια μετά την πρώτη πετυχημένη αιματοκάθαρση σε πειραματόζωα και δεκαεννιά χρόνια από την πρώτη προσπάθεια εφαρμογής σε ανθρώπους, ο γιατρός Willem (Pim) Kolff στο Kempen της Ολλανδίας πετυχαίνει την πρώτη αιματοκάθαρση σε ανθρώπους χρησιμοποιώντας μια περιστρεφόμενη κυλινδρική μηχανή αιματοκάθαρσης, που σχεδίασε ο ίδιος. Υστερα από άλλα δεκαεφτά χρόνια, το 1960, δεν υπήρχε πια αμφιβολία για τη θεραπευτική δυνατότητα του Τεχνικού Νεφρού. Την εποχή εκείνη (1960) ο γιατρός B. Scribner με το επιτελείο του, στο Νοσοκομείο του πανεπιστημίου Washington στο Seattle των Η.Π.Α, αρχίζει το πρώτο πρόγραμμα χρόνιας νεφρικής αιματοκάθαρσης σε ασθενείς, που έπασχαν από τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Στόχος του ήταν η ανάπτυξη τεχνικής, η οποία θα επέτρεπε ικανοποιητική αιματοκάθαρση με σχετική ευκολία και ελάχιστους κινδύνους για τους ασθενείς.

Την ίδια περίπου εποχή αρχίζουν και σε άλλες χώρες παρόμοια προγράμματα και ο W. Quinton, μέλος της ομάδας του Scribner, αναπτύσσει τις τεχνικές αρτηριοφλεβικές προσθέσεις (shunts) από σιλικόνη. Το 1966

οι Brescia, Cimino, Appel και Higwich παρουσιάζουν την τεχνική της εσωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας (fistula).

Τα μεγάλα προβλήματα είχαν ξεπεραστεί. Ένα επίμονο μακροχρόνιο ερευνητικό έργο περνούσε πια στην πραγμάτωσή του.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΥΡΑΙΜΙΑΣ

Οι φυσιολογικοί νεφροί επιτελούν τρεις βασικές λειτουργίες: α) απέκκριση των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού, β) απέκκριση του νεφρού και των ηλεκτρολυτών, που προέρχονται από τη λήψη τροφών και τον ενδογενή καταβολισμό ιστών, και γ) έκκριση ορμονών. Επιπρόσθετα οι νεφροί συμμετέχουν και στο μεταβολισμό διάφορων πεπτιδικών ορμονών.

Οι λειτουργίες αυτές των φυσιολογικών νεφρών διαταράσσονται φυσικά στη νεφρική ανεπάρκεια. Οι περισσότεροι όμως ασθενείς παραμένουν ασυμπτωματικοί χάρη σε μια σειρά από αξιολάυμαστες προσαρμοχές των υγιών νεφρών, που επιτρέπουν τη διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού, μεχρισώτου χαθούν τα 85-90% της νεφρικής λειτουργίας. Η αντιρρόπηση αυτή δεν μπορεί βέβαια να είναι συνεχής. Έτσι, όταν η νεφρική λειτουργία ελαττωθεί ακόμα περισσότερο, εμφανίζονται ποικίλα συμπτώματα, τα οποία, κατά κύριο λόγο, οφείλονται στην κατακράτηση διάφορων ουσιών, που δεν μπορούν να απομακρυνθούν από τους πάσχοντες νεφρούς, (ουραιμικές τοξίνες), στην έλλειψη ορισμένων ουσιών, καθώς και σε ηλεκτρολυτικές και ορμονικές διαταραχές.

Από τις φυσιολογικές λειτουργίες των νεφρών η θεραπεία με χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση αντικαθιστά, μερικά τουλάχιστον, την απώλεια των δυο πρώτων. Οι ορμονικές και μεταβολικές διαταραχές δεν είναι δυνατό να διορθωθούν με τη θεραπεία αυτή, αφού για την αποκατάστασή τους απαιτείται η παρουσία λειτουργικού νεφρικού παρεγχύματος.

#### A. Ουραιμικές τοξίνες

Η σπουδαιότητα των τοξινών, που συσσωρεύονται στο πλάσμα των ουραιμικών ασθενών, μπορεί να εκτιμηθεί από τις δυο παρακάτω παρατηρήσεις:

α) Πολλά ουραιμικά συμπτώματα υποχωρούν με την αιματοκάθαρση, γεγονός που σημαίνει ότι η κλινική βελτίωση οφείλεται στην αφαίρεση ορισμένων ουσιών από το πλάσμα των ασθενών, και

β) Μελέτες *in vitro* έχουν δείξει ότι ο ορός των ασθενών με νεφρική ανεπάρκεια, όχι όμως και φυσιολογικών ατόμων, περιέχει ουσίες, που επιδρούν στη λειτουργία διάφορων κυττάρων (ερυθροκυττάρων, λευκοκυττάρων, αιμοπεταλίων, εγκεφαλικών και μυϊκών κυττάρων) και οι οποίες μπορούν να απομακρυνθούν με την αιματοκάθαρση.

Μολαταύτα η προσπάθεια να συσχετιστεί κάθε ουραιμικό σύμπτωμα με την αύξηση μιας ορισμένης ουσίας (τοξίνης) στον ορό των ασθενών δε σημείωσε επιτυχία. Έτσι παραμένει ασαφές με ποιο ακριβώς τρόπο οι ουραιμικές τοξίνες προκαλούν τη δημιουργία των συμπτωμάτων.

Οι ουραιμικές τοξίνες, ανάλογα με το μοριακό τους βάρος, διακρίνονται σε τοξίνες χαμηλού μοριακού βάρους και τοξίνες μέσου μοριακού βάρους.

#### B. Καταστάσεις ανεπάρκειας ουσιών

Η ελάττωση της εκκριτικής λειτουργίας των νεφρών καθώς και η ελαττωμένη λήψη τροφής, που παρατηρούνται στην ουραιμία, είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα καταστάσεων, που οδηγούν σε ανεπάρκεια διάφορων ουσιών, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ποικίλων συμπτωμάτων.

Έτσι η διαταραχή της 1-υδροξυλίωσης της βιταμίνης D και η ελαττωμένη έκκριση ερυθροποιητίνης από τους πάσχοντες νεφρούς μπορούν να προκαλέσουν μυοσκελετικές ανωμαλίες και αναιμία. Ακόμα η ελαττωμένη

λήψη τροφής, ελατιίας ανορεξίας, καθώς και οι δίαιτες με χαμηλά ποσά πρωτεϊνών και φρέσκων φρούτων, που χρησιμοποιούνται στην ουραιμία, προκαλούν εύκολα διατροφικές ανεπάρκειες. Αποτέλεσμα είναι η απώλεια μυϊκής μάζας, η επιβράδυνση του ρυθμού ανάπτυξης στα παιδιά, καθώς και η έλλειψη βιταμινών Β, σιδήρου και φολικού οξέος.

Από τα ιχνοστοιχεία τέλος, των οποίων η ισορροπία διαταράσσεται στην ουραιμία, η ανεπάρκεια ψευδαργύρου είναι αρκετά συχνή και έχει ενοχοποιηθεί για τις σεξουαλικές διαταραχές και τις διαταραχές γεύσης, που παρατηρούνται στους ασθενείς.

### Γ. Διαταραχές ηλεκτρολυτών

Η ρύξη της αντιρρόπησης των υγρών νεφρώνων σε προχωρημένο στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας προκαλεί ποικίλες ηλεκτρολυτικές διαταραχές. Οι διαταραχές αυτές ενδέχεται να είναι υπεύθυνες για συμπτώματα όμοια με τα αντίστοιχα της ουραιμίας. Έτσι μυϊκή αδυναμία μπορεί να προέλθει από υπερκαλιαιμία ή υποφωσφαταιμία. Λήθαργος και σύγχυση μπορούν να προέλθουν από υπονατρία, ενώ υπέρπνοια και μυϊκοί σπασμοί από μεταβολική οξέωση και υποασβεστιαία αντίστοιχα. Η αναγνώριση των διαταραχών αυτών είναι ουσιώδεις, γιατί η θεραπεία στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να είναι ειδική και να μην αφορά μόνο στη νεφρική ανεπάρκεια.

### Δ. Ορμονικές διαταραχές.

Η χρόνια ουραιμία συνοδεύεται με ποικιλία ενδοκρινικών διαταραχών, οι οποίες δεν υποχωρούν με τη χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση, αλλά διορθώνονται συχνά με επιτυχημένη νεφρική μεταμόσχευση. Ορισμένες από τις διαταραχές αυτές έχουν συνδεθεί με την εμφάνιση ουραιμικών συμπτωμάτων. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η αύξηση των επιπέδων της παραθορμόνης στον ορό των ουραιμικών ασθενών. Η αύξηση αυτή, κατά τον Briggs, είναι το τίμημα, που πληρώνει ο οργανισμός στην προσπάθεια αντιρρόπησης ηλεκτρολυτικών διαταραχών, καθώς ελαττώνεται η λειτουργική νεφρική μάζα. Η υπόθεση αυτή είναι γνωστή σαν "trade off hypothesis". Έτσι, παρά το ότι η αυξημένη παραθορμόνη καταφέρει για αρκετό διάστημα να διατηρήσει την ισορροπία ασβεστίου - φωσφόρου, ο χρόνιος υπερπαραθυρεοειδισμός μπορεί να οδηγήσει σε οστική νόσο, εναπόθεση ασβεστίου στα μαλακά μόρια και μερικές φορές σε υπερασβεστιαία. Η αυξημένη παραθορμόνη εξάλλου έχει ενοχοποιηθεί και για τη συμβολή της στην εμφάνιση πολλών ακόμα ουραιμικών συμπτωμάτων, όπως είναι ο κνησμός, η εγκεφαλοπάθεια, η περιφερειακή νευροπάθεια, η αναιμία, καθώς και σεξουαλικών και ψυχικών διαταραχών.

Στην εμφάνιση των ορμονικών διαταραχών στους ουραιμικούς και χρόνια αιματοκαθαίρομενους ασθενείς σημαντικό ρόλο παίζει η ελάττωση της νεφρικής μάζας, γιατί προκαλεί ελάττωση του νεφρικού καταβολισμού διάφορων πεπτιδικών ορμονών (ινσουλίνη, γλυκαγόνη, καλσιτονίνη, παραθορμόνη) με αποτέλεσμα αύξηση των επιπέδων τους στο αίμα. Ακόμα η έκκριση ορμονών (ερυθροποιητίνη, βιταμίνη D) από τους πάσχοντες νεφρούς ελαττώνεται σε σημαντικό βαθμό. Τέλος ο άξονας ρενίνης - αγγειοτενσίνης διαταράσσεται σε πολλές περιπτώσεις ή σπειραματικές νεφρικές παθήσεις.

Οι ορμονικές αυτές διαταραχές, εκτός από το ότι συνδέονται με την εμφάνιση ορισμένων ουραιμικών συμπτωμάτων, επηρεάζουν την ποιότητα ζωής και την αποκατάσταση των χρόνια αιματοκαθαίρομενων ασθενών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### Η ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗ

Η χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση είναι μια θεραπευτική μέθοδος, που σκοπό έχει τη διατήρηση στη ζωή ασθενών με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Τελικό στάδιο της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας είναι το στάδιο εκείνο, στο οποίο ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης είναι μικρότερος από 5 ml/min, γεγονός που σημαίνει φυσιολογική νεφρική λειτουργία λιγότερη από 5%. Στην περίπτωση αυτή ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης υπολογίζεται από το μέσο όρο κάθαρσης (clearance) της ουρίας και της κρεατινίνης μετά από συλλογή ούρων 24 ωρών. Στην κλινική πράξη, όταν πρόκειται για ενήλικους ασθενείς, αντιστοιχεί συνήθως σε τιμές κρεατινίνης ορού 10-15 mg/dl. Όπως φαίνεται από την ορολογία της, η θεραπευτική αυτή μέθοδος είναι χρόνια και γίνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα (2-3 φορές την εβδομάδα).

#### Α. Κριτήρια για την ένταξη ασθενών σε πρόγραμμα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης

Θεωρητικά όλοι οι ασθενείς, που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου, μπορούν να αντιμετωπιστούν με χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση. Κατά τα πρώτα χρόνια της θεραπευτικής αυτής μεθόδου, εξαιτίας πολλαπλών δυσκολιών, η επιλογή των ασθενών γίνονταν με βάση ορισμένα κριτήρια, όπως η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση, η ύπαρξη ή μη άλλων συστηματικών διαταραχών και η αναμενόμενη αποκατάσταση. Η γρήγορη όμως τεχνολογική ανάπτυξη, που δεν αγνόησε κι αυτό τον τομέα, βοήθησε στην κατάργηση τέτοιων κριτηρίων.

Σήμερα λοιπόν στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες του κόσμου υπάρχουν τέτοιες δυνατότητες για την εφαρμογή της θεραπείας αυτής, ώστε να μη χρειάζεται ειδική επιλογή των ασθενών. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι δεν υπάρχουν περιορισμοί ή αντενδείξεις για την ένταξη ασθενών σε πρόγραμμα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης. Έτσι η θεραπευτική αυτή μέθοδος δε θεωρείται πρόσφορη για ασθενείς που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου και είναι υπερήλικες ή έχουν βαριά ψυχική νόσο, σημαντική έκπτωση των διανοητικών τους λειτουργιών, εκτεταμένη κακοήθη νόσο ή ακόμα βαριά στεφανιαία νόσο.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η ένταξη οποιουδήποτε ασθενή σε πρόγραμμα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης θα πρέπει να βασίζεται στην αναλογία των κινδύνων προς την ωφέλεια, που αναμένεται από την θεραπεία αυτή.

#### ΣΗΜΕΙΩΣΗ: 1

---

Κάθαρση (clearance): Η ικανότητα των φίλτρων αιματοκάθαρσης για μεταφορά ενός ποσού διαλυτής ουσίας από τη μια προς την άλλη πλευρά της μεμβράνης στη μονάδα του χρόνου.

---

## Β. Ενδείξεις για την έναρξη θεραπείας

Βασική ένδειξη για την έναρξη χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης αποτελεί η ανεπάρκεια της συντηρητικής θεραπευτικής αγωγής (δίαιτα-φάρμακα) στην αντιμετώπιση της ουραιμίας. Η ανεπάρκεια αυτή μπορεί να σφείλεται είτε σε αδυναμία του ασθενή να προσαρμοστεί στη συντηρητική αγωγή είτε σε επιδείνωση της νεφρικής βλάβης σε τέτοιο βαθμό, ώστε η συντηρητική αγωγή να μην είναι πια αποτελεσματική.

Η θεραπεία με χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση αρχίζει συνήθως όταν η κάθαρση κρεατινίνης βρίσκεται μεταξύ 3-6 ml/min. Η έναρξη της θεραπείας νωρίτερα, που σε ασυμπτωματικούς ασθενείς δεν φαίνεται να εξασφαλίζει καλύτερη αποκατάσταση ή μακρύτερη επιβίωση, είναι απαραίτητη μόνο όταν εμφανίζονται συμπτώματα, όπως ουραιμική πολυνευρίτιδα, αιμορραγική διάθεση, δυσάχρωι εμετοί κ.ά.

Μολαταύτα υπάρχουν ορισμένες καταστάσεις, στις οποίες η ένταξη αιματοκάθαρσης πρέπει να γίνεται πολύ νωρίτερα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η διαβητική νεφροπάθεια, κατά την οποία η έναρξη θεραπείας πρέπει να γίνεται, όταν η κάθαρση κρεατινίνης φθάσει στα 12-10ml/min. Η ευκολότερη ρύθμιση της αρτηριακής υπέρτασης καθώς και η αποφυγή της αιμορραγικής διάθεσης και της πολυνευρίτιδας από την ουραιμία, που πετυχαίνεται με τον τρόπο αυτό, μπορεί να προστατεύσουν την παράπέρα επιδείνωση της αμφιβληστροειδοπάθειας και να ελαττώσουν τη νοσηρότητα από την πολυνευρίτιδα σε τέτοιους ασθενείς.

### Ενδείξεις για την έναρξη χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης

Απόλυτες ενδείξεις	Σχετικές ενδείξεις
Κάθαρση κρεατινίνης $\leq$ 5ml/min	Συνεχής ναυτία
Ουραιμική πολυνευρίτιδα	Κατάθλιψη
Περικαρδίτιδα	Επιδείνωση κνησμού
Αιμορραγική διάθεση	Συνυπάρχουσα βαριά νόσος
Σπασμοί	Χειρουργική επέμβαση
Καχεξία	
Δυσάχρωι εμετοί	
Παθολογικά κατάγματα	

## Γ. Νεφρικές παθήσεις, που οδηγούν σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια

Οι πρωτοπαθείς νεφρικές παθήσεις, αυτές δηλαδή που εντοπίζονται μόνο στους νεφρούς και στο υπόλοιπο ουροποιητικό σύστημα, είναι υπεύθυνες για τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια του 85-90% των ασθενών, που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση. Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια των υπολοίπων (10-15%) αιματοκαθαιρόμενων ασθενών σφείλεται σε συστηματικά νοσήματα, που προσβάλουν και τους νεφρούς.

Η σπειραματονεφρίτιδα αντιπροσωπεύει το 30-40% περίπου των πρωτοπαθών νεφρικών νόσων, που οδηγούν σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Η συχνότητα εμφάνισης της είναι υψηλότερη στους άντρες απ' ότι στις γυναίκες. Οι διάμεσες νεφροπάθειες (χρόνια πυελονεφρίτιδα, νεφροπάθεια από αναλγητικά κ.ά.) έρχονται αμέσως μετά στη σειρά. Από τις

νεφροπάθειες αυτές η χρόνια πυελονεφρίτιδα παρουσιάζεται συχνότερα στις γυναίκες. Αρκετά συχνή είναι ακόμα η νεφρική ανεπάρκεια σαν συνέπεια πολυκυστικών νεφρών (10%), αρτηριακής υπέρτασης και νεφραγγειακής νόσου.

Στα συστηματικά νοσήματα, που συνοδεύονται με νεφρική προσβολή, κύρια θέση κατέχουν ο σακχαρώδης διαβήτης και τα νοσήματα του συνδετικού ιστού, ενώ σπανιότερα είναι η αμυλοείδωση, το πολλαπλό μυέλωμα, η δρεπανοκυτταρική αναιμία κ.ά.

#### Δ. Ανάγκες για θεραπεία με χρόνια αιματοκάθαρση

Κατά τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται σημαντική αύξηση στη μέση ηλικία των ασθενών, που εντάσσονται σε προγράμματα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης. Σήμερα από τους ασθενείς, που αρχίζουν τη θεραπεία αυτή, ένα ποσοστό μεγαλύτερο από 35% είναι ηλικίας 50 χρόνων και πάνω.

Η πιο ελεύθερη επιλογή ασθενών, σε συνδυασμό με την αύξηση της επιβίωσης τους, εξαιτίας της καλύτερης κατανόησης των επιπλοκών της θεραπείας και της τεχνολογικής εξέλιξης στον τομέα της αιματοκάθαρσης, είχε σαν αποτέλεσμα την ταχεία αύξηση του πληθυσμού των ασθενών αυτών.

Το οικονομικό κόστος της θεραπείας αυτής και οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες δημιουργίας νέων θέσεων σε προγράμματα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης αποτελούν πρόβλημα, που απασχολεί τις Υπηρεσίες Υγείας σε αρκετές χώρες του κόσμου. Τέλος άλλα εξίσου ή περισσότερο αποδοτικά είδη θεραπείας, όπως είναι η συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση και η μεταμόσχευση νεφρού για τους νεώτερους σε ηλικία ασθενείς, αποτελούν σήμερα ικανοποιητικές λύσεις τόσο για τους ασθενείς, όσο και για την Πολιτεία.

#### Ε. Η ταυτότητα των νεφροπαθών που καταλήγουν στον T.N.

##### ΗΛΙΚΙΑ

Ο μέσος όρος ηλικίας των νεφροπαθών στην έναρξη εφαρμογής του προγράμματος χρόνιας αιματοκάθαρσης αυξάνεται σταθερά με την πάροδο των ετών. Η αύξηση αυτή, που κατανέμεται κανονικά στη διαδοχή των ετών υποσημαίνει ότι:

α. Ολοένα και πιο πολλοί ηλικιωμένοι νεφροπαθείς εντάσσονται σε χρόνια πρόγραμμα αιματοκάθαρσης, πράγμα που δύσκολα συνέβαινε ή αποκλειόταν τελείως στη δεκαετία 1964-1973, λόγω έλλειψης θέσεων. Το ποσοστό των νεφροπαθών που ξεπερνούν το 60ό και 70ό έτος της ηλικίας, στην έναρξη εφαρμογής του T.N., έχει περάσει από 2.5% και 0% το 1974 σε 27.7% και 0.8%, αντίστοιχα, το 1978. Ο αριθμός των συσκευών T.N. σε κάθε χώρα έχει αυξηθεί. Η οικονομική ενίσχυση του προγράμματος αντιμετώπισης των χρόνιων νεφροπαθών έχει βελτιωθεί σ' όλους τους κρατικούς προϋπολογισμούς. Το όριο ηλικίας έχει έτσι εξασθενήσει ως κριτήριο στην απόφαση ένταξης του νεφροπαθούς σε χρόνια αιματοκάθαρση.

β. Ο απόλυτος αριθμός των νεαρών ασθενών που καταλήγουν στο τελικό στάδιο Χ.N.A. συνεχώς περιορίζεται. Η διάγνωση των νεφρικών παθήσεων είναι πιο έγκαιρη, γιατί η προληπτική ιατρική, με τον ετήσιο εργαστηριακό έλεγχο, έχει περάσει στις δημόσιες υπηρεσίες σχεδόν όλων των προηγμένων Ευρωπαϊκών χωρών.

Οι περιπτώσεις οξείας νεφρικής ανεπάρκειας από μετεγχειρητικές επιπλοκές έχουν περιοριστεί. Η βιοψία νεφρού έχει καθιερωθεί στη

διάγνωση, πρόγνωση και παρακολούθηση της αγωγής των νεφρικών παθήσεων. Έτσι, το τελικό στάδιο της Χ.Ν.Α., χρονικά, μετατίθεται σημαντικά. Ο νεαρός νεφροπαθής "αργεί" να φθάσει στο μηχάνημα Τ.Ν.

#### ΦΥΛΟ

Το ανδρικό φύλο επικρατεί στο συνολικό αριθμό ασθενών που καταλήγουν σε Τ.Ν. Αυτό οφείλεται στη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στους άνδρες χρόνιας σπειραματονεφρίτιδας, που αποτελεί την κύρια αιτία ακδήλωσης τελικού σταδίου Χ.Ν.Α.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Η αιματοκάθαρση πετυχαίνεται με την κυκλοφορία του αίματος στον Τεχνητό Νεφρό που αποτελείται από τρία κύρια μέρη: α) το φίλτρο αιματοκάθαρσης, β) το μηχάνημα αιματοκάθαρσης και γ) το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας του υγρού αιματοκάθαρσης. Ειδικές σωληνώσεις χρησιμοποιούνται για την μεταφορά του αίματος από τον ασθενή στο φίλτρο και αντίστροφα, ενώ με άλλες σωληνώσεις μεταφέρεται το υγρό αιματοκάθαρσης προς το φίλτρο και από εκεί σε αποχέτευση.

Το φίλτρο αιματοκάθαρσης στεγάζει και στηρίζει τις μεμβράνες αιματοκάθαρσης. Το αίμα του ασθενή κυκλοφορεί μέσα από ειδικούς χώρους που περικλείονται από τις μεμβράνες, ενώ ταυτόχρονα έξω από τους χώρους αυτούς κυκλοφορεί το υγρό της αιματοκάθαρσης (ειδικό διάλυμα, όμοιο περίπου σε σύνθεση με το εξωκυτταρικό υγρό).

Το μηχάνημα αιματοκάθαρσης διευκολύνει και ελέγχει την κυκλοφορία του αίματος και του υγρού αιματοκάθαρσης προς και από το φίλτρο. Με τον τρόπο αυτό, κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης, μέσα στο φίλτρο υπάρχουν και κυκλοφορούν δύο διαλύματα (αίμα-υγρό αιματοκάθαρσης), τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους από τις ημιδιαπερατές μεμβράνες αιματοκάθαρσης. Η όλη αυτή διαδικασία επιτρέπει τη μεταφορά νερού και αχρήστων ουσιών από το αίμα του ασθενή προς το υγρό αιματοκάθαρσης. Έτσι η αιματοκάθαρση παίζει, μερικά βέβαια, το ρόλο που παίζουν, οι απεκκριτικές λειτουργίες των νεφρών και εξισορροπεί τη διαταραχμένη ομοιόσταση νερού και ηλεκτρολυτών, που συμβαίνει, όταν μειώνεται σημαντικά η νεφρική λειτουργία.

#### A. Μεταφορά ουσιών διαμέσου της μεμβράνας αιματοκάθαρσης

Κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης το φίλτρο είναι το μέρος εκείνο, στο οποίο μέσα από τις ημιδιαπερατές μεμβράνες γίνεται η μεταφορά διαλυτών ουσιών (ουρία, κρεατινίνη κ.ά.) από το αίμα του ασθενή προς το υγρό αιματοκάθαρσης και αντίθετα (οξικά κ.ά.). Ακόμα εκεί επιτελείται η μετακίνηση νερού από το αίμα προς το υγρό αιματοκάθαρσης. Οι δύο τρόποι μεταφοράς (διαλυτών ουσιών-νερού) είναι διαφορετικοί και ρυθμίζονται από διαφορετικές δυνάμεις.

Τα κύρια φυσικά φαινόμενα, που επηρεάζουν τη μεταφορά διαλυτών ουσιών και νερού κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης είναι το φαινόμενο της απλής διάχυσης και το φαινόμενο της υπερδιήθησης. Το φαινόμενο της ώσμωσης στην περίπτωση αυτή παίζει δευτερεύοντα ρόλο.

##### 1. Απλή διάχυση (simple diffusion)

Είναι η παθητική μεταφορά διαλυτών ουσιών μέσα από την ημιδιαπερατή μεμβράνα, που γίνεται χωρίς τη μετακίνηση του διαλυτικού μέσου. Ο τρόπος αυτός μεταφοράς, που οφείλεται στη διαφορά συγκέντρωσης των ουσιών από τη μια και την άλλη πλευρά της μεμβράνας ονομάζεται και μεταβίβαση (conduction transfer).

Το φαινόμενο της απλής διάχυσης καθορίζεται από την πρώτη αρχή του Fick:

$$J = - DA \frac{\Delta c}{\Delta x}$$

όπου  $J$  = το ποσό μετακινούμενης διαλυτής ουσίας, mg/sec,  $D$  = η ικανότητα διάχυσης (διαχυτότητα),  $\text{cm}^2/\text{sec}$ , που αποτελεί χαρακτηριστική ιδιότητα κάθε ουσίας η οποία υφίσταται διάχυση σε συγκεκριμένο μέσο,  $A$  = η επιφάνεια διάχυσης,  $\text{cm}^2$ ,  $\Delta c$  = η διαφορά συγκέντρωσης της ουσίας,  $\text{mg/dl}$  ή  $\text{mg/cm}^3$ , και  $\Delta x$  = η απόσταση που διανύει η ουσία κατά τη διάχυση,  $\text{cm}$ . Το αρνητικό σημείο στο δεξιό σκέλος της παραπάνω εξίσωσης αντιπροσωπεύει μαθηματικά την κατεύθυνση της μετακίνησης κατά τη διάχυση (από μεγαλύτερη συγκέντρωση προς μικρότερη).

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η μετακίνηση των διάφορων διαλυτών ουσιών με το φαινόμενο της διάχυσης κατά την αιματοκάθαρση εξαρτιέται κατά κύριο λόγο από το μέγεθος της κάθε ουσίας, τη δομή της χρησιμοποιούμενης μεμβράνας τη κατασκευή του φίλτρου και τις συνθήκες ροής των διαλυμάτων (αίμα-υγρο αιματοκάθαρσης).

## 2. Υπερδιήθηση (Ultrafiltration)

Είναι η σύγχρονη μεταφορά διαλυτικού μέσου και μέρους των διαλυτών ουσιών, που περιέχονται σ' αυτό, μέσα από την ημιδιαπερατή μεμβράνα. Ο τρόπος αυτός μεταφοράς, που οφείλεται στη διαφορά υδροστατικής πίεσης από τη μια και την άλλη πλευρά της μεμβράνας, ονομάζεται και διαβίβαση (convection transfer).

Κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης το μέγεθος της υδροστατικής πίεσης στο χώρο κάθε διαλύματος (αίμα-υγρο αιματοκάθαρσης) μπορεί να ρυθμίζεται ανεξάρτητα. Με τον τρόπο αυτό εύκολα μετακινείται νερό από το αίμα των ασθενών. Κατά τη μετακίνηση του το νερό συμπαρασύρει και μέρος των διαλυτών ουσιών, που υπάρχουν στο αίμα. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται συναπαγωγή διαλυτών ουσιών, που υπάρχουν στο αίμα. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται συναπαγωγή διαλυτών ουσιών (solvent drag). Το διάλυμα (νερό + διαλυτές ουσίες), που μετακινείται κατά την αιματοκάθαρση με την εφαρμογή υψηλής υδροστατικής πίεσης (υπερδιήθηση), ονομάζεται υπερδιήθημα.

### Μετακίνηση νερού κατά την υπερδιήθηση

Ο ρυθμός μετακίνησης νερού κατά τη διάρκεια της υπερδιήθησης, που λέγεται και ρυθμός υπερδιήθησης,  $Q$  ml/min, εξαρτιέται από τρεις παράγοντες: την ενεργή επιφάνεια της μεμβράνας  $A$ ,  $\text{m}^2$ , την υδραυλική διαπερατότητα της μεμβράνας,  $L$ ,  $\text{ml/min} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mm Hg}$ , και τη δραστική διαμεμβρανική πίεση,  $\text{TMP}$ ,  $\text{mmHg}$

$$Q = A \cdot L \cdot \text{TMP}$$

$\text{TMP}$  = Δραστική διαμεμβρανική πίεση. Είναι το αλγεβρικό άθροισμα των ωσμωτικών και υδροστατικών πιέσεων, που ασκούνται στη μεμβράνα αιματοκάθαρσης.

Οι ωσμωτικές πιέσεις που ασκούνται στη μεμβράνα αιματοκάθαρσης, είναι η κολλοειδωσμωτική πίεση του αίματος,  $\text{ΚΠ}$ , που μετακινεί νερό από το υγρό αιματοκάθαρσης προς το αίμα και η ωσμωτική πίεση,  $\Delta\pi$ , που προκύπτει από τη διαφορά μεταξύ των αντίστοιχων ωσμωτικών πιέσεων του αίματος και του υγρού αιματοκάθαρσης. Η τελευταία αυτή πίεση,  $\Delta\pi$ , παίζει μικρόπολο στη σύγχρονη αιματοκάθαρση, που θεωρείται

"ισοωσμωτική" και αναλύεται λεπτομερέστερα παρακάτω.

Οι υδροστατικές πιέσεις που ασκούνται στη μεμβράνα αιματοκάθαρσης, αποτελούν συνδυασμό της υδροστατικής πίεσης του χώρου του αίματος,  $ΥΠ_A$ , και της υδροστατικής πίεσης του χώρου του υγρού αιματοκάθαρσης,  $ΥΠ_Υ$ . Η πρώτη ( $ΥΠ_A$ ) είναι πάντοτε θετική και προκαλεί μετακίνηση νερού από το αίμα προς το υγρό αιματοκάθαρσης. Η δεύτερη ( $ΥΠ_Υ$ ) είναι συνήθως αρνητική, μπορεί όμως να είναι μηδενική ή θετική. Η υδροστατική αυτή πίεση όταν είναι αρνητική, προκαλεί μετακίνηση νερού από το αίμα προς το υγρό αιματοκάθαρσης, ενώ όταν είναι αρνητική, προκαλεί μετακίνηση νερού από το αίμα προς το υγρό αιματοκάθαρσης, ενώ όταν είναι θετική προκαλεί μετακίνηση νερού προς την αντίθετη κατεύθυνση (Σχήμα 12).

Το μέγεθος λοιπόν της δραστικής διαμεμβρανικής πίεσης, TMP, μπορεί να υπολογιστεί με την εξίσωση

$$TMP = ΥΠ_A - ( \pm ΥΠ_Υ ) - ΚΠ$$

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι θετικές υδροστατικές πιέσεις αναπτύσσονται υποχρεωτικά κατά τη διάρκεια της κυκλοφορίας των διαλυμάτων μέσα από το φίλτρο. Στον αιματικό χώρο του φίλτρου αύξηση της υδροστατικής πίεσης του αίματος,  $ΥΠ_A$ , μπορούμε να πετύχουμε με την εφαρμογή αντίστασης κατά την επιστροφή του αίματος από το φίλτρο στον ασθενή. Τέλος στο χώρο του υγρού αιματοκάθαρσης αρνητική υδροστατική πίεση ( $-ΥΠ_Υ$ ) μπορούμε να δημιουργήσουμε με τη βοήθεια αντλίας αρνητικής πίεσης.

Η ρύθμιση των υδροστατικών πιέσεων στο φίλτρο, κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης, μας επιτρέπει να ελέγχουμε το ρυθμό υπερδιήθησης, δεδομένου ότι σε οποιαδήποτε μεμβράνα η αύξηση της διαμεμβρανικής πίεσης, μέχρι ενός ορισμένου σημείου φυσικά, συνεπάγεται αύξηση του ρυθμού υπερδιήθησης.

### 3. Ωσμωση (Osmosis)

Είναι η μεταφορά νερού μέσα από την ημιδιαπερατή μεμβράνα, που οφείλεται στη διαφορά της ωσμωτικής πίεσης από τη μια και την άλλη πλευρά της μεμβράνας. Στην περίπτωση αυτή είναι βέβαια ότι το νερό μετακινείται από το χώρο με τη μικρότερη ωσμωτική πίεση προς το χώρο με τη μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση.

Η ωσμωτική πίεση κατά την αιματοκάθαρση παίζει δευτερεύοντα ρόλο στη μετακίνηση νερού, η οποία εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το μέγεθος των υδροστατικών πιέσεων που αναπτύσσονται στο χώρο του αίματος και του υγρού αιματοκάθαρσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Οι πρώτες πειραματικές μελέτες του φαινομένου της διάχυσης και της υπερδιήθησης έγιναν σε μεμβράνες από κολλόδιο και νιτρική κυτταρίνη. Το 1913, στην πρώτη πειραματική αιματοκάθαρση, χρησιμοποιήθηκε σαν ημιδιαπερατή μεμβράνα σελλοειδίνη (celloidin), που είναι συμπυκνωμένη μορφή κολλόσιου, ενώ το 1943 ο W.Kolff, στην πρώτη πετυχημένη αιματοκάθαρση σε ανθρώπους, χρησιμοποίησε μεμβράνες από κυτταρίνη (cellulose).

Οι ημιδιαπερατές μεμβράνες αιματοκάθαρσης λειτουργούν σαν ένα είδος κόσκινου· δεν φέρουν ηλεκτρικά φορτία και έχουν πόρους, μέσα από τους οποίους γίνεται η μετακίνηση των διαλυτών ουσιών.

Η ιδανική μεμβράνα αιματοκάθαρσης θα πρέπει να επιτρέπει τη διέλευση σε κάθε άχρηστη διαλυτή ουσία, ενώ συγχρόνως θα πρέπει να κατακρατεί κάθε χρήσιμη ουσία. Ακόμα θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατή με κάθε κυτταρικό και χημικό στοιχείο του αίματος.

Τα τελευταία χρόνια έχει καταβληθεί σημαντική προσπάθεια στη βελτίωση απόδοσης των μεμβρανών αιματοκάθαρσης. Ιδιαίτερη βαρύτητα έχει δοθεί στη βελτίωση της διάχυσης των μέσου μοριακού βάρους ουσιών. Έτσι έχουν εμφανιστεί νέες μεμβράνες φυσικές και συνθετικές, που δεν έχουν καμιά σχέση με την κυτταρίνη (noncellulosic membranes). Τέτοιες είναι οι μεμβράνες από πολυακριλονιτρίλη (που παράγεται από σύγχρονο πολυμερισμό μεθυλβινυλικής πυριδίνης και νατριούχου σουλφονικής αλκοόλης), πολυαμίδη, πολυμεθυλακρυλικό, πολυανθρακικές ενώσεις κ.α. Μερικές από τις νέες αυτές μεμβράνες έχουν δώσει άλλη διάσταση στη θεραπεία με αιματοκάθαρση ανοίγοντας το δρόμο σε καινούργιες τεχνικές (αιματοδιήθηση).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### ΦΙΛΤΡΑ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Η τεχνολογία, που αφορά στα φίλτρα αιματοκάθαρσης, έχει κάνει σημαντικά βήματα προόδου από το 1960. Τα φίλτρα, που διαθέτονται σήμερα στην αγορά από τις βιομηχανίες, είναι εύχρηστα, ανθεκτικά, διάφορων επιφανειών και με ικανοποιητική απόδοση. Αποτέλεσμα της εξέλιξης αυτής είναι η μείωση του χρόνου αιματοκάθαρσης, η σημαντική ασφάλεια κατά τη διάρκεια της θεραπείας και ο ελάχιστος χρόνος, που απαιτείται για την προετοιμασία έναρξης της αιματοκάθαρσης.

Τα φίλτρα αιματοκάθαρσης, που αποτελούνται από τις μεμβράνες αιματοκάθαρσης και τις υποστηρικτικές δομές των μεμβρανών, κατατάσσονται σήμερα σε τρεις μεγάλες κατηγορίες.

#### A. Φίλτρα σπειροειδή (Coils)

Αποτελούνται από μια σωληνώδη μεμβράνα κουπροφάνης, η οποία, μαζί με ένα εύκαμπτο υποστηρικτικό πλέγμα, ελίσσεται σαν σπείρα γύρω από ένα κύλινδρο.

Η ενεργή επιφάνεια της μεμβράνας αιματοκάθαρσης στα σπειροειδή φίλτρα κυμαίνεται από 0,6-1,8 m<sup>2</sup>. Πλεονεκτήματα των φίλτρων αυτών είναι η καλή απόδοσή τους, η εύκολη χρήση τους και η χαμηλή τιμή αγοράς. Μειονεκτήματα είναι η αρκετά συχνή ρήξη της μεμβράνας, όταν αυξάνονται οι πιέσεις στο φίλτρο, και η δύσκολα ρυθμιζόμενη υπερδιήθηση.

#### B. Φίλτρα παράλληλων πλακών (parallel plates) ή επίπεδα (flat plates)

Αποτελούνται από δύο ή περισσότερους παράλληλους ορθογώνιους χώρους, που χωρίζονται μεταξύ τους με στερεές στηρικτικές δομές, πάνω στις οποίες βρίσκονται οι μεμβράνες.

#### Γ. Φίλτρα κοίλων ινών (Hollow fibers) ή τριχοειδικά (Capillaries)

Τα φίλτρα αυτά αποτελούνται από ομάδα 3.000-20.000 κοίλων ινών (τριχοειδή), που έχουν εσωτερική διάμετρο περίπου 200μ. Δεν έχουν στηρικτικές δομές και η μεμβράνα τους είναι κουπροφάνη, οξική κυτταρίνη ή αναγεννημένη κυτταρίνη. Το μοντέλο αυτό από θεωρητική άποψη αποτελεί την καλύτερη κατασκευή, γιατί για επιφάνεια 1 m<sup>2</sup> ο εξωσωματικός όγκος αίματος, που απαιτείται, είναι μικρότερος από 150 ml. Ακόμα η πτώση πίεσης στον αιματικό χώρο είναι μικρή και η υπερδιήθηση ρυθμίζεται εύκολα. Η επιφάνεια τους κυμαίνεται από 0,3-2,5 m<sup>2</sup>. Η χρήση τους είναι εύκολη και απλή και η απόδοσή τους ισοδύναμη με την αντίστοιχη των άλλων τύπων φίλτρων. Μειονέκτημα των φίλτρων αυτών είναι η μεγαλύτερη δόση ηπαρίνης, που απαιτείται συνήθως κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης για την αποφυγή θρομβώσεων των κοίλων ινών. Μικροθρομβώσεις, που συχνά συμβαίνουν στον τύπο των φίλτρων αυτών, ελαττώνουν την ενεργή επιφάνεια κάθαρσης και επομένως την αποδοτικότητα της αιματοκάθαρσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### 1. ΤΟ ΥΓΡΟ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Το υγρό της αιματοκάθαρσης, στοιχείο απαραίτητο για τη διενέργεια της αιματοκάθαρσης, παρασκευάζεται από ειδικό συμπυκνωμένο διάλυμα ηλεκτρολυτών, το οποίο αραιώνεται με ανάλογη ποσότητα νερού.

#### Α. Παρασκευή και σύνθεση του υγρού αιματοκάθαρσης

Το υγρό αιματοκάθαρσης είναι υδατικό διάλυμα μη αποστειρωμένο, με ηλεκτρολυτική σύνθεση όμοια προς την αντίστοιχη του εξωκυττάριου υγρού. Δεν περιέχει ουσίες, που πρέπει να αφαιρούνται από το αίμα των αιματοκαθαιρόμενων ασθενών, όπως είναι η ουρία, η κρεατινίνη και άλλα άχρηστα προϊόντα, και η ηλεκτρολυτική του σύνθεση είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να διορθώνει τις διαταραχές, που αναπτύσσονται κατά τα μεσοδιαστήματα των αιματοκαθάρσεων.

Για την παρασκευή το υγρό αιματοκάθαρσης χρησιμοποιούνται δυο είδη υγρών: νερό βρύσης (επεξεργασμένο ή μή) και πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών. Αυτό το τελευταίο φέρεται σε πλαστικούς σάκους των 5 λίτρων και αραιώνεται με νερό σε αναλογία 1/34-40, ώστε να προκύψει το τελικό διάλυμα, δηλαδή το υγρό αιματοκάθαρσης, που διαχετεύεται στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης. Η παρασκευή του υγρού αιματοκάθαρσης γίνεται είτε χειρωνακτικά, προσθέτεται δηλαδή από τις αδελφές ανάλογη ποσότητα διαλύματος στο νερό των δεξαμενών, είτε μηχανικά με τις συσκευές αυτόματης και ανάλογης μίξης. Οι συσκευές αυτές, που είναι ενσωματωμένες στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης, παίρνουν πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών από ειδικούς κάδους και νερό από τη βρύση σε αναλογία 1/34-40.

Στην τελική του σύνθεση το υγρό αιματοκάθαρσης περιέχει:

Νάτριο	: 135-145 mEq/L
Κάλιο	: 1,5-3,5 mEq/L
Ασβέστιο	: 3-3,5 mEq/L
Μαγνήσιο	: 0,6-1,6 mEq/L
Χλώριο	: 100-114 mEq/L
Οξικά	: 35-40 mEq/L
Γλυκόζη	: 0-4 gr/L.

Η ωσμωτική πίεση του υγρού αιματοκάθαρσης ανέρχεται σε 280-310 mOsm/L, το δε pH κυμαίνεται μεταξύ 7,50 και 7,60.

Η σύνθεση του υγρού αιματοκάθαρσης θα πρέπει να σχεδιάζεται ειδικά για κάθε ένα ασθενή, ανάλογα με τις ανάγκες του. Αυτό φυσικά προϋποθέτει τη διάθεση στην αγορά από μέρους της βιομηχανίας μιας μεγάλης γκάμας πυκνών ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων, ώστε να υπάρχει δυνατότητα παρασκευής υγρού αιματοκάθαρσης ποικίλης σύνθεσης.

#### Β. Συστήματα αυτόματης και ανάλογης μίξης

Τα συστήματα αυτά εμφανίστηκαν το 1964, όταν για πρώτη φορά κυκλοφόρησαν πυκνά διαλύματα ηλεκτρολυτών, τα οποία έπρεπε να αραιωθούν με νερό σε αναλογία 1/34 για την παρασκευή υγρού αιματοκάθαρσης. Για τη λειτουργία των συστημάτων αυτών απαιτούνται ειδικές αντλίες, που είναι ενσωματωμένες στα μηχανήματα

αιματοκάθαρσης. Οι αντλίες αυτές αναρροφούν αδιάκοπα πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών από μικρούς κάδους και νερό από βρύση, τα αναμιγνύουν αυτόματα σε ανάλογη ποσότητα και διοχετεύουν το μίγμα στο φίλτρο αιματοκάθαρσης.

Πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η εξατομίκευση της αιματοκάθαρσης, η σμίκρυνση του χώρου αιματοκάθαρσης και η μηχανική παρουσία στην παρασκευή του υγρού αιματοκάθαρσης.

## 2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι ασθενείς, που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση, εκθέτονται, κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, σε 30 περίπου λίτρα υγρού αιματοκάθαρσης την ώρα ή 20.000 λίτρα το χρόνο, από τα οποία 19.500 λίτρα είναι νερό της πόλης.

Το νερό της πόλης είναι γνωστό ότι περιέχει πολλές οργανικές και ανόργανες ουσίες. Όταν βέβαια πίνουμε το νερό αυτό, το έντερο ενεργεί σαν εκλεκτικός φραγμός για πολλές από αυτές τις ουσίες, ενώ αντίθετα κατά την αιματοκάθαρση η ημιδιαπερατή μεμβράνα επιτρέπει τη διέοδο των διάφορων ουσιών από το νερό στο αίμα των ασθενών. Ακόμα οι φυσιολογικοί νεφροί απεκκρίνουν αρκετές από τις ουσίες αυτές, οι πάσχοντες νεφροί όμως των αιματοκαθαιρόμενων ασθενών δεν έχουν αυτή τη δυνατότητα.

Η περιεκτικότητα του νερού των πόλεων σε διάφορες ουσίες ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, το PH και τις βροχοπτώσεις. Επίσης περιέχει ουσίες προερχόμενες από τους αγωγούς, διαμέσου των οποίων μεταφέρεται το νερό.

**A. Η σημασία της επεξεργασίας του νερού, που χρησιμοποιείται στην αιματοκάθαρση**

Από τις ουσίες, που περιέχονται στο νερό των πόλεων, αρκετές, όπως έχει αποδειχθεί, έχουν βλαπτικές συνέπειες για τους ασθενείς, που υποβάλλονται σε αιματοκάθαρση. Τέτοιες ουσίες είναι: Το αρχίλιο (aluminium), το ασβέστιο (calcium), τα θειικά άλατα (sulfate), το κάδμιο (cadmium), το κάλιο (potassium), το μαγνήσιο (magnesium), το νάτριο (sodium), τα νιτρικά άλατα (nitrates), τα φθοριούχα (fluorides), η χλωραμίνη (chloramine), το χλώριο (chlorine), ο ψευδάργυρος (zinc) και οι πυρετογόνες ουσίες (pyrogens).

Οι υψηλές συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών στο νερό της πόλης, που χρησιμοποιείται για την παρασκευή υγρού αιματοκάθαρσης, είναι δυνατό να προκαλέσουν διάφορα οξεία και χρόνια κλινικά σύνδρομα στους αιματοκαθαιρόμενους ασθενείς.

Το νερό της βρύσης, που χρησιμοποιείται για την παρασκευή υγρού αιματοκάθαρσης, θα πρέπει να έχει σταθερή χημική σύνθεση και οι συγκεντρώσεις των ουσιών και στοιχείων, που περιέχονται σ αυτό, δε θα πρέπει σε καμιά περίπτωση να είναι τοξικές για τους ασθενείς. Για να αποτευχθούν οι ιδανικές αυτές συνθήκες, το νερό της πόλης πρέπει να καθαριστεί από τις ουσίες αυτές, προτού χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του υγρού αιματοκάθαρσης.

Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι για τη θεραπευτική αντιμετώπιση του νερού. Ανάλογα λοιπόν με τα χαρακτηριστικά του νερού, που διαθέτεται σ' ένα κέντρο αιματοκάθαρσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μία ή περισσότερες από τις μεθόδους αυτές.

## Β. Μέθοδοι επεξεργασίας του νερού της πόλης

### 1. Φίλτρα

Διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες:

α) Φίλτρα καθίζησης (sediment filters): Απομακρύνουν από το διερχόμενο μέσα απ αυτά νερό αιωρούμενα σωματίδια και προστατεύουν έτσι τις υπόλοιπες συσκευές επεξεργασίας νερού από ενδεχόμενη απόφραξη και καταστροφές.

β) Φίλτρα προσρόφησης (adsorption filters): Αποτελούνται από ενεργό άνθρακα και έχουν την ικανότητα να προσροφούν χλώριο, χλωραμίνη, οργανικές ουσίες, πυρετογόνα και ενδοτοξίνες. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιοχές όπου το νερό έχει πολύ χλώριο.

Όλα τα είδη των φίλτρων, που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία του νερού της πόλης, επιμολύνονται εύκολα από μικρόβια. Ο συχνός έλεγχος και η αντικατάστασή τους, όταν χρειάζεται, είναι φυσικά απαραίτητη.

### 2. Αποσκληρυντές νερού

Οι αποσκληρυντές νερού περιέχουν ρητίνες κατιόντων και ανταλλάζουν ιόντα  $Ca^{++}$  και  $Mg^{++}$  με ιόντα  $Na^+$ . Θεωρούνται ικανοποιητικοί για την απομάκρυνση  $Ca$  και  $Mg$  από σκληρά νερά και ιδιαίτερα χρήσιμοι για την αιματοκάθαρση στο σπίτι. Απομακρύνουν ακόμα σίδηρο, μαγγάνιο και αργίλιο σε μέτρια βαθμό και ειδικά, όταν αναγχεννιούνται. Η αναγέννησή τους μπορεί να γίνει χειρωνακτικά ή αυτόματα στον τόπο εγκατάστασής τους ή σε ειδικό κέντρο, όπου όμως πρέπει να μεταφερθούν.

### 3. Απιονιστές

Οι απιονιστές αποτελούνται από δύο στήλες ρητίνης, μια στήλη κατιόντων και μια στήλη ανιόντων. Διαφέρουν από τους αποσκληρυντές στο ότι απομακρύνουν όλων των τύπων τα κατιόντα και ανιόντα. Η στήλη των κατιόντων, όταν έρχεται σε επαφή με ισχυρό υδροχλωρικό οξύ, σχηματίζει υδρογόνο, το οποίο απομακρύνει όλα τα κατιόντα από το νερό, που περνάει μέσα από τη στήλη, όπως νάτριο, ασβέστιο, μαγνήσιο και κάλιο. Η στήλη των ανιόντων, όταν έρχεται σε επαφή με ισχυρό αλκάλι (καυστική σόδα), δρα σαν υδροξύλιο και απομακρύνει ανθρακικά, θειικά, νιτρικά, φθοριούχα και χλωριούχα από το νερό.

### 4. Αντίστροφη ώσμωση

Η μέθοδος αυτή θεωρείται σαν η καλύτερη μέθοδος επεξεργασίας του νερού της πόλης για αιματοκάθαρση. Στην περίπτωση αυτή το νερό διηθείται, κάτω από υψηλή πίεση, διαμέσου μεμβράνας από οξική κυτταρίνη ή νάυλον ίνες και, επειδή η μετακίνησή του γίνεται από τόπο υψηλότερης ωσμωτικής πίεσης (μη επεξεργασμένο νερό) σε τόπο χαμηλότερης ωσμωτικής πίεσης (επεξεργασμένο νερό), η μέθοδος ονομάζεται αντίστροφη ώσμωση. Φυσικά η ποσότητα του παραχόμενου νερού εξαρτιέται από το μέγεθος της αντλίας και την επιφάνεια της μεμβράνας, που χρησιμοποιούνται. Ακόμα οι μεμβράνες καταστρέφονται από το υπερβολικά σκληρό νερό και το αυξημένο χλώριο του νερού, είναι δε ευαίσθητες στα  $PH$  του νερού, που τις αποκετυλλιώνει (οξική κυτταρίνη  $PH \geq 8$ , νάυλον ίνες  $PH \geq 11$ ). Η ποιότητα του παραχόμενου νερού τέλος ελαττώνεται, όταν επεξεργαζόμαστε πολύ κρύο νερό.

Με τη μέθοδο της αντίστροφης ώσμωσης απομακρύνονται τα 85-95% των διαλυμένων στο νερό ουσιών. Εφόσον δεν υπάρχουν μικρές ρωχμές στη



μεμβράνα, απομακρύνονται και όλα τα μικρόβια, οι ιοί και οι πυρετογόνες ουσίες, που υπάρχουν ενδεχόμενα στο νερό. Για την επίτευξη υψηλής απόδοσης της μεθόδου, συνιστάται η αποσκλήρυνση του νερού, πριν από την αντίστροφη ώσμωση, και η χρήση απιονισμού μετά από αυτή.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι το νερό της βροχής είναι ακατάλληλο για την παρασκευή υγρού αιματοκάθαρσης και, πριν χρησιμοποιηθεί, πρέπει να υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία. Η μέθοδος επεξεργασίας, που θα προτιμηθεί, εξαρτιέται κυρίως από τη σύσταση του νερού της περιοχής. Για την αιματοκάθαρση στο σπίτι τα φίλτρα και οι αποσκληρυντές θεωρούνται επαρκή. Για την αιματοκάθαρση όμως στα ειδικά κέντρα θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο καταλληλότερος συνδυασμός των μεθόδων επεξεργασίας, ανάλογα πάντοτε με το διαθέσιμο νερό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

### ΤΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Με το μηχάνημα της αιματοκάθαρσης ρυθμίζουμε και ελέγχουμε την κυκλοφορία του αίματος και του υγρού αιματοκάθαρσης προς και από το φίλτρο. Η αδιάκοπη κυκλοφορία των δύο αυτών διαλυμάτων, από τη μια κι από την άλλη πλευρά της ημιδιαπερατής μεμβράνας του φίλτρου, απαιτεί λεπτομερή έλεγχο τόσο για την ασφάλεια του ασθενή όσο και για την καλή απόδοση της αιματοκάθαρσης.

Τα μηχανήματα αιματοκάθαρσης διαθέτουν συστήματα οπτικών και ακουστικών συναγερμών, που μπαίνουν σε λειτουργία, όταν, για οποιοδήποτε λόγο κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης, μεταβάλλονται σημαντικά οι προκαθορισμένες παράμετρος λειτουργίας. Τα συστήματα αυτά συναγερμών δίνουν συγχρόνως σήματα στο μηχάνημα αιματοκάθαρσης για την αυτόματη λήψη μέτρων σχετικής ασφάλειας, όπως είναι η διακοπή της ροής του αίματος ή του διαλύματος. Η πλήρης βέβαια ασφάλεια θα προέλθει από την ανθρώπινη παρέμβαση με τη διόρθωση των οποιωνδήποτε διαταραχών. Η μηχανική λοιπόν παρουσία συστημάτων συναγερμών και ασφαλείας είναι παράγοντας, που διευκολύνει την ανθρώπινη επίβλεψη και προκαλεί την άμεση παρέμβαση σε περιπτώσεις ανωμαλίας, ώστε να εξασφαλίζεται η διενέργεια σωστής και ασφαλούς αιματοκάθαρσης.

Υπάρχουν ποικίλων τύπων μηχανήματα αιματοκάθαρσης. Τα τελευταία μοντέλα, όπως είναι ευνόητο, είναι περισσότερο αυτοματοποιημένα, έχουν δηλαδή περισσότερες δικλείδες ασφαλείας και παρέχουν περισσότερες πληροφορίες για την επιτελούμενη αιματοκάθαρση. Γενικά όμως σ' όλους τους τύπους μηχανημάτων αιματοκάθαρσης διακρίνουμε δυο μεγάλα κύκλωμα: α) το κύκλωμα του αίματος και β) το κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης.

#### A. Το κύκλωμα του αίματος

Το κύκλωμα αυτό αποτελείται από:

- 1) τις γραμμές μεταφοράς του αίματος,
- 2) τον αιματικό χώρο του φίλτρου και
- 3) τα όργανα του μηχανήματος αιματοκάθαρσης, με τα οποία ρυθμίζεται και ελέγχεται η κυκλοφορία του αίματος.

#### 1) Γραμμές μεταφοράς του αίματος

Οι γραμμές αυτές αποτελούνται από πολυβινυλχλωρίδιο (PVC) ή πολυουρεθάνη, έχουν χωρητικότητα σε αίμα που ποικίλει από 60-200ml συνήθως και φέρουν σε ορισμένα σημεία μικροκατασκευές (τάπες) για ασφαλή παρακέντηση, αναγκαία για τη λήψη δειγμάτων αίματος και τη χορήγηση φαρμάκων. Η αρτηριακή γραμμή, διαμέσου της οποίας μεταφέρεται το αίμα από τον ασθενή στο φίλτρο, σχηματίζει σ' ένα σημείο της μια μικρή διεύρυνση, σχήματος μικρού μαξιλαριού, η οποία χρησιμεύει για τον έλεγχο της πίεσης του αίματος στη γραμμή αυτή (αρτηριακή πίεση). Έχει ακόμα ειδικό τμήμα, που προσαρμόζεται σε αντλία ηπαρίνης και καταλήγει σε ελεύθερο άκρο για την τοποθέτηση σύριγγας με διάλυμα ηπαρίνης. Η φλεβική γραμμή, διαμέσου της οποίας επιστρέφει το αίμα από το φίλτρο στον ασθενή, λίγο μετά το σημείο σύνδεσής της με το φίλτρο, σχηματίζει ένα είδος μικρού ποτηριού (παγίδα αέρα), όπου συλλέγεται το αίμα, πριν επιστρέφει στον ασθενή. Στο ποτηράκι αυτό υπάρχει φίλτρο 150-200χ για την απομάκρυνση μικροσυναθροίσεων κυττάρων ή άλλου υλικού. Το τμήμα αυτό της φλεβικής γραμμής χρησιμεύει για την παγίδευση

φυσαλίδων αέρα, που υπάρχουν στο αίμα, και για τη μέτρηση της πίεσης του αίματος μετά το φίλτρο (φλεβική πίεση).

## 2) Αιματικός χώρος του φίλτρου

Αποτελείται από τα διαμερίσματα μεταξύ των μεμβρανών. Η χωρητικότητά του ποικίλλει από φίλτρο σε φίλτρο και κυμαίνεται από 30-300ml. Φέρει ειδικές υποδοχές για τη σύνδεσή του με την αρτηριακή γραμμή (εισόδος αίματος στο φίλτρο) και τη φλεβική γραμμή (έξοδος αίματος από το φίλτρο).

## 3) Όργανα του μηχανήματος, με τα οποία ελέγχεται και ρυθμίζεται η κυκλοφορία του αίματος

Τα όργανα αυτά είναι τα ακόλουθα:

α) *Όργανο ελέγχου πίεσης του αίματος στην αρτηριακή γραμμή:* Αποτελείται από ένα μικροδιακόπτη, που βρίσκεται πριν από την αντλία αίματος, επάνω στον οποίο τοποθετείται το μαξιλάρι της αρτηριακής γραμμής. Εφόσον το μαξιλάρι αυτό είναι γεμάτο αίμα, πιέζει το μικροδιακόπτη, αλλά, όταν για οποιοδήποτε λόγο πέσει η πίεση στην αρτηριακή γραμμή και αδειάσει το μαξιλάρι από αίμα, τα τοιχώματά του έρχονται σε επαφή και ο μικροδιακόπτης ελευθερώνεται με αποτέλεσμα να ελκύεται οπτικός και ακουστικός συναγερμός. Πρόκειται βέβαια για πολύ αδρή μέθοδο, με την οποία ελέγχουμε την πτώση της πίεσης στην αρτηριακή γραμμή. Ορισμένα μοντέλλα μηχανημάτων φέρουν ειδικό μανόμετρο για τη μέτρηση της πίεσης στην αρτηριακή γραμμή.

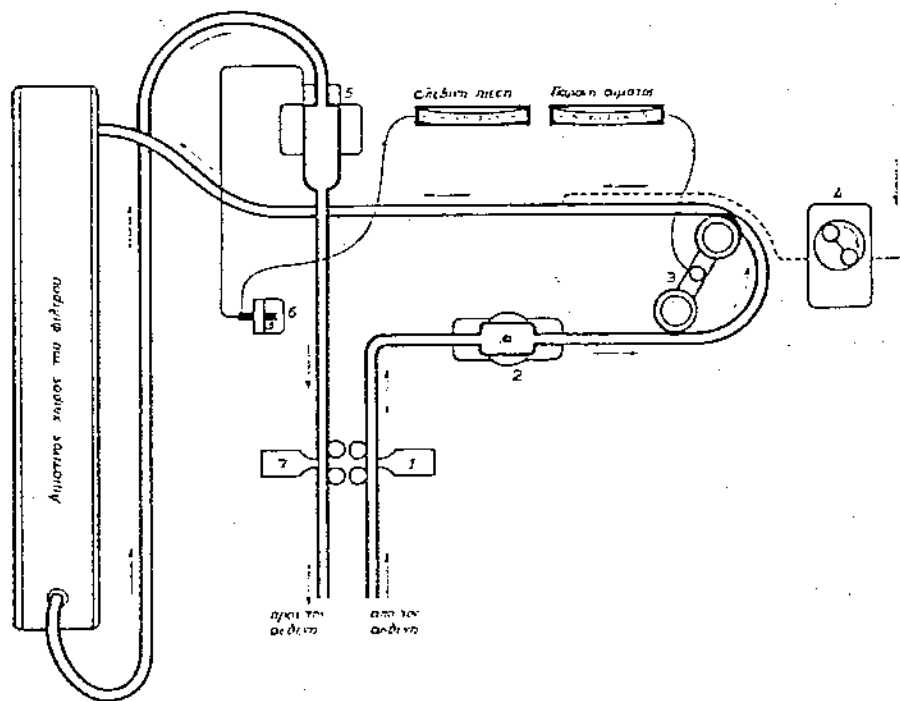
β) *Αντλία αίματος:* Η αντλία αυτή είναι απαραίτητη για τη δημιουργία επαρκούς κυκλοφορίας του αίματος (200-300 ml/min), κατά την αιματοκάθαρση. Αποτελείται συνήθως από δύο περισταλτικά περιστρεφόμενες κυλινδρικές κεφαλές και βρίσκεται απομονωμένη πριν από το σημείο εισόδου του αίματος στο φίλτρο. Το τμήμα της αρτηριακής γραμμής, που βρίσκεται μέσα στο χώρο της αντλίας, αποτελείται από σιλικόνη, για να ενδίδει εύκολα στην πίεση, και διατάσσεται σε ημικύκλιο. Έτσι, όταν η μια κυλινδρική κεφαλή πιέζει την αρτηριακή γραμμή, το τμήμα εκείνο αδειάζει από αίμα, το οποίο στέλνεται στο φίλτρο. Το τμήμα αυτό της αρτηριακής γραμμής "τραβάει" αμέσως αίμα, που προωθείται προς το φίλτρο από τη δεύτερη κυλινδρική κεφαλή, η οποία φτάνει εκεί, καθώς χυρίζει η αντλία. Είναι βέβαια αυτονόητο ότι το τμήμα της αρτηριακής γραμμής πριν από την αντλία έχει αρνητική πίεση, ενώ αμέσως μετά απ' αυτήν έχει θετική αλλά μικρότερη της ατμοσφαιρικής.

Η αντλία αίματος πρέπει να είναι αθόρυβη και να εφάπτεται καλά στην αρτηριακή γραμμή. Αν πιέζει πολύ την αρτηριακή γραμμή, προκαλεί καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων, ενώ, αν αντίθετα την πιέζει λίγο, δημιουργεί στροβιλώδη ροή στο αίμα, η οποία είναι ανεπαρκής για σωστή αιματοκάθαρση. Η ρύθμιση αυτή της αντλίας του αίματος γίνεται μηχανικά.

Η αντλία αρχίζει να λειτουργεί και σταματάει με διακόπτη (on/off), ενώ με άλλο ειδικό διακόπτη ρυθμίζεται η ταχύτητα της περιστροφής της. Εξάλλου σταματάει αυτόματα, όταν μπαίνουν σε λειτουργία ορισμένα συστήματα συναγερμού.

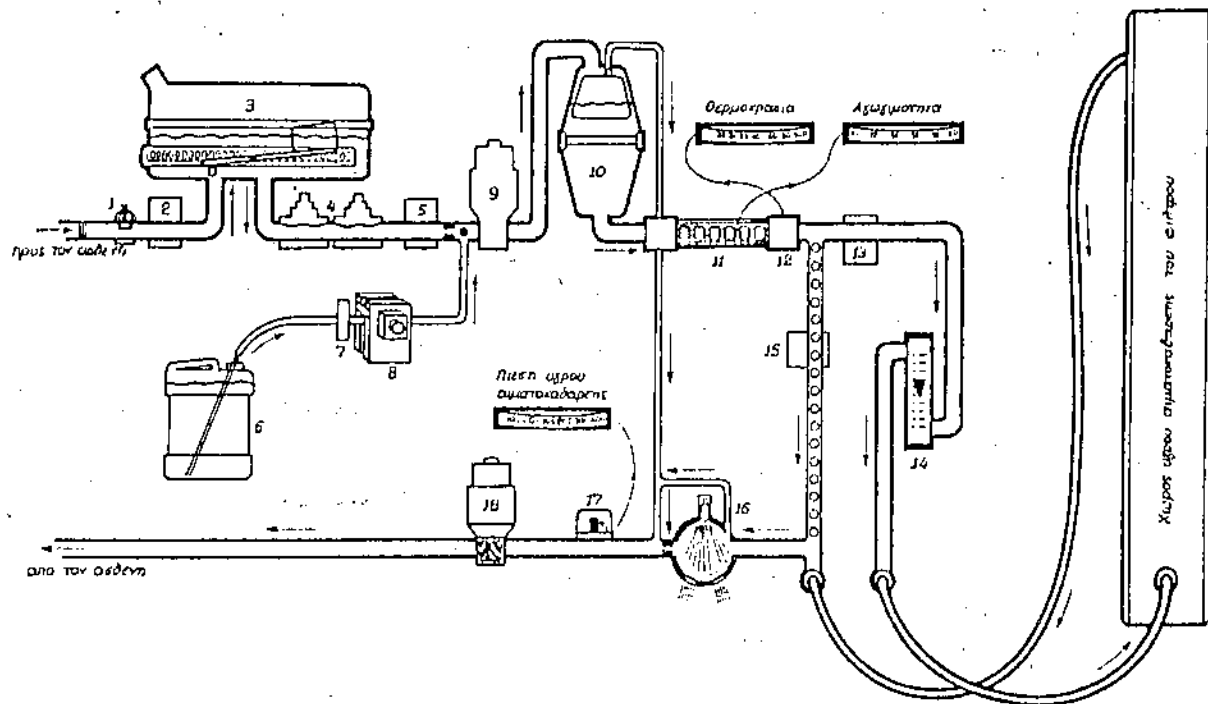
γ) *Όργανο υπολογισμού του ρυθμού παροχής του αίματος στο φίλτρο:* Η παροχή του αίματος στο φίλτρο κατά την αιματοκάθαρση, που ρυθμίζεται από την αντλία αίματος, μπορεί να υπολογιστεί με διάφορους τρόπους, όπως:

- Με ειδικό ροόμετρο, ενσωματωμένο στο μηχανήμα, που δείχνει το ρυθμό παροχής του αίματος στο φίλτρο. Η μέτρηση στην περίπτωση αυτή,



Σχήμα 1. Κύκλωμα αίματος (Μηχάνημα Gambro AK 10)

- 1 = Σφικτήρας αρτηριακής γραμμής
- 2 = Μηχανισμός ελέγχου πίεσης στην αρτηριακή γραμμή
- 3 = Αντλία αίματος
- 4 = Αντλία ηπαρίνης
- 5 = Παγίδα (ποτηράκι) φλεβικής γραμμής
- 6 = Διαβιβαστής φλεβικής πίεσης
- 7 = Σφικτήρας φλεβικής γραμμής



Σχήμα 2. Σχηματική παράσταση κυκλώματος υγρού αιματοκάθαρσης (Μηχάνημα Gambro AK 10).

- |   |  |
|---|--|
| 1 = Ρυθμιστής πίεσης νερού                | 10 = Απαιρωτής                               |
| 2 = Βαλβίδα εισαγωγής νερού               | 11 = Διαβιβαστές αγωγιμότητας                |
| 3 = Όργανο θέρμανσης του νερού            | 12 = Διαβιβαστής θερμοκρασίας                |
| 4 = Διαβιβαστές πίεσης του νερού          | 13 = Βαλβίδα                                 |
| 5 = Βαλβίδα ροής του νερού                | 14 = Ροόμετρο                                |
| 6 = Δοχείο πυκνού διαλύματος ηλεκτρολυτών | 15 = Βαλβίδα πυράκαμψης υγρού αιματοκάθαρσης |
| 7 = Φίλτρο                                | 16 = Όργανο ελέγχου διαφυγής αίματος         |
| 8 = Βαλβίδα αυτόματης και ανάλογης μίξης  | 17 = Διαβιβαστής πίεσης                      |
| 9 = Αντλία ροής του υγρού                 | 18 = Αντλία αρνητικής πίεσης                 |

γίνεται ηλεκτρονικά με παράμετρος το πάχος της αρτηριακής γραμμής και τη ταχύτητα περιστροφής της αντλίας του αίματος.

δ) *Όργανο ελέγχου πίεσης του αίματος στη φλεβική γραμμή:* Η θετική υδροστατική πίεση του αίματος κατά την έξοδό του από το φίλτρο, που αντανακλά στην υδροστατική πίεση του αιματικού χώρου, μετριέται στην αρχή της φλεβικής γραμμής μετά το φίλτρο. Η πίεση αυτή στη φλεβική γραμμή (φλεβική πίεση), ελέγχεται με μηχανικό ή ηλεκτρονικό μανόμετρο, που μετατρέπει τα σήματα της πίεσης σε μετρηκές ενδείξεις. Η φλεβική γραμμή συνδέεται με το μανόμετρο αυτό με λεπτή σωλήνωση, που είναι προσαρμοσμένη στο ποτηράκι (παχίδα) της φλεβικής γραμμής. Αύξηση της αντίστασης στο τμήμα μεταξύ της παχίδας και του τελικού άκρου της φλεβικής γραμμής συνεπάγεται αύξηση της φλεβικής πίεσης, που όταν είναι πολύ υψηλή, μπορεί να προκαλέσει ρήξη των μεμβρανών του φίλτρου. Όταν πάλι σταματάει η αντλία αίματος ή ελαττώνεται πολύ η παροχή αίματος στο φίλτρο, η φλεβική πίεση πέφτει σημαντικά.

Στο μανόμετρο ελέγχου της φλεβικής πίεσης υπάρχουν μετρικές ενδείξεις, από -200 έως +500 mmHg συνήθως, καθώς και δείχτες για την οριοθέτηση των επιθυμητών ανώτερων και κατώτερων ορίων. Κάθε μεταβολή, που τείνει να ξεπεράσει τα ανώτερα ή κατώτερα όρια πίεσης, εκλύει οπτικό και ακουστικό συναγερμό και ταυτόχρονα σταματάει την αντλία αίματος.

ε) *Όργανο ελέγχου παρουσίας αέρα στο κύκλωμα του αίματος:* Κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης η ύπαρξη αρνητικής πίεσης στο τμήμα της αρτηριακής γραμμής, που βρίσκεται πριν από την αντλία αίματος, αυξάνει τον κίνδυνο εμβολής αέρα στον ασθενή. Αέρας μπορεί να εισέλθει στο κύκλωμα του αίματος είτε από ξαφνική αποσύνδεση του άκρου της αρτηριακής γραμμής πριν από την αντλία αίματος είτε από χαλασμένες συνδέσεις της αρτηριακής γραμμής είτε από συσκευές ΕΦ διαλυμάτων, που μπορούν να προσαρμόζονται πριν από την αντλία αίματος είτε κατά την έκχυση ηπαρίνης πριν από την αντλία είτε μέσα από το φίλτρο, από υπερβολική ποσότητα αέρα στο υγρό αιματοκάθαρσης, είτε τέλος από σημαντική πτώση της θετικής πίεσης μετά το φίλτρο, εφόσον υπάρχουν ανοικτές παράπλευρες σωληνώσεις της φλεβικής γραμμής. Η πρόληψη της εισόδου αέρα στο κύκλωμα του αίματος γίνεται με καλό έλεγχο των συνδέσεων πριν από την έναρξη της αιματοκάθαρσης, με το κλείσιμο όλων των παράπλευρων συνδέσεων του κυκλώματος και με τη χορήγηση ΕΦ διαλυμάτων μετά την αντλία. Παρ' όλα αυτά ο κίνδυνος εμβολής σημαντικής ποσότητας καθαρού αέρα, σπανιότερα, ή αφρού και φυσαλίδων αέρα με αίμα, συχνότερα, υπάρχει και κάνει αναγκαία τη χρήση οργάνου για τον έλεγχο διέλευσης μικρής ποσότητας αέρα ( $\geq 0,2 \text{ ml/min}$ ) από το κύκλωμα αίματος. Το όργανο αυτό τοποθετείται γύρω από το ποτηράκι (παχίδα) της φλεβικής γραμμής.

Πρόκειται συνήθως για μια φωτεινή πηγή που διαχειρίζει ένα φωτοκύτταρο, όταν μεταξύ τους δεν παρεμβάλλεται αίμα, οπότε μπαίνει ταυτόχρονα σε λειτουργία σύστημα συναγερμού. Μειονέκτημα του συστήματος είναι το ότι δεν διεγείρεται, όταν υπάρχει αφρός στο ποτηράκι ή στρώμα ινικής στο εσωτερικό του τοίχωμα. Πιο ευαίσθητη θεωρείται μονάδα υπερήχων, που τοποθετείται στο ίδιο σημείο. Στην περίπτωση αυτή η ύπαρξη αέρα ελαττώνει την ένταση των υπερηχητικών κυμάτων και γίνεται εύκολα αντιληπτή. Οποσδήποτε τα όργανα ελέγχου παρουσίας αέρα στο κύκλωμα αίματος δεν πρέπει να διεγείρονται από μικρές φυσαλίδες αέρα, που υπάρχουν συχνά, όταν βάλουμε αρνητική πίεση στο φίλτρο, ενώ πάντοτε πρέπει να θέτουν σε λειτουργία ακουστικά και οπτικά συστήματα συναγερμού και να σταματούν την αντλία του αίματος. Για περισσότερη μάλιστα ασφάλεια θα πρέπει να διακόπτουν και την επιστροφή αίματος στον ασθενή. Αυτό μπορεί να γίνει με ειδικό διακόπτη, που έρχεται σε επαφή με τη φλεβική γραμμή μετά την παχίδα

και μπορεί να διακόψει τη ροή του αίματος στη φλεβική γραμμή, όταν δίνεται σήμα παρουσίας αέρα.

## B. Το κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης

Το κύκλωμα αυτό, με το οποίο ρυθμίζουμε και ελέγχουμε τη δίοδο κατάλληλου υγρού αιματοκάθαρσης από το φίλτρο, αποτελείται από:

- 1) το σύστημα παροχής του υγρού αιματοκάθαρσης,
- 2) τις γραμμές μεταφοράς του υγρού,
- 3) το χώρο του φίλτρου, όπου κυκλοφορεί το υγρό αιματοκάθαρσης, &
- 4) τα όργανα του μηχανήματος, με τα οποία ρυθμίζεται και ελέγχεται η σωστή κυκλοφορία του υγρού αιματοκάθαρσης.

### 1) Είδη συστημάτων παροχής του υγρού αιματοκάθαρσης

Όπως είδαμε, τα συστήματα αυτά είναι ή συστήματα δεξαμενών ή συστήματα αυτόματης και ανάλογης μίξης. Τα τελευταία αυτά, που είναι ενσωματωμένα στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης, αναρροφούν πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών από ειδικά δοχεία και νερό από βρύση, τα αναμιγνύουν σε αναλογία 1/34 και το δημιουργούμενο υγρό αιματοκάθαρσης το διοχετεύουν στο φίλτρο. Τα συστήματα αυτόματης και ανάλογης μίξης, που υπάρχουν στα περισσότερα σύγχρονα μοντέλα μηχανημάτων αιματοκάθαρσης, διακρίνονται σε τέσσερις τύπους:

α) *Συστήματα που αποτελούνται από δύο μετακινούμενα έμβολα, τα οποία λειτουργούν με ειδικό ηλεκτρικό κινητήρα. Το ένα έμβολο, καθώς κινείται, επιτρέπει τη δίοδο σε ορισμένη ποσότητα πυκνού διαλύματος, ενώ το άλλα έμβολο σε ανάλογη ποσότητα νερού. Η αναλογία πυκνού διαλύματος και νερού στο σύστημα αυτό είναι πάντα σταθερή (1/34).*

β) *Συστήματα που αποτελούνται από μηχανισμό εμβόλων ο οποίος λειτουργεί με την πίεση του νερού. Και σ' αυτή την περίπτωση η ανάλογη μίξη πυκνού διαλύματος και νερού είναι επίσης σταθερή (1/34).*

γ) *Συστήματα που αποτελούνται από ειδική αντλία, η οποία καθορίζει την ανάλογη μίξη. Η αναλογία πυκνού διαλύματος και νερού, στην περίπτωση αυτή, μπορεί να ρυθμίζεται κατά βούληση (1/34, 1/35, 1/40 κλπ) και η ρύθμιση της σωστής αναλογίας του μίγματος (ρύθμιση της αγωγιμότητας) γίνεται στο χώρο της αντλίας και*

δ) *Συστήματα που αποτελούνται από αντλία παλινδρομής ρύθμισης. Στα συστήματα αυτά το πυκνό διάλυμα διοχετεύεται από ειδική αντλία στο χώρο παροχής του νερού. Εκεί ειδικό όργανο (περιφερειακός μετρητής αγωγιμότητας) ελεγχεί την αναλογία του μίγματος και στέλνει σήματα, τα οποία επηρεάζουν τη λειτουργία της αντλίας αυξάνοντας ή ελαττώνοντας ανάλογα την παροχή του πυκνού διαλύματος ώστε να παρασκευάζεται στη σωστή επιθυμητή αναλογία το υγρό αιματοκάθαρσης. Φυσικά η αναλογία πυκνού διαλύματος και νερού μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.*

### 2) Γραμμές μεταφοράς του υγρού αιματοκάθαρσης

Είναι ειδικές σωληνώσεις, που μεταφέρουν το υγρό αιματοκάθαρσης στο φίλτρο και από εκεί στην αποχέτευση. Οι γραμμές αυτές, πριν από την είσοδό τους στο φίλτρο και μετά την έξοδο από αυτό, περνούν μέσα από το μηχανήμα αιματοκάθαρσης, όπου και υπάρχουν τα όργανα ελέγχου του κύκλωματος του υγρού αιματοκάθαρσης.

### 3) Χώρος του φίλτρου, όπου κυκλοφορεί το υγρό αιματοκάθαρσης

Είναι ο χώρος του φίλτρου, που περιβάλλει τα διαμερίσματα των μεμβρανών και περιέχει τις υποστηρικτικές δομές των μεμβρανών. Ο χώρος

αυτός έχει ειδικές υποδοχές για τη σύνδεσή του με τις γραμμές μεταφοράς του υγρού αιματοκάθαρσης (είσοδος - έξοδος υγρού) και η χωρητικότητά του κυμαίνεται από 50-400ml. Σήμερα στα περισσότερα φίλτρα το υγρό αιματοκάθαρσης διέρχεται μέσα από το φίλτρο μια μόνο φορά και με διεύθυνση ροής αντίθετη προς την αντίστοιχη του αίματος.

4) Όργανα του μηχανήματος με τα οποία ελέγχεται και ρυθμίζεται η σωστή κυκλοφορία του υγρού αιματοκάθαρσης

Αυτά είναι τα ακόλουθα:

α) *Όργανο ελέγχου αγωγιμότητας (conductivity) του υγρού αιματοκάθαρσης.* Η μηχανική παρασκευή του υγρού αιματοκάθαρσης με τα συστήματα αυτόματης μίξης κατέστησε αναγκαία την παρουσία οργάνων, τα οποία ελέγχουν τη σωστή σύσταση του υγρού αιματοκάθαρσης. Ο έλεγχος αυτός γίνεται έμμεσα και στηρίζεται στη μέτρηση της ειδικής αγωγιμότητας των συνολικών ιόντων, που περιέχονται στο υγρό αιματοκάθαρσης. Η αγωγιμότητα εκφράζεται σε mS (milli Siemens) ή mmhos/cm (milli "mhos" ανά εκατοστά, όπου "mhos" το αντίστροφο του "ohm"). Υγρό αιματοκάθαρση, με συγκέντρωση νατρίου (Na) 130-150mEq/L, έχει αγωγιμότητα 13-15 mS.

Το όργανο ελέγχου αγωγιμότητας αποτελείται από ένα κύτταρο, το οποίο είναι συνδεδεμένο με ηλεκτρόδια ή ηλεκτρομαγνητικές σπείρες βαπτισμένες μέσα στο υγρό αιματοκάθαρσης. Με τη διέοδο του υγρού επέρχεται μεταβολή στο ηλεκτρικό δυναμικό των ηλεκτροδίων (εξαιτίας των ιόντων του υγρού), την οποία διαβάζουμε σε ειδικό μετρικό δείκτη. Επειδή οι μεταβολές της θερμοκρασίας του υγρού αιματοκάθαρσης επηρεάζουν τη μέτρηση της αγωγιμότητας, η μέτρηση αυτή διορθώνεται αυτόματα με ειδικό κύκλωμα ανάλογο πάντοτε με τη θερμοκρασία του υγρού. Προβλήματα δημιουργούνται, όταν τα ηλεκτρόδια καλύπτονται από άλατα του υγρού αιματοκάθαρσης ή φυσαλίδες αέρα, οπότε η ένδειξη της αγωγιμότητας είναι χαμηλότερη του κανονικού.

Το όργανο ελέγχου της αγωγιμότητας είναι έτσι κατασκευασμένο, ώστε να δίνει οπτικό και ακουστικό συναγερμό, όταν η αγωγιμότητα ξεπερνάει τα προκαθορισμένα όρια, ενώ ταυτόχρονα διακόπτεται ή παρακάμπτεται η ροή του υγρού αιματοκάθαρσης στο φίλτρο.

β) *Όργανο ελέγχου διαρροής αίματος (Block leak detector, BLD).* Ο κίνδυνος ρήξης του φίλτρου καθιστά αναγκαίο το συνεχή έλεγχο του υγρού αιματοκάθαρσης για την ύπαρξη αιμοσφαιρίνης (Hb) κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Ο έλεγχος αυτός βασίζεται στη φασματοφωτομετρική αρχή.

Μετά την έξοδο του από το φίλτρο το υγρό αιματοκάθαρσης περνάει μέσα από ειδικό χώρο του μηχανήματος αιματοκάθαρσης, όπου η στήλη του υγρού ελέγχεται από μια φωτεινή πηγή και ένα φωτοκύτταρο, που βρίσκεται απέναντί της. Η ύπαρξη αιμοσφαιρίνης στο υγρό της αιματοκάθαρσης σε ποσότητα 55-70 mg Hb/λίτρο (0,35-0,45 ml/min αίματος) μεταβάλλει το φάσμα του φωτός, που δέχεται κάτω από συνηθισμένες συνθήκες το φωτοκύτταρο, και η μεταβολή αυτή μεταφράζεται σε οπτικό και ακουστικό συναγερμό. Με την έναρξη του συναγερμού αυτού σταματάει και η λειτουργία της αντλίας αίματος.

Προβλήματα στο μηχανισμό ελέγχου διαρροής αίματος από το φίλτρο δημιουργούνται από άλατα, που θολώνουν τα τοιχώματα του χώρου αυτού του μηχανήματος αιματοκάθαρσης και εξουδετερώνουν το κύκλωμα φωτεινής πηγής - φωτοκυττάρου ή από φυσαλίδες αέρα, που μπορούν να προκαλέσουν σπατηλή διέγερση στο κύκλωμα.

γ) *Όργανο ρύθμισης και ελέγχου της θερμοκρασίας (temperature).* Επειδή κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης το αίμα του ασθενή εκθέτεται συνέχεια στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, θα πρέπει να θερμαίνεται, ώστε να επιστρέφει στον ασθενή στη θερμοκρασία του



σώματος. Το αίμα όμως αποκτά έμμεσα στο φίλτρο στη θερμοκρασία αυτή από το θερμαινόμενο υγρό της αιματοκάθαρσης. Η θερμοκρασία λοιπόν του υγρού αιματοκάθαρσης είναι εκείνη που απαιτεί συνεχή έλεγχο, ώστε να παραμένει μέσα σε φυσιολογικά όρια ( $36-40^{\circ}\text{C}$ ). Η ακρίβεια του ελέγχου θα πρέπει να είναι  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Με τον έλεγχο αυτό αποφεύγεται από τη μια μεριά η υπερθέρμανση του αίματος ( $>44^{\circ}\text{C}$ ), που μπορεί να προκαλέσει αιμόλυση, κι από την άλλη η αρκετά χαμηλή θερμοκρασία του, που μπορεί να προκαλέσει στον ασθενή αίσθημα ψύχους.

Η θερμότητα που απαιτείται για τη δημιουργία της κατάλληλης θερμοκρασίας παράγεται από ειδικά θερμαντικά στοιχεία. Αυτά πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και όχι από χαλκό, για να αποφεύγεται ο κίνδυνος δηλητηρίασης. Στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης, που έχουν συσκευές ανάλογης μίξης, δεν πρέπει να θερμαίνεται το υγρό αιματοκάθαρσης, αλλά το νερό πριν από την τελική μίξη του με το πυκνό διάλυμα, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος διάβρωσης των θερμαντικών στοιχείων από άλατα του υγρού αιματοκάθαρσης.

Το όργανο ρύθμισης και ελέγχου της θερμοκρασίας του υγρού αιματοκάθαρσης αποτελείται από μηχανικό θερμοστάτη ή ειδικό κλειστό κύκλωμα, που έχει τη δυνατότητα να αναπροσαρμόζεται στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, οι οποίες ανιχνεύονται με ειδικό όργανο. Οι μετρήσεις εκφράζονται σε μετρικό δείκτη όπου τοποθετούνται και τα ανώτερα και κατώτερα όρια της θερμοκρασίας, συνήθως μεταξύ  $36^{\circ}$  και  $40^{\circ}\text{C}$ . Το όλο σύστημα είναι συνδεδεμένο με οπτικό και ακουστικό συναγερμό, που μπαίνει σε ενέργεια, όταν η θερμοκρασία φτάσει τα όρια ασφάλειας, ενώ ταυτόχρονα παρακάμπτεται η δίοδος του υγρού αιματοκάθαρσης από το φίλτρο.

δ) *Όργανα ρύθμισης και ελέγχου του ρυθμού παροχής και της πίεσης του υγρού αιματοκάθαρσης:* Όπως είδαμε, ο ρυθμός παροχής του υγρού αιματοκάθαρσης επηρεάζει σημαντικά την κάθαρση των μικρού μοριακού βάρους ουσιών, ενώ το μέγεθος της πίεσης του υγρού (μέρος της ολικής διαμεμβρανικής πίεσης) επηρεάζει το ρυθμό υπερδιήθησης. Η ρύθμιση και ο έλεγχος λοιπόν των δύο αυτών παραμέτρων του υγρού αιματοκάθαρσης είναι απαραίτητα για τη διενέργεια σωστής αιματοκάθαρσης.

Η παροχή του υγρού αιματοκάθαρσης στο φίλτρο πετυχαίνεται είτε με ειδικές αντλίες, που υπάρχουν για το σκοπό αυτό στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης, είτε με τις αντλίες που εξυπηρετούν την αυτόματη και ανάλογη μίξη. Το υγρό αιματοκάθαρσης, πριν εισέλθει στο φίλτρο, περνάει από ειδικό ροόμετρο, με το οποίο μετρούμε και καθορίζουμε τον ανά λεπτό ρυθμό παροχής του υγρού, που στη συνηθισμένη αιματοκάθαρση φτάνει συνήθως τα  $500\text{ ml/min}$ .

Στα φίλτρα μονής διάβασης του υγρού (single pass) η πίεση του υγρού αιματοκάθαρσης είναι χαμηλότερη της ατμοσφαιρικής ή αρνητική, για να αυξάνεται η διαφορά (κλίση) των πιέσεων κι από τις δυο μεριές της μεμβράνας του φίλτρου και να διευκολύνεται έτσι η υπερδιήθηση. Αρνητική πίεση στο υγρό αιματοκάθαρσης πετυχαίνεται με την παρεμβολή στο κύκλωμα του υγρού, μετά το φίλτρο, ειδικής αντλίας, η οποία μπορεί να δημιουργεί αρνητική πίεση μέχρι  $-400\text{ mm Hg}$ . Στο κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης είναι δυνατό ακόμα να εφαρμοστεί θετική πίεση, με τη χρήση αντλίας θετικής πίεσης, που τοποθετείται πριν από το φίλτρο ή με τη χρήση της αντλίας αρνητικής πίεσης, μετά το φίλτρο, η οποία όμως θα πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένη για τρο σκοπό αυτό.

Ο έλεγχος της πίεσης στο κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης γίνεται όπως ο αντίστοιχος έλεγχος στο κύκλωμα αίματος. Υπάρχει μετρικός δείκτης με ακραία όρια από  $-400$  έως  $+200\text{ mm Hg}$  και το σύστημα οπτικού και ακουστικού συναγερμού, που μπαίνει σε λειτουργία, όταν η πίεση φτάνει τα προκαθορισμένα ανώτερα ή κατώτερα επιθυμητά όρια.

Σε ορισμένα μοντέλα μηχανημάτων αιματοκάθαρσης υπάρχει διακόπτης

για τη ρύθμιση της συνολικής διαμεμβρανικής πίεσης. Με το διακόπτη αυτό επεμβαίνουμε κατά τέτοιο τρόπο στην υδροστατική πίεση του υγρού αιματοκάθαρσης, ώστε να διατηρείται σταθερή η συνολική διαμεμβρανική πίεση. Αν, για παράδειγμα, θέλουμε κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης συνολική διαμεμβρανική πίεση 200mm Hg, τοποθετούμε τον διακόπτη στην ένδειξη 200mm Hg. Εφόσον στον αιματικό χώρο του φίλτρου υπάρχει πίεση 30mm Hg (φλεβική πίεση), η αρνητική πίεση στο χώρο του υγρού αιματοκάθαρσης γίνεται αυτόματα -170mm Hg, ώστε να ασκείται συνολική πίεση 200mm Hg στη μεμβράνη αιματοκάθαρσης. Αν η φλεβική πίεση, για οποιοδήποτε λόγο γίνει +80mm Hg, τότε η αρνητική πίεση στο χώρο του υγρού μεταβάλλεται αμέσως σε -120mm Hg. Η ρύθμιση αυτή πετυχαίνεται με την αντλία αρνητικής πίεσης του υγρού αιματοκάθαρσης, η οποία, παίρνοντας ηλεκτρονικά σήματα από το όργανο μέτρησης της φλεβικής πίεσης και το διακόπτη της συνολικής διαμεμβρανικής πίεσης, ρυθμίζει ανάλογα την πίεση στο χώρο του υγρού αιματοκάθαρσης. Το κύκλωμα αυτό ονομάζεται "κλειστό κύκλωμα αυτόματης ρύθμισης της διαμεμβρανικής πίεσης". Με το τρόπο αυτό μπορούμε να διατηρούμε εύκολα σταθερή διαμεμβρανική πίεση για ασθενείς, στους οποίους η αφαίρεση υγρών δεν είναι επιθυμητή.

Παρά το γεγονός όμως ότι ο ρυθμός υπερδιήθησης κατά την αιματοκάθαρση εξαρτιέται από το μέγεθος της διαμεμβρανικής πίεσης, η σχέση των δύο αυτών παραγόντων κατά τη διάρκεια της συνεδρίας μπορεί να ποικίλει. Σωστότερο λοιπόν είναι να μπορούμε να παρακολουθούμε κατά την αιματοκάθαρση την παράμετρο που μας ενδιαφέρει άμεσα, δηλαδή το ρυθμό υπερδιήθησης. Πραγματικά σε μερικά νεώτερα μοντέλα μηχανημάτων υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης του ρυθμού υπερδιήθησης με τη βοήθεια ειδικού ροομέτρου ή ψηφιακού μετρητή. Στην περίπτωση αυτή μάλιστα μπορούμε να εφαρμόσουμε συνεχή σταθερό ρυθμό υπερδιήθησης, ανάλογα φυσικά με την επιθυμητή απόλεια βάρους. Αυτό μπορεί να γίνει αυτόματα, από το μηχάνημα, με την ανάλογη μεταβολή της διαμεμβρανικής πίεσης έτσι ώστε να παραμείνει σε σταθερό προκαθορισμένο επίπεδο ο ρυθμός υπερδιήθησης ("κλειστό κύκλωμα αυτόματης ρύθμισης της υπερδιήθησης"). Φυσικά υπάρχει η δυνατότητα μετατροπής του κλειστού αυτού κυκλώματος σε "ανοικτό". Στην τελευταία αυτή περίπτωση, εφόσον μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, για οποιοδήποτε λόγο, ο ρυθμός υπερδιήθησης θα πρέπει να παρέμβουμε και να μεταβάλουμε τη διαμεμβρανική πίεση, ώστε να επαναφέρουμε το ρυθμό υπερδιήθησης στα επιθυμητά επίπεδα ("ανοικτό κύκλωμα ρύθμισης της υπερδιήθησης").

Μειονέκτημα των συστημάτων "κλειστού κυκλώματος" αποτελεί βέβαια η διατήρηση σταθερού ρυθμού υπερδιήθησης ή σταθερής διαμεμβρανικής πίεσης ή και των δυο αυτών παραμέτρων, συνέχεια, ακόμα κι όταν κατά τη διάρκεια της συνεδρίας εμφανίζεται ελάττωση του ενδαχρειακού όγκου του ασθενή. Αντίθετα στην περίπτωση του "ανοικτού κυκλώματος" για την διατήρηση σταθερού ρυθμού υπερδιήθησης απαιτείται συνήθως η παρέμβαση της αδελφής.

ε) *Συσκευή απομάκρυνσης του αέρα από το υγρό αιματοκάθαρσης (απαερωτής)*: Είναι γνωστό ότι η διαλυτότητα του αέρα στο νερό ελαττώνεται, καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού. Όταν το κρύο νερό θερμαίνεται στους 37°C, ο διαλυμένος σε αυτό αέρας δεν απελευθερώνεται αμέσως, αλλά περνάει σε μια φάση υπερκορεσμού. Κατά τη φάση αυτή η ΡO<sub>2</sub> αυξάνεται σημαντικά και φτάνει σε υψηλότερα επίπεδα απ' ό,τι η αντίστοιχη με φυσιολογική ατμοσφαιρική πίεση. Εξισορρόπηση επέρχεται μέσα σε χρονικό διάστημα τεσσάρων (4) περίπου ωρών. Ακόμα η εφαρμογή αρνητικής πίεσης στο χώρο του υγρού αιματοκάθαρσης, κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, αποτελεί επιπρόσθετο παράγοντα ελάττωσης της διαλυτότητας του αέρα στο υγρό.

Η ύπαρξη αέρα στο υγρό αιματοκάθαρσης, ιδιαίτερα το χειμώνα είναι

δυνατό να προκαλεί προβλήματα κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης είτε επηρεάζοντας διάφορα όργανα ελέγχου είτε περνώντας διαμέσου της μεμβράνης του φίλτρου στο αίμα,

Για την απομάκρυνση του αέρα από το υγρό αιματοκάθαρσης υπάρχει ειδική συσκευή στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης, απαιρωτής, που βρίσκεται τοποθετημένη μετά το θερμοστάτη και πριν φυσικά από το φίλτρο. Πρόκειται για ένα μικρό δοχείο συλλογής του υγρού αιματοκάθαρσης, το οποίο στο πάνω μέρος του φέρει οπή εξόδου του αέρα. Στο δοχείο αυτό μπορεί να ασκείται αρνητική πίεση από  $-300$  έως  $-600$  mm Hg. Έτσι καθώς το υγρό αιματοκάθαρσης, που έχει ήδη θερμοκρασία  $37^{\circ}\text{C}$ , περνάει μέσα από τον απαιρωτή όπου ασκείται αρνητική πίεση, ο αέρας που υπάρχει στο υγρό συλλέγεται στο πάνω μέρος του δοχείου και απομακρύνεται από την οπή εξόδου.

#### Γ. Απολύμανση των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης

Το νερό, που φτάνει στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης, περιέχει συνήθως κοινά υδρόβια μικρόβια, εκτός αν έχει προηγηθεί βακτηριακή προπαρασκευή του. Ακόμα οι απασκληρυντές και απιονιστές νερού, η θέρμανση του υγρού αιματοκάθαρσης στο  $37^{\circ}\text{C}$  και η προσθήκη μερικές φορές γλυκόζης σ' αυτό αποτελούν παράγοντες, που αυξάνουν τον κίνδυνο πολλαπλασιασμού των μικροβίων.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού θα πρέπει στα μηχανήματα αιματοκάθαρσης το κύκλωμα του υγρού να μην έχει μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους, η πηγή του νερού να μη παρέχει σημαντικά μολυσμένο νερό, οι μονάδες καθαρισμού του νερού να αποστειρώνονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα και το κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης να απολυμαίνεται.

Για την απολύμανση των μηχανημάτων χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι : α) η θερμική μέθοδος, κατά την οποία νερό θερμοκρασίας  $85-95^{\circ}\text{C}$  περνάει μέσα από το κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης και β) η χημική μέθοδος, κατά την οποία ισχυρό διάλυμα φορμαλδεύδης  $37-40\%$  αραιωμένο με νερό σε αναλογία  $1/35-1/40$  περνάει από το κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης. Στην περίπτωση που η παροχή του υγρού αιματοκάθαρσης γίνεται από δεξαμενές, το διάλυμα φορμαλδεύδης παρασκευάζεται στις δεξαμενές. Στα μηχανήματα όμως, που έχουν συστήματα αυτόματης και ανάλογης μίξης, τοποθετούμε, στη θέση του κάδου με το πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών, δοχείο με πυκνό διάλυμα φορμαλδεύδης.

Πριν από την έναρξη της απολύμανσης, μετά φυσικά το τέλος της συνεδρίας, τα μηχανήματα αιματοκάθαρσης ξεπλένονται καλά με νερό για μισή ( $30'$ ) περίπου ώρα. Για να αρχίσει η απολύμανση, θέτουμε εκτός λειτουργίας την αντλία αίματος, τη θερμοκρασία και την αγωγιμότητα, συνδέουμε μεταξύ τους τις δύο γραμμές (εισόδου-εξόδου) του υγρού αιματοκάθαρσης και βάζουμε σε λειτουργία το κύκλωμα του υγρού. Στο σημείο σύνδεσης των δύο γραμμών του υγρού, προκειμένου για μηχανήματα με σύστημα αυτόματης και ανάλογης μίξης, μπορούμε αν θέλουμε, να τοποθετήσουμε ειδικό συνδετικό, που λειτουργεί σαν μικροδιακόπτης και βάζει σε λειτουργία τον κύκλο απολύμανσης του μηχανήματος.

Ο κύκλος θερμικής απολύμανσης διαρκεί  $25'$ , ενώ ο κύκλος χημικής απολύμανσης περίπου  $12'$ . Μετά το τέλος του κύκλου της χημικής απολύμανσης, το διάλυμα της φορμαλδεύδης, παραμένει στο κύκλωμα του υγρού αιματοκάθαρσης. Πριν από την έναρξη της επόμενης συνεδρίας, για την πλήρη απομάκρυνση του διαλύματος φορμαλδεύδης, απαιτείται ξεπλύμα του κυκλώματος με νερό για αρκετή ώρα. Έλεγχος για την ύπαρξη φορμαλδεύδης στο υγρό αιματοκάθαρσης μπορεί να γίνει με το αντιδραστήριο Schiff (ανιχνεύει μέχρι  $0,5$  mg/ml φορμαλδεύδης) ή με τη χρήση δισκίων Clinitest (ανιχνεύουν μέχρι  $30$  mg/ml φορμαλδεύδης).

Καλύτερη απολύμανση των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης γίνεται με τη χημική μέθοδο.

Τέλος, μια φορά την εβδομάδα, καλό είναι να γίνεται απολύμανση των μηχανημάτων με διάλυμα υποχλωρικού οξέος. Το διάλυμα αυτό καταστρέφει και τον ιό της ηπατίτιδας, αλλά η συχνή χρήση του μπορεί να προκαλέσει διαβρώσεις στα μέταλλα, με τα οποία έρχεται σε επαφή.

#### Δ. Επιλογή μηχανημάτων αιματοκάθαρσης

Για την επιλογή των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφορα παράγοντες όπως οι ανάγκες των ασθενών, το οικονομικό κόστος των μηχανημάτων, η παροχή ικανοποιητικής συντήρησης από μέρος της εταιρείας κατασκευής κ.α. Τα κύρια γενικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διαθέτει ένα σύγχρονο μηχάνημα αιματοκάθαρσης, ώστε να αποδίδει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, γράφονται αμέσως πιο κάτω.

Το μηχάνημα αιματοκάθαρσης πρέπει:

- 1) Να είναι ευπροσάρμοστο.
- 2) Να μπορεί να μετράει με ακρίβεια το αφαιρούμενο ποσό υγρών κατά τη διάρκεια της υπερδιήθησης.
- 3) Να διαθέτει σύστημα για αιματοκάθαρση με μια βελόνα.
- 4) Να μπορεί να χρησιμοποιεί υγρό αιματοκάθαρσης με διττανθρακικά, όταν χειιάζεται.
- 5) Να μπορεί να μεταβάλλει τη συγκέντρωση του νατρίου στο υγρό αιματοκάθαρσης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας και
- 6) Να είναι εύκολο στη χρήση του τόσο από τις αδελφές όσο και τους τεχνικούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

### Η ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ

#### A. Εξωτερική τεχνητή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (shunt)

Η μέθοδος αυτή, επινόηση των Quinton - Scribner, πρωτοεμφανίστηκε το 1960 και για 6 χρόνια αποτέλεσε το μοναδικό τρόπο σύνδεσης των ουραιμικών ασθενών με τον τεχνητό νεφρό. Ο πιο κοινός τύπος αποτελείται από δύο ξεχωριστούς σωλήνες σιλικόνης, που στο ένα άκρο τους φέρουν ειδική αγγειακή κάνουλα (κορυφή) από Teflon, ενώ τα δύο άλλα ελεύθερα άκρα τους μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με ειδικό συνδετικό (γέφυρα) επίσης από Teflon.

Οι εξωτερικές αρτηριοφλεβικές προσθέσεις μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορα μέρη του σώματος (καρπό, αντιβράχιο, μπριαία χώρα, ποδοκνημική περιοχή). Η τοποθέτηση γίνεται χειρουργικά, με τοπική ή στελεχειαία συνήθως αναισθησία και σπανιότερα γενική, μετά από προσεκτική εξέταση της υποψήφιας περιοχής (ψηλάφηση αρτηριών, εκτίμηση φλεβικού δικτύου). Η κορυφή του ενός σωλήνα σιλικόνης (αρτηριακό σκέλος του shunt) τοποθετείται και σταθεροποιείται μέσα στον αυλό αρτηρίας της περιοχής ενώ η κορυφή του άλλου σωλήνα (φλεβικό σκέλος) μέσα στον αυλό παρακείμενης φλέβας. Τα ελεύθερα άκρα των δύο σκελών, που βγαίνουν έξω από το δέρμα, συνδέονται μεταξύ τους με το συνδετικό Teflon. Έτσι το αρτηριακό αίμα περνάει αδιάκοπα, δια του συνδετικού, από το αρτηριακό σκέλος στο φλεβικό. Ο ρυθμός παροχής του αίματος, στην περίπτωση αυτή, κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 200 και 300 ml/min. Η συνεχής αυτή ροή αίματος διαμέσου του shunt παρεμποδίζει το σχηματισμό θρόμβου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα αγγεία που χρησιμοποιούνται για τη τοποθέτηση shunt, θα πρέπει να έχουν καλή παράπλευρη κυκλοφορία.

Για να συνδέσουμε τον ασθενή με τον T.N., κλείνουμε με λαβίβες τα δύο σκέλη του shunt, αφαιρούμε το συνδετικό Teflon και συνδέουμε το ελεύθερο άκρο του αρτηριακού σκέλους με τη φλεβική γραμμή. Κατά την επανασύνδεση χρησιμοποιούμε καινούργιο αποστειρωμένο συνδετικό.

Για τη μακροχρόνια διατήρηση του shunt σε καλή κατάσταση δυο παράγοντες παίζουν κύριο ρόλο: η σωστή χειρουργική τοποθέτηση και η συχνή και προσεκτική περιποίηση της περιοχής. Κατά τη χειρουργική τοποθέτηση ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο τραυματισμό του αγγειακού ενδοθηλίου, που πρέπει να είναι ο μικρότερος δυνατός. Ακόμα το μέγεθος των κορυφών του shunt, πρέπει να είναι το καταλληλότερο για το μέγεθος των αγγείων του ασθενή.

Οι κυριότερες επιπλοκές των εξωτερικών αρτηριοφλεβικών προσθέσεων είναι η θρόμβωση, η λοίμωξη, και η αιμορραγία.

Η θρόμβωση του shunt μπορεί να οφείλεται είτε σε κακή χειρουργική τοποθέτηση είτε σε μη προσεκτικούς χειρισμούς κατά την περιποίηση (ελαφριά στρόφη ή κάμψη των σκελών του shunt ευνοούν το σχηματισμό θρόμβου) είτε σε υπερπηκτικότητα του αίματος, είτε τέλος σε πολύ χαμηλή παροχή αίματος στη σύστοιχη αρτηρία. Η θρόμβωση αυτή γίνεται εύκολα αντιληπτή με την όραση, αφού το αίμα στα σκέλη του shunt γρήγορα διαχωρίζεται στο κυτταρικό θρόμβο και πλάσμα. Οι ασθενείς λοιπόν θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι για την επιπλοκή αυτή και θα πρέπει να παρακολουθούν τη ροή και το χρώμα του αίματος στο shunt. Έλεγχος της ροής του αίματος στο shunt μπορεί βέβαια να γίνει και με τη ψηλάφηση του σφυγμικού κύμματος κατά μήκος των σκελών. Όταν το shunt θρομβωθεί γίνεται προσπάθεια, πάντοτε βέβαια κάτω από αυστηρά άσηπτες συνθήκες, να αρθεί ο θρόμβος.

Ο κίνδυνος λοίμωξης στην περιοχή του shunt και ο κίνδυνος εισόδου

μικροβίων στο αίμα είναι αρκετά υψηλός. Η περιποίηση της περιοχής πρέπει να είναι καθημερινή, προσεκτική και να γίνεται κάτω από άσηπτες συνθήκες. Κατά τη διάρκεια σύνδεσης και αποσύνδεσης του ασθενή με τον T.N. θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στους χειρισμούς, ώστε να αποφεύγεται επιμόλυνση του shunt. Η λοίμωξη στην περιοχή του shunt αντιμετωπίζεται με τη χορήγηση αντιβιοτικών, συχνά δε απαιτεί την αφαίρεση του shunt. Με αφαίρεση του shunt αντιμετωπίζεται επίσης και η εκτεταμένη νέκρωση του δέρματος στα σημεία εισόδου των σκελών του shunt που μπορεί να οφείλεται και σε λοίμωξη της περιοχής.

Αιμορραγία είναι δυνατό να επέλθει από ξαφνική αποσύνδεση των δυο σκελών του shunt. Ασθενείς, που φέρουν shunt, πρέπει να γνωρίζουν τον κίνδυνο αυτό και να ξέρουν να τον αντιμετωπίζουν ψύχραιμα πιέζοντας τα σκέλη του shunt. Η σωστή τοποθέτηση πάντως του συνδετικού Teflon και η περίδεση της περιοχής, έτσι ώστε τα σκέλη του shunt να μην είναι εκτεθειμένα, περιορίζουν τον κίνδυνο αιμορραγίας. Σημειωτέον ότι μικρού βαθμού αιμορραγία από τα σημεία συρραφής του χειρουργικού τραύματος εμφανίζεται αρκετά συχνά κατά τις πρώτες μετεγχειρητικές μέρες. Η αντιμετώπισή της γίνεται με καλή πιεστική περίδεση ή με την τοποθέτηση ράμματος στο σημείο αιμορραγίας.

Μερικές φορές, κατά τις πρώτες μέρες μετά τη τοποθέτηση του shunt, ο ρυθμός παροχής του αίματος είναι χαμηλός. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε τεχνικό λάθος κατά την τοποθέτηση, σε χαμηλή αρτηριακή πίεση του ασθενή ή σε σπασμό της αρτηρίας. Η αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού εξαρτιέται φυσικά από την αιτία, που το προκαλεί.

Εκτός από τον κλασικό τύπο του Scribner-shunt υπάρχουν και νεώτεροι τύποι εξωτερικών αρτηριοφλεβικών προσθέσεων έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα, η πρακτική τους εφαρμογή δεν έχει δείξει αποτελέσματα καλύτερα από τη σωστή χρήση του Scribner-shunt.

## **B. Εσωτερική αρτηριοφλεβική αναστόμωση (fistula)**

Η χειρουργική τεχνική της εσωτερικής αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (fistula) επινοήθηκε το 1966 από τους Brescia, Cimino, Appel και Hurwich. Η τεχνική αυτή συνίσταται στη χειρουργική παρασκευή πλαγιοπλάγιας αγγειακής αναστόμωσης μεταξύ της κερκιδικής αρτηρίας και μιας μεγάλης παρακείμενης φλέβας. Αποτέλεσμα είναι η δημιουργία αρτηριοποιημένου φλεβικού δικτύου στο σύστοιχο άκρο, που είναι δυνατό να παρακεντιέται με βελόνες για τη σύνδεση του ασθενή με τον T.N. Τα πλεονεκτήματα της αγγειακής αυτής προσπέλασης είναι αρκετά. Δεν υπάρχει ξένο σώμα, δε χρειάζεται περίδεση, επιτρέπει άνετη και ελεύθερη κίνηση του σύστοιχου άκρου, διατηρείται συνήθως για μακρύ χρονικό διάστημα και από αισθητική άποψη είναι ικανοποιητική.

Η καλύτερη θέση χειρουργικής παρασκευής της fistula είναι ο καρπός. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό, η fistula γίνεται ψηλότερα, στο αντιβράχιο. Προτιμούμε γενικά το αριστερό άνω άκρο σε δεξιόχειρες και το δεξιό σε αριστερόχειρες. Η χειρουργική παρασκευή της fistula γίνεται με τοπική ή στελεχιαία αναισθησία, μετά βέβαια από προσεκτική εκτίμηση της περιοχής. Το πλάτος της αναστόμωσης ποικίλλει ανάλογα με τη θέση χειρουργικής παρασκευής. Για τον καρπό συνιστάται πλάτος αναστόμωσης 5-10 χιλιοστά, ενώ για το αντιβράχιο 3-4 χιλιοστά. Εσωτερική αρτηριοφλεβική αναστόμωση είναι φυσικά δυνατό να παρασκευαστεί και στα κάτω άκρα, αλλά, εξαιτίας του λίπους και της κατανομής του φλεβικού δικτύου (ωρίμανση της fistula) μετά από χειρουργική παρασκευή της fistula απαιτεί συνήθως χρονικό διάστημα 15-30 ημερών. Παρακέντηση βέβαια μπορεί να γίνει και 24-48 ώρες μετά τη χειρουργική επέμβαση, αλλά οι πιθανότητες επιπλοκών στην περίπτωση αυτή είναι πολλές. Για το λόγο αυτό η χειρουργική παρασκευή της

fistula σε ουραιμικούς ασθενείς θα πρέπει να γίνεται πολύ πριν ο ασθενής φτάσει στον T.N. Έτσι η εσωτερική αρτηριοφλεβική αναστόμωση συνιστάται να παρασκευάζεται, όταν η κρεατινίνη ορού βρίσκεται μεταξύ 8-10 mg/dl ή και ακόμη νωρίτερα, σε γυναίκες, ηλικιωμένους ή διαβητικούς ασθενείς, καθώς και σε ασθενείς με φτωχό φλεβικό δίκτυο στα άνω άκρα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε ουραιμικούς ασθενείς, που δεν έχουν "fistula" και συμβαίνει να νοσηλεύονται για ποικίλους λόγους στο νοσοκομείο. Φλεβικές παρακεντήσεις, για τη λήψη δειγμάτων αίματος και την ενδοφλέβια χορήγηση ορών ή φαρμάκων, θα πρέπει να γίνονται προσεκτικά στο ένα μόνο άνω άκρο, ώστε να διατηρηθεί σε καλή κατάσταση το άλλο άκρο για την παρασκευή εσωτερικής αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης.

## ΟΙ ΕΠΙΠΛΩΚΕΣ ΤΗΣ FISTULA

### 1. Η θρόμβωση της fistula

Μια fistula μπορεί να θρομβωθεί λίγο μετά τη χειρουργική επέμβαση και πριν ακόμα αρχίσει η χρησιμοποίησή της. Σ' αυτήν την περίπτωση το πρόβλημα είναι καθαρά χειρουργικό. Ο αγγειοχειρουργός θα πρέπει να αναζητήσει το αίτιο κυρίως σε μικρή ή πλημμελή αναστόμωση, σε πιεστική συρραφή του χειρουργικού πεδίου, σε ακατάλληλη περίσφιγξη του τραύματος και λιγότερο σε αρτηριακή υπόταση, αφυδάτωση, υπερπηκτικότητα. Η διάθροψη της ίδιας της fistula ή η δημιουργία μιας νέας είναι απόφαση του αγγειοχειρουργού.

Η όψιμη θρόμβωση που συμβαίνει στη fistula κάποιας ηλικίας αποτελεί πρόβλημα του νεφρολόγου. Είναι μια σοβαρή επιπλοκή, γιατί επιβάλλει την πρόσκαιρη διακοπή του προγράμματος της χρόνιας αιματοκάθαρσης, θέτοντας σε κίνδυνο τη ζωή του νεφροπαθούς. Η προσφυγή στην τοποθέτηση shunt για την αντιμετώπιση της οξείας κατάστασης λέγεται επιτακτική.

Η παρακολούθηση της λειτουργίας της fistula, ώστε πρόωρα να διαπιστωθεί η τυχόν εξασθένησή της και να προληφθεί η θρόμβωσή της, αποτελεί μέλημα και επιτακτικό έργο του νεφρολόγου. Όσο κι αν είναι βαρετό, σε κάθε συνεδρία ο νοσηλευτής-τρια πρέπει να ακροάται τη fistula του καθενός νεφροπαθούς. Αλλά και ο ίδιος ο νεφροπαθής πρέπει να εκπαιδεύεται στην παρακολούθηση της fistula του, ώστε στην παραμικρή αλλοίωση της λειτουργίας της να συμβουλευεται το κέντρο της αιματοκάθαρσης, που τον παρακολουθεί. Τα σημεία που πρέπει να άνησυχήσουν τον νεφροπαθή είναι:

- α. η ελλάτωση ή εξαφάνιση του ροίζου,
- β. η ελλάτωση ή διακοπή του ακουστικού φυσήματος, που γίνεται αντιληπτό, όταν πλησιάζει τη fistula στο αυτί,
- γ. η εμφάνιση υπόσκληρης και επώδυνης μάζας στην περιοχή της fistula.

Η θρόμβωση μπορεί να οφείλεται σε τοπικά ή γενικά αίτια.

#### Τοπικά αίτια:

- α. η έντονη και παρατεταμένη πίεση των σημείων παρακέντησης στο τέλος της συνεδρίας μετά την αφαίρεση των βελόνων,
- β. η πολύ σφιχτή περίδεση της περιοχής της fistula στο τέλος της συνεδρίας για πιο γρήγορη αιμόσταση,
- γ. η παρατεταμένη περίδεση με λάστιχο κατά την έναρξη της συνεδρίας για τη διευκόλυνση της παρακέντησης,
- δ. το πιεστικό εσωτερικό αιμάτωμα μετά τραυματισμό του αγγειακού τοιχώματος από κακή παρακέντηση.

Γενικά αίτια: Κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες: α) υπόταση, β) αφυδάτωση, γ) υπερπηκτικότητα, δ) κακοί χειρισμοί στην παρακέντηση.

α. Η υπόταση: Οι υποτασικές κρίσεις προέρχονται από:

1. έντονη και ταχεία αφυδάτωση κατά τη συνεδρία της αιματοκάθαρσης,

2. καρδιακή αρρυθμία με παρατεινόμενη ή δύσκολα ανατάξιμη καρδιακή ανακοπή,

3. υπερβολική ή λαθεμένη δόση αντιυπερτασικών φαρμάκων.

Ίσως και η μόνιμη υπόταση ορισμένων νεφροπαθών προδιαθέτει στη θρόμβωση της fistula ειδικά όταν η αναστόμωσή της είναι μικρή και σε περιφερική περιοχή των αγγείων.

β. Η αφυδάτωση: Έντονη διάρροια ή έμετος ή συνδιασμός των δύο, εκτεταμένα εγκαύματα και έντονη επίδρωση, ειδικά σε νεφροπαθή με μεγάλη ωσμωτική διούρηση, προκαλώντας αξεία αφυδάτωση, αποτελούν καταστάσεις που διευκολύνουν τη θρόμβωση μιας fistula.

γ. Η υπερπηκτικότητα: Είναι συνήθως απόκοτη κάποιας χειρουργικής επέμβασης (νεφρεκτομή, παρακέντηση περικαρδίου, παραθυρεοειδεκτομή).

δ. Κακοί χειρισμοί στην παρακέντηση: Επανηλλειμένες τραυματικές παρακεντήσεις αλλοιώνουν το τοιχωματικό ενδοθήλιο των αγγείων. Το γεγονός αυτό προδιαθέτει για τοπικά αυξημένη καταστροφή των αιμοπεταλίων και δημιουργία εκταμένων και σκληρών θρόμβων.

**Προφυλακτικά μέτρα για την πρόληψη της θρόμβωσης.**

1. Αποφυγή των τοπικών αιτιών,
2. Προσεχμένη αφυδάτωση στα υποτασικά άτομα,
3. Ελεγχμένη αντιυπερτασική αγωγή,
4. Υδρική αποκατάσταση των απωλειών από διάρροια - εμέτους - εγκαύματα - επίδρωση,
5. Έλεγχος πήκτικότητας πριν και μετά από κάθε χειρουργική επέμβαση,
6. Συνεχής παρακολούθηση της λειτουργίας της fistula κατά τη διάρκεια μιας χειρουργικής επέμβασης (ορθή τοποθέτηση του χεριού που έχει τη fistula, ποτέ το πιεσόμετρο στο χέρι με τη fistula),
7. Προσεκτική παρακέντηση της fistula σε κάθε συνεδρία.

## 2. Η φλεγμονή ή επιμόλυνση της fistula

Δεν θα σταθούμε πολύ σ' αυτή την επιπλοκή. Γιατί σήμερα με τη χρησιμοποίηση αποστειρωμένων και μιας χρήσης βελόνων-γραμμών και την προσεκτική αντισηψία του δέρματος, πριν και μετά από τη συνεδρία αιματοκάθαρσης, η επιμόλυνση της fistula είναι σπάνια. Θα τονίσουμε μόνο πως η μετεγχειρητική περίοδος είναι κρίσιμη για την επιμόλυνση της fistula. Η κακή αντισηψία του τραύματος ή η γρήγορη αφαίρεση των ραμμάτων μπορούν να αποτελέσουν παράγοντες επιμόλυνσης. Κι αυτό είναι σοβαρό, γιατί το πρόσφατα χειρουργημένο ενδοθήλιο των αναστομωθέντων αγγείων της fistula, αποτελεί πρόσφορο έδαφος για ανάπτυξη λοίμωξης με κίνδυνο την εκδήλωση σηψαιμίας και ενδοκαρδίτιδας. Η υπόνοια τοπικής λοίμωξης επιβάλλει την κατάλληλη αντιβιοθεραπεία.

## 3. Τα ανευρύσματα

Η διάταση του αρτηριοποιημένου φλεβικού δικτύου μπορεί να πάρει στην τελική του ανάπτυξη τη μορφή επιμήκους ανευρύσματος. Τέτοια όψη παρουσιάζει συνήθως η "παλαιά" fistula. Το τοίχωμα αυτό του ανευρύσματος είναι σκληρό, και γιατί η διάταση έχινε προοδευτικά έτσι ώστε ο μυϊκός χιτώνας του αγγείου να υπερτραφεί βαθμιαία και επειδή, συχνά, από κακό έλεγχο των Ca και Ph, υπάρχει μια αυξημένη εναπόθεση αλάτων Ca πάνω στο αγγειακό τοίχωμα. Έτσι η αυτόματη ρήξη αυτών των ανευρυσμάτων είναι σπάνια ή έστω δεν είναι εύκολα προκλητή σε καθημερινούς μικροτραυματισμούς (εκδορές, κτυπήματα κ.ά.).

Υπάρχει όμως και το ανεύρυσμα που δημιουργείται από την



επανηλειμμένη (σε κάθε συνεδρία) παρακέντηση μιας περιορισμένης περιοχής της αρτηριοποιημένης φλέβας της fistula. Η συνεχής παρακέντηση του ίδιου σημείου, όσο κι αν διευκολύνει το νοσηλευτή-τρια αδυνατίζει το τοίχωμα του αγγείου, επειδή ο μυϊκός χιτώνας δεν προλαβαίνει να αναπλαστεί. Έτσι, το ενδοθήλιο του αγγείου από την πίεση του αίματος διατείνεται, διαπερνά τον εξασθενημένο μυϊκό χιτώνα και, φθάνοντας στον υποδερματικό υποδόριο χώρο, δίνει τη μορφή μικρού σφαιρικού ανευρύσματος. Αυτό ακριβώς το ανεύρυσμα είναι επικίνδυνο, γιατί μπορεί να ραγεί αυτόματα με μοιραίο αποτέλεσμα για το νεφροπαθή. Έτσι, η συχνή εναλλαγή του σημείου παρακέντησης της fistula είναι επιβεβλημένη, όσο κι αν ο νεφροπαθής επιθυμεί το αντίθετο, για να πονάει λιγότερο.

### Γ. Μοσχεύματα

Όταν, για διαφόρους λόγους, υπάρχει αδυναμία χειρουργικής παρασκευής εσωτερικής αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, καταφεύγουμε στη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης με τη χρήση μοσχευμάτων, τα οποία μπορεί να είναι αυτόλογα, ομόλογα, ετερόλογα ή συνθετικά. Τα μοσχεύματα αυτά, που είναι ίσα ή κυρτά, τοποθετούνται υποδερμικά και μπορούν να παρακεντηθούν με βελόνες για τη διενέργεια αιματοκάθαρσης.

Με τη χρήση μοσχευμάτων είναι δυνατό να δημιουργηθούν δυο ειδών αναστομώσεις: α) Αρτηριοαρτηριακή, κατά την οποία το μόσχευμα αναστομώνει δύο διαφορετικές αρτηρίες ή δυο διαφορετικά σημεία μιας αρτηρίας και β) Αρτηριοφλεβική, κατά την οποία το μόσχευμα αναστομώνει μια αρτηρία και μια φλέβα.

Η τοποθέτηση των μοσχευμάτων γίνεται χειρουργικά και συνήθως προτιμούνται τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα. Αυτά τοποθετούνται στο αντιβράχιο, τον βραχίονα, τη βουβωνική χώρα ή ακόμα στο κατώτερο τμήμα του αυχένα ή υπογάστριο (μεταξύ μεγάλων αγγείων, όπως είναι τα υποκλείδια ή τα μηριαία), ανάλογα πάντοτε με τα διαθέσιμα αγγεία.

Οι κυριότεροι τύποι μοσχευμάτων, που χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι:

α) Τα αυτόλογα φλεβικά μοσχεύματα: Στην περίπτωση αυτή το μόσχευμα λαμβάνεται από την έσω σαφηνή φλέβα του ασθενή και τοποθετείται συνήθως στο αντιβράχιο. Τα μοσχεύματα αυτά έχουν καλή επιβίωση, εφόσον χρησιμοποιούνται σαν αγγειακή οδός προσεκτικά και τουλάχιστο 3-4 εβδομάδες μετά την τοποθέτησή τους.

β) Τα ετερόλογα (βόεια) μοσχεύματα: Πρόκειται για βόεια καρωτιδικά μοσχεύματα, τα οποία υφίστανται ειδική προπαρασκευή, για να μην εμφανίζουν αντιγονοκότητα. Η χρήση τους συνοδεύεται με αυξημένη συχνότητα λοιμώξεων και θρομβώσεων, που οδηγούν σε αναγκαστική αφαίρεσή τους. Για το λόγο αυτό συνιστώνται εκεί, όπου έχει εξοντληθεί η δυνατότητα χρήσης αυτόλογου φλεβικού μοσχεύματος.

γ) Τα συνθετικά μοσχεύματα: Κατασκευάζονται από Dacron ή πολυτετραφλουοροαιθυλένιο (PTFE) και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης, που είναι δυνατό να παρακεντηθεί αμέσως. Μειονέκτημά τους είναι οι συχνές λοιμώξεις και οι θρομβώσεις.

### Δ. Βελόνες παρακέντησης της fistula

Για τη διενέργεια της συνηθισμένης αιματοκάθαρσης, fistula και τα μοσχεύματα παρακεντιούνται με δυο υποδερμικές βελόνες. Το πίσω μέρος κάθε βελόνας φέρει μικρή σωληνοειδή προέκταση με ειδική υποδοχή για τη σύνθεσή της με τη γραμμή μεταφοράς αίματος.

Οι βελόνες αυτές είναι δυνατό να επηρεάσουν τις πιέσεις (αρτηριακή και φλεβική), που αναπτύσσονται στο εξωσωματικό κύκλωμα αίματος κατά

τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης. Ιδανική βελόνα για αιματοκάθαρση είναι αυτή, που επιτρέπει τη διαδο μεγάλης ροής αίματος ( $\cong 300$  ml/min) με ελάχιστη μεταβολή πιέσεων στο αρτηριακό και φλεβικό άκρο. Παράμετροι, που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή της καταλληλότερης βελόνας για αιματοκάθαρση, είναι το πάχος της βελόνας, η εσωτερική της διάμετρος, το μήκος της σωληνοειδούς προέκτασης και η εσωτερική διάμετρος της τελευταίας.

Γενικά οι βελόνες παρακέντησης, που έχουν λεπτό τοίχωμα, μεγάλη εσωτερική διάμετρο και σωληνοειδή προέκταση μέτριου μήκους με μεγάλη εσωτερική διάμετρο, θεωρούνται οι πιο ικανοποιητικές για τη διενέργεια αιματοκάθαρσης.

#### Ε. Τεχνική της παρακέντησης

Η παρακέντηση της fistula με βελόνες για τη διενέργεια αιματοκάθαρσης πρέπει να γίνεται προσεκτικά. Με την παρατήρηση ότι αυτός που διενεργεί την παρακέντηση πρέπει να φοράει οπωσδήποτε γάντια, σημειώνουμε τη διαδικασία, που τηρείται συνήθως.

Γίνεται ελαφρά περίδεση του άκρου ψηλά στο βραχίονα, ώστε να διαταθούν οι φλέβες. Αφού καθοριστούν τα σημεία παρακέντησης, γίνεται επιμελής καθαρισμός της περιοχής. Οι βελόνες και η σωληνοειδής προέκταση χεμίζονται με ηπαρινισμένο ορό και η σωληνοειδής προέκταση κλείνεται με λαβίδα. Η παρακέντηση γίνεται σε δυο χρόνους: πρώτα διαπερνούμε το δέρμα και κατόπιν το τοίχωμα της φλέβας. Μετά την είσοδο της βελόνας στη φλέβα, που επισημαίνεται με την είσοδο άφθονου αίματος στη σωληνοειδή προέκταση όταν ανοίγουμε τη λαβίδα, ελέγχουμε την ελεύθερη ροή του αίματος με σύριγγα και σταθεροποιούμε τη βελόνα με λευκοπλάστ. Η βελόνα, που θα συνδεθεί με την αρτηριακή γραμμή, τοποθετείται χαμηλά στο χέρι με φορά αντίθετη προς τη φορά του αίματος της fistula, ενώ η βελόνα για τη σύνδεση με τη φλεβική γραμμή τοποθετείται ψηλότερα και κατά τη φορά της ροής του αίματος. Οι βελόνες παρακέντησης πρέπει να απέχουν μεταξύ τους αρκετά εκατοστά. Ποτέ δεν παρακεντούμε πάνω στην αναστόμωση. Προτιμούμε να παρακεντούμε το ίδιο σημείο της fistula πολλές φορές, γιατί έτσι η παρακέντηση είναι ευκολότερη, το αίσθημα πόνου του ασθενή μικρότερο και οι πιθανότητες επιπλοκών λιγότερες, απ' όσες όταν παρακεντούμε κάθε φορά σε διαφορετική θέση.

Κατά την παρακέντηση των συνθετικών μοσχευμάτων η είσοδος της βελόνας στο μοσχεύμα πρέπει να γίνεται με γωνία  $45^\circ$ . Αμέσως μετά την είσοδο της βελόνας στο μοσχεύμα στρέφουμε τη βελόνα  $180^\circ$ , για να προφυλάξουμε από τραυματισμό το τοίχωμα του μοσχεύματος, που βρίσκεται απέναντι από την κορυφή της βελόνας. Τα συνθετικά μοσχεύματα δεν πρέπει να παρακεντιούνται συνέχεια στα ίδια σημεία.

Προσοχή απαιτείται ακόμα και κατά την αφαίρεση των βελόνων, που γίνεται μετά το τέλος της συνεδρίας. Τα σημεία παρακέντησης πιέζονται με γάζες, για να σταματήσει η αιμορραγία. Ελαφρά "μασάζ" στην περιοχή της παρακέντησης με το χέρι, πάνω από τις γάζες, βοηθάει στο σταμάτημα της αιμορραγίας.

Ποτέ δε χρειάζονται βιαστικές κινήσεις, όσο έμπειρος κι αν είναι κανένας. Αποτυχημένες παρακεντήσεις και αιματώματα είναι συχνές αιτίες επιπλοκών της fistula και των μοσχευμάτων και μερικές φορές οδηγούν σε περιπέτειες για τον ασθενή.

#### ΣΤ. Καθετηριασμός μεγάλων αγγείων

Διενέργεια αιματοκάθαρσης είναι δυνατό να γίνει και διαμέσου ειδικών καθετήρων, οι οποίοι τοποθετούνται μετά από τυφλή παρακέντηση

(τεχνική Seldinger) σε μεγάλα αγγεία, όπως η υποκλείδια φλέβα, η έσω σφαγίτιδα και οι μηριαίες φλέβες. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η ταχεία έναρξη αιματοκάθαρσης σε ασθενείς, που δεν έχουν αγγειακή προσπέλαση ή παρουσιάζουν ανεπάρκεια της ήδη υπάρχουσας, χωρίς καταστροφή περιφερειακών αγγείων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα για την παρασκευή μονιμότερης αγγειακής προσπέλασης. Οι καθετήρες, που τοποθετούνται στην υποκλείδια φλέβα ή την έσω σφαγίτιδα, μπορούν να παραμείνουν στη θέση τους για αρκετό χρονικό διάστημα. Αντίθετα οι καθετήρες στις μηριαίες φλέβες τοποθετούνται πριν από την αιματοκάθαρση και μετά από αυτή, συνήθως, αφαιρούνται. Εξάλλου η αιματοκάθαρση γίνεται συνήθως με σύστημα μιας βελόνας, ενώ η διατήρηση της βατότητας του καθετήρα, στα μεσοδιαστήματα μεταξύ των συνεδριών, εξασφαλίζεται με τη χορήγηση ηπαρίνης στον καθετήρα (5.000 δρ/12ωρα).

Η μέθοδος βέβαια αυτή της αγγειακής προσπέλασης δε στερείται προβλημάτων. Επιπλοκές κατά την παρακέντηση των μεγάλων αγγείων, βακτηριαιμία και θρόμβωση των μεγάλων αγγείων ή του καθετήρα, είναι δυνατό να συμβούν. Ωστόσο η μέθοδος αυτή αποτελεί μια ακόμα ικανοποιητική εναλλακτική λύση στο πρόβλημα της αγγειακής προσπέλασης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

### Η ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ ΤΟΥ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ.

Σήμερα η συνηθισμένη συνεδρία αιματοκάθαρσης αποτελεί εξαιρετικά ασφαλή θεραπευτική μέθοδο. Ο κίνδυνος θανάτου κατά τη διάρκεια της συνεδρίας από μηχανική στέλεια ή ανθρώπινο λάθος ανέρχεται σε 1/80000 περίπου. Για να αξιολογηθεί όμως κάθε παράγοντας κινδύνου, θα πρέπει η κάθε συνεδρία να επιτελείται με τον ίδιο προσεκτικό έλεγχο.

Η καλή απόδοση της αιματοκάθαρσης αξιολογείται πρωταρχικά από την ορθή διεξαγωγή της συνεδρίας T.N. Για τον σκοπό αυτό η συνεργασία του νεφροπαθούς με το νοσηλευτή-τρια είναι απαραίτητη.

Η διεργασία της προετοιμασίας του μηχανήματος του T.N. (αποστείρωση, παρασκευή του διαλύματος κ.ά.) η παρακέντηση της fistula, η σύνδεση του νεφροπαθούς με το μηχάνημα, η ρύθμιση της αφυδάτωσης και γενικά η άνετη για το νεφροπαθή διεξαγωγή όλης της συνεδρίας του T.N. αποτελούν αποκλειστικό έργο του νοσηλευτή-τριας. Ο υπεύθυνος γιατρός της μονάδας T.N. πρέπει να επεμβαίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις: "δύσκολη" fistula, προσαρμογή της σύστασης του διαλύματος στις ανάγκες του νεφροπαθούς, σοβαρές επιπλοκές κατά τη διάρκεια της συνεδρίας κ.α. Η αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή η κάθε κίνηση του νοσηλευτή-τριας γίνεται με την υπόδειξη ή κάτω από την επίβλεψη του γιατρού, αποτελεί λαθεμένη τακτική.

α) γιατί καταργείται η πρωτοβουλία του νοσηλευτή-τριας, που μετατρέπεται έτσι σε ένα εκτελεστικό όργανο και

β) γιατί διαταράσσεται η εμπιστοσύνη του νεφροπαθούς προς το νοσηλευτή-τρια, ο οποίος βρίσκεται κοντά του επί 4-5 ώρες 2 ή 3 φορές την εβδομάδα, έτοιμος να του δώσει σε κάθε περίπτωση ό,τι χρειαστεί.

Βέβαια, όλα αυτά προϋποθέτουν τη συνειδητά υπεύθυνη δουλειά του νοσηλευτή-τριας. Γιατί τότε ακριβώς κερδίζεται η εμπιστοσύνη του νεφροπαθούς, που έτσι δεν θα διαμαρτυρηθεί, ακόμα και αν καμιά φορά από άτυχο χειρισμό στη fistula τρυπηθεί δύο και τρεις φορές.

#### 1. Η συχνότητα των συνεδριών T.N.

Το 15ωρο ή 18ωρο εβδομαδιαίο πρόγραμμα χρόνιας αιματοκάθαρσης πρέπει να κατανέμεται σε τρεις ισόχρονες συνεδρίες T.N. Το κατά περιόδους αυτό πρόγραμμα αναπόφευκτα δημιουργεί διακύμανση τόσο στην πλασματική συγκέντρωση των διαφόρων τοξικών ουσιών, όσο και στην ωσμωτική πίεση των διαφόρων διαμερισμάτων του οργανισμού. Ο νεφροπαθής την ημέρα της συνεδρίας έρχεται στη μονάδα T.N. με την υψηλότερη πλασματική τιμή σε όλες της τοξικές ουσίες και μετά 5 ή 6 ώρες φεύγει με τις χαμηλότερες, για να τις ανεβάσει και πάλι βαθμιαία μέχρι την προσεχή συνεδρία. Αυτή η "δίκην πρίνος" διακύμανση γίνεται τόσο πιο καλά ανεκτά, όσο πιο μικρή είναι η απόσταση μεταξύ των "κορυφών" και των "καυλάδων". Θεωρητικά αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με καθημερινό πρόγραμμα αιματοκάθαρσης μικρής χρονικής διάρκειας ανά συνεδρία, πράγμα που, κατά την έναρξη εφαρμογής του T.N., γινόταν κατά κανόνα. Η καθημερινή εξάρτηση όμως του νεφροπαθούς από το μηχάνημα μαζί με άλλους τεχνικοοικονομικούς λόγους κατάρχησε αυτήν την τακτική, για να επικρατήσει γρήγορα, σε διεθνή κλίμακα, το τρισεβδομαδιαίο πρόγραμμα. Ωστόσο, θα πρέπει να τονιστεί ότι το βιολογικό "ανεβοκατέβασμα" του νεφροπαθούς, επειδή δεν είναι δυνατό να αποφευχθεί δεν θα πρέπει τουλάχιστον να επιτείνεται με ατυχείς ενέργειες ή παρεκτροπές στο

χρόνο της συνεδρίας. Η σκέψη: "κάνω σήμερα 1/2 ώρα λιγότερο και την συμπληρώνω την άλλη φορά" είναι και λαθεμένη και επικίνδυνη. Το ωράριο θα πρέπει, τόσο από το νεφροπαθή, όσο και από τον νοσηλευτή-τρια, να τηρείται σχολαστικά.

Η άποψη: "δεν πειράζει, ας βγω σήμερα 10 λεπτά νωρίτερα" είναι απαράδεκτη. Σε κάθε τέτοια περίπτωση βέβαια θα υπάρχει από το νεφροπαθή μια σπουδαία δικαιολογία ή μια επείγουσα επαγγελματική συνάντηση... Αλλά για το νεφροπαθή η πιο σημαντική συνάντηση είναι αυτή με το μηχάνημα, που του δίνει τη δυνατότητα να έχει μετά όσες άλλες συναντήσεις ή ενασχολήσεις θελήσει.

## 2. Προετοιμασία των υλικών

Πριν από τη συνεδρία, ο νοσηλευτής-τρια, στο ατομικό τραπεζάκι του κάθε μηχανήματος T.N., θα πρέπει να τοποθετήσει όλα τα απαραίτητα υλικά που θα χρειαστούν σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας. Αυτά είναι:

- α) Φιαλίδιο με οινόπνευμα ή άλλο ειδικό υγρό για τον καθαρισμό της δερματικής επιφάνειας της fistula πριν από την παρακέντηση.
- β) Υλικά παρακέντησης:
  - i) δυο βελόνες παρακέντησης της fistula,
  - ii) γάζες και τολύπια βάμβακα,
  - iii) λάστιχο περίδεσης,
  - iv) κολλητική ταινία (leucoplast),
  - v) τετράγωνο,
- γ) Φιαλίδιο ηπαρίνης,
- δ) Συριγγα ηπαρίνης,
- ε) Φλεβική γραμμή και,
- στ) Αρτηριακή γραμμή σύνδεσης του φίλτρου με τις βελόνες παρακέντησης της fistula.
- ζ) Μια ή δυο φιάλες φυσιολογικού ορού,
- η) Τέσσερις ή πέντε λαβίδες,
- θ) Το φίλτρο, που το είδος του έχει προγραμματιστεί από το γιατρό.

## 3. Η προετοιμασία του T.N

Εφόσον η παρασκευή του υγρού αιματοκάθαρσης γίνεται σε δεξαμενές, πριν από την έναρξη της συνεδρίας, οι δεξαμενές, που έχουν ήδη απολυμανθεί με διάλυμα φορμόλης από την προηγούμενη, ξεπλένονται ακόμα, για αρκετή ώρα, και το κύκλωμα υγρού αιματοκάθαρσης όλων των μηχανημάτων, έτσι ώστε να απομακρυνθεί κάθε ίχνος φορμόλης από αυτό. Η ύπαρξη φορμόλης στο νερό καθώς και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου νερού μπορούν να ελεγχθούν με ειδικά αντιδραστήρια (clinitest και Acqnamegk αντίστοιχα).

Μετά το ξέπλυμα των μηχανημάτων παρασκευάζουμε το υγρό αιματοκάθαρσης και το διοχετεύουμε στα μηχανήματα. Επειτα τοποθετούμε το φίλτρο και τις γραμμές μεταφοράς του αίματος στις κατάλληλες υποδοχές του μηχανήματος αιματοκάθαρσης.

Στη συνέχεια συνδέουμε το φίλτρο με τις γραμμές μεταφοράς του υγρού αιματοκάθαρσης και την αρτηριακή γραμμή αίματος με φιάλη ενός (1) λίτρου φυσιολογικού ορού που περιέχει συνήθως 5.000 διεθνείς μονάδες ηπαρίνης. Κατόπιν ανοίγουμε την αντλία αίματος και περνούμε τον ηπαρινισμένο ορό από τις γραμμές αίματος και το φίλτρο. Ταυτόχρονα ελέγχουμε τις παράπλευρες σωληνώσεις και τα όργανα του μηχανήματος, που αφορούν στο κύκλωμα του αίματος και του υγρού αιματοκάθαρσης. Ακόμα αφαιρούμε μέρος του αέρα από την παχίδα της φλεβικής γραμμής με σύριγγα, καθώς κι από το φίλτρο, αυξάνοντας κατά διαστήματα τη φλεβική πίεση.

Αφού περάσει το μεγαλύτερο μέρος του ηπαρινισμένου ορού μέσα από τις γραμμές αίματος και το φίλτρο, απομονώνουμε με λαβίδες τα ελεύθερα άκρα της αρτηριακής και φλεβικής γραμμής και κλείνουμε την αντλία αίματος. Έτσι το κύκλωμα αίματος (γραμμές-φίλτρο) είναι κλειστό και γεμάτο ηπαρινισμένο ορό. Μπορούμε ακόμα, αν θέλουμε, να συνδέσουμε μεταξύ τους το αρτηριακό και φλεβικό άκρο, και να δημιουργήσουμε κλειστό σύστημα με συνεχή ροή, αφήνοντας φυσικά την αντλία αίματος ανοικτή.

#### Η ρύθμιση παραμέτρων μηχανήματος

Η σύνθεση του διαλύματος πρέπει να ορίζεται λεπτομερειακά:

- i) Κάθαρση με οξικά ή διττανθρακικά
- ii) Συγκέντρωση Na
- iii) Συγκέντρωση K
- iv) Συγκέντρωση  $Ca^{++}$
- v) Υπαρξη ή μη Cl.

Παροχή διαλύματος 500 ml/min. Η αγωγιμότητα του διαλύματος πρέπει να είναι μέσα στα όρια ασφαλείας.

Η θερμοκρασία του διαλύματος πρέπει να είναι περίπου στους 37°C.

Μετά την εκτίμηση της κατάστασης του αρρώστου, τον έλεγχο και τη ρύθμιση του μηχανήματος, ο άρρωστος πλένει το χέρι του με αντισηπτικό διάλυμα και είναι έτοιμος για τη φλεβοκέντηση.

#### 4. Προσέλευση του αρρώστου και λήψη ζωτικών σημείων

Η εκτίμηση της κατάστασης του αρρώστου πριν την αιματοκάθαρση είναι ουσιαστική, επειδή ενδέχεται να τροποποιηθούν ορισμένες παράμετροι του ασθενούς, που αναφέρονται στις ιατρικές οδηγίες. Όλα τα ευρήματα αναγράφονται στο διάγραμμα αιματοκάθαρσης. Η εκτίμηση πριν την αιματοκάθαρση περιλαμβάνει:

- α) Τη λήψη ζωτικών σημείων: θερμοκρασία, σφυγμό, αρτηριακή πίεση ύπτιο-όρθια.
- β) Το τρέχον βάρος και το βάρος που κέρδισε ο ασθενής από την προηγούμενη συνεδρία.
- γ) Τον έλεγχο της αγγειακής προσπέλασης
- δ) Την κλινική εξέταση (πνεύμονες, καρδιά).

Η λήψη ζωτικών σημείων και η σύγκριση με τα προηγούμενα μπορεί να συμβάλει στο να αλλάξουν ορισμένες ιατρικές οδηγίες και να γίνει πιο επισταμένος έλεγχος του αρρώστου.

Ο έλεγχος της αγγειακής προσπέλασης είναι πολύ σημαντικός. Πρέπει να ελεγχθεί αν εργάζεται η fistula ή το shunt και ότι δεν υπάρχει φλεγμονή. Το βάρος που πρέπει να αφαιρεθεί, συμπληρώνει την εκτίμηση της κατάστασης του αρρώστου. Για κάθε ασθενή έχει υπολογιστεί το ιδανικό βάρος του, δηλαδή το ξηρό βάρος του. Ξηρό βάρος, σε ένα νεφροπαθή, είναι εκείνο το σωματικό βάρος, όπου η Α.Π. είναι φυσιολογική και δεν υπάρχουν κλινικά ή ακτινολογικά σημεία πνευμονικής φόρτωσης ή περιφερικά οίδημα και με το οποίο ο ασθενής πρέπει να τελειώνει την κάθε συνεδρία. Το πλεόνασμα πάνω απ' αυτό, αποτελεί το ποσό που πρέπει να αφαιρείται με την αφυδάτωση, η οποία, χρονικά, πρέπει να κατανέμεται σ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας.

#### 5. Καθορισμός νοσηλείας

α) Επιλογή του φίλτρου

Εχοντας υπόψη:

- i. την clearance των ουσιών

- ii. την υπερδιήθηση του φίλτρου
  - iii. την ποσότητα του αίματος που χρειάζεται για να πληρωθεί και
  - iv. το είδος της μεμβράνας και την επιφάνεια κάθαρσης του φίλτρου,
- μπορούμε να επιλέξουμε το κατάλληλο φίλτρο για κάθε άρρωστο. Η σωστή επιλογή φίλτρου είναι ουσιαστική για την εξασφάλιση ήπιας και αποδοτικής αιματοκάθαρσης.

#### β) Προγραμματισμός πιθανών παρακλινικών εξετάσεων

Ο εργαστηριακός έλεγχος γίνεται συνήθως πριν την αιματοκάθαρση, εκτός αν ο ασθενής πρόκειται να πάει στο χειρουργείο ή υπάρχει υποψία ανεπαρκούς αιματοκάθαρσης.

Ανα μήνα: K, Na, Ca, PO<sub>4</sub>, U, Cr, Ht, Hb, Au

Ανα τριήμερο: Μέτρηση της φερριτίνης, για να εκτιμηθούν οι ανάγκες συμπλήρωσης του Fe.

Ανά 6-12 μήνες: Παραθωρόνη, τριγλυκερίδια, Η.Κ.Γ., οστικός έλεγχος α/α θώρακος, ηλεκτρομυογράφημα και ταχύτητα αγωγής.

#### γ) Συχνότητα και διάρκεια αιματοκάθαρσης

#### δ) Καθορισμός ξηρού βάρους

#### ε) Φάρμακα

Τα φάρμακα που χορηγούνται κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης είναι αυτά που χρειάζονται για την προετοιμασία του φίλτρου και αυτά που χρειάζονται για να αντιμετωπιστούν οι διάφορες επιπλοκές κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης. Αποφεύγεται η χορήγηση των φαρμάκων IM κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης προς αποφυγή αιματωμάτων. Η λίστα των φαρμάκων πρέπει να περιλαμβάνει: Φυσιολογικό ορό 1000cc, υπέρτονα νατρίου 15%, υπέρτονα γλυκόζης 35%. Στο φαρμακείο της μονάδας T.N. πρέπει να υπάρχουν αντιβιοτικά, αναλγητικά, αντιφλεγματώδη, αντιρευματικά, αντιυπερτασικά, αντιαρρυθμικά, καρδιοτονικά, αναστολές ασβεστίου, Β-αναστολές, ηρεμιστικά, υπνωτικά, αντικαταθλιπτικά, αντιεπιληπτικά, αντιπηκτικά, αντιδιαβητικά, βιταμίνες, Fe κ.ά.

#### στ) Ηπαρίνισμός

Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας του T.N., η πήκτικότητα του αίματος, που κυκλοφορεί εξωσωματικά πρέπει να είναι σημαντικά μειωμένη, για να αποφεύγεται η πήξη του αίματος μέσα στο φίλτρο. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητος ο ηπαρίνισμός του αίματος. Το ποσό της ηπαρίνης είναι εξατομικευμένο για κάθε άρρωστο και καθορίζεται από το βάρος του σώματος τους και από το χρόνο πήξης του αίματός του. Συνήθως η αρχική δόση (Α.Δ.) κυμαίνεται από 2.000 μονάδες έως 5.000 μονάδες και συμπληρώνεται με 1.000 μον./h.

Σωστό είναι ο χρόνος πήξης του αρρώστου να ελέγχεται πριν χορηγηθεί η Α.Δ. ηπαρίνης και σταδιακά, κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης, για να διατηρείται σε τέτοια επίπεδα, ώστε να εμποδίζεται η πήξη του αίματος. Σε σωστή κατάσταση, ο χρόνος πήξης πρέπει να είναι διπλάσιος του φυσιολογικού. Διακρίνουμε το γενικό και τον τοπικό ηπαρίνισμό. Στο γενικό ηπαρίνισμό η έγχυση της ηπαρίνης μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

i) Με διακεκομμένη χορήγηση, που χρησιμοποιεί Α.Δ. ηπαρίνης και συμπληρώνεται με την ανά/1h χορήγησή της.

ii) Με συνεχή χορήγηση που περιλαμβάνει την Α.Δ. ηπαρίνης και τη συνεχή έγχυση με αντλία ηπαρίνης.

Ο τοπικός ηπαρίνισμός εφαρμόζεται προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά σε ασθενή με αιμορραγική διάθεση και με περικαρδίτιδα.

Τεχνικά, η εφαρμογή του έχει ως εξής:

Από το αρτηριακό σκέλος και με τη βοήθεια μιας αντλίας συνεχούς παροχής, χορηγείται διάλυμα ηπαρίνης, σε αναλογία 200 μον/ml. Η ποσότητα της ηπαρίνης εξουδετερώνεται στην έξοδο του φίλτρου με τη σύγχρονη και συνεχή χορήγηση διαλύματος θεικής πρωταμίνης, σε αναλογία 2mg/ml+500 μον Hep A.Δ.

Ο τοπικός ηπαρινισμός τεχνικά δεν είναι εύκολος και πρακτικά δεν είναι τέλειος, επειδή ο ρυθμός της παροχής ηπαρίνης-πρωταμίνης δύσκολα διατηρείται σταθερός σ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας. Γι' αυτό, αντί του τοπικού ηπαρινισμού με συνεχή έλεγχο χρόνου πήξης, ο οποίος και πρέπει να διατηρείται σε φυσιολογικά επίπεδα.

#### 6. Φλεβοκέντηση

Η fistula είναι η μόνιμη αγγειακή προσπέλαση για τους χρόνια αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Η παρακέντηση γίνεται σήμερα από εξειδικευμένους και έμπειρους νοσηλευτές-τριες, σε ειδικές δε περιπτώσεις από το γιατρό της Μ.Τ.Ν.

Η διατήρηση της fistula για μακρό χρονικό διάστημα, πρέπει να γίνει συνείδηση στον καθένα που εργάζεται στη Μ.Τ.Ν.

Οι προϋποθέσεις είναι:

- α) Η φλεβοκέντηση με άσηπτες συνθήκες.
- β) Η εύστοχη και χωρίς πολλούς χειρισμούς φλεβοκέντηση.
- γ) Η προσεκτική απομάκρυνση της βελόνας, μετά την αποσύνδεση.
- δ) Η γνωστοποίηση στον άρρωστο του τι πρέπει να προσέχει "κατ'οίκον".
  - i. Ψηλάφηση του ριζου,
  - ii. Καθαριότητα,
  - iii. Έλεγχο λοίμωξης,
  - iv. Θέση που θα έχει το χέρι, όταν αυτός κοιμάται,
  - v. Απαγόρευση αιμοληπιών και λήψη Α.Π. από τη fistula.

#### Προετοιμασία για τη φλεβοκέντηση

- α) Ο νοσηλευτής-τρια πλένει τα χέρια με αντισηπτικό σαπούνι.
- β) Επιλογή των σημείων φλεβοκέντησης.
- γ) Τοποθέτηση του τετράγωνου κάτω από το χέρι, στο οποίο υπάρχουν λαβίδες και γάζες.
- δ) Αντισηψία της fistula με διάλυμα Betadine.
- ε) Ο νοσηλευτής-τρια φορά τα γάντια.
- στ) Οι 2 σύριγγες των 10 cc με τις βελόνες fistula που είναι ηπαρινισμένες.

Συνήθως τοποθετείται πρώτα η Α. βελόνα για να εξασφαλιστεί η παροχή αίματος. Τοποθετείται 3-4cm από την αναστόμωση, με φορά αντίθετη από εκείνη του αίματος. Επιβεβαιώνεται ότι η βελόνα είναι μέσα στη φλέβα και στερεώνεται με λευκοπλάστη στο χέρι. Η φλεβική βελόνα τοποθετείται πιο απομακρυσμένα, ακολουθώντας τη φορά του αίματος. Τα σημεία φλεβοκέντησης πρέπει να αλλάζονται συνέχεια, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία ανευρισμάτων και θρόμβων. Εάν πρόκειται να ληφθούν εξετάσεις, τότε η πρώτη βελόνα που θα τοποθετηθεί, θα είναι στεγνή και χωρίς ηπαρινισμένο ορό. Μετά την τοποθέτηση των δύο βελόνων ακολουθεί η σύνδεση της Α. βελόνας με την Α. γραμμή και τίθεται σε λειτουργία η αντλία αίματος, σε ρυθμό 100 ml/min. Εάν ο ασθενής είναι αφυδατωμένος ή έχει χαμηλή Α.Π. συνδέεται απ' ευθείας και η Φ. γραμμή, εάν όχι, αφήνουμε να αδειάσει ο ορός και συνδέουμε τη Φ. γραμμή στη Φ. βελόνα. Αφού συνδεθεί ο ασθενής, θέτουμε την αντλία αίματος σε ρυθμό 100 ml/min. Χορηγούμε την αρχική δόση της ηπαρίνης και θέτουμε τα όρια



ασφαλείας της Α. και Φ. πίεσης. Οπλίζουμε τον ανιχνευτή αέρα-φυσσαλίδας-αίματος. Παίρνουμε τα ζωτικά σημεία (Α.Π., σφυγμό). Ρυθμίζουμε τη ροή αίματος στα 250-300 ml/min. Θέτουμε την T.M.P. όπως έχει προγραμματιστεί. Θέτουμε σε λειτουργία την αντλία ηπαρίνης (εφ' όσον ακολουθείται το σύστημα συνεχούς έγχυσης ηπαρίνης). Καταγράφουμε όλα τα ευρήματα και τις παραμέτρους στο διάγραμμα αιματοκάθαρσης.

## 7. Κύριο μέρος της συνεδρίας

Η παρακολούθηση του ασθενή κατά την αιματοκάθαρση, περιλαμβάνει:

1. Τον έλεγχο και τη ρύθμιση των διαφόρων παραμέτρων του μηχανήματος T.N.
2. Την παρακολούθηση των ζωτικών σημείων και αντιδράσεων του ασθενή σε όλη τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης.

Ο έλεγχος του μηχανήματος γίνεται συχνά και περιλαμβάνει:

1. Έλεγχο αρτηριακής και φλεβικής πίεσης.
2. Έλεγχο αντλίας ηπαρίνης, για να διατηρείται η ηηκτικότητα του αίματος στα επιτρεπτά όρια.
3. Έλεγχο αντλίας αίματος, για τη σωστή παροχή αίματος.
4. Έλεγχο ορίων ασφαλείας της αρτηριακής και φλεβικής πίεσης και αγωγιμότητας.
5. Έλεγχο θερμοκρασίας διαλύματος.
6. Έλεγχο, σε ό,τι αφορά το χρώμα του αίματος και του διαλύματος (θρόμβωση, αιμόλυση, διαρροή αίματος).

Η παρακολούθηση του ασθενή περιλαμβάνει:

1. Τη λήψη του σφυγμού και της Α.Π., τουλάχιστον ανά/1h, αλλά και συχνότερα αν χρειαστεί για να προληφθούν δυσάρεστα συμβάντα, από τις διαταραχές ισοζυγίου των ηλεκτρολυτών και του νερού κατά τη διάρκεια της κάθαρσης και να τροποποιηθούν οι αντίστοιχες παράμετροι στο μηχάνημα T.N.
2. Την παρακολούθηση ορισμένων συμπτωμάτων και αντιδράσεων του ασθενή, όπως υπνηλία, ζάλη, κεφαλόπονος, ναυτία, έμετος, δίψα, σπασμοί, προκάρδια άλγος κλπ, για την έγκαιρη αντιμετώπισή τους.

Στην προσφορά μιας ολοκληρωμένης νοσηλευτικής φροντίδας στον άρρωστο πρέπει να συμπεριληφθεί και η διαπίστωση και αντιμετώπιση των ψυχολογικών προβλημάτων του. Ο ασθενής που είναι εξαρτημένος από μια μηχανή, σίγουρα έχει πολλά προβλήματα.

Η ανάλογη συμπεριφορά μας προς τον ασθενή, το πλησίασμα και απόκτηση της εμπιστοσύνης του, μπορούν να προσφέρουν αρκετά και να βοηθήσουν στην εξεύρεση λύσεων.

## 8. Αποσύνδεση

Αφού συμπληρωθεί ο χρόνος της αιματοκάθαρσης κι έχουν καταγραφεί όλα τα ευρήματα, τα προβλήματα και τα φάρμακα, κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης του ασθενή, αρχίζει η διαδικασία της αποσύνδεσης, που περιλαμβάνει την ετοιμασία του υλικού, που είναι:

- α. 4-5 λαβίδες
- β. Γάντια αποστειρωμένα
- γ. Γάζες αποστειρωμένες
- δ. Ορός φυσιολογικός
- ε. Σύριγγα των 10cc με ορό
- στ. Επίδεσμος

ζ. Σωληνάκια για εργαστηριακό έλεγχο (αν πρόκειται να γίνει).

Ο νοσηλευτής-τρια πλένει τα χέρια με αντισηπτικό σαπούνι πριν ξεκινήσει η αποσύνδεση.

Ανοίγει τα όρια ασφαλείας της Φ. και Α. πίεσης

Σταματά την αντλία αίματος.

Ο φυσιολογικός ορός είναι συνδεδεμένος στην υποδοχή της Α. γραμμής πριν από την αντλία αίματος.

Αφήνει να ξεπληθεί η Α.Γ. από το σημείο αυτό μέχρι και τον ασθενή και βάζει λαβίδα στην Α.Γ. στο σημείο αυτό.

Ανοίγει την αντλία αίματος, σε ρυθμό 100 ml/min.

Ο ορός ξεπλένει τον αιματικό χώρο του φίλτρου και ωθεί το αίμα προς τον ασθενή. Όταν η φλεβική γραμμή έχει γίνει άσπρη, όλο το αίμα έχει επιστρέψει στον ασθενή, διακόπτεται η αντλία αίματος και μπαίνει λαβίδα στη φλεβική γραμμή.

Αφαιρεί τις βελόνες από τον ασθενή και πιέζει στο σημείο της φλεβοκέντησης με αποστειρωμένες γάζες, για 5-10' περίπου.

Τοποθετεί Mansaplast και επίδεσμο, αν χρειάζεται. Αποσυνδέοντας τον ασθενή από το μηχάνημα πρέπει να έχουμε υπόψη μας, ότι αυτή είναι μια επικίνδυνη στιγμή για τον ασθενή και ότι πρέπει το σώμα να επιστρέψει με όσο το δυνατό μικρότερη απώλεια.

Σε ορισμένες μονάδες T.N. ακολουθείται ο εξής τρόπος, για να αποσυνδέσουμε τον ασθενή από τον T.N.

Σταματάμε την αντλία αίματος και κλείνουμε με λαβίδες τη σωληνοειδή προέκταση της αρτηριακής βελόνας και το άκρο της Α. γραμμής.

Αποχωρίζουμε έπειτα το άκρο της Α. γραμμής από την αντίστοιχη βελόνα, το συνδέουμε με φιάλη, που περιέχει 500 ml φυσιολογικό ορό, αφαιρούμε τη λαβίδα και ανοίγουμε την αντλία αίματος.

Πρωθούμε στις γραμμές και στο φίλτρο τον ορό, ενώ ταυτόχρονα το αίμα, που βρίσκεται στο εξωσωματικό κύκλωμα, επιστρέφει στον ασθενή από τη φλεβική γραμμή. Καθαρίζουμε καλά τις γραμμές και το φίλτρο από τα υπολείματα αίματος και, αφού επιστρέφει στον ασθενή όλο το αίμα, κλείνουμε τη φλεβική γραμμή και την αντλία αίματος.

Αποσυνδέουμε τέλος τη φλεβική γραμμή από την αντίστοιχη βελόνα και αφαιρούμε τις βελόνες πιέζοντας με γάζες τα σημεία παρακέντησης, για να ελέγξουμε την αιμορραγία.

Ας δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω. Κατά την διάρκεια της διαδικασίας σύνδεσης και αποσύνδεσης του ασθενή με τον T.N. πρέπει οπωσδήποτε να φοράμε γάντια και, αν τα χέρια μας έλθουν σε επαφή με το αίμα του ασθενή, να τα πλένουμε αμέσως με νερό και σαπούνι ή αντισηπτικό διάλυμα.

Οι γραμμές μεταφοράς αίματος, το φίλτρο αιματοκάθαρσης, εφόσον δεν επαναχρησιμοποιούνται και οι βελόνες παρακέντησης της fistula πετιούνται σε κάδους απορριμάτων μετά το τέλος της συνεδρίας. Απαιτείται όμως ιδιαίτερη προσοχή στο πέταμα των βελόνων παρακέντησης της fistula, γιατί το προσωπικό της μονάδας T.N. και γενικότερα του νοσοκομείου μπορεί να τρυπηθεί από αυτές τις βελόνες.

Ποτέ δεν πρέπει να αφήνεται ο ασθενής μόνος του, κατά τη διάρκεια της αποσύνδεσης.

Να ετοιμάζεται το υλικό πριν ξεκινήσει η αποσύνδεση.

Προσοχή στην απώλεια αίματος.

Ο ανιχνευτής αέρος πρέπει να είναι οπλισμένος.

Μια λαβίδα πρέπει να υπάρχει πάντα στη φλεβική γραμμή, έτοιμη να προλάβει την είσοδο αέρα στον ασθενή.

Με μια λαβίδα, η οποία ανοιγοκλείνει στη φλεβική γραμμή επι 5" ανά 15", πετυχαίνεται καλύτερος καθαρισμός του φίλτρου.

Η λήψη αίματος για εργαστηριακό έλεγχο πρέπει να γίνεται πριν ξεκινήσει η έκπλυση του φίλτρου.

Η πίεση που ασκείται για την αιμόσταση, πρέπει να είναι ελεγχόμενη για 10' πρίπου, ώστε να προλάβει την απώλεια αίματος και τη θρόμβωση της fistula.

Η εκτίμηση του ασθενή μετά την αιματοκάθαρση περιλαμβάνει:

- α. Λήψη ζωτικών σημείων (θερμοκρασία, σφυγμό, Α.Π. σε όρθια και ύπτια θέση).
- β. Ζύγισμα - απώλεια βάρους.
- γ. Τον ορό που χορηγήθηκε για τη διατήρηση της Α.Π. κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης και για την έκπλυση του φίλτρου.
- δ. Υπολογισμό απώλειας αίματος.
- ε. Έλεγχο αγγειακής προσπέλασης.
- στ. Καταγραφή των συμβαμάτων κατά την συνεδρία.
- ζ. Προγραμματισμό για την επόμενη κάθαρση.
- η. Οδηγίες στον άρρωστο για το σπίτι (δίαιτα, φάρμακα κ.ά.).

Αφού καταγραφούν όλα τα παραπάνω στο διάγραμμα αιματοκάθαρσης, καθαρίζεται το μηχάνημα, απολυμαίνεται και είναι έτοιμο για την επόμενη συνεδρία.

### 9. Απολύμανση των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης

Κάθε μέρα, μετά το τέλος της συνεδρίας αιματοκάθαρσης, γίνεται απολύμανση των μηχανημάτων και των δεξαμενών παρασκευής του υγρού αιματοκάθαρσης με φορμόλη. Όταν η Μ.Τ.Ν. εργάζεται σε δύο βάρδιες και εξυπηρετεί ασθενείς πρωί και απόγευμα, μεταξύ πρώτης και δεύτερης βάρδιας γίνεται ξέπλυμα μόνο των μηχανημάτων με νερό. Ο τρόπος και η διαδικασία απολύμανσης των μηχανημάτων περιγράφονται στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 "Το μηχάνημα της αιματοκάθαρσης".

### 10. Η πρώτη συνεδρία αιματοκάθαρσης

Οι πρώτες συνεδρίες για τους ασθενείς, που εισέρχονται σε πρόγραμμα Χ.Π.Α. καλό είναι να γίνονται σε Νοσοκομειακό Κέντρο Τεχνητού Νεφρού.

Η χρονική διάρκεια της πρώτης αιματοκάθαρσης πρέπει να είναι μικρή, 2-3 ώρες, και να συνδιάζεται με τη γενική κατάσταση του ασθενή και την εξέλιξή της κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Ο ρυθμός παροχής του αίματος στο φίλτρο πρέπει να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα, (150-200 ml/min), όπως και ο αντίστοιχος του υγρού αιματοκάθαρσης, (250-300 ml/min).

Με τις πιο πάνω συνθήκες η πρώτη αιματοκάθαρση γίνεται καλά ανεκτή από τον ασθενή και αποφεύγεται συνήθως το σύνδρομο διαταραχής ισορροπίας της οσμωτικής πίεσης (disequilibrium syndrome).

Εφόσον το σύστημα παροχής του υγρού αιματοκάθαρσης είναι ατομικό, θα πρέπει, ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή, να επιλέγεται το πιο κατάλληλο διάλυμα ηλεκτρολυτών. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί κυρίως η πρώτη φλεβοκέντηση της εσωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας, που φέρει ο ασθενής, γιατί η αιμορραγική διάθεση, η οποία υπάρχει στην ουραιμία, και η πρόωπη αρκετές φορές φλεβοκέντηση της fistula δημιουργούν προβλήματα, όπως είναι τα αιματώματα, οι θρομβώσεις, οι φλεχμονές κτλ.

Η ενημέρωση του ασθενή σχετικά με όλη τη διαδικασία της θεραπείας του είναι απαραίτητη, εφόσον βέβαια αυτό είναι εφικτό.

Με την έναρξη της αιματοκάθαρσης η χορήγηση υγρών, ηλεκτρολυτών, φαρμάκων, καθώς και η δίαιτα του ασθενή προσαρμόζονται σε νέες βάσεις. Παρ' όλες όμως τις προφυλάξεις συχνά κατά την πρώτη αιματοκάθαρση

εμφανίζονται ναυτία, εμετοί, κεφαλαλγία και, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένους ασθενείς ή βαριά πάσχοντες, αρρυθμίες, υπόταση και σπανιότερα τετανία.

Η εμφάνιση εμετών, ναυτίας ή υπότασης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας κάνει αναγκαία τη χορήγηση υπέρτονων διαλυμάτων. Εφόσον μάλιστα η πρώτη αιματοκάθαρση είναι προγραμματισμένη, θα πρέπει ενδεχόμενη αντιυπερτασική αγωγή του ασθενή να ελαττώνεται από την προηγούμενη μέρα, γιατί η αφαίρεση υγρών και νατρίου κατά την πρώτη συνεδρία είναι δυνατό να προκαλέσει ορθοστατική υπόταση. Επίσης επιβεβλημένη θεωρείται κατά την πρώτη αιματοκάθαρση η χορήγηση αίματος σε ηλικιωμένους ασθενείς με στηθάγχη ή αρρυθμίες και γενικότερα σε βαριά πάσχοντες, όταν ο αιματοκρίτης είναι χαμηλός. Ακόμα σημαντική βοήθεια σε τέτοιους ασθενείς κατά τη διάρκεια της συνεδρίας προσφέρει η χορήγηση  $O_2$ , γιατί βελτιώνει την υποξαιμία, που εμφανίζεται κατά την αιματοκάθαρση. Η διόρθωση της μεταβολικής οξέωσης, που επέρχεται κατά το τέλος της συνεδρίας, είναι δυνατό να συντελέσει στην εμφάνιση τετανίας, εφόσον φυσικά το ασβέστιο στον ορό του ασθενή βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα. Έτσι, όταν υπάρχει υποασβεστιαϊμία - συνηθισμένο εύρημα στο τελικό στάδιο της Χ.Ν.Α. - θα πρέπει να χορηγείται ενδοφλέβια κατά τη διάρκεια της πρώτης αιματοκάθαρσης γλυκονικό ασβέστιο σε δόση ανάλογη φυσικά με τη συγκέντρωση του ασβεστίου στον ορό του ασθενή. Τέλος σε βαριά υπερυδατωμένους ασθενείς θα πρέπει, κατά την πρώτη αιματοκάθαρση, να γίνεται συνδιασμός απομονωμένης υπερδιήθησης (χωρίς υγρό αιματοκάθαρσης) και συνηθισμένης αιματοκάθαρσης. Με τον τρόπο αυτό η αφαίρεση υγρών κατά την πρώτη συνεδρία γίνεται πολύ πιο ομαλά και είναι ανεκτή από τον ασθενή.

#### 11. Έλεγχος των ασθενών κατά τη συνεδρία

Η υδρική ισορροπία των ασθενών, που υποβάλλονται σε Χ.Ν.Α, μεταβάλλεται εύκολα. Ακόμα είναι δύσκολο να καθοριστεί το ιδανικό σωματικό βάρος ("ξηρό βάρος") των ασθενών αυτών. Έτσι ο κίνδυνος υπερυδάτωσης και αρτηριακής υπέρτασης από αύξηση του εξωκυττάριου όγκου είναι πάντοτε παρών.

Για τους παραπάνω λόγους η μέτρηση του σωματικού βάρους και της Α.Π. πριν και μετά από κάθε συνεδρία πρέπει να μετριέται τόσο στην όρθια όσο και στην κατεκλιμένη θέση. Σκοπός των μετρήσεων αυτών είναι βέβαια η ρύθμιση του σωματικού βάρους κατά την αιματοκάθαρση με τη βοήθεια υπερδιήθησης, έτσι ώστε ο ασθενής να έχει φυσιολογική Α.Π., χωρίς φυσικά να εμφανίζει ορθοστατική υπόταση. Για να επιτευχθεί το επιθυμητό αυτό αποτέλεσμα, είναι απαραίτητη η συνεργασία του ασθενή, ο οποίος θα πρέπει να ρυθμίσει τη λήψη των υγρών και του νατρίου σύμφωνα με τις οδηγίες του ιατρού, ώστε να αποφεύγονται μεγάλες διακυμάνσεις του σωματικού βάρους μεταξύ των συνεδριών. Ο μακροχρόνιος έλεγχος του σωματικού βάρους των ασθενών αποτελεί αρκετά δύσκολο πρόβλημα. Οποσδήποτε, όταν απουσιάζουν κλινικά σημεία αφυδάτωσης ή υπερυδάτωσης, σαν δείκτης εκτίμησης της υδρικής ισορροπίας λαμβάνεται η αρτηριακή πίεση, οποίος όμως μερικές φορές αποδεικνύεται ανεπαρκής. Η κλινική λοιπόν πείρα αλλά και η συζήτηση με τους ασθενείς για το πως αισθάνονται με το βάρος που έχουν είναι απαραίτητες για τη σωστή ρύθμιση του σωματικού βάρους.

Κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης σήμερα σπάνια χρειάζεται μέτρηση του σωματικού βάρους για τον υπολογισμό της μεταβολής του. Μετριούνται όμως η Α.Π. και η συχνότητα των σφύξεων κατά ωριαία συνήθως διαστήματα. Όλες αυτές οι μετρήσεις (σωματικό βάρος πριν και μετά την συνεδρία, αρτηριακή πίεση, σφύξεις), χορηγούμενες δόσεις ηπαρίνης ή άλλων φαρμάκων καθώς και οι ποικίλες διαταραχές, που είναι δυνατά να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιματοκάθαρσης,

καταγράφονται σε ειδικό φύλο νοσηλείας.

## 12. Ρύθμιση της υπερδιήθησης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας

Η κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης εφαρμογή υπερδιήθησης για την αφαίρεση υγρών από τους ασθενείς πετυχαίνεται είτε με αύξηση της υδροστατικής πίεσης στον αιματικό χώρο του φίλτρου είτε συνηθέστερα με τη δημιουργία αρνητικής πίεσης στον αιματικό χώρο του φίλτρου είτε τέλος με το συνδυασμό και των δύο αυτών τρόπων. Η αύξηση αυτή της διαμεμβρανικής πίεσης επιτρέπει την αφαίρεση σημαντικού ποσού υγρών από τους ασθενείς, ανάλογα φυσικά με το χρησιμοποιούμενο φίλτρο.

Ο προγραμματισμός του σωματικού βάρους, που πρέπει να χάσει ο ασθενής, γίνεται βέβαια κατά την έναρξη της αιματοκάθαρσης. Η ρύθμιση της υπερδιήθησης, πόσο δηλαδή και για πόση ώρα πρέπει να αυξηθεί κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης η διαμεμβρανική πίεση, ώστε ο ασθενής να χάσει ομαλά το επιθυμητό βάρος, είναι δυνατό να γίνει με τους ακόλουθους τρόπους:

1) Με το ζύγισμα του ασθενή σε τακτικά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Αυτό γίνεται συνήθως με τη χρήση ζυγού που είναι ενσωματωμένος στην κλινή του ασθενή. Ετσι, ανάλογα με την απώλεια βάρους, ρυθμίζουμε τη διαμεμβρανική πίεση, ώστε να φθάσουμε στο αναμενόμενο αποτέλεσμα.

2) Με τον υπολογισμό της διαμεμβρανικής πίεσης ανάλογα με το ρυθμό υπερδιήθησης του χρησιμοποιούμενου φίλτρου. Ο υπολογισμός αυτός γίνεται ως εξής: Ας υποθέσουμε ότι πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε φίλτρο αιματοκάθαρσης με ρυθμό υπερδιήθησης 3ml/h/mm Hg σε ασθενή, που θέλουμε να χάσει 3Kg (3000 ml) κατά τη διάρκεια 4ωρης συνεδρίας. Για την ομαλή αφαίρεση των 3.000 ml θα πρέπει κάθε ώρα να αφαιρούνται 750 ml (3000:4 = 750). Αφού το χρησιμοποιούμενο φίλτρο έχει δυνατότητα υπερδιήθησης 3ml/h/mm Hg, θα πρέπει κάθε ώρα να πετύχουμε αφαίρεση 3000ml σε τέσσερις ώρες.

Συνήθως κατά την πρώτη ώρα της αιματοκάθαρσης εφαρμόζουμε χαμηλότερη διαμεμβρανική πίεση, την οποία αυξάνουμε στη συνέχεια. Μερικές φορές όμως, παρά τον υπολογισμό αυτό, οι ασθενείς δε χάνουν το αναμενόμενο βάρος. Αυτό οφείλεται φυσικά και στις άλλες παράμετρους, όπως το ιζώδες του αίματος, η σύνθεση του υγρού αιματοκάθαρσης κ.ά. που μπορούν να επηρεάσουν την μετακίνηση υγρών από τους ασθενείς, κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.

Ακόμα για τους ασθενείς, στους οποίους η αφαίρεση υγρών δεν είναι επιθυμητή, η διενέργεια αιματοκάθαρσης μπορεί να γίνει με την εφαρμογή μηδενικής διαμεμβρανικής πίεσης, εφόσον το μηχάνημα αιματοκάθαρσης έχει τη δυνατότητα αυτή.

3) Με απευθείας μέτρηση του ρυθμού υπερδιήθησης. Σε ορισμένα νεώτερα μοντέλα μηχανημάτων αιματοκάθαρσης υπάρχει η δυνατότητα απευθείας μέτρησης του ρυθμού υπερδιήθησης με τη βοήθεια ροόμετρου ή ψηφιακού μετρητή. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να έχουμε σταθερό ρυθμό υπερδιήθησης σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας ή να μεταβάλλουμε το ρυθμό υπερδιήθησης κατά βούληση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

### ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ Τ. Ν.

#### ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ - ΣΥΜΒΑΝΤΑ - ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ Τ. Ν.

##### 1. Αιμάτωμα:

α) Το επιφανειακό αιμάτωμα στην περιοχή της fistula είναι αποτέλεσμα κακού χειρισμού κατά την παρακέντηση. Όταν η αιμοστάση του αιματώματος δεν είναι πλήρης, μπορεί με την αύξηση του όγκου του να προκληθεί πίεση της περιοχής και να δημιουργηθεί πρόβλημα θρόμβωσης της fistula.

β) Το διάχυτο αιμάτωμα, που εμφανίζεται ώρες μετά το τέλος της αιματοκάθαρσης, υποδηλώνει εξαγγείωση στην περιοχή της φλεβικής παρακέντησης της fistula (βελόνα επιστροφής), που πέρασε απαρατήρητη κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Αυτό μπορεί να συμβεί ή από πλημμελή παρακέντηση ή από μειωμένη αντίσταση του αγγειακού τοιχώματος, που επιβαρύνεται με τη χορήγηση της ηπαρίνης.

*Πρόληψη:* Στις περιπτώσεις αυτές η φλεβική πίεση επιστροφής του αίματος (μανόμετρο του Τ.Ν.) είναι συνήθιστα πιο υψηλή σε σύγκριση με τις τιμές του συγκεκριμένου νεφροπαθούς στις προηγούμενες συνεδρίες, πράγμα που δεν πρέπει να ξεφεύγει από την προσοχή της νοσοκόμας - αδελφής που παρακέντησε το νεφροπαθή και παρακολουθεί την εξέλιξη της συνεδρίας.

*Αντιμετώπιση:* Η επάλειξη θρυψινογόνων αλοιφών (σύνδυσασμός ηπαρινοειδών - υαλουρονιδάσης - χυμοθρυψίνης) ή η τοποθέτηση κομπρεσών οινόπνεύματος ή διαλύματος αλουμινίου επιταχύνουν την απορρόφηση του αιματώματος.

##### 2. Αιμόλυση:

Αποτελεί σπάνια αλλά πολύ σοβαρή επιπλοκή της αιματοκάθαρσης. Οφείλεται, τις πιο πολλές φορές, σε χαμηλή ωσμωτική πίεση του πλάσματος από λαθεμένα υπότονη σύσταση του διαλύματος διαπήδησης (κακή ανάδευση ή κακή αναλογία συμπυκνωμένου διαλύματος και απεσταγμένου νερού), που διέφυγε ή την προσοχή του νοσηλευτή-τριας ή την ανίχνευση του ωσμόμετρου της συσκευής Τ.Ν. Η κλινική συνδρομή περιλαμβάνει πονοκέφαλο, δύσπνοια, ναυτία, σπασμούς και τελικά κόμα. Το αίμα παίρνει κόκκινο χρώμα ανοικτό "χυαλιστερό", πράγμα όμως που συνήθως "κρύβεται" από την ημιδιαφανή όψη της πλαστικής γραμμής.

Η πρώτη ενέργεια για τη διάγνωση της ανωμαλίας βρίσκεται στη δοκιμασία της γεύσης μιας μικρής ποσότητας του διαλύματος, που αποκαλύπτεται τελείως άναλο. Η πιστοποίηση του σφάλματος γίνεται μετρώντας την ωσμωτική πίεση του διαλύματος με τη βοήθεια μικρού φορητού ωσμόμετρου, οργάνου απαραίτητου σε κάθε μονάδα Τ.Ν. Είναι επίσης σκόπιμο να γίνεται φυγοκέντρηση μιας μικρής ποσότητας αίματος, ενέργεια που αποκαλύπτει ένα αιμολυμένο "ροζέ" ορό αίματος.

Μερικές φορές η αιμόλυση οφείλεται σε υπέρτονο διάλυμα διαπήδησης από λάθος στην παρασκευή του ή από κακή λειτουργία του ωσμόμετρου της συσκευής του Τ.Ν.

Τέλος, πολύ σπάνια, μπορεί να προκληθεί μια οξεία αιμόλυση ή από υπερθερμία του διαλύματος αποτέλεσμα κακής λειτουργίας του θερμικού στοιχείου της συσκευής του Τ.Ν., ή από ποσότητα φορμόλης που παρέμεινε στον κάδο του διαλύματος μετά την απολύμανσή του.

*Αντιμετώπιση:* Άμεση διακοπή της αιματοκάθαρσης και έναρξη νέας συνεδρίας μετά την παραγωγή διαλύματος σωστής σύστασης. Σε σοβαρές καταστάσεις απαιτείται η αφαιμαξο-μετάγγιση του νεφροπαθούς. Αυτή πρέπει πάντα να γίνεται την ώρα της συνεδρίας του Τ.Ν., ώστε το

κιτρικό κάλιο του διατηρημένου αίματος να απομακρύνεται προς το διάλυμα διαπήδησης.

### 3. Διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος:

Η διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος από βλάβη στο δίκτυο της πόλης ή στην ηλεκτρική εγκατάσταση της μονάδας T.N. αδρανοποιεί την αντλία με κίνδυνο την πήξη του αίματος της εξωσωματικής κυκλοφορίας. Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητη η χειροκίνητη διατήρηση της λειτουργίας της αντλίας αίματος με τη βοήθεια περιστροφικής μανιβέλλας, που προσαρμόζεται πάνω στον κεντρικό άξονα της αντλίας. Αν δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, μπορούμε να αποσυνδέσουμε την αρτηριακή γραμμή από την αντλία αίματος, ώστε η εξωσωματική κυκλοφορία να εξασφαλίζεται μόνο από την αρτηριακή πίεση του νεφροπαθούς. Και στις δυο περιπτώσεις επιβάλλεται η χορήγηση συμπληρωματικής δόσης ηπαρίνης. Με τις πιο πάνω ενέργειες μπορούμε να περιμένουμε μέχρι 20' την αποκατάσταση της ηλεκτρικής βλάβης. Μετά το χρόνο αυτό, από τον κίνδυνο της πήξης του αίματος, οφείλουμε να διακόψουμε τη συνεδρία και να επιχειρήσουμε την επιστροφή του αίματος της εξωσωματικής κυκλοφορίας στο νεφροπαθή μέσω βαρύτητας, διατηρώντας το φίλτρο σε υψηλό επίπεδο.

### 4. Διαταραχές καρδιακού ρυθμού:

α) Κολπική ταχυκαρδία: Συνοδεύει κατά κανόνα την πτώση της αρτηριακής πίεσης.

β) Αρρυθμία: Η εκτακτοσυστολική αρρυθμία κολπικής ή κοιλιακής προέλευσης (ΗΚΓκή διαπίστωση), που, κατά κανόνα, εκδηλώνεται προς το τέλος της συνεδρίας, είναι το αποτέλεσμα της σχετικής υποκαλιαιμίας, που προκαλείται σε αυτή τη χρονική περίοδο της αιματοκάθαρσης.

Συνήθως η διαταραχή του καρδιακού ρυθμού κάνει φανερή μια λανθάνουσα ανεπάρκεια των στεφανιαίων, που πρέπει να ελεγχθεί ΗΚΓκά, μακριά από το χρόνο της αιματοκάθαρσης και σε ηρεμία και μετά μυϊκή κόπωση.

**Αντιμετώπιση:** Η χορήγηση διαλύματος διαπήδησης με υψηλή περιεκτικότητα καλίου ή I.V. χορήγηση καλίου, από το μέσο της συνεδρίας και μετά, προλαβαίνει συνήθως την εκδήλωση της αρρυθμίας. Η αβασάνιστη χορήγηση αντιαρρυθμικών φαρμάκων ή αγγειοδιασταλτικών των στεφανιαίων, χωρίς την προηγούμενη πιστοποίηση της στεφανιαίας βλάβης, αποτελεί λαθεμένη τακτική. Αν η αύξηση του καλίου στο διάλυμα ή η χορήγηση καλίου κατά τη συνεδρία ή η αγωγή με φάρμακα ρυθμιστικά του καρδιακού ρυθμού και των στεφανιαίων αποβούν ανεπαρκή, η συχνή μετάγγιση του νεφροπαθούς είναι επιβεβλημένη.

### 5. Εμβολή αέρα:

Αποτελεί σπάνιο σύμπτωμα στη σύγχρονη αιματοκάθαρση. Η παρεμβολή αέρα, στη γραμμή επιστροφής, του θαλάμου ελέγχου της αιματικής ροής προλαβαίνει τη διαφυγή αέρα, προς τη γενική κυκλοφορία. Γιατί οι μικρές φυσαλίδες αέρα, που μπορεί να συγκεντρωθούν μέσα στις γραμμές ή στο φίλτρο, "σπάνε" στην ελεύθερη επιφάνεια του αίματος στο θάλαμο ελέγχου της αιματικής ροής. Αυτές οι μικρές φυσαλίδες αέρα δημιουργούνται είτε την ώρα της παρακέντησης, είτε στη σύνδεση της αιματικής γραμμής με τη συσκευή παροχής του φυσιολογικού ορού, είτε από άλλους χειρισμούς την ώρα της αιματοκάθαρσης. Οι σύγχρονες συσκευές T.N. διαθέτουν ειδικό σύστημα με φωτοκύτταρο που ανιχνεύει και την παραμικρή ποσότητα αέρα, ο οποίος θα μπορούσε να διαφύγει και από το θάλαμο ελέγχου της αιματικής ροής. Το σύστημα αυτό τοποθετείται στο τελικό τμήμα της γραμμής επιστροφής του αίματος. Η ανίχνευση αέρα στο τμήμα αυτό ενεργοποιεί ειδική συσκευή, που διακόπτει την αντλία

αίματος και τη ροή επιστροφής του αίματος προς το νεφροπαθή, ώστε να προλαβαίνεται η εμβολή αέρα.

Σε σπάνιες περιπτώσεις ρήξης περιπτώσεις ρήξης της γραμμής επιστροφής ή ατυχών χειρισμών την ώρα της αιματοκάθαρσης έχουν αναφερθεί εμβολές αέρα, που αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία με την τοποθέτηση του νεφροπαθούς σε θάλαμο υπερπίεσης.

#### 6. Εμετός - Ναυτία:

Αποτελούν συχνή επιπλοκή της αιματοκάθαρσης. Μπορεί να οφείλονται:

α. στη διαταραχή της ωσμωτικής πίεσης του έξω- και ενδο-κυττάριου χώρου κατά τη διάρκεια των πρώτων συνεδριών T.N.

β. σε υπερτασική ώση

γ. σε υποτασική κρίση

δ. σε σύνδρομο σκληρού νερού

ε. σε οξεία αιμόλυση

στ. σε χρόνια ηπατίτιδα

ζ. σε άλλες αιτίες της γενικής παθολογίας όπως: έλκος του 12 δακτύλου, λιθίαση χοληδόχου κύστης με συνοδό παγκρεατίτιδα κ.ά.

Όταν ο έμετος δεν μπορεί να αποδοθεί σε κάποια από τις πιο πάνω αιτίες πρέπει να αναθεωρηθούν οι συνθήκες αιματοκάθαρσης: χρονική διάρκεια συνεδρίας, επιφάνεια μεμβράνης φίλτρου, παροχή αίματος, ροή διαλύματος, λειτουργικότητα fistula κ.α. Και τούτο γιατί ο έμετος αποτελεί στοιχείο στην εκτίμηση της απόδοσης της αιματοκάθαρσης (υψηλή ουρία αίματος από κακή αιματοκάθαρση προκαλεί ναυτία και έμετο).

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:** Ρύθμιση ή αποφυγή της "γενεσιουργού" αιτίας του εμετού ή της ναυτίας. Η συμπτωματική χορήγηση αντιεμετικών φαρμάκων κεντρικής ή περιφεριακής δράσης αποτελεί τακτική χωρίς σωστή βάση. Υπάρχει ο "νεφρολογικός αφορισμός": Η χρόνια λήψη αντιεμετικών υποδηλώνει κακή απόδοση στην αιματοκάθαρση.

#### 7. Κνησμός:

Οφείλεται στη χρόνια εναπόθεση αλάτων φωσφορικού ασβεστίου στο δέρμα.

Συνήθω ο κνησμός είναι ενοχλητικός στο στάδιο πριν από την έναρξη του προγράμματος αιματοκάθαρσης και κατά τη διάρκεια των πρώτων συνεδριών T.N. Σε ορισμένες περιπτώσεις περιγράφεται επίταση του κνησμού μετά το μπάνιο καθαριότητας.

Μετά τις πρώτες συνεδρίες ο κνησμός υποχωρεί. Στην αντίθετη περίπτωση, η μακροχρόνια παραμονή του κνησμού, σε συνδιασμό με υψηλή τιμή Ph αίματος, παρά την παράταση του συνολικού χρόνου της αιματοκάθαρσης και τη χορήγηση φωσφορο-δεσμευτικών φαρμάκων, απαιτεί τη διερεύνηση της ανάπτυξης δευτεροπαθούς υπερθυρεοειδισμού.

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:** Η ορθή αγωγή συνίσταται στη διατήρηση χαμηλής τιμής Ph αίματος. Αυτό απαιτεί: (α) αύξηση του συνολικού χρόνου εβδομαδιαίας αιματοκάθαρσης και (β) τη χορήγηση φωσφοροδεσμευτικών φαρμάκων (ενώσεις Αλουμινίου).

#### 8. Κράμπες Μυϊκές:

Οι μυϊκές κράμπες είναι αποκλειστικό επακόλουθο οξείας απώλειας  $\text{Na}^+$  από ταχεία αφυδάτωση (Ultrafiltration). Αυτό κυρίως συμβαίνει στους νεφροπαθείς που υπερενυδατώνονται μεταξύ δύο συνεδριών, πράγμα που απαιτεί ταχεία αφυδάτωση στο βραχύ διάστημα της συνεδρίας T.N. Η αναγκαστική απώλεια  $\text{Na}^+$  από την αφυδάτωση (ultrafiltration) προκαλεί πρόσκαιρη υπονατριαιμία, με αποτέλεσμα την έντονη διεγερσιμότητα της μυϊκής κράμπας.

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:** I.V. χορήγηση υπέρτονου  $\text{NaCl}$ .

**Πρόληψη:** Περιορισμένη ενυδάτωση μεταξύ δυο συνεδριών. Ο νεφροπαθής



να συνηθίσει να πίνει λιγότερο. Στο νεφροπαθή που κατ' επανάληψη εμφανίζει κρίσεις από μυϊκές κράμπες χωρίς να υπερνευδατώνεται μεταξύ 2 συνεδριών, η βαθμιαία αύξηση του Na του διαλύματος διασπείδησης μέχρι 142-145 mEq/L προλαβαίνει κατά κανόνα την εκδήλωσή τους.

#### 9. Πήξη Αιματικού Διαμερίσματος:

α. Η καθολική πήξη απαιτεί την αντικατάσταση του φίλτρου και την επείγουσα μετάγγιση του νεφροπαθούς.

β. Η μερική πήξη (μερικά παράλληλα διαμερίσματα του φίλτρου-πλάκα ή μερικά τριχοειδή του φίλτρου-τριχοειδικού) περιορίζει βέβαια την απόδοση της συνεδρίας, αλλά δεν απαιτεί, κατά κανόνα, την αντικατάσταση του φίλτρου.

*Πρόληψη:* Ακολουθήθηκε ορθά ο ηπαρινισμός; (Ιαρχική δόση - χορήγηση - λειτουργία αντλίας ηπαρίνης).

Σε περίπτωση επανειλημμένων επεισοδίων, είναι απαραίτητη η αναζήτηση και αποφυγή των παραγόντων που ευνοούν την πήξη:

- φίλτρο-τριχοειδικό σε νεφροπαθή με υψηλό αιματοκρίτη (απαραίτητη η αντικατάσταση του τύπου του φίλτρου),

- χαμηλή ροή αίματος (fistula που υπολειτουργεί, απαραίτητη η διόρθωση της fistula ή η περίδεση πάνω από την αρτηριακή παρακέντηση για αύξηση της αιματικής παροχής),

- ιδιοπαθής υπερπηκτικότητα (απαρίθμηση και μελέτη αιματοπεταλιών και παραγόντων πήξης - χορήγηση δικουμαρίνης ή άλλων αντιαιμοπεταλικών παραγόντων)

#### 10. Πνευμονικό (οξύ) Οίδημα:

Παρουσιάζεται από οξύ υπερβολικό ενυδάτωση μεταξύ δύο συνεδριών σε νεφροπαθή με ελάχιστη ή καθόλου διούρηση 24ώρου. Ο νεφροπαθής συνήθως εκδηλώνει το πνευμονικό οίδημα, πριν φτάσει στο μηχάνημα T.N. την κανονική του μέρα και ώρα. Αντίθετα, όταν το όξυ πνευμονικό οίδημα εκδηλώνεται κατά τη διάρκεια της συνεδρίας T.N., αποτελεί, κατά κανόνα, επιπλοκή οξέος εμφράγματος μυοκαρδίου ή πνευμονικής εμβολής ή αιμορραγικής περικαρδίτιδας.

*Αντιμετώπιση:* Το οξύ πνευμονικό οίδημα αποτελεί επείγον νεφρολογικό περιστατικό. Απαιτείται η άμεση σύνδεση του νεφροπαθούς με μηχάνημα T.N. και η απευθείας εφαρμογή αποδοτικής και έντονης αφυδάτωσης. Για το σκοπό αυτό, προσφέρεται καλύτερα η: χρησιμοποίηση φίλτρου με μεμβράνη υψηλής υδατικής διαβατότητας του τύπου polyacrylonitrile. Όταν πρόκειται να μεσολαβήσει μεγάλο χρονικό διάστημα μέχρι τη σύνδεση του νεφροπαθούς με το μηχάνημα του T.N., ή επειδή ο νεφροπαθής κατοικεί μακριά από τη μονάδα του T.N., ή επειδή προς στιγμή δεν υπάρχει άμεσα διαθέσιμο μηχάνημα, πρέπει να επιχειρηθεί μείωση της αρτηριακής υπέρτασης, που, κατά κανόνα, συνοδεύει την εκδήλωση του οξέος πνευμονικού οιδήματος. Τα αντιυπερτασικά φάρμακα ταχείας δράσης έχουν εδώ την πρώτη ένδειξη. Μπορεί να επιχειρηθεί η I.V. χορήγηση Diazoxide ή η I.M. χορήγηση Clonidine.

#### 11. Πονοκέφαλος:

Οφείλεται κυρίως σε 4 αιτίες:

α. Υπερτασική ώση από τη διέγερση του άξονα ρετίνης-αγγειοτενσίνης ή την έγχυση κατεχολαμινών, αποτέλεσμα ταχείας απώλειας νερού και ηλεκτρολυτών κάτω από την επίδραση έντονης και απότομης αφυδάτωσης (Ultrafiltration).

*Πρόληψη:* ορθή ρύθμιση και κατανομή της αφυδάτωσης.

β. Οξεία Αιμοσυμπύκνωση από υπερωσμωτικό διάλυμα.

*Πρόληψη:* Επαλήθευση της ορθής λειτουργίας του ωσμομέτρου και του

συστήματος συναγερμού το.

γ. Υπερασβεστιασμία απο χρησιμοποίηση, στην παρασκευή του διαλύματος, νερού με υψηλή περιεκτικότητα ασβεστίου.

δ. Οξεία Αιμόλυση από διάλυμα χαμηλής ωσμωτικής πίεσης.

Η αβασάνιστη I.V. χορήγηση διάφορων αναλγητικών, με αμφίβολη κάθε φορά αποτελεσματικότητα, αποτελεί λαθεμένη τακτική, γιατί απομακρύνει τη σκέψη από την αναζήτηση της πραγματικής αιτίας του πονοκεφάλου. Κι υπάρχει πάντα κάποια αιτία...

(Δεν συμπεριλαμβάνεται εδώ ο πονοκέφαλος των πρώτων συνεδριών T.N., που αποτελεί "αναμενόμενο" φαινόμενο από τη διαταραχή της ωσμωτικής πίεσης στον ενδο- και έξω- κυττάριο χώρο.

#### 12. Προκάρδιο άλγος:

Στη διαφορική του διάγνωση περιλαμβάνονται:

α. Στηθαγχικό άλγος.

β. Περικαρδίτιδα: Το άλγος είναι οξύ με αντανάκλαση στις ωμοπλάτες, με επιδείνωση στην αριστερή κατάκλιση και με βελτίωση στην καθιστή θέση. Η διάγνωση στηρίζεται στη διαπίστωση του περικαρδιακού ήχου τριβής, στην ακτινολογική εικόνα της καρδιάς, στο Η.Κ.Γ. και στο υπερηχογράφημα της καρδιάς.

γ. Κάταγμα πλευρών: Αυτόματο κάταγμα, αποτέλεσμα της νεφρικής οστεοδυστροφίας-οστεομαλακίας.

#### 13. Πυρετός:

α. Στην έναρξη της συνεδρίας T.N. η άνοδος της  $\theta^{\circ}$ , με συνοδό ρίγος, είναι αποτέλεσμα διόδου στη γενική κυκλοφορία κάποιας ενδοτοξίνης από το διάλυμα ή άλλης αλλεργιογόνου ουσίας από το φίλτρο και τις πλαστικές γραμμές. Οι αιμοκαλλιέργειες είναι αρνητικές και ο πυρετός εξαφανίζεται μόνος σε μικρό διάστημα κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Δεν απαιτείται ιδιαίτερη αντιμετώπιση.

β. Ο πυρετός που διατηρείται και μετά τη συνεδρία T.N. και συνδιάζεται με θετική αιμοκαλλιέργεια υποσημαίνει, κατά κανόνα, λοίμωξη της fistula.

Η προσεκτική εξέταση της περιοχής παρακέντησης της fistula και η άμεση έναρξη αντιβίωσης αποτελούν τον κατάλληλο χειρισμό της κατάστασης.

#### 14. Ρήξη Μεμβράνης:

Η αύξηση της υδροστατικής πίεσης του αιματικού διαμερίσματος του φίλτρου πέρα από τα όρια αντοχής της μεμβράνης αναγκαστικά προκαλεί μηχανική ρήξη της μεμβράνης και διαρροή του αίματος προς το διάλυμα διαπήδησης. Το όριο αντοχής της μεμβράνης αναγράφεται, κατά κανόνα, στο σημείωμα τεχνικών προδιαγραφών, που συνοδεύει κάθε φίλτρο. Αυτό το όριο ξεπερνιέται:

α. από μας τους ίδιους, όταν επιχειρούμε να εφαρμόσουμε πολύ μεγάλη θετική φλεβική πίεση, ή αντίστοιχα, αρνητική πίεση στο διάλυμα διαπήδησης, μπροστά σ' ένα νεφροπαθή με υπερβολική ενυδάτωση,

β. από απροσεξία στις κινήσεις του νεφροπαθούς, όταν κάμπτεται ή συμπίεζονται υπέρμετρα τη φλεβική γραμμή επιστροφής, με αποτέλεσμα την αύξηση της υδροστατικής πίεσης στο αιματικό διαμέρισμα.

Και οι δυο περιπτώσεις προλαμβάνονται, εάν στον πίνακα, στο όργανο αναγραφής της υδροστατικής πίεσης του φίλτρου, έχει προβλεφθεί το σύστημα συναγερμού να τίθεται σε λειτουργία για τιμή μικρότερη από το όριο αντοχής της μεμβράνης.

#### 15. Σπασμοί:

Είναι το συνοδό σύμπτωμα των παρακάτω αγχειακών, μεταβολικών ή

νευρικών διαταραχών:

α. Υπέρτασική ώση, που επιπλέκεται με οίδημα μηνίγγων ή εγκεφάλου (περίπτωση νεφροπαθούς με δύσκολα ελεγχόμενη αρτηριακή πίεση).

Πρόληψη: Προσπάθεια ορθής φαρμακευτικής ρύθμισης της πίεσης.

β. Εγκεφαλικό επεισόδιο, που ευνοείται από την υπέρταση και την αντιπηκτική άγωγή.

Πρόληψη: Στους αρτηριοσκληρωτικούς ενήλικες νεφροπαθείς ορθή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και τοπικός ηπαρινισμός.

γ. Υπερασβεστιαϊμία, του "συνδρόμου σκληρού νερού".

δ. Υπασβεστιαϊμία, που ακολουθεί την ταχεία διόρθωση της μεταβολικής οξέωσης των πρώτων συνεδριών T.N.

ε. Οξεία Αιμόλυση από διάλυμα κακής ωσμωτικής πίεσης

στ. Επιληψία (Grand, Petit Mal): Η ταχεία εναλλαγή στην ηλεκτρολυτική και οξεοβασική σύσταση του πλάσματος κάτω από την επίδραση της αιματοκάθαρσης αλλάζει την ηλεκτρική φόρτιση του "επιληπτικού" νευρικού κυττάρου και "οδεύει" τη διεγερσιμότητά του.

Πρόληψη - Αντιμετώπιση: Η επιληπτικός νεφροπαθής έχει ανάγκη στενής παρακολούθησης στη διάρκεια της συνεδρίας. Η εκδήλωση κρίσης επιληπτικών σπασμών απαιτεί ταχεία I.V. χορήγηση διαζεπάμης ή κλονεθιαζόλης (valium...).

#### 16. Στηθαγχικό Άλγος (Στηθάγχη):

Συνήθως εμφανίζεται σε έδαφος στεφανιαίας νόσου (ανεπάρκειας), είτε στην έναρξη της συνεδρίας από την εξωσωματική κυκλοφορία του αίματος (όγκος πλήρωσης του φίλτρου), είτε κατά τη διάρκεια της συνεδρίας από τη μείωση του ολικού όγκου αίματος, αποτέλεσμα απότομης και έντονης αφυδάτωσης (Ultrafiltration).

Πρόληψη - Αντιμετώπιση:

α. Διατήρηση υψηλού αιματοκρίτη με συχνές μεταγχίσεις συμπηκνωμένων ερυθρών αιμοσφαιρίων,

β. χρησιμοποίηση φίλτρου μικρού ογκού πλήρωσης,

γ. έναρξη της συνεδρίας χωρίς την απομάκρυνση του φυσιολογικού ορού πλήρωσης του φίλτρου,

δ. καταμερισμός της αφυδάτωσης σ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας.

Αν, παρ' όλα αυτά τα προληπτικά μέτρα, εκδηλωθεί στηθαγχικό άλγος, εκείνη τη στιγμή, είναι απαραίτητη:

(α) η χορήγηση 100-300c.c. φυσιολογικού ορού,

(β) η ελάττωση στο ρυθμό της αντλίας αίματος,

(γ) η μείωση ή μηδενισμός της αρνητικής πίεσης του διαλύματος ή της θετικής φλεβικής πίεσης.

Τα β' και γ' θα διατηρηθούν μέχρι την πλήρη υποχώρηση του στηθαγχικού παροξυσμού. Μετά και μέχρι το τέλος της συνεδρίας θα επιχειρηθεί η βαθμιαία αύξησή τους.

#### 17. Υπόταση Αρτηριακή:

α. Η πτώση της αρτηριακής πίεσης την ώρα της συνεδρίας είναι, κατά κανόνα, το αποτέλεσμα έντονης και απότομης αφυδάτωσης. Παρατηρείται κυρίως σε νεφροπαθή με φυσιολογική πίεση στο μεσοδιάστημα δύο συνεδριών ή σε νεφροπαθή με αμφοτερόπλευρη νεφρεκτομή. Κλινικά η πτώση της πίεσης συνοδεύεται συνήθως από ταχυκαρδία, εφύδρωση και πονοκέφαλο. Η συμπτωματολογία αυτή μπορεί να προληφθεί, όταν ο νεφροπαθής αποφεύγει την υπερβολική ενυδάτωσή του μεταξύ των δύο συνεδριών, ώστε να μην είναι αναγκαία η έντονη και παρατεταμένη αφυδάτωση.

Όταν ο παράγοντας αυτός αποδεικνύεται ότι δεν είναι η αιτία του "κακού", θα πρέπει να αναθεωρηθεί και να αυξηθεί το επιθυμητό σωματικό βάρος του νεφροπαθούς.

**Αντιμετώπιση:** Ανάρροπη θέση του νεφροπαθούς, διακοπή της αφυδάτωσης και παροχή φυσιολογικού ορού.

β. Η απότομη και αιφνίδια πτώση της αρτηριακής πίεσης την ώρα της αιματοκάθαρσης, όταν συνοδεύεται από οξύ προκάρδιο άλγος και από σημεία οξείας δεξιάς καρδιακής κάμψης (επώδηνη διόγκωση ήπατος, διάταση φλεβών τραχήλου) πρέπει πάντα να στρέφει τη σκέψη στη διερεύνηση οξείας αιμορραγικής περικαρδίτιδας (πράγμα που ευνοείται από τον ηπαρινισμό) ή οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου.

γ. Σε ορισμένους νεφροπαθείς η ενέργεια μερικών αντιϋπερτασικών φαρμάκων (*α-methyl-Dopa*, *guanethidine*) "αδρεύεται" από την έντονη αφυδάτωση, με αποτέλεσμα την εμφάνιση συχνών υποτασικών κρίσεων. Στις περιπτώσεις αυτές η αναθεώρηση της φαρμακευτικής αγωγής ή του ωραρίου χορήγησης των φαρμάκων είναι επιβεβλημένη.

δ. Η διαρροή αίματος προς το διάλυμα από ρήξη της μεμβράνης, που για λίγο διαφευγεί την ειδική ανιχνευτική συσκευή μπορεί να εκδηλωθεί ως υποτασική κρίση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ

### Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Η απόδοση της αιμοκάθαρσης εκτιμάται με μια σειρά βιολογικών, κλινικών και παρακλινικών εξετάσεων. Με τις εξετάσεις αυτές επιχειρείται αρχικά η εκτίμηση της απόδοσης της συνεδρίας T.N. και σε δεύτερο χρόνο κατ' επέκταση η εκτίμηση της απόδοσης του προγράμματος της χρόνιας περισδικής αιμοκάθαρσης.

#### A. Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ T. N.

Η απόδοση της συνεδρίας T.N. μετριέται με το βαθμό κάθαρσης των διαφόρων τοξικών ουσιών. Αυτό προϋποθέτει τη γνώση της συγκέντρωσης των ουσιών κατά την έναρξη και το τέλος της συνεδρίας. Δύο σημαντικοί παράγοντες εμποδίζουν την καθιέρωση αυτών των εργαστηριακών μετρήσεων σε καθεμιά συνεδρία:

α. η χρόνια απώλεια αίματος, που προκύπτει από τη συχνότητα και την ποσότητα της αιμοληψίας, που απαιτούνται για την πραγματοποίηση των εξετάσεων, και

β. η οικονομική επιβάρυνση της αιμοκάθαρσης.

Μερική λύση σ' αυτό το πρόβλημα δόθηκε σε ορισμένες προηγμένες χώρες: (α) με την καθιέρωση των μικρομεθόδων στον εργαστηριακό προσδιορισμό των ουσιών, που περιορίζουν την ποσότητα της αιμοληψίας (3 ml αίματος επαρκούν για τη μέτρηση: Ht, ουρίας, κρεατινίνης, Na, K) και (β) με την αποδέσμευση της τιμής της αιμοκάθαρσης από τους εργαστηριακούς προσδιορισμούς. Δόθηκε έτσι η δυνατότητα της συστηματικής μελέτης της συγκέντρωσης των ουσιών πριν και μετά από κάθε συνεδρία T.N.

Τη δυνατότητα των μικρομεθόδων δεν έχουν βέβαια όλα τα κέντρα αιμοκάθαρσης. Σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητος ο εβδομαδιαίος ή δεκαπενθήμερος προσδιορισμός, ακριβώς κατά την έναρξη της συνεδρίας T.N., των πιο κάτω ουσιών:

Ht	ουρία	Na	Ca	Cl
λευκώματα	κρεατινίνη	K	Ph	-HCO <sub>3</sub>
			αλκαλική	
			φωσφατάση	

Η εκτίμηση αυτών των εργαστηριακών τιμών δίνει την απόδοση κάθαρσης της κάθε συνεδρίας και προσδιορίζει κατά περίπτωση τι πρέπει να ακολουθηθεί σε ό,τι αφορά τη συχνότητα του προγράμματος αιμοκάθαρσης, την τροποποίηση στη σύσταση του διαλύματος, τη δόση των φωσφο- ή καλιο-προσροφητικών ουσιών, την επιφάνεια της μεμβράνης, τον τύπο του φίλτρου κλπ.

Οι τιμές της ουρίας και κρεατινίνης μετρημένες πριν από τη συνεδρία T.N. προσδιορίζουν έμμεσα και το ισοζύγιο διατροφής του νεφροπαθούς. Χαμηλή τιμή ουρίας, σε σύγκριση με την τιμή της κρεατινίνης, υποσημαίνει φτωχή σε πρωτεΐνες διατροφή. Αντίθετα, υψηλή τιμή ουρίας με κανονική τιμή κρεατινίνης πρέπει να αποδίδεται σε υπερβολική λήψη πρωτεϊνών και όχι σε μειωμένη απόδοση της

αιμοκάθαρσης. Χαμηλή τιμή κρεατινίνης με κανονική ή χαμηλή τιμή ουρίας αποτελούν σημεία μυϊκής απίσχνανσης και περιορισμού τη μυϊκής μάζας του νεφροπαθούς παρά "υπεραπόδοση" της αιμοκάθαρσης. Κρίνεται εξάλλου σκόπιμο να τονιστεί εδώ ότι οι τιμές της κρεατινίνης πρέπει κάθε φορά να εκτιμώνται με σύστημα αναφοράς την ηλικία, το ύψος και το βάρος του νεφροπαθούς. Ηλικιωμένο άτομο, με περιορισμένη μυϊκή μάζα, έχει χαμηλή κρεατινίνη ορού, σε αντίθεση με το νεαρό εύσωμο νεφροπαθή, που διατηρεί υψηλή κρεατινίνη ορού, απότοκη της μεγάλης μυϊκής του μάζας.

Με την τακτική της περιοδικής (εβδομαδιαίας ή 15ήμερης) αιμοληψίας, κατά κανόνα, δεν είναι απαραίτητος ο εργαστηριακός προσδιορισμός των διαφόρων ουσιών στο τέλος της συνεδρίας του T.N. Στις ειδικές περιπτώσεις όμως των διαβητικών, των καρδιοπαθών ή ηλικιωμένων νεφροπαθών, που εμφανίζουν διαταραχές του καρδιακού ρυθμού προς το τέλος της συνεδρίας, είναι αναγκαίος ο περιοδικό προσδιορισμός του  $K^+$  του ορού κατά τη λήξη της συνεδρίας. Αν με τον τρόπο αυτό διαπιστώνεται επανειλημμένα σχετική υποκαλιαιμία, η αύξηση της περιεκτικότητας σε  $K^+$  του διαλύματος διαπήδησης ή η "στάγδην" I.V. χορήγηση  $K^+$  σ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας είναι απαραίτητη για την αποφυγή κλινικών συμπτωμάτων υποκαλιαιμίας (υποτονία, μυϊκές κράμπες, καρδιακή αρρυθμία, εύκολη απορρύθμιση του σακχάρου στους διαβητικούς κ.λ.π.).

## Β. Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΧΡΟΝΙΑΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Ο κάθε νεφροπαθής οφείλει μια φορά κάθε τρίμηνο να υποβάλλεται σ' έναν ευρύ έλεγχο με μια σειρά εργαστηριακών, κλινικών και παρακλινικών εξετάσεων. Ο έλεγχος αυτός επιτρέπει την εκτίμηση της απόδοσης της χρόνιας περιοδικής αιμοκάθαρσης και την πρόληψη σοβαρών μεταβολικών προβλημάτων, που μπορεί να προκύψουν κατά τη μακρόχρονη αγωγή της αιμοκάθαρσης.

Ο έλεγχος περιλαμβάνει:

1. Μελέτη της ανοχής του νεφροπαθούς στην αιμοκάθαρση κατά το τρίμηνο που πέρασε: γενική κατάσταση, συχνότητα συμβαμάτων κατά την διάρκεια των συνεδριών (ητώση πίεσης, έμετος, μυϊκές κράμπες, κεφαλαλγία κ.ά.), ψυχολογική ισορροπία, ποιότητα ζωής, επαγγελματική απασχόληση, οικογενειακή διαβίωση, κοινωνική προσαρμογή.

2. Έλεγχος της ποιότητας της αιμοκάθαρσης με βάση τον εργαστηριακό προσδιορισμό των ουσιών: ουρία, κρεατινίνη, ουρικό οξύ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Ca$ ,  $Ph$  κ.ά.

3. Εκτίμηση της κατάστασης διατροφής του νεφροπαθούς: σωματικό βάρος, ενυδάτωση μεταξύ δύο συνεδριών, τήρηση διαιτητικών κανόνων στην αναλογία πρωτεϊνών, υδατανυράκων, λίπων, ποσότητα καθημερινής λήψης λευκώματος ορού, άλατος και φρούτων.

3α. Προσδιορισμός λευκωμάτων ορού, σακχάρου αίματος, χοληστερίνης, τριγλυκεριδίων, ολικών λιπιδίων.

4. Έλεγχος της fistulae: βαθμός ανάπτυξης φλεβικού δικτύου, αιματική παροχή, αντίκτυπος στην καρδιακή λειτουργία.

5. Καρδιο- και Αγγειο-λογική εξέταση: αρτηριακή πίεση σε όρθια και κατακεκλιμένη θέση, απόδοση της αντιυπερτασικής αγωγής, αναζήτηση περικαρδιακής τριβής, διαταραχή του ρυθμού, ολικής καρδιακής

ανεπάρκειας, σημείων στηθάγχης.

5α. Εκτέλεση: ακτινογραφίας θώρακα, τηλεκαρδίας, Η.Κ.Γ. και βαθυσκόπησης.

6. Νευρολογική εξέταση: αναζήτηση και εκτίμηση στην εξέλιξη σημείων περιφερικής πολυνευρίτιδας.

6α. Μέτρηση της νευρικής αγωγιμότητας (V.C.N.) και ηλεκτρομυογράφημα.

7. Γαστρεντερολογική εξέταση: ψηλάφηση ήπατος - σπληνός, κλινικά σημεία ηπατίτιδας ή ηπατικής κίρρωσης, αναζήτηση κλινικών σημείων έλκους 12δακτύλου.

7α. Προσδιορισμός: τρανσαμινασών, συμπληρώματος ορού (Ca), ανοσοσφαιρίνων, αυστραλιανού αντιγόνου (Hbs) και αντισωμάτων αντί Hbs-Hbc-Hbe, ηλεκτρ. λευκωμάτων.

8. Μελέτη του οστικού μεταβολισμού και του ισοζυγίου Ca-Pb: αναζήτηση κνησμού, οστικών αλγών.

8α. Προσδιορισμός Ca και Pb αίματος (πριν και μετά από τη συνεδρία) και αλκαλικής φωσφατάσης.

8β. Ακτινογραφία άκρων χειρών, λεκάνης, κρανίου (αν υπάρχουν ευρήματα: πλήρης οστικός έλεγχος).

8γ. Σε δύσκολα περιστατικά: προσδιορισμός παραθαρμόνης και βιοψία οστού.

9. Αιματολογική εξέταση: ανοχή της αναιμίας, εκτίμηση του αριθμού μεταγγίσεων.

9α. Μέτρηση: Ht, Hb, ερυθρών αιμοσφαιρίων (και μορφολογία τους), δικτυοερυθροκύτταρα, αιμοπετάλια, λευκά αιμοσφαίρια (και ο τύπος τους), Fe ορού και σιδηροφιλίνης.

10. Καλλιέργεια ούρων.

11. Προσδιορισμός της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας (clearance ενδογενούς κρεατινίνης).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΡΙΤΟ

### ΝΕΩΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Η εξέλιξη της ιατρικής έρευνας και τεχνολογίας στον τομέα της αιματοκάθαρσης έφερε γρήγορα στο προσκήνιο την εφαρμογή νεώτερων τεχνικών ή παραλλαγών της συνηθισμένης αιματοκάθαρσης. Οι τεχνικές αυτές, εκτός από το ότι προσφέρουν περισσότερες διέξοδους στον τρόπο θεραπείας των χρόνια αιματοκαθαιρόμενων ασθενών, συμβάλλουν συχνά στην ικανοποιητική αντιμετώπιση διασπύλων προβλημάτων και βελτιώνουν το βαθμό ανοχής των ασθενών στη θεραπεία.

#### A. Αιματοκάθαρση με μια βελόνα (single needle hemodialysis)

Το πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι το ότι απαλλάσσει τον ασθενή από τη δεύτερη παρακέντηση. Έτσι μπορεί να βοηθήσει αρκετά σε περιπτώσεις που το διαθέσιμο τμήμα της fistula για παρακέντηση είναι μικρό (π.χ. σε μικρά παιδιά) και γενικότερα σε περιπτώσεις που η διπλή παρακέντηση της fistula είναι προβληματική. Ακόμα στα μικρά παιδιά που υποβάλλονται σε αιματοκάθαρση, ελαττώνει το φόβο και το πόνο των παρακεντήσεων. Η πιθανότητα ότι η μακροχρόνια χρήση της τεχνικής αυτής περιορίζει σημαντικά τους κινδύνους καταστροφής της αγγειακής προσπέλασης, αφού ελαττώνει στο μισό τον αριθμό των παρακεντήσεων, δεν έχει αποδειχθεί στην κλινική πράξη.

#### B. Απομονωμένη υπερδιήθηση (Isolated Ultrafiltration)

Κατά τη διάρκεια της συνηθισμένης αιματοκάθαρσης η αφαίρεση υγρών από τους ασθενείς (υπερδιήθηση) πετυχαίνεται είτε με την αύξηση της υδροστατικής πίεσης του αίματος στο φίλτρο είτε με τη δημιουργία αρνητικής πίεσης στο χώρο του υγρού αιματοκάθαρσης είτε τέλος με το συνδυασμό και των δύο. Η αφαίρεση των υγρών όμως με τους τρόπους αυτούς οδηγεί συχνά σε υποτασικά επεισόδια, που συνοδεύονται με ναυτία και εμετούς και είναι επικίνδυνα και δυσάρεστα για τους ασθενείς, ενώ ταυτόχρονα δυσχεραίνει την πορεία της αιματοκάθαρσης. Για την αποφυγή των συμπτωμάτων αυτών χρησιμοποιείται η μέθοδος της απομονωμένης υπερδιήθησης, η οποία επινοήθηκε από τον Kobayashi και τους συνεργάτες του το 1972.

Κατά την απομονωμένη υπερδιήθηση επιτελείται η συνηθισμένη αιματοκάθαρση χωρίς όμως υγρό αιματοκάθαρσης (ξηρή αιματοκάθαρση, στην απλή γλώσσα του προσωπικού του T.N.) και με υψηλή διαμεμβρανική πίεση. Υπάρχουν δύο τεχνικές:

##### 1. Απομονωμένη υπερδιήθηση σε κενό (Vacuum Ultrafiltration)

Στην περίπτωση αυτή συνδέουμε το φίλτρο με τις γραμμές αίματος και απομονώνουμε τις γραμμές του υγρού αιματοκάθαρσης. Κλείνουμε την οπή εξόδου του υγρού αιματοκάθαρσης στο φίλτρο στεγανά με ειδικό πώμα και συνδέουμε την αντίστοιχη οπή εισόδου διαμέσου ειδικής σωλήνωσης με φιάλη συλλογής, που είναι με τη σειρά της συνδεδεμένη με αντλία κενού.



Με τον τρόπο αυτό στη μεμβράνα του φίλτρου είναι δυνατό να ασκηθούν δύο πιέσεις: υδροστατική πίεση του αίματος, που κυκλοφορεί στο φίλτρο (φλεβική πίεση) και αρνητική πίεση στο χώρο του υγρού αιματοκάθαρσης, που δημιουργείται από την αντλία κενού. Αποτέλεσμα είναι η δημιουργία υπερδιήθηματος, κιτρίνου χρώματος, από το αίμα του ασθενή, που συλλέγεται στη φιάλη, όπου και μετριέται. Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα συνηθισμένα φίλτρα αιματοκάθαρσης. Η συνολική πίεση, που ασκείται στη μεμβράνα αιματοκάθαρσης, θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 400-500 mm Hg. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να αφαιρεθούν 1200-2500 ml/ώρα (με συνηθισμένα φίλτρα) από υπερυδατωμένους ασθενείς χωρίς κυκλοφοριακές διαταραχές.

## 2. Απομονωμένη διήθηση (Isolated filtration)

Κατά την τεχνική αυτή δε χρησιμοποιείται αντλία κενού. Οι σπές εισόδου και εξόδου του υγρού αιματοκάθαρσης στο φίλτρο παραμένουν ανοιχτές. Η διήθηση επιτελείται μόνο με την αύξηση της υδροστατικής πίεσης στο χώρο του αίματος στα 400-500 mm Hg. Το υπερδιήθημα, που βγαίνει από την σπή εισόδου του υγρού αιματοκάθαρσης, συλλέγεται σε δοχείο για μέτρηση.

Κύριο πλεονέκτημα της απομονωμένης υπερδιήθησης είναι η χωρίς προβλήματα αφαίρεση σημαντικής ποσότητας υγρών από υπερυδατωμένους ασθενείς, που εμφανίζουν συχνά υποτασικά επεισόδια κατά την αιματοκάθαρση ή έχουν χαμηλή αρτηριακή πίεση. Η απουσία του υγρού αιματοκάθαρσης, η έλλειψη διαταραχών της ωσμωτικής πίεσης και η φυσιολογικότερη μετακίνηση υγρών μεταξύ ενδο-και εξωκυττάριου χώρου, κατά την απομονωμένη υπερδιήθηση, φαίνεται ότι αποτελούν τη βασική αιτία απουσίας κυκλοφοριακών διαταραχών σε αντίθεση με τη συνηθισμένη αιματοκάθαρση.

Θα πρέπει ακόμα να σημειωθεί ότι η μέθοδος αυτή αποτελεί την θεραπεία εκλογής για ουραιμικούς ασθενείς με πνευμονικό οίδημα, ιδιαίτερα σε ώρες που για ποικίλους λόγους δεν είναι εύκολη η παρασκευή υγρού αιματοκάθαρσης, μια και για την διενέργειά της απαιτείται μόνο μια αντλία αίματος, το φίλτρο αιματοκάθαρσης και η γράμμές αίματος.

Τέλος, η απομονωμένη υπερδιήθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί με καλά αποτελέσματα και σε μη ουραιμικούς ασθενείς με βαριά οιδήματα (π.χ. από καρδιακή ανεπάρκεια, κίρρωση του ήπατος κ.ά.), που δεν απαντούν στη σωστή χορήγηση διουρητικών.

## Γ. Αιματοδιήθηση (Hemofiltration)

Η απομάκρυνση των διάφορων διαλυτών ουσιών κατά τη συνηθισμένη αιματοκάθαρση επιτελείται κυρίως με το φαινόμενο της διάχυσης και έχει σαν αποτέλεσμα οι μικρού μοριακού βάρους ουσίες να απομακρύνονται καλύτερα από τις αντίστοιχες μέσου και μεγάλου μοριακού βάρους. Η αιματοδιήθηση, σε αντίθεση προς την αιματοκάθαρση, είναι μια νέα μέθοδος απομάκρυνσης των άχρηστων προϊόντων, που συσσωρεύονται στο αίμα επί ουραιμίας, κατά την οποία η απομάκρυνση των διάφορων διαλυτών ουσιών γίνεται ανεξάρτητα από το μοριακό τους βάρος. Στην περίπτωση της αιματοδιήθησης η μεταφορά των διαλυτών ουσιών

στηρίζεται στο φαινόμενο της διαβίβασης (convection transfer), κατά το οποίο νερό και διαλυτές ουσίες διέρχονται διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνας λόγω διαφοράς υδροστατικής πίεσης από την μια και την άλλη πλευρά της μεμβράνας. Η μέθοδος αυτής κάθαρσης του αίματος, που από άποψη λειτουργίας μοιάζει πολύ περισσότερο από ότι η συνηθισμένη αιματοκάθαρση, προς τη φυσιολογική σπειραματική λειτουργία, περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1967 από τον Henderson. Για την διενέργεια της αιματοδιήθησης χρησιμοποιούνται μεμβράνες με υψηλό συντελεστή υδραβλικής διαπερατότητας και διαβατότητας (πολυακρυλονιτρίλη ή Amicon XM 50). Η διαμεμβρανική πίεση, που ασκείται στις μεμβράνες αυτές κατά τη διάρκεια της αιματοδιήθησης ανέρχεται στα 500 mm Hg περίπου, με αποτέλεσμα υψηλό ρυθμό υπερδιήθησης που φτάνει τα 60-90 ml/min (18-20 λίτρα κατά συνεδρία).

Μαζί με τα υγρά που αφαιρούνται με το τρόπο αυτό από τους ασθενείς απομακρύνονται και οι διάφορες ουραιμικές τοξίνες μικρού και μέσου μοριακού βάρους.

Σε αντίθεση προς την αιματοκάθαρση, κατά την αιματοδιήθηση δεν χρησιμοποιείται υγρό αιματοκάθαρσης. Οι μεγάλες όμως ποσότητες υγρών και ηλεκτρολυτών, που απομακρύνονται από τον ασθενή κατά τη διάρκεια της μεθόδου αυτής πρέπει να αναπληρώνονται αδιάκοπα και με σταθερό ρυθμό. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ειδικό αποστειρωμένο διάλυμα (Ringer), που περιέχει: Na 140mEq/L, K=3 mEq/L, Ca=3,7 mEq/L, Mg=2,0 mEq/L, Cl=118 mEq/L και γαλακτικά 33,7 mEq/L, και που χορηγείται με σταθερό ρυθμό στον ασθενή κατά τη διάρκεια της αιματοδιήθησης, πριν ή μετά το φίλτρο.

Τα μηχανήματα αιματοδιήθησης διαφέρουν από τα αντίστοιχα της αιματοκάθαρσης. Δεν έχουν κύκλωμα υγρού αιματοκάθαρσης, ενώ φέρουν ειδικά ευαίσθητα συστήματα τα οποία επιτρέπουν τη ρύθμιση της χορήγησης των ειδικών διαλυμάτων ανάλογα με τις απώλειες, που είναι σημαντικές.

Κύρια πλεονεκτήματα της αιματοδιήθησης σε σύγκριση με την αιματοκάθαρση είναι:

1. Η διενέργεια της αιματοδιήθησης χωρίς τη χρήση υγρού αιματοκάθαρσης.
2. Η έλλειψη ανάγκης απολύμανσης των μηχανημάτων μετά από κάθε συνεδρία και
3. Η αύξηση κάθαρσης των μέσων μοριακού βάρους ουραιμικών τοξινών (οι μικρού μοριακού βάρους ουσίες, π.χ. ουρία, απομακρύνονται σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με την αιματοκάθαρση).

Αντίθετα θεωρούνται μειονεκτήματα:

1. Η εξάρτησή της από τη χορήγηση μεγάλου όγκου υγρών
2. Το υψηλό οικονομικό κόστος των φίλτρων αιματοδιήθησης και
3. Η πολυπλοκότητα των μηχανημάτων αιματοδιήθησης.

Σήμερα βέβαια, η πρακτική εφαρμογή της μεθόδου έχει αποδείξει ότι, με εξαίρεση το οικονομικό κόστος των φίλτρων, τα μειονεκτήματα αυτά έχουν ξεπεραστεί.

Από κλινική άποψη η αιματοδιήθηση έχει αποδειχθεί αποτελεσματική. Ιδιαίτερα εντυπωσιακή φαίνεται να είναι η ρύθμιση ορισμένων ασθενών με δυσάγωγη αρτηριακή υπέρταση (κατά άγνωστο μηχανισμό), καθώς και η βεκτίωση της υπερτριγλυκεριδαίμιας των ουραιμικών ασθενών. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα αυτά δεν έχουν τεκμηριωθεί

πλήρως. Ακόμη η συχνότητα υποτασικών επεισοδίων και μυϊκών συσπάσεων κατά την αιματοδιήθηση είναι πολύ μικρότερη από ότι κατά την αιματοκάθαρση, και γενικότερα η ανοχή στην αφαίρεση υγρών πολύ καλύτερη. Αυτό οφείλεται στο ότι κατά τη διάρκεια της αιματοδιήθησης οι περιφεριακές αντιστάσεις παραμένουν σταθερές ή και αυξάνονται σε αντίθεση με την αιματοκάθαρση. Η σταθερότητα αυτή των περιφεριακών αντιστάσεων οφείλεται πιθανώς στην μικρότερη ποσότητα οξικών, που προσλαμβάνουν οι ασθενείς, στη χαμηλότερου βαθμού κάθαρση των μικρού μοριακού βάρους ουσιών, στη μικρότερη απώλεια νατρίου και ακόμα στην αυξημένη δραστηριότητα του συμπαθητικού, που παρατηρούνται κατά την μέθοδο αυτή.

Από τα μέχρι τώρα κλινικά αποτελέσματα εφαρμογής της αιματοδιήθησης φαίνεται ότι αυτή αποτελεί την ιδανική μορφή θεραπείας για ένα ποσοστό 10-15% των ουραιμικών ασθενών.

#### Δ. Αιματοδιάχυση (Hemoperfusion)

Η αιματοδιάχυση είναι μέθοδος κάθαρσης του αίματος που γίνεται με το συνηθισμένο σύστημα T.N. αλλά με φίλτρο που περιέχει ενεργό άνθρακα. Ο ενεργός άνθρακας είναι πολύ αποτελεσματικό προσροφητικό μέσο για μεγάλο αριθμό φαρμάκων και ουραιμικών τοξινών. Τη χρήση του στην ουραιμία εγκαινίασε πρώτος ο Έλληνας νεφρολόγος Ι. Γιατζίδης.

Κατά τη διάχυση αίματος μέσα από στήλες ενεργού άνθρακα απομακρύνονται ικανοποιητικά ποικίλες ουσίες (άχρηστοι μεταβολίτες - φάρμακα), με τίμημα όμως τη διμουργία εμβολών από σκόνη άνθρακα και την κατανάλωση των αιμοπεταλίων του διερχόμενου αίματος. Για την αντιμετώπιση των ανεπιθύμητων αυτών ενεργειών καταβλήθηκαν προσπάθειες συσσωμάτωσης του ενεργού άνθρακα σε μεμβράνες φίλτρων, ώστε να αποφεύχεται η απευθείας επαφή του αίματος με τον ενεργό άνθρακα. Έτσι τα φίλτρα αιματοδιάχυσης που κυκλοφορούν σήμερα είναι απαλλαγμένα από σημαντικές ανεπιθύμητες ενέργειες.

Τα φίλτρα αιματοδιάχυσης έχουν δικωνικό ή κυλινδρικό σχήμα, χωρητικότητα 250-300 ml και περιέχουν μικρές κάψουλες άνθρακα συσσωματωμένες με τις μεμβράνες του φίλτρου. Οι μεμβράνες των φίλτρων αυτών αποτελούνται από διάφορα υλικά (νιτρική κυτταρίνη με λευκωματίνη, οξική κυτταρίνη, ακρυλική υδροζελατίνη, κουπροφάνη), τα οποία υφίστανται ειδική επεξεργασία για να επικαλύψουν και να συσσωματώσουν 100-300 περίπου γραμμάρια ενεργού άνθρακα.

Για να απομακρυνθούν οι διάφορες ουσίες από το αίμα κατά τη διάρκεια της αιματοδιάχυσης, θα πρέπει πρώτα να περάσουν την αιματική επιφάνεια της μεμβράνας του φίλτρου και αμέσως μετά να διαχυθούν μέσα στις κάψουλες του ενεργού άνθρακα. Η αρτηριακή γραμμή του κυκλώματος αίματος έχει, όπως και η φλεβική, παχίδα αίματος, για να μη παίρνουν φουσαλίδες αέρα στο φίλτρο και ελαττώνουν την επιφάνεια προσρόφησης.

Η απόδοση της αιματοδιάχυσης είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική για την κρεατινίνη, το ουρικό οξύ και τις μέσου μοριακού βάρους ουσίες. Η ουρία και οι ηλεκτρολύτες, επειδή δεν προσροφούνται ικανοποιητικά από τον ενεργό άνθρακα υφίστανται μικρότερου βαθμού μετακίνηση. Η επιτελούμενη τέλος υπεδιήθηση κατά την αιματοδιάχυση είναι χαμηλού βαθμού.

Παρά την τεχνική βελτίωση κατασκευής των φίλτρων αιματοδιάχυσης τα

παραπάνω μειονεκτήματα της μεθόδου και το υψηλό κόστος των φίλτρων δεν επιτρέπουν την εφαρμογή της αιματοδιάχυσης σαν θεραπεία εκλογής σε ασθενείς με τελικό στάδιο Χ.Ν.Α. Μερικές φορές όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με αιματοκάθαρση.

#### Ε. Αιματοκάθαρση με διττανθρακικά

Από το 1964 το πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών, που χρησιμοποιείται για την παρασκευή υγρού αιματοκάθαρσης, περιέχει οξικά, τα οποία στον οργανισμό μεταβολίζονται σε διττανθρακικά ιόντα. Η είσοδος όμως αυτή των οξικών στο αίμα των ασθενών κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης έχει συνδεθεί με ορισμένα συμπτώματα (κυκλοφοριακή αστάθεια, υπόταση), που εμφανίζονται συχνά σε μερικούς τουλάχιστον ασθενείς κατά τη διάρκεια των συνεδριών. Έτσι τα τελευταία χρόνια έγινε προσπάθεια να αφαιρεθούν από το υγρό αιματοκάθαρσης τα οξικά και στη θέση τους να χρησιμοποιηθούν διττανθρακικά ιόντα, κάτι που γίνονταν κατά τα πρώτα χρόνια εφαρμογής της αιματοκάθαρσης. Κατά την αιματοκάθαρση με διττανθρακικά, η ανοχή των ασθενών στην αφαίρεση υγρών φαίνεται να είναι καλύτερη (ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται φίλτρα μεγάλης επιφάνειας) και η διόρθωση της οξέωσης γίνεται πιο ομαλά και πιο γρήγορα. Το πρόβλημα όμως στην περίπτωση αυτή είναι η καθίζηση των ιόντων ασβεστίου και μαγνησίου, που σημειώνεται, όταν αυτά βρίσκονται σε διάλυμα, που περιέχει διττανθρακικά (σχηματίζεται ανθρακικό ασβέστιο και ανθρακικό μαγνήσιο).

Για την αντιμετώπιση της τεχνικής αυτής δυσκολίας έχουν κατασκευαστεί ειδικές συσκευές, που αναμιγνύουν, λίγο πριν από την είσοδο στο φίλτρο πυκνό διάλυμα ηλεκτρολυτών χωρίς οξικά με ανάλογη ποσότητα διαλύματος διττανθρακικών ιόντων. Έτσι παράσκευάζεται υγρό αιματοκάθαρσης με διττανθρακικά, το οποίο αμέσως διαχετεύεται στο φίλτρο, χωρίς να επέρχεται καθίζηση των ιόντων ασβεστίου - μαγνησίου, αφού δεν παραμένουν για αρκετό διάστημα μαζί με διττανθρακικά ιόντα. Οι συσκευές αυτές ελέγχουν ακόμα την αγωγιμότητα και το ΡΗ του παρασκευαζόμενου διαλύματος. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό ορισμένοι ασθενείς, που εμφανίζουν δυσανεξία στα οξικά, να υποβάλλονται σε αιματοκάθαρση χωρίς πρόβλημα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ

Η Μ.Τ.Ν. είναι ένας ειδικός τομέας της υγείας, καρπός της επιστημονικής και τεχνολογικής εξέλιξης.

Όπως σε πολλές περιπτώσεις, έτσι και στο χώρο της υγείας, η ειδίκευση αυτή έφερε μαζί της καλά και κακά επακόλουθα. Ένα απ' αυτά είναι ο απανθρωπισμός της φροντίδας. Μελέτες που έγιναν στα πλαίσια "Ειδικών Μονάδων" δείχνουν, ότι η φροντίδα του αρρώστου κατευθύνεται και συνδέεται περισσότερο με τα τεχνικά μέσα που του παρέχουν θεραπεία, ενώ δίνεται όλο και λιγότερος χρόνος στην εξερεύνησή του σαν άτομο με ειδικές ανάγκες.

Ο άρρωστος με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (Χ.Ν.Α.), που χρησιμοποιεί τη Μ.Τ.Ν., είναι ένα άτομο με ιδιαίτερα πιεστικά προβλήματα, που δημιουργούνται τόσο από τη Χ.Ν.Α., όσο και από την ειδική θεραπεία της.

Σ' αυτόν λοιπόν τον άρρωστο πρέπει να δοθεί η μεγαλύτερη θετική βοήθεια, από μια μονάδα με την καλύτερη οργάνωση και την καλύτερη λειτουργία και με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η κάλυψη όλων των αναγκών του.

Όμως και το προσωπικό της μονάδας, ιδιαίτερα το νοσηλευτικό, έχει τις δικές του ανάγκες που πρέπει επίσης να καλύπτονται, ώστε να είναι σε θέση να ανταποκρίνεται στην υψηλή αποστολή του.

Αντιμετωπίζοντας ένα άτομο που βρίσκεται στο τελικό στάδιο της Χ.Ν.Α., τίθεται το ερώτημα: ποιά είναι η λύση του προβλήματος και πώς μπορεί με τη βοήθεια της νοσηλευτικής να διορθώσει αυτό το ανισοζύγιο;

Όπως είναι γνωστό, η αντιμετώπιση σήμερα στηρίζεται σε τρεις βασικές μεθόδους:

1. Στη μεταμόσχευση νεφρού από ζωντανό ή πτωματικό δότη.
2. Στη χρόνια περιτοναϊκή κάθαρση.
3. Στη χρόνια αιματοκάθαρση, που είναι και η πιο διαδεδομένη.

Η τελευταία είναι μια μορφή θεραπείας πολύπλοκη, που για να λειτουργήσει σωστά και με θετικά αποτελέσματα, χρειάζεται μια πολυεπαγγελματική ομάδα απόλυτα πειθαρχημένη, με δυνατότητα να προσφέρει το μεγάλο αριθμό των υπηρεσιών που απαιτούνται.

Οι παροχές προς τους αρρώστους και ο συνεχής εξοπλισμός με σύγχρονο τεχνολογικό υλικό, δημιουργούν την ανάγκη ανάπτυξης ειδικού προγράμματος, πάνω στο οποίο θα στηριχθεί η οργάνωση και η λειτουργία της Μ.Τ.Ν.

Εγκέφαλος του προγράμματος είναι ένα κέντρο νοσηλευτικό. Στο κέντρο αυτό θα γίνουν:

1. Η αρχική εκτίμηση της κατάστασης του ασθενή, για εφαρμογή ή όχι χρόνιας αιματοκάθαρσης (Χ.Α.).
2. Η αγγειοχειρουργική προσπάθεια.
3. Η εκτίμηση, αν ο ασθενής θα τεθεί σε κατάλογο υποψηφίων για μεταμόσχευση.
4. Η κατάταξη σε κατηγορία ιστοσυμβατότητας.
5. Η εκπαίδευση σε "κατ'οίκον" αιματοκάθαρση ή περιτοναϊκή, κατ' επιθυμία.

Επομένως, το κέντρο είναι ένα οργανωμένο τμήμα Γενικού Νοσοκομείου, που συνεργάζεται με νοσηλευτικά Ιδρύματα όλων των ειδικοτήτων και έχει σύνδεση με τις περιφερειακές Μ.Τ.Ν. που εκτελούν αιματοκάθαρση σε χρόνια βάση, ώστε να παρέχει τη δυνατότητα

απορρόφησης των ασθενών και την κάλυψή τους.

## **A. ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ**

Η Μ.Τ.Ν. αποτελεί οργανωμένο χώρο με ειδικό εξοπλισμό. Επικεφαλής βρίσκεται ένας ιατρός νεφρολόγος, πλαισιωμένος με ειδικά εκπαιδευμένους νοσηλευτές και άλλα προσωπικό.

Η σωστή οργάνωση της, πρακτικά έχει σχεδόν εξαφανίσει τους άμεσους κινδύνους στη διάρκεια της συνεδρίας. Τα απαραίτητα μηχανήματα, οι συσκευές, τα διαλύματα, τα φάρμακα, οι δίσκοι τραχειοστομίας, καρδιακής αναζωογόνησης κ.ά., είναι διαθέσιμοι κάθε στιγμή και επιτρέπουν να αντιμετωπιστούν με ευχέρεια οποιεσδήποτε αναπνευστικές, κυκλοφορικές και λοιπές καταστολές.

### **1. ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ**

Σκοποί της Μ.Τ.Ν. είναι:

- Παροχή άριστης εξατομικευμένης νοσηλευτικής φροντίδας, με συνεχή και άγρυπνη κάλυψη.
- Η διατήρηση του ασθενή στην όσο το δυνατό καλύτερη φυσική και ψυχολογική κατάσταση.
- Η εξασφάλιση του δικαιώματός του να υπάρχει και να συμμετέχει πλήρως στην οικονομικο-πολιτική και κοινωνική δραστηριότητα.

### **2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

1. Παροχή νοσηλείας από γιατρό νεφρολόγο και εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό.
2. Κάλυψη νοσηλείας σε συγκεκριμένο αριθμό ασθενών, ανάλογα με τις δυνατότητες της κάθε μονάδας.
3. Προδιαγραφές τεχνικών και φυσικών χαρακτηριστικών του θαλάμου νοσηλείας και των υπόλοιπων χώρων.
4. Επαρκής τεχνολογικός εξοπλισμός και εφοδιασμός θεραπευτικού υλικού.
5. Προδιαγραφές όλων των παραμέτρων θεραπείας (φίλτρων, γραμμών, διαλυμάτων, απιονισμένου νερού).
6. Έλεγχος και συντήρηση των μηχανημάτων, από ειδικούς τεχνικούς.
7. Πλήρες εξοπλισμένο μικροβιολογικό εργαστήριο, άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένο με τη μονάδα, καθώς και μικρή μονάδα εργαστηρίου μέσα στο χώρο εργασίας, για έλεγχο επειγόντων καταστάσεων (ηλεκτρολύτες - αιματοκρίτης) και αντιμετώπισή τους.
8. Οργανικές θέσεις ή έμμεση ανάθεση επιπρόσθετης ευθύνης σε:
  - Αγγειοχειρουργό
  - Καρδιολόγο
  - Διαιτολόγο
  - Κοινωνική Λειτουργό.

### **3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Μ.Τ.Ν. (Φυσικά - Τεχνικά)**

Το περιβάλλον της μονάδας πρέπει να είναι άριστο, να παρέχει άπλετο φυσικό και τεχνητό φωτισμό για ειδικές ανάγκες, ησυχία, αέρισμό, κλιματισμό, άνετη και ξεκούραστη επίπλωση, μέσα επικοινωνίας-τηλεπικοινωνίας και μέσα ψυχαγωγίας. Οι τοίχοι και η οροφή να είναι ανοιχτού χρώματος και με καλαίσθητη διακόσμηση, στοιχεία σημαντικά για πολύωρη και άνετη παραμονή. Το δάπεδο να είναι επιστρωμένο με πλαστικό, για εύκολο και καλό καθαρισμό.

#### 4. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

##### 1. ΒΑΜΑΜΟΣ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ

Ο σχεδιασμός ενός θαλάμου νοσηλείας αποβλέπει στο να καταστήσει το χώρο αυτοδύναμο, να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των αρρώστων, να είναι απλός και να διαθέτει τον αξιόλογο εξοπλισμό, καθώς και τις ειδικές εγκαταστάσεις παροχών και αποχετεύσεων.

Οι περισσότεροι ειδικοί προτιμούν ενιαίο χώρο νοσηλείας, με κυκλικό σχήμα, ώστε:

- α) Η νοσηλεία και η παροχή βοήθειας στους αρρώστους να γίνεται με ταχύτερο ρυθμό και με τον πιο άνετο τρόπο.
- β) Η εποπτεία να είναι αποτελεσματικότερη.
- γ) Οι ασθενείς να εμπυχώνονται και να νιώθουν περισσότερη ασφάλεια.

##### Εξοπλισμός θαλάμου

- Μηχανήματα αιματοκάθαρσης: Αυτά έχουν τον κυριότερο ρόλο του θεραπευτικού σχήματος. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, τα παλαιότερα απ' αυτά αντικαθίστανται με ηλεκτρονικά του 2000, που παρέχουν προδιαγραφές πλήρους ασφαλείας του αρρώστου. Απαιρούμενο συμπλήρωμα αυτών των μηχανημάτων και συγκεκριμένα για ορισμένες ειδικές ανάγκες είναι:
  - \* Μηχάνημα αιματοκάθαρσης.
  - \* Αντλία αίματος για μια βελόνα.
- Εφεδρικά μηχανήματα αιματοκάθαρσης.
- Ηλεκτροκαρδιογράφος.
- Ιατρική κλίνη:
  - \* Ειδικής κατασκευής, με δυνατότητα αφαίρεσης του πάνω τμήματος της κεφαλής, για να διευκολύνεται η ενδοτραχειακή διασωλήνωση του ασθενή, σε περίπτωση ανάγκης.
  - \* Ειδικός μηχανισμός για ανάρροπες θέσεις.
  - \* Κλινοστρωμένες ορθοπεδικές, με ειδικό πλαστικό κάλυμμα για τη διατήρηση της καθαριότητας.
- Καρότσια αλλαγών:
  - \* Εξοπλισμένα με το απαραίτητο ειδικό υγειονομικό υλικό (γάζες αποστειρωμένες, βαμβάκι, οινόπνευμα, Betadine, πολυπάρχεις, ψαλίδι, Leukosilk, λαβίδες, νεφροειδή, πιέστρα αιμόστασης, γάντια κλπ).
- Εφεδρικές κλίνες, για παραμονή και βραχεία παρακολούθηση αρρώστου με ειδικά προβλήματα.
- Ζυγαριά ασφαλείας.
- Στατό, για ανάρτηση ορών.
- Σάκκοι σε ειδική υποδοχή με ρόδες, για τον ακάθαρτο ιματισμό.
- Ειδικοί κάλαθοι αχρήστων, για την τοποθέτηση φίλτρων κλπ. μετά το πέρας της συνεδρίας.
- Παραβάν.
- Ρολόι και θερμομέτρο τοίχου.
- Ειδικές επίτοιχες εγκαταστάσεις όπως:
  - \* Ειδική εγκατάσταση παροχής απιονισμένου νερού.
  - \* Κεντρική παροχή οξυγόνου.
  - \* Κεντρική εγκατάσταση αναρρόφησης.
  - \* Κεντρική ηλεκτρική εγκατάσταση με ικανό αριθμό από πρίζες.
  - \* Ειδική εγκατάσταση αποχέτευσης, με αυτοματισμό πλύσιματος.
  - \* Εγκατάσταση κλιματισμού.
  - \* Εγκαταστάσεις μεγαφωνικές.
  - \* Εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνίας και ενδοσυνεννόησης.
- Νιπτήρες ζεστού και κρύου νερού, σαπούνι και χειροπετσέτες μιας χρήσης, για συχνό πλύσιμο χεριών ασθενών και προσωπικού (πρόληψη

επιπλοκών μόλυνσης).

## 2. ΔΩΜΑΤΙΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ

Εδώ γίνεται η προετοιμασία πριν από τις διάφορες νοσηλευτικές ενέργειες και περιλαμβάνει:

- Φαρμακείο.
- Υγειονομικό υλικό.
- Ξηρό κλίβανο.
- Τροχήλατο αλλαγών.
- Τροχήλατο νοσηλείας.
- Ειδικό ντουλάπι για αποστειρωμένο υλικό.
- Τροχήλατο καρδιακής ανακοπής με :
  - \* Απινιδωτή.
  - \* Δίσκο ενδοτραχειακής διασωλήνωσης.
  - \* Αναπνευστήρα AMBU.
  - \* Σφυγμομανόμετρο.
  - \* Φάρμακα έκτακτης ανάγκης.
  - \* Υγειονομικό υλικό.
- Ντουλάπια εντοιχισμένα και νιπτήρες.

## 3. ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗΣ - ΝΟΣΗΛΕΥΤΩΝ

(Με άμεση επικοινωνία προς το θάλαμο νοσηλείας ή μέσα σ' αυτόν).

Σ' αυτόν υπάρχουν:

- Προγράμματα ασθενών και προσωπικού.
- Λογοδοσία, ημερήσιος έλεγχος, ευρετήριο ασθενών, έντυπα για τις διακινήσεις και φάκελοι εισερχομένων - εξερχομένων εγγράφων. Από αυτά, η λογοδοσία αποτελεί κεντρικό σημείο αναφοράς και αναγραφής των προβλημάτων που δημιουργούνται στη διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας. Η ενημέρωση των γιατρών και νοσηλευτών, από τη λογοδοσία, τους καθιστά γνώστες οποιουδήποτε προβλήματος.
- Ατομικά ντοσιέ ασθενών, με διάγραμμα παρακολούθησης της μεταβολής τους σε κάθε συνεδρία.
- Επίπλωση.

## 4. ΓΡΑΦΕΙΟ ΓΙΑΤΡΩΝ

Στο γραφείο, εκτός από την απαραίτητη επίπλωση φυλάσσονται:

- Οι κάρτες με το ιστορικό και την παρακολούθηση του αρρώστου.
- Οι φάκελλοι με τα αποτελέσματα των πάσης φύσεως εργαστηριακών και ακτινολογικών εξετάσεων.
- Η αλληλογραφία της μονάδας.
- Το διαφανοσκόπιο.
- Το εξεταστήριο.

## 5. ΑΡΧΕΙΟ ΑΣΘΕΝΩΝ

Τμήμα με στοιχεία παλαιότερων ασθενών, τα οποία είναι σημαντικά για την ιατρική στατιστική.

## 6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Η παρουσία ειδικών τεχνικών σε όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας εδραιώνει το αίσθημα ασφάλειας των ασθενών, βοηθώντας ταυτόχρονα την ομαλή διεξαγωγή της συνεδρίας, σε έκτακτη βλάβη.

## 7. ΧΩΡΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

Καθημερινός έλεγχος της ποιότητας νερού και καταχώρηση του αποτελέσματος σε ειδικό βιβλίο.



## 8. ΜΙΚΡΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Παρέχει τη δυνατότητα άμεσης απάντησης επείγοντος συμβάντος.  
(Κάλιο, νάτριο, αιματοκρίτης κ.λ.π.).

## 9. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Με επιμέλεια καθαρισμένοι για:  
Φίλτρα, γραμμές, βελόνες, διαλύματα, ορούς, φαρμόλες, αλάτι, ιματισμό,  
και αναλώσιμο υλικό.

## 10. ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Για οποιαδήποτε περίπτωση διακοπής της κεντρικής τροφοδοσίας.

## 11. ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ - ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ

## 12. ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ ΑΣΘΕΝΩΝ - ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

## 13. OFFICE

## 14. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ (ΛΟΥΤΡΑ - ΑΠΟΧΩΡΗΤΗΡΙΑ)

## 15. ΑΠΟΘΗΚΗ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ

Μια Μ.Τ.Ν πρέπει να έχει άμεση επικοινωνία με το τμήμα ανάληψης και Μ.Ε.Β., όπως επίσης και άμεση σύνδεση με τις λοιπές κλινικές του Νοσοκομείου. Εκτός από τη μεγάλη συμβολή της νοσηλευτικής και ιατρικής υπηρεσίας για τη λειτουργία της Μ.Τ.Ν. χρειάζεται η συμβολή και άλλων υπηρεσιών, που είναι:

- \* Διοικητικές.
- \* Συνεργεία ηλεκτρολόγων, υδραυλικών και ξυλουργών (πρόληψη, διατήρηση και επιδιόρθωση έκτακτης βλάβης).
- \* Κεντρικός εφοδιασμός.
- \* Πλυντήρια.
- \* Συνεργείο καθαριότητας.

## Β. ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Το νοσηλευτικό προσωπικό έχει επικεφαλής την προϊσταμένη και τους νοσηλευτές, που την πλαισιώνουν στη δύσκολη και υπεύθυνη εργασία της.

### 1. Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ

Το έργο της είναι πολύπλοκο και πολύπλευρο και η θέση που κατέχει αξιόλογη.

Ο ρόλος της δεν είναι στατικός, αλλά υπόκειται σε συνεχείς και σταθερές αλλαγές, λόγω της συνεχιζόμενης προόδου και ανάπτυξης της νοσηλευτικής, της ιατρικής και των άλλων επιστημών υγείας.

Η προϊσταμένη θεωρείται δίκαια "μοχλός" της μονάδας και όσοι εργάζονται για την υλοποίηση των σκοπών της, βοηθούνται απ' αυτήν ώστε να χρησιμοποιούν τις ικανότητες, τις ιδιότητες και τα προσόντα τους κατά το πιο αποδοτικό τρόπο.

Το οργανόγραμμα της νοσηλευτικής υπηρεσίας παρουσιάζει την προϊσταμένη ν' αποτελεί μέρος της Διοίκησης του νοσοκομείου και να είναι επιφορτισμένη με εξουσίες και ευθύνες για:

- \* Την καλή διεύθυνση του τμήματος.
  - \* Την ποιότητα της φροντίδας του αρρώστου.
  - \* Τη συνεχή ενδοϋπηρεσιακή επιμόρφωση του προσωπικού του τμήματος.
- Για να μπορεί να ανταποκρίνεται στις τεράστιες και αυξημένες

απαιτήσεις των σημερινών συνθηκών της εργασίας της, χρειάζεται ειδική κατάρτιση και ανάλογη επαγγελματική εμπειρία, ειδικές γνώσεις της κλινικής εξειδίκευσης, καθώς και άλλες ειδικές γνώσεις, που αναφέρονται στην επιστήμη της Κοινωνιολογίας, της Ψυχολογίας, και της Διοικητικής. Οι επιστήμες αυτές θα τη βοηθήσουν στην ανάπτυξη ώριμης και ορθής κρίσης για την καλύτερη κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και την οργάνωση της εργασίας σε επιστημονικές βάσεις.

Ο σωστός προγραμματισμός και η καλή οργάνωση αποτελούν τη βάση της επιτυχίας.

Για να πετύχει την εκπλήρωση του επιθυμητού στόχου της, που είναι καθορισμένος με σαφήνεια, οι αντικειμενικοί σκοποί της πρέπει να είναι εφικτοί, να υπόκεινται σε παρατηρήσεις και να αξιολογείται ο βαθμός επίτευξής τους.

Ο σχεδιασμός και η οργάνωση πρέπει να αναφέρονται τόσο στο άψυχο, όσο και στο έμψυχο υλικό, με καθορισμό καθηκόντων και ευθυνών, καθώς και με ανάλυση του τρόπου αλληλοσυσχέτισης των δραστηριοτήτων και ενεργειών του.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι τα τεχνικά και οικονομικά προβλήματα επιδέχονται τυποποιημένες λύσεις, ενώ είναι φανερό πως τα προβλήματα του ανθρώπινου παράγοντα απαιτούν ιδιαίτερους χειρισμούς και εξειδικευμένες γνώσεις, ώστε να δημιουργηθούν οι απαιτούμενες προϋποθέσεις επιτυχίας του οργανικού σχήματος.

Στους αντικειμενικούς σκοπούς της πρέπει επίσης να στοχεύει:

- Στην έρευνα των κλινικών νοσηλευτικών προβλημάτων των νεφροπαθών.
- Στη διατήρηση, σε υψηλά επίπεδα, του ηθικού των εργαζομένων και στην κατανόηση των ειδικών προβλημάτων - αναγκών τους.
- Στο πέρασμα των εντολών με σαφήνεια και διπλωματικότητα.
- Στην εκτίμηση, αναγνώριση και επιβράβευση των σωστών προσπαθειών και στην άριστη απόδοση, με ταυτόχρονη διατήρηση της πειθαρχίας, που δεν επιβάλλεται, αλλά επιτυγχάνεται με συνεργασία, συμμετοχή και ενημέρωση πάνω στα προβλήματα.
- Στη δυνατότητα εκπαίδευσης νέων στελεχών.
- Στη δυνατότητα ανάπτυξης καλών διαπροσωπικών σχέσεων και εφαρμογής των αρχών επικοινωνίας μεταξύ των μελών της υγειονομικής ομάδας, των ασθενών και των συγγενών τους.
- Και, τέλος, στην αξιολόγηση του νοσηλευτικού προγράμματος, με δυνατότητες αναθεώρησης.

## 2. ΟΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ

Αναφέροντας το ρόλο του νοσηλευτή στη μονάδα, πρέπει να τονισθεί η ότι η φροντίδα του νεφροπαθούς είναι καθαρά νοσηλευτικό έργο και θα πρέπει να παρέχεται από επιστήμονες νοσηλεύτες, ειδικά εκπαιδευμένους.

1. Οι νοσηλεύτες πρέπει να γνωρίζουν:

- Τους σκοπούς της θεραπείας αιματοκάθαρσης.
- Ανατομία και φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού.
- Αρχές της Φυσικής, Βιοφυσικής και Χημείας, στις οποίες βασίζονται οι διεργασίες μέσα στα μηχανήματα.
- Γνώσεις λειτουργίας και χειρισμού των μηχανημάτων.

2. Να είναι ικανοί:

- Να διαπιστωθούν έγκαιρα δυσχέρειες και επιπλοκές που προέρχονται από την κακή λειτουργία της συσκευής αιματοκάθαρσης.
- Να αναγνωρίζουν την οργανική αιτία, από την παθολογική κλινική εικόνα του αρρώστου.
- Να βρίσκονται σε ετοιμότητα, για πρόληψη και αντιμετώπιση.
- Ειδικότερα πρέπει να γνωρίζουν αναλυτικά τις λειτουργίες της

συσκευή αιματοκάθαρσης και τ' αποτελέσματά της, όπου επιτυγχάνεται:

- \* Απομάκρυνση τοξικών ουσιών και μεταβολικών άχρηστων προϊόντων από το πλάσμα.
- \* Ρύθμιση της ισορροπίας υγρών.
- \* Διατήρηση της ηλεκτρολυτικής ισορροπίας.
- \* Διόρθωση διαταραχών οξεοβασικής ισορροπίας.
- \* Έλεγχος αρτηριακής πίεσης.

### 3. Να είναι σε θέση:

- Να εκτιμούν, εξακριβώνουν και ιεραρχούν τις ανάγκες του αρρώστου.
- Να σχεδιάζουν νοσηλευτική φροντίδα και να υλοποιούν το νοσηλευτικό σχέδιο.
- Να μπορούν ν' αξιολογούν τη θετική ή αρνητική απόκριση και να τροποποιούν ανάλογα το αρχικό σχέδιο.

### 4. Να μπορούν να βοηθήσουν τον άρρωστο:

- Να αποδεχθεί το διυλιτικό σχήμα και να συμβιώσει ρεαλιστικά μ' αυτό.
- Να διατηρηθεί στην καλύτερη δυνατή οργανική κατάσταση.
- Να αποδέχονται τη συμπεριφορά του σαν αποτέλεσμα εκδήλωσης της ασθενειάς του.

Ολοκληρώνοντας, πρέπει να τονίσω στο νοσηλευτικό προσωπικό να μην ξεχνά ότι:

- Ο πολίτης άρρωστος και ιδιαίτερα ο νεφροπαθής, είναι μια ολοκληρωμένη βιο-ψυχο-κοινωνική οντότητα που υπόκειται σε πολλά Stress, τόσο από την αιτία της ασθενειάς, όσο και από τα προβλήματα του διυλιτικού σχήματος.
- Η ειδική συνεισφορά της νοσηλευτικής βρίσκεται στην ικανότητά της να βοηθά τον πολίτη-άρρωστο να διαπραγματεύεται με το περιβάλλον του, παρέχοντάς του συνεχή και ολοκληρωμένη φροντίδα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΠΕΜΠΤΟ

### Η ΖΩΗ ΤΟΥ ΝΕΦΡΟΠΑΘΟΥΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΧΡΟΝΙΑΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

#### A. Η διαίτα στη χρόνια αιματοκάθαρση

Υπάρχουν τρεις τουλάχιστον λόγοι για τους οποίους η διαίτα κατέχει ιδιαίτερα ξεχωριστή θέση στην αντιμετώπιση του αρρώστου από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (Χ.Ν.Α.).

1. Η Χ.Ν.Α. είναι καταβολική ασθένεια και η απώλεια της μυϊκής μάζας συμβάλλει όχι μόνο στην ελάττωση της φυσικής δραστηριότητας του αρρώστου, αλλά και στην παραπέρα επιδείνωση του ουραιμικού βιολογικού συνδρόμου.
2. Το σύνδρομο αυτό οφείλεται, κατά ένα μεγάλο μέρος, στην κατακράτηση των αζωτούχων προϊόντων του μεταβολισμού των λευκωμάτων.
3. Διαταραχές όπως η υπερτριγλυκεριδαιμία μπορεί να σχετίζονται με τη διαίτα του αρρώστου.

Η συστηματική εφαρμογή ειδικής διαίτας στη Χ.Ν.Α., αρχίζει πριν 20 χρόνια και συμπίπτει με τη διάδοση της Χ.Π.Α. και της μεταμόσχευσης. Έτσι, με την πάροδο του χρόνου, εδραιώθηκε η πεποίθηση ότι η εφαρμογή ειδικής διαίτας από τα αρχικά ακόμα στάδια της Χ.Ν.Α. συμβάλλει, σε σημαντικό ποσοστό στη βελτίωσή της. Παρ' όλα αυτά η διάδοση και η ευρεία εφαρμογή της Χ.Π.Α. και της μεταμόσχευσης μείωσαν το ενδιαφέρον για τη διαίτα, και τα λίγα κέντρα που μελετούν ακόμα το πρόβλημα αυτό εφαρμόζουν διαφορετικές μεθόδους με διαφορετικά αποτελέσματα. Έτσι, σήμερα, το πρόβλημα της διαίτας έχει μπει σε μια δεύτερη φάση ενδιαφέροντος με κύριο αντικείμενο την διευκρίνιση των πιο κάτω στοιχείων:

1. Υπάρχει πράγματι ανάγκη για ειδική διαίτα στη Χ.Ν.Α.;
2. Σε καταφατική περίπτωση, ποια πρέπει να είναι αυτή;
3. Ποιές είναι οι επιδράσεις μιας παρατεταμένης διαίτας;
4. Υπάρχει θεραπευτικό αποτέλεσμα από την εφαρμογή της ειδικής διαίτας;

#### 1. Διερεύνηση της διαιτητικής κατάστασης του αρρώστου

Η επάρκεια της διαιτητικής κατάστασης του αρρώστου πρέπει να αναλυθεί με βάση το ιστορικό διατροφής του, τα ευρήματα από τη φυσική εξέταση (όπως το πάχος του δέρματος, η περίμετρος του μυός) και τα βιοχημικά δεδομένα (όπως η παραγωγή ουρίας, η στάθμη των λευκωμάτων στον ορό). Το βάρος του σώματος σαν δείκτης διαιτητικής κατάστασης, είναι δύσκολο να αξιολογηθεί στους αρρώστους με Χ.Ν.Α., επειδή η αύξηση του βάρους του σώματος μπορεί να οφείλεται σε κατακράτηση υγρών. Το ξηρό βάρος ή το βάρος μετά την αιματοκάθαρση είναι μειωμένο όταν συγκρίνεται με το βάρος φυσιολογικών ατόμων της ίδιας ηλικίας, βάρους και ύψους. Η σχέση βάρους/ύψους είναι μια ανθρωπομετρική παράμετρος ιδιαίτερης σημασίας. Το απόλυτο και σχετικό βάρος σώματος πρέπει να ερμηνεύεται με βάση το ισοζύγιο υγρών.

#### Βασικές αρχές αναγνώρισης διαιτητικής κατάστασης του αρρώστου με Χ.Ν.Α.

#### 1. Διαπίστωση διαιτητικών προβλημάτων:

##### α. Εργαστηριακές εξετάσεις:

K, Na, ουρία, κρεατινίνη, λευκώματα, Hb, λευκά, λεμφοκύτταρα

- β. Φάρμακα με διαιτητική παρέμβαση:  
διουρητικά, ινσουλίνη, καθαρτικά, αναστολείς της Μ.Α.Ο.
- γ. Συζήτηση με το άρρωστο:  
βάρος, συνήθειες διατροφής, όρεξη, γεύση, πέψη, κένωση, αλλεργία, ανάγκες εκπαίδευσης.

2. Διερεύνηση διαιτητικής κατάστασης:
  - α. Υψος, βάρος, περίμετρος βραχίονα, πάχος δερματικής πτηχής.
  - β. Εξέταση δέρματος, τριχών, βλεννογόνων.
  - γ. Στάθμη λευκωμάτων, τρανσαμινάσες, ανοσοσφαιρίνες.
  - δ. Μεταβολισμός και ισοζύγιο αζώτου.
  - ε. Κατανάλωση θερμίδων.
  - στ. Ανάγκη σε θερμίδες.

## 2. Παράγοντες που καθορίζουν την σύνθεση της διαίτας

Κατά τον καθορισμό μιας ειδικής διαίτας για έναν ασθενή, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι δύο βασικοί παράγοντες:

1. Οι ιατρικές ανάγκες του αρρώστου.
2. Η κοινωνικο-οικονομική προέλευση του αρρώστου, με ιδιαίτερη έμφαση στην ηλικία, στο φύλο, στη φυλή, στο επάγγελμα και στον τρόπο ζωής του.

Κατά την παραμονή του αρρώστου στο Νοσοκομείο παρέχεται η δυνατότητα μελέτης του τρόπου προσαρμογής του στα είδος της διαίτας, έτσι ώστε να προγραμματιστεί με πιο ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο η διαίτά του όταν θα είναι στο σπίτι. Στην περίπτωση πολύ ειδικής διαίτας είναι δύσκολο να ικανοποιηθούν όλες οι απαιτήσεις του αρρώστου λόγω της στέρησης βασικών ουσιών με ειδική επίδραση στην αίσθηση της γεύσης. Στις περιπτώσεις αυτές ο άρρωστος πρέπει να διδαχθεί γιατί και πώς πρέπει να προσαρμοστεί στις νέες διαιτητικές του απαιτήσεις. Αυτό επειδή πολλές από τις ειδικές διαίτες είναι νέες για τον άρρωστο και την οικογενειά του. Όλες οι οδηγίες που αφορούν τη διαίτα πρέπει να δίνονται με "συνταγή" στον άρρωστο, χωρίς να παραλείπεται ποτέ η ανανέωση της όταν απαιτείται αλλαγή της διαίτας

## 3. Υγρά

Το βασικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο άρρωστος με Χ.Ν.Α., είναι η αδυναμία του να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις της Χ.Π.Α. για τη λήψη μειωμένου όγκου υγρών. Το πρόβλημα αυτό γίνεται πιο έντονο σε ανουρικούς ή σε αρρώστους με αμφοτερόπλευρη νεφρεκτομή. Γενικά το ποσό των υγρών που πρέπει να λαμβάνει ο άρρωστος είναι 500ml πέρα από τον όγκο των ούρων που αποβάλλει το 24ωρο. Πολλοί άρρωστοι προτιμούν να παίρνουν "ξηρά" φαγητά για να τους δίνεται έτσι η δυνατότητα να απολαμβάνουν τα υγρά που επιτρέπονται, όπως τσάι, καφές, χυμοί φρούτων κ.λ.π.

## 4. Γενικοί κανόνες

Η συγχρονη τάση επιβάλλει στο νεφροπαθή σχεδόν ελεύθερη λευκοματούχο διαίτα. Η τυποποίηση στο διαιτολόγιο της ημέρας και της εβδομάδας με ζύγισμα - αναλογίες - αυστηρούς περιορισμούς έχει καταργηθεί. Ο νεφροπαθής μόνος πρέπει να προσαρμόσει λεύκωμα - αλάτι - νερό σε ποσότητα που να κρατάει φυσιολογικά λευκώματα ούρων και φυσιολογική αρτηριακή πίεση. Η τιμή της ουρίας αίματος, η χοληστερίνη τα τριγλυκερίδια ορού είναι προβληματισμός του νεφρολόγου πάνω στην απόδοση της αιματοκάθαρσης και όχι του νεφροπαθούς πάνω στη διαίτά

του. Εκείνο που απαγορεύεται πάντα είναι η υπερβολή. Έτσι γενικά ο νεφροπαθής πρέπει να ακολουθεί το καθημερινό διαιτολόγιο της οικογένειας.

## Β. Η ποιότητα της ζωής

Οι διαιτητικοί περιορισμοί δεν αποτελούν σημαντικό πρόβλημα στον νεφροπαθή όταν αυτός υποβνάλεται σε αιματοκάθαρση, που γίνεται με τις πιο σωστές συνθήκες και όταν η απόδοσή της ελέγχεται συχνά, ώστε κάθε φορά να γίνεται η ανάλογη προσαρμογή της στις βιολογικές και κλινικές ανάγκες του νεφροπαθούς.

Το πρωταρχικό πρόβλημα του νεφροπαθούς βρίσκεται στο τρισεβδομαδιαίο αναγκαστικό ραντεβού του με το μηχάνημα. Η βαρύτητα αυτού του γεγονότος οφείλει να μετριάσει, όσο το δυνατό, πιο πολύ. Η αιματοκάθαρση στο σπίτι, η προσαρμογή του ωραρίου του T.N. στις επαγγελματικές και οικογενειακές υποχρεώσεις του νεφροπαθούς, η μικρή απόσταση μεταξύ κατοικίας και μονάδας T.N., η κατάλληλη διαμόρφωση του χώρου της μονάδας, η ανταλλαγή των νεφροπαθών μεταξύ πόλεων ή χωρών, ώστε να δίνεται δυνατότητα διακοπών, αποτελούν τους κυριότερους από τους πολλούς παράγοντες που μπορούν να μετατρέψουν την "εξάρτηση από το μηχάνημα" σε ευχάριστη συμβίωση με το μηχάνημα. Για την πραγμάτωση αυτού του σχεδίου - σκοπού, η συνεργασία του υπεύθυνου κρατικού φορέα με την ιατρική και παραϊατρική νεφρολογική ομάδα και τις οργανώσεις των νεφροπαθών είναι αναγκαία. Ο κάθε νεφροπαθής θα πρέπει να πεισθεί ότι δεν είναι άρρωστος αλλά πάσχων, ο άρρωστος παραμένει σε ένα κρεβάτι νοσοκομείου, ο πάσχων μετέχει ενεργά στις κοινωνικές λειτουργίες και εκδηλώσεις. Και, όπως ο πνευμονοπαθής από αναπνευστική ανεπάρκεια συμβιβεί με τη φιάλη του O<sub>2</sub>, ο νεφροπαθής συμβιβεί με το μηχάνημα T.N.

## Γ. Η κοινωνική και επαγγελματική αποκατάσταση του νεφροπαθούς

Η επανάληψη ή η διατήρηση της κανονικής επαγγελματικής και κοινωνικής δραστηριότητας αποτελεί όχι μόνο μια κρατική οικονομική αναγκαιότητα, αλλά και την απαραίτητη προϋπόθεση της ψυχολογικής ισορροπίας του νεφροπαθούς. Οι παγκόσμιες στατιστικές μελέτες συμφωνούν στο ότι την πληρέστερη επαγγελματική και κοινωνική αναπροσαρμογή παρουσιάζουν νεφροπαθείς που κάνουν αιματοκάθαρση στο σπίτι. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην καλύτερη αρχική κατάσταση αυτών των νεφροπαθών, στο νεαρότερο της ηλικίας τους, στην περιορισμένη συνύπαρξη άλλων επιπλοκών και στη μεγαλύτερη "ευκινησία" τους, που είναι αποτέλεσμα της εύκολης προσαρμογής στις υποχρεώσεις που επιβάλλει η θεραπεία τους.

Η γρήγορη και αποδοτική επανένταξη στην κοινωνική και επαγγελματική ζωή δεν μπορούμε να την απαιτήσουμε μεμονωμένα από το νεφροπαθή. Η ηθική υποστήριξη είναι έργο του Νοσηλευτή-τριας. Η υλική υποστήριξη είναι καθήκον του κράτους, αλλά και της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, που θα πρέπει να προσλάβει, έστω με μειωμένο ωράριο, ανάμεσα σ' άλλους το συνάνθρωπο νεφροπαθή ο οποίος θα πρέπει να γίνει αντιληπτό πως δεν το θέλησε να γίνει "χρονίως πάσχων".

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΚΤΟ

### ΚΛΙΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Η απομάκρυνση των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού με τη χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση είναι πολύ λιγώτερο αποτελεσματική απ' ό,τι η αντίστοιχη με τους φυσιολογικούς νεφρούς. Ακόμα οι διάφορες ορμονικές και μεταβολικές διαταραχές, που συνοδεύουν τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια δε διορθώνονται με την αιματοκάθαρση. Ποικίλα λοιπόν κλινικά προβλήματα μπορεί να επιμένουν ή να εμφανίζονται στους χρόνια αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς. Στην παθογένεια, στην πρόληψη και στην αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών σημαντική πρόοδος επιτελέστηκε κατά τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα ελάττωση της συχνότητας και της βαρύτητας της πολυνευρίτιδας και της νεφρικής οστεοδυστροφίας, που εμφανίζονται στον πληθυσμό των ασθενών αυτών. Πολλά όμως ερωτήματα εξακολουθούν ακόμα να παραμένουν αναπάντητα.

Τα κυριώτερα κλινικά προβλήματα των ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση και η αντιμετώπισή τους αναλύονται αμέσως πιο κάτω.

#### A. ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

##### 1. Αρτηριακή υπέρταση (Α.Υ.)

Από τους ασθενείς που εντάσσονται σε πρόγραμμα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης, ένα μεγάλο ποσοστό (80%) εμφανίζει αρτηριακή υπέρταση (διαστολική πίεση > 90 mm Hg, συνολική πίεση >150 mm Hg).

Στις περισσότερες περιπτώσεις (65%) η αρτηριακή υπέρταση υποχωρεί σταδιακά με την αφαίρεση υγρών και νατρίου κατά τους πρώτους μήνες της θεραπείας. Η ελάττωση της αρτηριακής πίεσης συνοδεύεται συνήθως με ελάττωση του αρχικού σωματικού βάρους κατά 5-10%, ενώ σπανιότερα, φυσιολογική αρτηριακή πίεση πετυχαίνεται χωρίς σύγχρονη ελάττωση του σωματικού βάρους. Η αρτηριακή αυτή υπέρταση που ρυθμίζεται με την αφαίρεση υγρών και νατρίου λέγεται "όγκο-νάτριο εξαρτούμενη" αρτηριακή υπέρταση.

Ακόμα, ένα 30% περίπου των αρχικών υπέρτασικών αιματοκαθαριζόμενων ασθενών παρουσιάζει μερική βελτίωση της αρτηριακής υπέρτασης με την αιματοκάθαρση και χρειάζεται θεραπεία με αντιυπερτασικά φάρμακα, στην οποία συνήθως απαντούν καλά.

Το υπόλοιπο 5% των ασθενών παρουσιάζει αρτηριακή υπέρταση που όχι μόνο δεν υποχωρεί με την αφαίρεση υγρών και νατρίου, αλλά αντίθετα αυξάνεται σε κάθε προσπάθεια ελάττωσης του νατρίου. Η αρτηριακή αυτή υπέρταση που δεν ρυθμίζεται εύκολα, ούτε με τη χορήγηση αντιυπερτασικών φαρμάκων - μη ρυθμιζόμενη αρτηριακή υπέρταση - παρατηρείται κυρίως σε ασθενείς που πάσχουν από αγγειακά νοσήματα των νεφρών, όπως στένωση νεφρικών αρτηριών, νεφροσκλήρυνση, θρομβωτική μικροαγγειοπάθεια κ.α. Στους ασθενείς αυτούς τα επίπεδα ρενίνης στον ορό είναι αυξημένα, ιδιαίτερα μάλιστα μετά από προσπάθεια ελάττωσης του νατρίου και η υπέρταση λέγεται "ρενινο-εξαρτούμενη".

Στην αντιμετώπιση της Α.Υ. των χρόνια αιματοκαθαριζόμενων ασθενών

πρωτεύοντα ρόλο κατέχει η αφαίρεση υγρών και νατρίου από τους ασθενείς, με την αιματοκάθαρση, μεχριστότου πετύχουμε το "ξηρό βάρος" των ασθενών. Σαν "ξηρό βάρος" ορίζουμε το βάρος εκείνο του σώματος, μετά τη συνεδρία αιματοκάθαρσης, που εξασφαλίζει φυσιολογική Α.Π. στα μεσοδιαστήματα των συνεδριών και πια κάτω από το οποίο παρατηρείται υπόταση τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά τη συνεδρία αιματοκάθαρσης. Η μόνη περίπτωση στην οποία δεν επιθυμούμε να φτάσουμε το "ξηρό βάρος" είναι οι ηλικιωμένοι ασθενείς στους οποίους η διατήρηση ήπιου βαθμού Α.Υ. αυξάνει την ανοχή στη θεραπεία. Η επίτευξη του ξηρό σωματικού βάρους δεν πρέπει να επιδιώκεται γρήγορα, αλλά με βραδύ ρυθμό και σε συνδυασμό υπερδιήθησης κατά την αιματοκάθαρση, με σύγχρονη στέρηση στην προσληψη υγρών και νατρίου. Χρονικό διάστημα 2-8 εβδομάδων θεωρείται ικανοποιητικό.

Ορισμένοι ασθενείς με "όγκο-νάτριο εξαρτούμενη" Α.Υ. δεν ανέχονται την αφαίρεση υγρών και νατρίου κατά την αιματοκάθαρση και εμφανίζουν έντονα υποτασικά επεισόδια κατά τη συνεδρία. Η τεχνική της απομονωμένης υπερδιήθησης σε συνδυασμό με συνηθισμένη αιματοκάθαρση αποτελεί εναλλακτική λύση στις περιπτώσεις αυτές.

Λίγα χρόνια πριν, στην αντιμετώπιση της μη ρυθμιζόμενης Α.Υ. σημαντικό ρόλο είχε η αμφοτερόπλευρη νεφρεκτομή.

## 2. Αρτηριακή υπόταση (Α.Υ.)

Ορισμένοι αιματοκαθαριζόμενοι ασθενείς παρουσιάζουν αρτηριακή υπόταση (Α.Υ.), τόσο κατά τη διάρκεια όσο και κατά τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των συνεδριών. Οι ασθενείς αυτοί μπορεί να έχουν νεφρούς ή να έχουν υποστεί αμφοτερόπλευρη νεφρεκτομή.

Τα αίτια της Α.Υ. δεν είναι λίγα. Ελαττωμένος όγκος κυκλοφορούμενων υγρών, καρδιακές παθήσεις, κίρρωση ήπατος και ασκίτης, διαβητική νευροπάθεια και φάρμακα (π.χ. οπιοίδια, φαινοθειαζίνες) είναι τα κυριότερά απ' αυτά. Ακόμα η αμφοτερόπλευρη νεφρεκτομή συνοδεύεται συνήθως με αρκετά χαμηλή Α.Π., ιδιαίτερα όταν γίνεται για λόγους άσχετους με τον έλεγχο της Α.Υ.πέρτασης (π.χ. πυόνεφροι, κυστεοουρητηρική παλινδρομηση).

Στην αντιμετώπισή της Α.Υ. των ασθενών η ανεύρεση της αιτίας παίζει φυσικά σημαντικό ρόλο. Η αύξηση του κυκλοφορούμενου όγκου υγρών, όταν δεν υπάρχει αντένδειξη είναι το πιο απλό θεραπευτικό μέτρο. Αυτό μπορεί να γίνει με τη διακοπή της υπερδιήθησης κατά τη διάρκεια των συνεδριών ή / και τη χορήγηση λευκωματίνης, υγρών και νατρίου. Η σταδιακή αύξηση του σωματικού βάρους των ασθενών κατά 2-5 kg που πετυχαίνεται με το τρόπο αυτό, απαλλάσσει τις περισσότερες φορές τον ασθενή από την Α.Υ.

## 3. Καρδιακή ανεπάρκεια

Η καρδιακή ανεπάρκεια (Κ.Α.) είναι αρκετά συχνή στους ασθενείς που υποβάλλονται σε Χ.Π.Α. Μπορεί να εκδηλώνεται σαν "δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια" με διάταση των σφραγίτιδων, ηπατομεγαλία και οιδήματα κάτω άκρων, σαν "αριστερά καρδιακή ανεπάρκεια", με πνευμονικό οίδημα ή σαν "ολική καρδιακή ανεπάρκεια".

Σπουδαιότερος αιτιολογικός παράγοντας είναι η αύξηση του όγκου του



εξωκυττάριου υγρού και της Α.Π. Άλλοι παράγοντες, που συμβάλουν στην εμφάνιση Κ.Α. είναι η συχνή ύπαρξη στους ασθενείς αυτούς στεφανιαίας νόσου, αναιμίας, οξέωσης και ηλεκτρολυτικών διαταραχών. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να επηρεάσουν το ερεθισματογόνο σύστημα και τη συσταλτικότητα του μυοκαρδίου.

Στην αντιμετώπιση της Κ.Α. των ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση, πρωταρχικό ρόλο παίζει η αφαίρεση υγρών που πετυχαίνεται με τη βοήθεια υπερδιήθησης κατά τη διάρκεια των συνεδριών. Η αναζήτηση της αιτίας και η διόρθωση των διαφόρων παραγόντων, που συμβάλουν στην εκδήλωση της Κ.Α. είναι βέβαια απαραίτητες.

Η χορήγηση δακτυλίτιδας θεωρείται επιβεβλημένη μόνο όταν τα παραπάνω μέτρα αποτύχουν ή όταν η καρδιακή ανεπάρκεια συνοδεύεται από αρρυθμίες με ταχεία κοιλιακή απάντηση. Προσοχή απαιτείται στη δοσολογία καθώς και στα επίπεδα του καλίου στον ορό, κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, για την αποφυγή ανεπιθύμητων ενεργειών. Η χρήση αγγειοδιασταλτικών φαρμάκων (πραζοσίνη, καπτοπρίλη) ή και η εφαρμογή αιματοδιήθησης μπορεί να βοηθήσουν σε ορισμένες περιπτώσεις όπου τα άλλα θεραπευτικά μέτρα δεν έχουν αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

#### α. Οξύ πνευματικό οίδημα

Οξεία καρδιακή ανεπάρκεια εμφανίζεται αρκετά συχνά στους αιματοκαθαιρόμενους ασθενείς και χρειάζεται φυσικά άμεσα αντιμετώπιση. Συνήθως οφείλεται σε αυξημένη λήψη υγρών και νατρίου, ενώ άλλοτε, οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, πνευμονική εμβολή, βαρεία πνευμονική λοίμωξη, ταχυαρρυθμία ή ενδοκαρδίτιδα μπορεί να ευθύνονται για την επιπλοκή αυτή.

Η αντιμετώπιση συνίσταται στη χορήγηση  $O_2$ , μορφίνης, αμινοφυλλίνης, νιτροδών, αντιυπερτασικών για την πτώση της Α.Π. και φυσικά στην άμεση έναρξη αιματοκάθαρσης για την αφαίρεση υγρών. Σε περίπτωση που η κατάσταση του ασθενή είναι κριτική και δεν υπάρχει δυνατότητα άμεσης διενέργειας αιματοκάθαρσης, η αφαίρεση 200-300 κ.εκ. αίματος μπορεί να είναι σωτήρια για τον ασθενή. Λόγω της αναιμίας των ασθενών αυτών, καλό είναι το αίμα που αφαιρείται να συλλέγεται σε ειδική φιάλη αφαιμάξης, ώστε να χορηγηθεί κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης, που πρέπει γρήγορα να ακολουθήσει.

#### 4. Στεφανιαία νόσος

Η αρτηριοσκληρυντική καρδιαγγειακή νόσος παρουσιάζει υψηλή συχνότητα μεταξύ του πληθυσμού των αιματοκαθαιρόμενων ασθενών.

Η αρτηριοσκληρυνση λοιπόν των στεφανιαίων αγγείων με όλες τις συνέπειές της (στηθάγχη, έμφραγμα του μυοκαρδίου, αρρυθμίες, καρδιακή ανεπάρκεια, αιφνίδια θάνατοι), αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε Χ.Α.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση της στηθάγχης έχει σαν κύριο στόχο τη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ προσφερόμενου και ζητούμενου μυοκαρδιακού οξυγόνου. Η αρτηριακή υπέρταση και η αναιμία που υπάρχουν συχνά στους αιματοκαθαιρόμενους ασθενείς με στηθάγχη, αποτελούν παράγοντες που τείνουν να προκαλέσουν ρήξη της ισορροπίας αυτής. Η προσπάθεια λοιπόν επίτευξης φυσιολογικής Α.Π και βελτίωσης της

αναιμίας αποτελεί βασικό θεραπευτικό μέτρο. Μετάγγιση ερυθροκυττάρων για το σκοπό αυτό συνιστάται όταν η τιμή της Hb πέσει στα 7-8 gr%. Εφόσον με τα παραπάνω μέτρα τα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά, η χορήγηση φαρμάκων θεωρείται αναγκαία. Στην περίπτωση αυτή οι β-αποκλειστές, τα νιτρούδη και οι αναστολείς ασβεστίου αποτελούν μόνα ή σε συνδυασμό τη θεραπεία εκλογής.

Το οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου στους αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς αντιμετωπίζεται με το συνηθισμένο τρόπο. Προσοχή χρειάζεται στη δοσολογία των διαφόρων φαρμάκων καθώς και στα επίπεδα των ηλεκτρολύτων στον ορό. Η προσωρινή εφαρμογή περιτοναϊκής κάθαρσης είναι αναγκαία στις περισσότερες περιπτώσεις. Η θνησιμότητα φυσικά είναι πολύ υψηλή. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι για ασθενείς με τελικό στάδιο Χ.Ν.Α. και στεφανιαία νόσο, που εμφανίζουν αιμοδυναμικές διαταραχές η θεραπεία με αιματοκάθαρση αποτελεί σχετική αντένδειξη. Στις περιπτώσεις αυτές η συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση αποτελεί τη θεραπεία εκλογής.

Η χειρουργική αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου (by-pass) δεν αντενδεικνύεται στους αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς και ήδη αρκετές επεμβάσεις του είδους αυτού έχουν γίνει με επιτυχία σε τέτοιους ασθενείς.

## Β. ΟΣΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΩΝ

Τα προβλήματα από το μυοσκελετικό σύστημα των αρρώστων, που βρίσκονται σε πρόγραμμα Χ.Π.Α., είναι γνωστά με το γενικό όρο "νεφρική οστεοδυστροφία". Η γενικότητα αυτού του όρου καλύπτει δυο αδυναμίες της νεφρολογίας. Πρώτα, την πολυπλοκότητα και όχι απόλυτα εξακριβωμένη παθογένεια της κατάστασης και δεύτερο, την πολυπλοκότητα στην εκδήλωσή της, κλινική και εργαστηριακή.

Άμεση συνέπεια αυτών είναι η έλλειψη σταθερών κριτηρίων εκλογής μιας από τις αρκετές δυνατότητες "θεραπείας" που έχουμε στη διάθεσή μας. Τα εισαγωγικά στη λέξη "θεραπεία" σημαίνουν ότι στην πραγματικότητα η κατάσταση είναι αθεράπευτη.

Παρά ταύτα, αν και δεν ξέρουμε ακριβώς το μηχανισμό πρόκλησης των βλαβών επί νεφρικής οστεοδυστροφίας, ξέρουμε ότι οι υπεύθυνοι παράγοντες είναι η βιταμίνη D και η παραθορμόνη (PTH). Ο όρος "βιταμίνη D" είναι γενικός, επειδή δεν υπάρχει μια και μόνη βιταμίνη D. Η PTH είναι η ορμόνη που παράγουν οι παραθυρεοειδείς αδένες.

Οι δύο αυτές ουσίες (βιταμίνες D και PTH), είναι οι κύριοι παράγοντες ομοιόστασης του ασβεστίου και του φωσφόρου και κατά συνέπεια και του μυοσκελετικού συστήματος.

Η διαταραχή των δύο αυτών παραγόντων στην ουραιμία είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία των δύο κύριων παθολογικών καταστάσεων της νεφρικής οστεοδυστροφίας: του δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού και της ελλειπούς ασβεστώσεως των οστών (οστεομαλακίας).

## ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ D

1. Ελάττωση εντερικής απορρόφησης  $Ca^{++}$  και  $P_4$
2. "Αντίσταση" στη δράση της PTH στο σκελετό
3. Ελάττωση ασβεστώσεως του οστεοειδούς

4. Εμπόδιο στην ελάττωση της ΡΤΗ επί αυξήσεως του Ca
5. Μυοπάθεια
6. Παθολογική παραγωγή Κολλαγόνου

#### ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΟΣΤΕΟΔΥΣΤΡΟΦΙΑΣ

1. Από το μυοσκελετικό σύστημα:
  - οστικά άλγη
  - αυτόματα κατάγματα
  - ψευδοουρική αρθρίτιδα
  - μυοπάθεια
  - ρήξεις τενόντων
  - επιφυσιόλυση
2. Από το καρδιαγγειακό σύστημα:
  - αρρυθμιολογικά προβλήματα
  - ασβέστωση αγγείων
3. Από τα μάτια:
  - ασβέστωση του κερατοειδούς
  - ασβέστωση του επιπεφυκώτος
4. Από το δέρμα:
  - κνησμός
  - ισχαιμικά έλκη

#### Γ. Η ΑΝΑΙΜΙΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΟΠΑΘΩΝ ΤΟΥ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ

Είναι γνωστό, ότι στους νεφροπαθείς του Τ.Ν. υπάρχει σημαντικό πρόβλημα αναιμίας, δηλαδή χαμηλού αιματοκρίτη και χαμηλού αριθμού ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Πιο συγκεκριμένα, στους νεφροπαθείς του Τ.Ν. υπάρχει, αρχικά, μειωμένη παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων από το μυελό των οστών, ο οποίος αποτελεί, όπως ξέρουμε, το ανθρώπινο εργαστήριο παραγωγής αίματος. Αυτό οφείλεται, πρώτα-πρώτα, στην έλλειψη ερυθροποιητίνης, που αποτελεί την ουσία που διαγείρει την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο μυελό των οστών.

Φυσιολογικά, η ερυθροποιητίνη παράγεται από τους νεφρούς. Έτσι, είναι επόμενο, στους νεφροπαθείς, που οι νεφροί τους καταστρέφονται, να παράγεται πολύ μικρή ποσότητα ερυθροποιητίνης, οπότε περιορίζεται σημαντικά η διέγερση του μυελού των οστών για παραγωγή ερυθρών, με τελικό αντίκτυπο την εκδήλωση αναιμίας. Από την άλλη πλευρά, η λειτουργικότητα του μυελού αναστέλλεται και από την επίδραση των ουραιμικών τοξικών ουσιών που αθροίζονται στους νεφροπαθείς.

Παράλληλα, στους νεφροπαθείς, υπάρχει αυξημένη καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων, δηλαδή αυξημένη περιφερική αιμόλυση. Αυτό αποδίδεται στη τοξική επίδραση πάνω στα ερυθρά, από τη μια πλευρά των ουραιμικών ουσιών και από την άλλη, των ουσιών αποστείρωσης (π.χ. φορμόλης, ...), που μπορεί να περάσουν στο αίμα από τη συσκευή Τ.Ν., όταν γίνει ελλιπής έκπλυση μετά από χημική αποστείρωση.

Τέλος, η αναιμία των νεφροπαθών του Τ.Ν. οφείλεται και στη χρόνια απώλεια αίματος που δημιουργείται, από ατελή επιστροφή του αίματος στο τέλος της συνεδρίας, από πήξη του φίλτρου, από ρήξη της μεμβράνης ή, τέλος, από συχνές και επανέλημμένες αιμοληψίες για βιοχημικές

εξετάσεις.

#### *Αντιμετώπιση της αναιμίας*

Η σωστή αντιμετώπιση των παραγόντων που επιδεινώνουν την αναιμία των αιματοκαθαριζόμενων ασθενών, επιτρέπει στους περισσότερους ασθενείς να διατηρούν επίπεδα αιματοκρίτη  $\geq 25\%$ . Σε τέτοια επίπεδα αιματοκρίτη η οξυγόνωση των ιστών είναι συνήθως επαρκής και η ανοχή στην αναιμία ικανοποιητική. Φυσικά στα παραπάνω βοηθούν η αντισταθμιστική αύξηση του κατά λεπτό όγκο αίματος καθώς και η μετακίνηση της καμπύλης διαχωρισμού  $O_2-Hb$  προς τα δεξιά. Σε ορισμένους όμως ασθενείς τα επίπεδα του αιματοκρίτη παραμένουν χαμηλά, ελαττώνονται, ή ακόμα δεν επαρκούν για την οξυγόνωση των ιστών λόγω συνυπαρχόντων άλλων προβλημάτων (π.χ. στηθάγχη), παρά τη λήψη όλων των πιο πάνω αναφερόμενων μέτρων. Σε τέτοιες περιπτώσεις η αναιμία των ασθενών αντιμετωπίζεται με τη χορήγηση ανδρογόνων ή/ και αίματος.

Όταν τα υποξικά συμπτώματα των ασθενών είναι έντονα ή όταν απαιτείται βελτίωση της αναιμίας σε μικρό χρονικό διάστημα η χορήγηση αίματος είναι επιβεβλημένη. Συνήθως χορηγούμε μια μόνο μονάδα συμπληκνωμένων ερυθρών αιμοσφαιρίων, κατά τη διάρκεια της αιματοκάθαρσης, ώστε να αποφύγουμε την υπερφόρτωση της κυκλοφορίας.

#### **A. ΗΠΑΤΙΤΙΔΑ**

Ανάμεσα στις λοιμώξεις των αιματοκαθαριζόμενων ασθενών η ιογενής ηπατίτιδα έχει πρωτεύουσα θέση και αποτελεί το σημαντικότερο πρόβλημα γιατί, εκτός από τους ασθενείς, αφορά στο προσωπικό του Τμήματος Τεχνητού Νεφρού καθώς και στα προσωπικά των άλλων Τμημάτων του Νοσοκομείου που συνεργάζονται με τη Μονάδα (Μικροβιολόγοι κ.ά.). Η ιογενής ηπατίτιδα είναι βέβαια δυνατό να οφείλονται σε διάφορους ιούς όπως ο ιός της λοιμώδους μονοκυττάρωσης, ο κυτταρομεγαλοϊός, ο ιός του κίτρινου πυρετού κ.α. Στη κλινική όμως πράξη ο όρος ιογενής ηπατίτιδα αναφέρεται στη λοίμωξη από δυο συγκεκριμένους ιούς, τον ιό Α και τον ιό Β, καθώς και από τους παράγοντες (ιός;) μη Α και μη Β (ΜΑΜΒ).

Από τους τρεις αυτούς τύπους ηπατίτιδας, η ηπατίτιδα τύπου Α δε φαίνεται να παρουσιάζει υψηλότερη συχνότητα στους αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς, απ' ό,τι στο γενικό πληθυσμό. Ελάχιστες μικροεπιδημίες έχουν αναφερθεί σε Μ.Τ.Ν., ενώ η συχνότητα παρουσίας αντισωμάτων αντι-Α στον ορό των αιματοκαθαριζόμενων ασθενών και του προσωπικού των μονάδων, δεν είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη του γενικού πληθυσμού.

Αντίθετα η ηπατίτιδα τύπου Β είναι υπεύθυνη για τις περισσότερες περιπτώσεις ιογενούς ηπατίτιδας, που παρατηρούνται στους ασθενείς και το προσωπικό των Μ.Τ.Ν. Συχνά μάλιστα εμφανίζεται με τη μορφή μικρών επιδημιών και σε πολλές από τις μονάδες η ηπατίτιδα Β γίνεται ενδημική. Κύριο ρόλο σε αυτό παίζει το γεγονός ότι οι αιματοκαθαριζόμενοι ασθενείς γίνονται εύκολα μόνιμοι φορείς του αντιγόνου επιφάνειας του ιού της ηπατίτιδας Β (HBsAg). Η τάση αυτή των ασθενών να παραμένουν φορείς του HBsAg, μετά από λοίμωξη με τον ιό, παρατηρείται περισσότερο στους άντρες και οφείλεται στην ελαττωμένη κυτταρική ανοσία των ασθενών καθώς και σε άλλους παράγοντες όπως τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας, το πασό του ιού που προκαλεί τη λοίμωξη, η οδός μόλυνσης κ.α. Υπολογίζεται ότι περισσότεροι από τους μισούς αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς που προσβάλλονται από τον ιό γίνονται

μόνιμοι φορείς του HBsAg και είναι μάλιστα ασυμπτωματικοί. Ασυμπτωματικοί μπορεί να είναι και η λοίμωξη από τον ιό, ενώ όταν υπάρχουν συμπτώματα αυτά είναι συνήθως έντονα σε σχέση με τα αντίστοιχα μη ουραιμικών ασθενών.

Η ηπατίτιδα τύπου MAMB προσβάλλει συχνά του αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς, σπάνια όμως το προσωπικό των μονάδων. Η λοίμωξη είναι συνήθως ασυμπτωματική με μόνο εργαστηριακό εύρημα την αύξηση της αμινοτρανσφεράνης στον ορό.

Αξίζει να σημειωθεί τέλος ότι η χρόνια ηπατίτιδα δεν είναι σπάνια στον πληθυσμό των ασθενών αυτών και όπως φαίνεται αφορά περισσότερο τους ασθενείς που έχουν περάσει τη λοίμωξη ασυμπτωματικά.

#### *Οδοί και πηγές μετάδοσης*

Είναι γνωστό ότι η ηπατίτιδα Α μεταδίδεται με την εντερική οδό, ενώ η ηπατίτιδα Β και η MAMB κατά κύριο λόγο με την παρεντερική οδό. Η μετάδοση του ιού στους αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς γίνεται συνήθως μέσα στους χώρους θεραπείας, μπορεί όμως να γίνει και έξω από τη Μ.Τ.Ν. και το Νοσοκομείο.

Οι μεταγχίσεις αίματος αποτελούν μια από τις κύριες πηγές μετάδοσης του ιού της ηπατίτιδας τύπου Β στους ασθενείς. Από τη στιχμή βέβαια που μεταξύ των ασθενών υπάρχει ένας που μπορεί να μεταδώσει τον ιό, το εξωσωματικό κύκλωμα αίματος αποτελεί την κύρια πηγή μετάδοσης. Σταγόνες αίματος από το κύκλωμα αυτό μπορεί εύκολα να μολύνουν το μηχάνημα αιματοκάθαρσης, τα ρούχα, τα κλινοσκεπάσματα και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των ασθενών, αλλά και να μεταφερθούν άμεσα ή έμμεσα, διαμέσου του προσωπικού, σε άλλους ασθενείς. Ο ρόλος των άλλων σωματικών υγρών των ασθενών (ιδρώτας, σιελός κλπ.) καθώς και του υγρού αιματοκάθαρσης στη μετάδοση της ηπατίτιδας Β δεν είναι ξεκαθαρισμένος. Όπως φαίνεται από τα παραπάνω ο κίνδυνος εξάπλωσης της ηπατίτιδας μεταξύ των ασθενών στις Μ.Τ.Ν. κάθε άλλο παρά μικρός είναι. Εξίσου υψηλός είναι και ο κίνδυνος μετάδοσης του ιού στο προσωπικό, ενώ, αντίθετα όταν μεταξύ του προσωπικού υπάρχει φορέας του HBsAg ο κίνδυνος μετάδοσης και εξάπλωσης του ιού στους ασθενείς δεν φαίνεται να είναι μεγάλος.

Ο τρόπος μετάδοσης της ηπατίτιδας τύπου MAMB δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως. Ωστόσο είναι γνωστό ότι στην περίπτωση αυτή οι μεταγχίσεις αίματος αποτελούν πηγή μετάδοσης.

#### *Αντιμετώπιση*

Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λογενούς ηπατίτιδας, στις Μ.Τ.Ν., αφορά στην πρόληψη μετάδοσης του ιού. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται.

α) Μέτρα για τον έλεγχο και την πρόληψη μετάδοσης της ηπατίτιδας.

Τα κυριότερα είναι:

- Έλεγχος των "δεικτών" της ηπατίτιδας Β σε όλους τους υποψήφιους για αιματοκάθαρση ασθενείς.
- Περιοδικός έλεγχος των "δεικτών" (μια τουλάχιστον φορά το μήνα) σε όλους τους αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς και το προσωπικό της Μονάδας.
- Απομόνωση των ασθενών, που μπορεί να μεταδώσουν τον ιό, σε ειδικό χώρο (Ηπατική Μονάδα).
- Μετακίνηση των μελών του προσωπικού, που είναι φορείς του HBsAg, σε άλλα τμήματα του Νοσοκομείου.

- Έλεγχος όλων των μονάδων αίματος που χρησιμοποιούνται για μετάγγιση, έτσι ώστε το αίμα που χορηγείται να μη μεταδίνει τον ιό.
- Σωστή απολύμανση και καθαρισμός των μηχανημάτων αιματοκάθαρσης, των κλινών και του δαπέδου της μονάδας και
- Τήρηση ορισμένων ειδικών μέτρων προφύλαξης όπως: η χρήση κάθε μηχανήματος από τους ίδιους πάντοτε ασθενείς, η χρήση ξεχωριστών ατομικών ειδών (π.χ. θερμομόμετρο) για κάθε ασθενή, ο καλός καθαρισμός, και η αποστείρωση των λαβίδων, η προσεκτική απομάκρυνση κλίνσσκεπασμάτων και άλλων μολυσμένων υλικών, η προσεκτική λήψη και μεταφορά των δειγμάτων αίματος, η χρήση από μέρους του προσωπικού ειδικού ρουχισμού για την αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών, η αποφυγή λήψης τροφής ή ροφημάτων από το προσωπικό μέσα στη Μονάδα, ο συχνός καθαρισμός των χεριών κ.ά.

### β) Παθητική ανοσοποίηση

Πετυχαίνεται με τη χορήγηση ειδικής ανοσοσφαιρίνης που παρασκευάζεται από φυσιολογικά άτομα (συνήθως αιμοδότες), ο ορός των οποίων περιέχει υψηλούς τίτλους αντισωμάτων (anti-HBs). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προφύλαξη είτε σε χρόνια βάση είτε περιστασιακά. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, που αφορά στην προφύλαξη ατόμων τα οποία τυχαία ενοφθαλμίστηκαν με υλικό που περιέχει HBsAg, η ανοσοσφαιρίνη πρέπει να χορηγείται μέσα στις πρώτες 48 ώρες μετά τον ενοφθαλμισμό και η δόση αυτή να επαναλαμβάνεται μετά ένα μήνα.

Η παθητική ανοσοποίηση προσφέρει αποτελεσματική προστασία, αλλά δεν εξασφαλίζει τη πλήρη εξάλειψη της ηπατίτιδας τύπου Β, αφού η λοίμωξη μπορεί να εμφανιστεί παρά την εφαρμογή της.

### γ) Ενεργητική ανοσοποίηση

Πρόσφατα νέα διάσταση στο θέμα της πρόληψης της ιογενούς ηπατίτιδας έδωσε η παρασκευή εμβολίου κατά της ηπατίτιδας Β. Το εμβόλιο αυτό, που παρασκευάζεται από τμήματα του ιού της ηπατίτιδας τα οποία αδρανοποιούνται με φορμαλίνη, διεγείρει την παραγωγή αντισωμάτων anti-HBs χωρίς φυσικά να προκαλέσει λοίμωξη. Έτσι προστατεύει αποτελεσματικά όχι μόνο από τη λοίμωξη αλλά και από την ανάπτυξη χρόνιων φορέων.

Το εμβόλιο χορηγείται συνήθως σε τρεις δόσεις. Η δεύτερη και η τρίτη δόση γίνονται 1 και 6 μήνες αντίστοιχα, μετά την πρώτη. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες δε φαίνεται να είναι σημαντικές. Συχνότερες είναι οι τοπικές αντιδράσεις (πόνος, οίδημα, ερυθρότητα) στο σημείο της ένεσης, ενώ σπανιότερα παρατηρούνται συστηματικές διαταραχές (κακουχία, κεφαλαλγία, ζάλη, αρθραλγία, πυρετός κ.α.).

Όπως φαίνεται από τις μελέτες που έχουν γίνει, το 94% του προσωπικού των μονάδων αναπτύσσει αντισώματα anti-HBs μετά τη χορήγηση του εμβολίου. Στους αιματοκαθαριζόμενους ασθενείς αντίθετα το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχεται στο 40-60%. Μεταξύ των ασθενών αυτών φαίνεται ότι καλύτερη αντισωματική απάντηση δείχνουν οι νέοι σε ηλικία ασθενείς και οι γυναίκες.

Το εμβόλιο δεν προσφέρει βέβαια προστασία απέναντι στην ηπατίτιδα τύπου Α και τύπου ΜΑΜΒ. Ωστόσο η χρήση του στο προσωπικό και τους

ασθενείς των Μ.Τ.Ν., αναμένεται να μεταβάλλει ολοκληρωτικά την επιδημιολογία της ηπατίτιδας Β στους Νοσσοκομειακούς αυτούς χώρους.

## Ε. ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΟΠΑΘΩΝ ΤΟΥ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ

### 1. Νευρολογικά Προβλήματα

Στους νεφροπαθείς του Τ.Ν. μπορεί να παρουσιασθούν νευρολογικά συμπτώματα απότομα, αφενός της χρόνιας άθροισης των ουραιμικών τοξικών ουσιών στο αίμα και αφετέρου, αυτής της ίδιας της Χ.Π.Α με Τ.Ν.

Χρόνια άθροιση τοξινών μπορεί να προκαλέσει βλάβη στις απολήξεις των περιφερειακών νεύρων, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αυτό που ονομάζουμε "ουραιμική περιφερική πολυνευρίτιδα". Αυτή η πολυνευρίτιδα μπορεί να εκδηλώνεται με προσβολή αισθητική, κινητική ή από το αυτόνομο νευρικό σύστημα.

Η ουραιμική περιφερική πολυνευρίτιδα, είτε αισθητική, είτε κινητική, είτε του αυτόνομου νευρικού συστήματος, εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα της αιματοκάθαρσης που προσφέρουμε στο νεφροπαθή, πράγμα που υποδηλώνει, ότι με αποδοτική αιμοκάθαρση, η νευρολογική αυτή συνδρομή βελτιώνεται, αν δεν εξαλείφεται τελείως. Η χρόνια άθροιση των ουραιμικών τοξινών όπως μπορεί να βλάπτει τα περιφερικά νεύρα, έτσι μπορεί να επιφέρει και κεντρική προσβολή. Τότε δημιουργείται αυτό που ονομάζουμε "ουραιμική εγκεφαλοπάθεια".

Το σύνδρομο της ωσμωτικής διαταραχής που προκαλείται από ταχεία κάθαρση των ουραιμικών ουσιών και από απότομη πτώση της συγκέντρωσης των ουσιών αυτών στο αίμα του νεφροπαθή. Το σύνδρομο αυτό, συμβαίνει κύρια στις πρώτες συνεδρίες Τ.Ν. κατά την έναρξη του προγράμματος αιματοκάθαρσης ή όταν αλλάζουμε το τρισεβδομαδιαίο πρόγραμμα, οπότε ο νεφροπαθής μπορεί να μείνει χωρίς κάθαρση για 4-5 μέρες.

Από την άλλη πλευρά, το υποσκληρίδιο αιμάτωμα, αποτελεί επιπλοκή της έντονης και ταχείας αφυδάτωσης που συνήθως εφαρμόζουμε σε απείθαρχους νεφροπαθείς, οι οποίοι "φορτώνονται" υπερβολικά μεταξύ δυο συνεδριών Τ.Ν. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει, ότι η έντονη αφυδάτωση δεν είναι πάντοτε άμοιρη σοβαρών κινδύνων και επιπλοκών.

Τέλος, η εγκεφαλοπάθεια της αιματοκάθαρσης, επιπλοκή σοβαρή μεν, αλλά που σπάνια προκύπτει σήμερα χάρη στον εκσυγχρονισμό της αιμοκάθαρσης, είναι αποτέλεσμα υψηλής συγκέντρωσης αλουμινίου στο αίμα των νεφροπαθών. Αυτό μπορεί να δημιουργηθεί από κακό απιενισμό του νερού που χρησιμοποιούμε για την παραγωγή του διαλύματος αιματοκάθαρσης ή από υπερβολική λήψη δεσμευτικών του φωσφόρου φαρμάκων που περιέχουν αλουμίνιο.

Με μια σωστά προγραμματισμένη αιματοκάθαρση μπορεί να βελτιωθεί, ή και να προληφθεί ακόμα, όλο το φάσμα εκείνων των νευρολογικών προβλημάτων, τα οποία είναι απότοκα της Χ.Α.

### 2. Ψυχολογικά Προβλήματα

Στο νεφροπαθή του Τ.Ν. οι διαιτητικοί περιορισμοί που του επιβάλλονται, το αναγκαστικό τρισεβδομαδιαίο ραντεβού του με το μηχάνημα, η αγωνία του για το αύριο και η έμμονη ιδέα του "είμαι

άρρωστος" ή "διαφέρω από το γειτονά μου", του δημιουργούν διαταραχή και φόρτιση της ψυχικής του σφαίρας. Το γεγονός αυτό έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα την εκδήλωση ψυχολογικών προβλημάτων, που επηρεάζουν σημαντικά την προσωπικότητά του και την ποιότητα ζωής του.

Αρχικά θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, ότι η αντιμετώπιση των ψυχολογικών προβλημάτων των νεφροπαθών του T.N. δεν απαιτεί, κατά κανόνα ειδικό ψυχίατρο. Η αντιμετώπιση αυτή είναι καθαρά έργο γιατρών, νοσηλευτών και κοινωνικής λειτουργού της κάθε μονάδας T.N. Η ομάδα αυτή θα πρέπει να δώσει στον κάθε νεφροπαθή το "αίσθημα της προσφοράς χωρίς ανταπόδοση".

"... Πράτουμε έτσι, γιατί έτσι πρέπει και γιατί έτσι πιστεύουμε χωρίς να περμένουμε από το νεφροπαθή άμεση αναγνώριση και ανταπόδοση του έργου μας...". Θα πρέπει πρώτα να πειστούμε εμείς για να μπορέσουμε μετά να πείσουμε και τον ίδιο τον νεφροπαθή, ότι δεν είναι άρρωστος. Ο νεφροπαθής είναι ότι ακριβώς λέει η ίδια η λέξη: είναι πάσχων. Και είναι σίγουρο, ότι άλλο πάσχων και άλλο άρρωστος. Ο άρρωστος παραμένει στο κρεβάτι κάποιου νοσοκομείου, ενώ ο πάσχων μετέχει ενεργά στη ζωή. Κι όπως ο καρδιο-παθής έχει εξάρτηση από τη φιάλη οξυγόνου, έτσι και ο νεφρο-παθής έχει εξάρτηση από τον T.N. Το πρόβλημα, αλλά και το μέλημά μας, είναι: αυτή η εξάρτηση από το μηχάνημα, να γίνει ευχάριστη συμβίωση με το μηχάνημα.

Τα κυριότερα ψυχολογικά προβλήματα των νεφροπαθών του T.N.

#### ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΝΕΦΡΟΠΑΘΩΝ ΤΟΥ T.N.

- αοητισμός (αδιαφορία για τη ζωή...)
- ευερεθιστότητα (επιθετικότητα χωρίς αφορμή...)
- εξάρτηση (από γονείς, σύζυγο, γιατρούς...)
- άρνηση νόσου (...δεν έχω τίποτε, λάθος διάγνωση...)
- καχυποψία (ο γιατρός δεν ξέρει τη δουλειά του..., θέλει να με βλάψει...)
- υποχόνδριος (κάνουν έρευνα, μου παίρνουν το αίμα, με εκμεταλλεύονται οικονομικά...)
- τάσεις αυτοκαταστροφής (δεν έρχεται στο μηχάνημα, 2 kg φρούτα/μέρα...)
- τάσης αυτοκτονίας (κυρίως άντρες νεφροπαθείς)
- υπερανάπληρωση (αυτό το φίλτρο, τόση ροή...)
- απόκρυψη στοιχείων (στα φάρμακα, στον πυρετό...)
- εξωτερίκευση νόσου ("καθρέπτης", γονείς, γιατρούς...)

Η καθιέρωση της αιματοκάθαρσης στο σπίτι ή η προώθηση της Συνεχούς Φορητής Περιτοναϊκής Κθάαρσης που διατηρούν το νεφροπαθή μακριά από νοσοκομειακό περιβάλλον, η φροντίδα να περιοριστεί για κάθε νεφροπαθή η απόσταση μεταξύ μονάδας T.N. και κατοικίας του, η κατάλληλη διαμόρφωση και διαρρύθμιση του χώρου της Μ.Τ.Ν. και η ανταλλαγή των νεφροπαθών μεταξύ πόλεων ή και χωρών, για να τους δοθεί η ευκαιρία διακοπών, αποτελούν ενδεικτικές μόνον προτάσεις-λύσεις από τις πάρα πολλές που υπάρχουν προς την κατεύθυνση αυτή και που μπορούν πράγματι να μετατρέψουν την εξάρτηση σε ευχάριστη συμβίωση με το μηχάνημα. Αυτές οι προτάσεις λύσεις απαιτούν αναγκαστικά τη συντονισμένη συνεργασία μεταξύ κράτους, γιατρών, αδελφών και



οργανώσεων νεφροπαθών, μια συνεργασία που σαν άμεση επιδίωξη της πρέπει να έχει την ταχεία κοινωνικο-επαγγελματική αποκατάσταση του νεφροπαθή, του νεφροπαθή, που δεν το θέλησε από μόνος του να γίνει "χρονίως πάσχων".

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ΕΠΙΒΙΩΣΗ, ΑΙΤΙΕΣ ΘΑΝΑΤΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΧΡΟΝΙΑ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Παρά το γεγονός ότι η χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση προσφέρει σήμερα σε ασθενείς με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, μακροχρόνια επιβίωση - η μεγαλύτερη είναι 22 χρόνια συνεχούς θεραπείας - η θνησιμότητα των χρόνια αιματοκαθαιρόμενων ασθενών παραμένει υψηλότερη από την αντίστοιχη του γενικού πληθυσμού και κυμαίνεται κάθε χρόνο κατά προσέγγιση σε 10-15%.

Η κυριότερη αιτία θανάτου των χρόνια αιματοκαθαιρόμενων ασθενών είναι οι καρδιαγγειακές παθήσεις (έμφραγμα του μυοκαρδίου, αρρυθμίες, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια κ.ά.). Η προσβολή του καρδιαγγειακού συστήματος στους ασθενείς αυτούς αρχίζει αρκετά νωρίτερα από την ένταξή τους σε πρόγραμμα χρόνιας περιοδικής αιματοκάθαρσης και οφείλεται κυρίως στην αρτηριακή υπέρταση αλλά και στην υπερλιπιδαιμία, την αναιμία και τις αγγειακές και μυοκαρδιακές εναποθέσεις ασβεστίου-φωσφόρου, που συνοδεύουν κατά κανόνα τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Οι διαταραχές αυτές δε διορθώνονται συνήθως με την αιματοκάθαρση, με αποτέλεσμα οι καρδιαγγειακές επιπλοκές να αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου των ασθενών αυτών. Το κάπνισμα και ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελούν φυσικά επιπρόσθετους επιβαρυντικούς παράγοντες. Υπολογίζεται ότι 50-60% από τους θανάτους των χρόνια αιματοκαθαιρόμενων ασθενών οφείλονται σε καρδιαγγειακές επιπλοκές. Αξίζει ακόμα να σημειωθεί ότι ενώ ο αριθμός αυτός δεν έχει παρουσιάσει σημαντικές μεταβολές και τη δεκαετία 1965-1975, τα τελευταία χρόνια αρχίζει να εμφανίζει μικρή σταδιακή ελάττωση. Αυτή η διαφορά, που αφορά και στις υπόλοιπες αιτίες θανάτου, θα πρέπει μάλλον να αποδοθεί στη καλύτερη ιατρική φροντίδα των ασθενών.

Άλλες αιτίες θανάτου των χρόνια αιματοκαθαιρόμενων ασθενών είναι οι λοιμώξεις (15-25%) η υπερκαλιαιμία, η άνοια της αιματοκάθαρσης, ο καρκίνος, η διακοπή της αιματοκάθαρσης κ.ά.

Η ποιότητα της ζωής των ασθενών, που ζουν με χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση, εξαρτιέται από την κοινωνική και οικονομική δομή κάθε χώρας, καθώς και από την κοσμοθεωρία του κάθε ασθενή. Η ανοχή στη μακροχρόνια αυτή θεραπεία δεν είναι πάντοτε εύκολη. Αρκετοί ασθενείς παραμένουν εξασθενημένοι και παρουσιάζουν ανορεξία, καταβολή και προβλήματα κατά τη διάρκεια της θεραπείας όπως ναυτία, εμετούς, υπόταση και κεφαλαλγία. Οι μισοί περίπου από τους ασθενείς, που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιματοκάθαρση, χρειάζονται νοσοκομειακή περίθαλψη τουλάχιστον μια φορά το χρόνο για προβλήματα, που συνήθως αφορούν στη fistula, στο καρδιαγγειακό σύστημα, σε λοιμώξεις κ.ά. Παρουσιάζουν ακόμα οι ασθενείς αυτοί ποικίλα ψυχολογικά προβλήματα και προβλήματα επαγγελματικού προσανατολισμού τα οποία επηρεάζουν δυσμενώς τον τρόπο ζωής τους. Παρ' όλα αυτά 55-65% από τους ασθενείς, και ιδιαίτερα οι νέοι που δεν πάσχουν από άλλα συστηματικά νοσήματα, μπορούν, με την κατάλληλη ιατρική φροντίδα, ν' απολαμβάνουν σχεδόν φυσιολογική ζωή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΟΓΔΩΟ

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ Ο ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΙΑΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΡΣΗΣ. Η ΕΠΙΤΥΧΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ

Οι νεφροπαθείς αποτελούν ιδιόμορφο πληθυσμό χρόνια πασχόντων. Η θεραπεία τους, χωρίς χρονική διακοπή, διαρκεί όσο και η ζωή τους και απαιτεί τελείως εξειδικευμένη νοσηλευτική υποδομή με υψηλό κόστος λειτουργίας σε ό,τι αφορά την ιατρική, παραϊατρική και τεχνική κάλυψη της. Η αναγκαία δαπάνη καταλαμβάνει ένα μεγάλο ποσοστό του ετήσιου προϋπολογισμού υγείας κάθε κράτους. Το ποσοστό αυτό (ανεξάρτητα από την τιμαριθμική του προσαρμογή) αυξάνεται κάθε χρόνο αναγκαστικά από την αύξηση του συνολικού αριθμού των νεφροπαθών που ζούν με T.N. Η περικοπή είναι αδύνατη, επειδή είναι καθαρά νοσηλευτική δαπάνη και ως τέτοια αποτελεί κοινωνική επιταγή κάθε προηγμένης χώρας.

Κάθε χρόνο 50 με 60 ασθενείς ανά εκατομμύριο πληθυσμού καταλήγουν στο τελικό στάδιο της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας και έχουν ανάγκη T.N.

Από την άλλη μεριά κάθε χρόνο 10% των νεφροπαθών, που ζουν με T.N., διακόπτουν το πρόγραμμά τους της χρόνιας αιματοκάθαρσης είτε λόγω επιτυχούς μεταμόσχευσης είτε λόγω θανάτου. Αυτό το τελευταίο ποσοστό σε απόλυτο αριθμό νεφροπαθών είναι πολύ μικρότερο από τον αριθμό των νέων ασθενών που κάθε χρόνο έχουν ανάγκη T.N. Η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών αριθμών απαιτεί την ετήσια δημιουργία νέων κέντρων T.N. για την κάλυψη των νέων περιπτώσεων.

Πόσο όμως μπορεί να αυξηθεί ο αριθμός των μεταμοσχεύσεων;

Όλοι οι νεφροπαθείς δεν είναι κατάλληλοι υποψήφιοι για νεφρική μεταμόσχευση. Υπάρχουν αντενδείξεις ή παράγοντες που την αποκλείουν (ηλικία, ανωμαλία της σπεκκριτικής οδού, συνοδές νόσοι, προβλήματα ιστοσυμβατότητας κ.ά.). Συγχρόνως ο αριθμός των διαθέσιμων πτωματικών μοσχευμάτων περιορίζεται. Αυτό κατά κύριο λόγο οφείλεται στην εξέλιξη της ιατρικής ειδικότητας της ανάνυψης, που έχει περιορίσει σημαντικά τις περιπτώσεις τραυματιών που καταλήγουν σε κώμα IV σταδίου.

Στην πιο ιδανική περίπτωση οι ετήσιες μεταμοσχεύσεις μιας χώρας δεν μπορούν να ξεπεράσουν τις 20 με 25 ανά εκατομμύριο πληθυσμού κατοίκων. Και εδώ θα πρέπει να σημειωθεί πως ένα ποσοστό (30%) των ετήσιων μεταμοσχεύσεων λόγω απόρριψης του μοσχεύματος επαναρχίζει το χρόνο πρόγραμμα T.N.

Η στατιστική επεξεργασία των πιο πάνω δεδομένων έχει δείξει πως σε μια χώρα επέρχεται εξισορρόπηση μεταξύ νέων και παλαιών νεφροπαθών, όταν: α) ο αριθμός των νεφροπαθών, που σταθερά ακολουθεί χρόνια πρόγραμμα αιματοκάθαρσης, κυμαίνεται ανάμεσα σε 250 και 300 περιπτώσεις σε ένα εκατομμύριο κατοίκων και β) το 35% των νέων ασθενών υποβάλλεται σε πτωματική μεταμόσχευση. Την αναλογία των 250-300 νεφροπαθών "υπό αιματοκάθαρση" ανά εκατομμύριο πληθυσμού κατέχουν ή πλησιάζουν λίγες μόνο χώρες στον κόσμο. Ο λόγος είναι καθαρά οικονομικός. Εξαρτάται από τον κρατικό προϋπολογισμό κάθε χώρας.

Αυτή η οικονομική εξάρτηση έχει στρέψει τον παγκόσμιο προγραμματισμό υγείας στην εφαρμογή εκείνων των μεθόδων αιματοκάθαρσης που έχουν το μικρότερο ετήσιο κόστος ανά νεφροπαθή, όπως είναι η αιματοκάθαρση στο σπίτι και η μεταμόσχευση.

Ειδικά, τα νέα άτομα, με έντονη επαγγελματική και κοινωνική δραστηριότητα, πρέπει να ενθαρρύνονται σημαντικά σ' αυτή τη μορφή χρόνιας αιματοκάθαρσης. Οι λόγοι είναι πολλαπλοί. Αφορούν και τον ίδιο

το νεφροπαθή (ανεξαρτησία από νοσοκομειακή μονάδα T.N., ελεύθερη επιλογή και προσαρμογή της περιόδου αιματοκάθαρσης, ατομική άνεση, αποφυγή ψυχικού stress από την περιοδική επαφή με το ίδιο νοσοκομείο, την ίδια Μ.Τ.Ν., το ίδιο προσωπικό, τους ίδιους νεφροπαθείς με τα πολλαπλά προβλήματα κ.ά.), αλλά και τον αποδοτικότερο τεχνικό-οικονομικά κρατικό προγραμματισμό αντιμετώπισης των χρόνιων νεφροπαθών.

Οι πλειοψηφία όμως των ασθενών ακολουθεί πρόγραμμα νοσοκομειακής αιματοκάθαρσης. Ο στόχος της Μ.Τ.Ν. λοιπόν πρέπει να είναι ένας, να επιτύχει ποιοτική αιματοκάθαρση. Όταν λέμε ποιοτική αιματοκάθαρση εννοούμε την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιβίωση χωρίς προβλήματα. Τις υπηρεσίες, τις οποίες μπορούν να προσφέρουν οι νοσηλευτές-τριες του T.N. στους αιματοκαθαριζόμενους και με τη σειρά τους αυτοί στον εαυτό τους, για να επιτευχθεί "το άριστο" της ποιοτικής αιματοκάθαρσης, τις περιγράφει ο P. Lundin (1985):

1. Ικανοποιητική απομάκρυνση των ουραιμικών τοξίνων.
2. Προσοχή στα ψυχοκοινωνικά προβλήματα.
3. Έλεγχος της Α.Π. και των οστών.
4. Πρόληψη ατυχημάτων και αποφυγή ιατρογενών επιπλοκών.
5. Ενθάρρυνση του πάσχοντος, για συμμετοχή στο κοινωνικό σύνολο και μη εξάρτηση από το πρόβλημά του.

Με το πέρασμα του χρόνου δημιουργούνται τέσσερις κατηγορίες αλληλοεπηρεαζόμενων προβλημάτων. Αυτά είναι οικονομικά ή οικογενειακά προβλήματα, υπάρχουσες ή νέες επιπλοκές και μερικές γνώσεις γύρω από τον τρόπο της θεραπείας τους. Οι καταστάσεις αυτές κάνουν τους ασθενείς περισσότερο απαιτητικούς, ευέξαπτους και εριστικούς, μέχρι του σημείου να αποδίδουν στο νοσηλευτικό προσωπικό την ευθύνη για ό,τι τους συμβαίνει. Στη φάση αυτή η συμβολή του προσωπικού, για τη θετική ή αρνητική προσφορά, είναι αποφασιστική.

Όσο αναφορά στην επιτυχή λειτουργία της μονάδας T.N. πρέπει να υπάρχουν οι εξής προϋποθέσεις:

1. Επάρκεια εξειδικευμένου προσωπικού.
2. Υγιεινές και σωστές συνθήκες φυσικού περιβάλλοντος.
3. Ορθή διοικητική οργάνωση, συντονισμό και έλεγχο.
4. Επάρκεια υλικού και τεχνικών μέσων.
5. Προγράμματα συνεχούς ενδοϋπηρεσιακής επιμόρφωσης.
6. Υλική και ηθική ικανοποίηση του προσωπικού, για ώθηση και επίτευξη των προσδιοριζόμενων σκοπών.
7. Δικαιώματα συμμετοχής των ασθενών στη νοσηλεία τους.
8. Σεβασμό και διατήρηση της προσωπικότητας του ασθενή.

Η εξύψωση και η αναβάθμιση του ρόλου του νοσηλευτή-τριας της Μ.Τ.Ν. θα επιτευχθεί με:

1. Κατοχύρωση του έργου του νοσηλευτή-τριας στις μονάδες αιματοκάθαρσης.
2. Ανάπτυξη ειδικών προγραμμάτων για την εκπαίδευσή του.
3. Παροχή κινήτρων.
4. Ίδρυση Ελληνικής Νεφρολογικής Ένωσης Νοσηλευτών (Ε.Ν.Ε.Ν.).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ ΕΝΑΤΟ

### ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΤΟΥ ΑΙΜΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ

#### Α. ΙΣΤΟΡΙΚΟ Α. ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Όνοματεπώνυμο : Χρήστος Παπαδημητρίου

Ηλικία : 28

Επάγγελμα : Αεργος.

Τόπος Καταγωγής : Ναύπακτος

Οικογενειακή Κατάσταση : Πρωτότοκος υιός τετραμελούς οικογένειας.  
Ανύπανδρος.

Οικογενειακό Ιατρικό Ιστορικό : Ο πατέρας του πέθανε πριν 3 χρόνια από σξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Προσωπικό Ιατρικό Ιστορικό : Σπειραματονεφρίτιδα.

Παρεία Νόσου : Εμφάνιση σπειραματονεφρίτιδας κατά την οποία τα σπειράματα και των δύο νεφρών βλάπτονται σοβαρά και καταστρέφονται μερικώς από μία διεργασία φλεγμονώδη που άρχισε σαν μια αλλεργική αυτοανοσιακή αντίδραση. Αυτή η αλλεργική ή αυτοανοσιακή απόκριση διεγέρθηκε από μόλυνση με β-αιμολυτικό στρεπτόκοκκο που προηγήθηκε της σπειραματονεφρίτιδας 2-3 εβδομάδες.

Εξέλιξη της νόσου : Ο ασθενής άρχισε Τ.Ν. το 1986. Έχει μπει δηλαδή στον έκτο χρόνο συνεχούς αιμοκάθαρσης. Το 1988 έκανε μεταμόσχευση στο Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ Θεσσαλονίκης, όμως μετά από 3 μήνες απορρίφθηκε. Η δυσλειτουργία των νεφρών μακροπρόθεσμα δημιούργησε τόσο καρδιακά όσο και πνευμονικά προβλήματα. Πολλαπλές πνευμονικές εμβολές κατά τη διάρκεια της συνεδρίας λόγω υπερβολικής ενυδάτωσης αλλά και ανύπαρκτης διούρησης 24ώρου καθώς και χρήση αντιπηκτικών οδήγησαν σε πνευμονική ίνωση. Η νόσος έλαβε χρόνια μορφή με προσδευτική δύσπνοια επεκτεινόμενη εντός ετών, κυανώσεις και πληκτροδακτυλία. Τελικά δημιουργείται καρδιαναπνευστική ανεπάρκεια. Ο ασθενής κατά διαστήματα εμφάνισε συλλογές πλευριτικών υγρών, ενώ όλη η εικόνα του κατά τις τελευταίες συνεδρίες ήταν βαριάς πνευμονίας.

## ΣΧΕΔΙΟ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΑΙΜΑΤΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΟΥ

ΩΡΑ	Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
7.30	Ο ασθενής εισέρχεται στη μονάδα υποβοηθούμενος από το νοσοκόμο της νεφρολογικής κλινικής με έντονη δύσπνοια.	Ο ασθενής πρέπει να ξυγιστεί και να μετρηθεί η πίεση του σε όρθια θέση.	Μετρήθηκε η πίεση του η οποία βρέθηκε 155mm/Hg. Ζυγίστηκε & βρέθηκε υπέρβαρος από το επιθυμητό βάρος 3300gr	Πίεση πρέπει να λαμβάνεται και σε όρθια αλλά και σε κατακεκλιμένη θέση. Το ζύγισμα είναι απαραίτητο, προκειμένου ρυθμιστούν οι τιμές κατά τη συνεδρία και να γίνει σωστή κάθαρση αλλά & καταγραφή των στοιχείων στο ατομικό ιστορικό.	Οι ενέργειες πραγματοποιήθηκαν και ο ασθενής μπορεί να ετοιμαστεί για τη σύνδεση με το μηχάνημα T.N.
7.35	Ο ασθενής ξαπλώνει στο κρεβάτι με έντονα σημάδια ταχυπαλμίας & δύσπνοιας.	Ο άρρωστος πρέπει να ηρεμήσει και να αποκατασταθεί όσο το δυνατόν καλύτερα η αναπνοή του.	Λήψη Α.Π. σε κατακεκλιμένη θέση. Τοποθέτηση του κεφαλιού σε ψηλότερη θέση προκειμένου να διευκολυνθεί η αναπνοή του. Τοποθέτηση μάσκας O <sub>2</sub> . Καταγραφή βάρους και της Α.Π. στο ατομικό δελτίο. Τελικός έλεγχος στο ατομικό τραπέζακι, στο φίλτρο και στο μηχάνημα.	Η τοποθέτηση του κεφαλιού σε ψηλότερη θέση βοηθάει βέβαια την αναπνοή όμως ο ασθενής έχει μεγαλύτερη ανάγκη αναπνευστικής βοήθειας.  Τα ημερήσια δελτία κάθε συνεδρίας κρατούνται σε αρχείο.  Οποιοδήποτε λάθος μπορεί δημιουργήσει προβλήματα.	Πράγματι ο ασθενής άρχισε να ηρεμει ενώ το O <sub>2</sub> φαίνεται ότι έχει ανακουφίσει τα αναπνευστικά προβλήματα.  Βρέθηκαν όλα εντάξει.

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
----------------------	---------------------	--------------------------	-------------	----------------------

Ο ασθενής ρωτήθηκε αν είναι αρκετά ήρεμος για να αρχίσει η παρακέντηση και η σύνδεση του με το μηχάνημα.

Ο ασθενής παρουσιάζει σημεία θρομβωμένης fistula με αποτέλεσμα η παρακέντηση να είναι αρκετά δύσκολη και επώδυνη, οποτε αυτό προϋποθέτει μεγαλύτερη συνεργασία αλλά και ανοχή από μέρους του (βλ.Οι επιπλοκές της fistula σελ. 29).

Η φιλική στάση απέναντί σε οποιοδήποτε αιμοκαθαρόμενο είναι αναγκαία αλλά και αναπόφευκτη λόγω της συχνής και χρόνιας επαφής με το νοσηλευτικό προσωπικό.

Οι πολλές ώρες μέσα στον ίδιο χώρο σε ένα ψυχρό περιβάλλον θα μπορούσαν να γίνουν αβάστακτες και να προσθέσουν ψυχολογικά προβλήματα στον νεφροπαθή.

Μεγάλο αιμάτωμα καλύπτει τη περιοχή της fistula, ενώ με μεγάλη δυσκολία βρίσκονται οδός παρακέντησης.

Οποιαδήποτε άστοχη παρακέντηση είναι επώδυνη. Σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να είναι και επικίνδυνη λόγω μετακίνησης θρομβου ή καταστροφής της προβληματικής fistula. (βλ.φλεβοκέντηση της fistula σελ. 4-5αα αίματος. 38).

Με μεγάλη προσοχή γίνεται αντισηψία της περιοχής με Betadine-οινόπνευμα και παρακεντάται πρώτη φορά η fistula.

Παρακέντηση δεύτερη και αναρρόφηση αίματος.

Οι αιμοκαθαρόμενοι είναι ιδιαίτερα ευπαθείς στις λοιμώξεις.

Η αναρρόφηση γίνεται από τη δεύτερη παρακέντηση της fistula που θα συνδεθεί με τη φλεβική γραμμή γιατί τυχόν πήγμα θα μετακινηθεί αμέσως με την έναρξη της αντλίας.

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
----------------------	---------------------	--------------------------	-------------	----------------------

Γρήγορη και ασφαλή σύνδεση του ασθενούς με το μηχάνημα.

Σύνδεση αρτηριακής βελόνης με την αρτηριακή γραμμή. Αντλία αίματος σε λειτουργία με μικρό ρυθμό περιστροφής. Το αίμα γεμίζει διαδοχικά την αρτηριακή γραμμή, το φίλτρο, τη φλεβική γραμμή και το θάλαμο ελέγχου της αιματικής ροής εκτοπίζοντας τον ορό. Με τη παρουσία αίματος στην άκρη της φλεβικής γραμμής γίνεται σύνδεση αυτής με τη φλεβική βελόνη.

Ηπαρινισμός των γραμμών μεταφοράς του αίματος και του φίλτρου.

Η πήξη του φίλτρου μπορεί να αποτελέσει μεγάλη και μεγάλη ετοιμότητα θα πρέπει να γίνει αλλαγή αυτού και να συννεχιστεί η κάθαρση. Γιαυτό λοιπό λόγω χορηγούνται 5000 ΔΜ ηπαρίνης προληπτικά

Χορήγηση 5000 ΔΜ ηπαρίνης από το ειδικό σημείο πακέντωσης της Αρτ. γραμμής αλλά και χορήγηση από την ειδική αντλία ηπαρίνης του μηχανήματος με το βραδύ ρυθμό (τιμή 4) έγχυσης. (βλ. Ηπαρινισμός σελ.37)

Η ηπαρίνη απαγορεύεται σε αιμοροφιλικούς ασθενείς, σε χειρουργημένους ή σε ασθενείς που πρόκειται να χειρουργηθούν αλλά γενικά και σε ασθενείς που παρουσιάζουν διαταραχές πηκτικότητας του αίματος.



Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
----------------------	---------------------	--------------------------	-------------	----------------------

Ο ασθενής πρέπει να φθάσει στο επιθυμητό βάρος αλλά να γίνει σωστή και καλή κίνηση.

Σωστή ρύθμιση των τιμών στο μηχάνημα. Ρύθμιση των alarm όταν ξεπεραστούν τα όρια που έχουμε ορίσει.

Αγωγιμότητα διαλύματος: 14,5  
Θερμοκρασία: 36,5  
Διάλυμα: 500  
Τ.Μ.Ρ.: 100 στην αρχή.  
Φλεβική περίπου 80.

Η Τ.Μ.Ρ. πρέπει να είναι χαμηλή έτσι ώστε να μην έχουμε ξαφνική και μεγάλη αφυδάτωση που δημιουργεί προβλήματα όπως: Υπόταση, Σπληνόμηλη, Μυϊκές κράμπες, Ναυτία κ.λ.π. (βλ. Ρύθμιση της υπερδιήθησης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας σε σελ 43).

Οι τιμές ρυθμίστηκαν σύμφωνα με τις ιατρικές οδηγίες από φάκελο του νεφροπαθή και έτσι ο ασθενής μου δεν παρουσίασε κανένα πρόβλημα.

Στην πρώτη μισή ώρα ο ασθενής δεν παρουσιάζει κανένα ενόχλημα. Η συνεδρία συνεχίζεται πολύ ομαλά. Ο ασθενής νιώθει έντονα αίσθημα πείνας και δίψας.

Η λήψη Α.Π. κάθε μισή ώρα σ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας είναι απαραίτητη για τη πρόληψη των προβλημάτων. Κάλυψη των προσωπικών αναγκών του.

Μέτρηση Α.Π. η οποία βρέθηκε κανονική, 140mm/Hg. Καταγραφή αυτής στο ημερήσιο φύλλο.

Ειδοποίησα την τραπεζοκόμο για το πρωινό του. Λήψη ζωτικών σημείων και ιδιαίτερα Α.Π. ανά 1/2 h.

Ο ασθενής έδειξε να ανέρχεται.

Νοσηλευτικό  
Πρόβλημα

Νοσηλευτικός  
Στόχος

Νοσηλευτική  
Αντιμετώπιση

Αιτιολόγηση

Αξιολόγηση  
Ενέργειας

Ο ασθενής αναφέρει ναυτία και έμετο.

Καταπολέμηση των συμπτωμάτων με 2 τρόπους:

Η ναυτία και ο έμετος είναι συχνές επιπλοκές της αιμοκάθαρσης και μπορεί να οφείλονται σε διάφορους λόγους (Ο έμετος αποτελεί έμμεσο στοιχείο της απόδοσης της αιμοκάθαρσης: υψηλή συρία από κακή αιμοκάθαρση προκαλεί αυτά τα συμπτώματα).

α) Καλύτερη θέση του αρρώστου στο κρεβάτι. Βαθείες εισπνοές από τη μύτη και εκπνοές από το στόμα.  
β) Λήψη Α.Π. γιατί το πιθανό αίτιο για αυτά τα συμπτώματα είναι η πτώση της Α.Π. Η Α.Π. βρέθηκε ιδιαίτερα χαμηλή. 100mm/Hg για το ιστορικό του ασθενή.

Η συμπτωματική χορήγηση αντιεμετικών φαρμάκων θα αποτελούσε τεχνική χωρίς βάση. Η χρόνια λήψη αντιεμετικών υποδηλώνει κακή απόδοση στη αιμοκάθαρση. Το βασικό είναι να γίνει ρύθμιση της γενεσιουργού αιτίας.

Πράγματι το αίτιο που προκάλεσε τα συμπτώματα είναι η πτώση της Α.Π. και εδώ είναι που πρέπει να γίνει ρύθμιση.

Υπόταση Αρτηριακή. Η πτώση της Α.Π. την ώρα της συνεδρίας είναι κατά κανόνα αποτέλεσμα έντονης και απότομης αφυδάτωσης. (βλ.Α.Υπόταση σελ.49,70)

Κλινικά η πτώση της πίεσης συνοδεύεται συνήθως από ταχυκαρδία, εφίδρωση και πονοκέφαλο. Επειδή η συμπτωματολογία αυτή μπορεί να προληφθεί όταν ο νεφροπαθής αποφεύγει τη υπερβολική ενυδάτωση μεταξύ των συνεδριών ώστε να μην είναι αναγκαία η έντονη και παρατεταμένη αφυδάτωση συστήνεται να είναι αρκετά προσεκτικός με τα υγρά που παίρνει.

Ανάφορη θέση νεφροπαθούς, μείωση των τιμών (Τ.Μ.Ρ.) στο 50 και παραχή φυσιολογικού ορού περίπου 100cc προκειμένου να αυξηθεί λίγο ο όγκος αίματος χωρίς να προστεθούν τα υγρά που αφαιρέθηκαν στη 1η συνεδρία. Λήψη Α.Π. που βρέθηκε 115mm/Hg.

Η τεχνική απέδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η πίεση συνέχισε να ανεβαίνει σταδιακά.

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
Πονοκέφαλος που συνοδεύει την Α.Υπόταση.	Μπορεί να οφείλεται σε : α) υπέρταση ή β) οξεία αιμοσυμπύκνωση γ) υπερασβεσταιμία δ) οξεία αιμόλυση	Η αβασάνιστη I.V. χορήγηση διαφόρων αναλγητικών με αμφίβολη κάθε φορά αποτελεσματικότητα, αποτελεί λαθεμένη τεχνική. Συστήνεται ο ασθενής να κοιμηθεί λίγο για να ηρεμήσει. Λήψη Α.Π. βρέθηκε 120 mm/Hg.	Η αποκατάσταση Α.Π. θα αποκαταστήσει και το σύμπτωμα του πονοκέφαλου.	Το σύμπτωμα υποχώρησε.
Ο ασθενής αναφέρει κράμπες μυϊκές. Αντίθετα με την παλιά άποψη που ενοχοποιούσε τη χαμηλή συγκέντρωση ιόντων $Ca^{++}$ , οι μυϊκές κράμπες είναι επακόλουθο οξείας απώλειας $Na^+$ από ταχεία αφυδάτωση. Η αναγκαστική απώλεια $Na^+$ από την αφυδάτωση προκαλεί πρόσκαιρη υπονατρίαemia με αποτέλεσμα την έκτοπη διεγερσιμότητα της μυϊκής ίνας και την εμφάνιση κράμπας.	Συστήνεται περιορισμένη ενυδάτωση μεταξύ δύο συνεδριών. Ο ασθενής όμως στις τελευταίες συνεδρίες εμφανίζει κρίσεις από μυϊκές κράμπες. Πρέπει να γίνει ενημέρωση του ημερησίου δελτίου.	IV χορήγηση υπέρτονου $NaCl$ . Συζήτηση με το γιατρό για βαθμιαία αύξηση του $Na^+$ διαλύματος διαπήδησης μέχρι 142-145 mEq/L που θα προλαβαίνει την εκδήλωση των μυϊκών κράμπων.	Η χορήγηση υπέρτονου $NaCl$ αναπληρώνει την απώλεια $Na^+$ που προκαλεί την εμφάνιση των μυϊκών κράμπων.	Οι κράμπες σταμάτησαν και ο ασθενής ηρέμησε και κοιμήθηκε.

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
Το alarm που δείχνει τις αυξομειώσεις της φλεβικής κτυπά.	Ο ασθενής ανέβασε φλεβική πίεση. Στόχος μας η τοποθέτηση αυτής μέσα στα αρχικά της όρια.	Με λαβίδα, κόβεται η παροχή αίματος από την αρτηριακή γραμμή ενώ ταυτόχρονα χορηγείται μικρή ποσότητα ορού που κατεβάζει την φλεβική στα επιτρεπτά όρια.	Η φλεβική πίεση ίσως αυξήθηκε λόγω πήξης του αίματος.	Το alarm της φλεβικής σταμάτησε να χτυπά ενώ ο δείκτης της βρίσκεται μέσα στα όρια (80-100).
Επανάληψη πήξης αιματικού διαμερίσματος.	Η πήξη είναι μερική, περιορίζει βέβαια την απόδοση της συνεδρίας αλλά δεν απαιτεί την αλλαγή του φίλτρου. Ελεγχος ηπαρινισμού.	Ελέγχεται η αρχική χορήγηση αυτής στο 2ωρο η λειτουργία της αντλίας ηπαρίνης.	Ο λαθεμένος ηπαρινισμός ίσως να οδήγησε στην πήξη του αιματικού διαλύματος.	Ο ηπαρινισμός έχει γίνει απόλυτως σωστά. Η αιτία πήξης του αιματικού διαμερίσματος πρέπει να αναζητηθεί αλλού. Η συνεδρία συνεχίστηκε όμως όλα δείχνουν πως χρειάζεται διόρθωση της fistula. Ο γιατρός παρατήρησε την αναγκαίοτητα δημιουργίας της καινούργιας fistula.
Ενημέρωση όχι μόνο του ημερησίου δελτίου συνεδρίας, αλλά και του ιατρού για τα αυξημένα προβλήματα που παρουσιάστηκαν	Λήψη Α.Π.	Ειδοποιήθηκε ο ιατρός να λάβει προσωπική εικόνα της κατάστασης της fistula.	Η περίδεση έγινε για την αύξηση της αιματικής ροής	
		Α.Π.: 130/80mmHg.		

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
----------------------	---------------------	--------------------------	-------------	----------------------

Ο υπόλοιπος χρόνος της συνεδρίας συνεχίστηκε χωρίς κανένα ιδιαίτερο πρόβλημα.

**ΛΗΞΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ**

(βλ. Αποσύνδεση Αποσύνδεση του νεφροπαθούς από σελ.39. το μηχάνημα. Απολύμανση των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης σελ.41)

Διακοπή στη λειτουργία της αντλίας αίματος. Ανοίγμα των ορίων των τιμών.

Σύνδεση αρτηριακής γραμμής με φυσιολογικό ορό.

Αφαίρεση αρτηριακής βελόνας παρακέντησης. Διακοπή αντλίας αίματος.

Λαβίδα στη φλεβική γραμμή.

Αφαίρεση φλεβικής βελόνας.

Ζητήται από το νεφροπαθή να πιέσει τα σημεία παρακέντησης. Η Α.Π.: 125/80mmHg.

Το βάρος του νεφροπαθούς ήταν 62 Kg.

Ο όγκος ορού διώχνει την ποσότητα αίματος προς το νεφροπαθή

Η χρήση λαβίδας είναι απαραίτητη προκειμένου να μην γίνει εισαγωγή αέρα στη φλέβα του νεφροπαθή.

Έγινε αφυδάτωση 3 Kg και ο ασθενής έφτασε σχεδόν στο επιθυμητό βάρος.

Όλο το αίμα επιστρέφει στο νεφροπαθή.

Παρόλα τα προβλήματα η αφυδάτωση ήταν πολύ ικανοποιητική.

Γρήγορη αιμόσταση στα σημεία παρακέντησης. Λήψη Α.Π. σε όρθια και κεκλιμένη θέση. Ακριβές ζύγισμα μετά το τέλος της αιμοκάθαρσης.

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
Αιμάτωμα στη περιοχή της fistula.	Πριν από την επίδεση των σημείων παρακέντησης πρέπει να αντιμετωπισθεί νοσηλευτικά και το αιμάτωμα που έχει ο ασθενής στην περιοχή της fistula.	Επάλειψη της περιοχής με θρυπινογόνες αλοιφές. Τοποθέτηση κομπρεσών αλουμινίου.	Οι θρυπινούχες αλοιφές είναι συνδυασμός ηπαρινοειδών -υαλουρονιδάσης-χυμοθρυπίνης και επιταχύνουν τη απορρόφηση του αιματώματος.	

## **B. ΙΣΤΟΡΙΚΟ Β. ΑΣΘΕΝΟΥΣ**

Όνοματεπώνυμο : Σ.Μ.

Ηλικία : 50

Επάγγελμα : Οικιακά.

Τόπος Καταγωγής : Πύργος Ηλείας

Οικογενειακή Κατάσταση : Παντρεμένη από 25ετίας με 1 γιό.

Οικογενειακό Ιατρικό Ιστορικό :Καθαρό

Προσωπικό Ιατρικό Ιστορικό : Σακχαρώδης διαβήτης. Σπειραματονεφρίτιδα. Καρδιακή ανεπάρκεια λόγω Στεφανιαίας Νόσου.

Πορεία και Εξέλιξη της Νόσου : Η ασθενής βρίσκεται στο τελικό στάδιο Χ.Ν.Α. Πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη εδώ και 10 χρόνια, που ρυθμίζεται με ινσουλίνη. Αρχικά οι τιμές της ουρίας όσο και της κρεατινίνης ήταν αρκετά καλές και γίνονταν προσπάθεια αντιμετώπισης της λευκωματουρίας με κορτιζόνη η οποία δεν απέδωσε. Εισήλθε στη Νεφρολογική Κλινική πριν μια εβδομάδα με επιβαρυσμένη γενική κατάσταση που χαρακτηρίζεται και από συμπτώματα οστεοδυστροφίας. Πρόκειται να γίνει αγγειοφλεβική αναστόμωση και να περιληφθεί στο πρόγραμμα Χ.Π.Α.

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
<p>Δημιουργία fistula.</p> <p>Οι περισσότερες χειρουργικές επεμβάσεις σε έναν άρρωστο με Χ.Ν.Α. γίνονται για να του εξασφαλίσουν ικανό ποιοτική αγγειακή προσπέλαση που θα πρέπει να είναι εύχρηστη και να μην δυσκολεύει την καθημερινή του ζωή. Ακόμα θα πρέπει να έχει ικανοποιητική παροχή αίματος χωρίς κινδύνους για το καρδιαγγειακό του σύστημα, και να διατηρηθεί για πάντα, αν είναι δυνατόν (βλ. Εσωτερική Αρτηριοφλεβική Αναστομωση σελ. 28)</p>	<p>Στόχος του Νοσηλευτή-τριας είναι η βοήθειά του να διευκολύνει αφενός μεν την επέμβαση αλλά και να επιταχύνει την επούλωση του τραύματος έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί σύντομα η fistula, αφετέρου να βοηθήσει ψυχολογικά το νεφροπαθή να περάσει όσο το δυνατόν πιο ανώδυνα αυτή τη δοκιμασία.</p>	<p>Αυστηρή τήρηση κανόνων που διέπουν τη Νοσηλευτική Φροντίδα των ασθενών προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Ποιός σπουδαίος παράγοντας για μια πετυχημένη αρτηριοφλεβική αναστόμωση είναι η καλή κατάσταση των αγγείων, η οποία θα πρέπει να εξασφαλίζεται με την αποφυγή παρακέντησης άκρου του που θα γίνει η αναστόμωση.</p>	<p>Επιλέγεται το αριστερό χέρι γιατί ο ασθενής είναι δεξιόχειρας. Η συζήτηση θα βοηθήσει ψυχολογικά. Μια ακόμα επιβεβαίωση για την επιτυχία της επέμβασης είναι ανακουφιστική.</p>	<p>Επιτυχημένη προεγχειρητική και μετεγχειρητική φροντίδα δεν αφήνει περιθώρια επιπλοκών της επέμβασης τουλάχιστον οφειλόμενες σε Νοσηλευτική αδιαφορία και λάθη.</p>
<p>Ο ασθενής πρόκειται να υποβληθεί σε χειρουργική αναστόμωση στο αριστερό του χέρι αλλά και σε εισαγωγή υποκλειδίου καθετήρα που θα αντικαταστήσει τη fistula μέχρι την επούλωση του τραύματος.</p>	<p>Προεγχειρητική προετοιμασία αναστόμωσης</p> <p>Ψυχολογική Προετοιμασία.</p>	<p>Τοπική καθαριότητα της περιοχής που θα γίνει η fistula - αποτρίχωση</p> <p>Εξηγείται στον άρρωστο η χειρουργική διαδικασία, ο χρόνος επέμβασης, ο ζωτικής σημασίας σκοπός της.</p>	<p>Επιλέγεται το αριστερό χέρι γιατί ο ασθενής είναι δεξιόχειρας. Η συζήτηση θα βοηθήσει ψυχολογικά. Μια ακόμα επιβεβαίωση για την επιτυχία της επέμβασης είναι ανακουφιστική.</p>	<p>Η ηρεμία του και η αυτοσυγκράτηση του ασθενή είναι αξιόθαύμαστες.</p>



Νοσηλευτικό  
Πρόβλημα

Νοσηλευτικός  
Στόχος

Νοσηλευτική  
Αντιμετώπιση

Αιτιολόγηση

Αξιολόγηση  
Ενέργειας

1η Μέρα  
Μετεγχειρητική  
φροντίδα.

Ο ασθενής πρε-  
πει να κινητο-  
ποιηθεί μετά  
το χειρουργείο  
Η άσκηση του  
μέλους είναι  
αναγκαία

1. Το μέλος  
πρέπει να είναι  
ανυψωμένο για 24  
ώρες σε μαξιλάρι.  
2. Παρακολουθείται  
το φύσημα κάθε  
2 ώρες.  
3. Παρακολούθηση  
Α.Π.

4. Χορήγηση ανα-  
λγητικών.  
Δεν υπάρχει  
ανάγκη επίδεσης.

Δίνεται στον  
ασθενή μια μικρή  
μπάλα πλαστελί-  
νης για να κάνει  
περιοδική σύνθλι-  
ψη αυτής με το  
μέλος που έχυσε  
η fistula.  
Γίνεται ταυτόχρο-  
νη περίδεση με  
λάστιχο 1-3' κάθε  
φορά.

Για την προ-  
ληψη υποτα-  
σικών επει-  
σοδίων.

Τα ράμματα έ-  
χουν πια αφαι-  
ρεθεί.

Τοποθέτηση  
υποκλειδίου  
καθετήρα στο  
θάλαμο (βλ.  
Καθετηριασμός  
μεγάλων αγ-  
γείων σελ.32).  
Ο υποκλείδιος  
καθετήρας εί-  
ναι απλή μέ-  
θοδος προσπέ-  
λασης που επι-  
τρέπει στον  
άρρωστο να  
κινήται και  
δεν καταστρέ-  
φει αγγεία

Προεγχειρητικά:  
Αυστηρότατη  
τήρηση κανό-  
νων αντισηψίας  
Ετοιμασία του  
δίσκου υποκλει-  
δίου.

Ο δίσκος περιέ-  
χει:  
α) Μια φιάλη αι-  
νόπνευμα  
β) Betadine υγρό  
ή αλοιφή  
γ) Μια κάψα με  
τολύπια βάμβα-  
κος  
δ) Μαχαιρίδια  
ε) Φυσιολογικός  
ορός.  
ς) Σύριγγες και

Το σετ είναι  
πάντα έτοιμο,  
αστεριωμένο,  
με την αυτοκό-  
λλητη ταινία  
και την ημίγυα  
απόστειρωσης.  
Φυλάσσεται στο  
ντουλάπι με τα  
αποστειρωμένα  
σετ.  
Περασμένη  
ημερομηνία

Τόσο το σετ  
υποκλειδίου  
όσο και ο  
δίσκος ήταν  
απόλυτα  
έτοιμος για  
χρήση.  
Στις Μ.Τ.Ν.  
ο δίσκος αυ-  
τός δεν ετοι-  
μάζεται  
εκείνη την  
ώρα γιατί

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
που μπορεί να χρειαστούν για μόνιμη προσπέλαση.		<ul style="list-style-type: none"> <li>ξυλοκαΐνη</li> <li>η) Αποστειρωμένο πεδίο</li> <li>θ) Ράμματα</li> <li>ι) Αποστειρωμένα σερβιέτες</li> <li>κ) Καθετήρας υποκλειδίου με διπλό αυλό</li> <li>λ) Λεύκοπλαστ ή Κάττιπλαστ</li> </ul>	<p>αποστείρωσης ή έλλειψη κάποιου αντικειμένου μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα.</p>	<p>όποια καθυστέρηση μπορεί να στοιχίσει τη ζωή του αιμοκάθαρμένου που έχει πρόβλημα με τη fistula ή το shunt.</p>
		<p>Ο παραπάνω δίσκος χρησιμοποιείται μετά από τη σχολαστική καθαριότητα της περιοχής καθώς και αποτρίχωση.</p> <p>Ο καθετήρας μετά την εισαγωγή του καθλώνεται με ράμμα και εφαρμόζεται αυτοκόλλητος επίδεσμος.</p>	<p>Οι νεφροπαθείς είναι ιδιαίτερα ευπαθείς στις λοιμώξεις γιατί ακριβώς το λάθος είναι αναγκαία η πρόληψή των.</p>	
<p>Η fistula του ασθενή δεν είναι ακόμα σε θέση να παρακεντηστεί. Η κάθαρση θα γίνει με τη σύνδεση της Αρτηριακής και Φλεβικής γραμμής με τον καθετήρα υποκλειδίου διπλού αυλού. Η τεχνική σύνδεσης του νεφροπαθή με το μηχάνημα είναι και εδώ ίδια.</p>	<p>Να γίνει σωστή κάθαρση και αφυδάτωση όλο το χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί έως ότου να επουλωθεί η καινούργια fistula.</p>	<p>Ετοιμασία αντικειμένων :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α) Σερβιέτες με γάζες</li> <li>β) Betadine</li> <li>γ) Αυτοκόλλητη μεγάλη επίδεση</li> <li>δ) Σύριγγα</li> <li>ε) Σύριγγα με 1500δ.μ. ηπαρίνης</li> <li>ς) Τολυπια βαμβάκος</li> <li>η) Αποστειρωμένο πεδίο</li> <li>θ) Βαζάκι με αντισηπτική διάλυση</li> <li>ι) 2 φιάλες φυσιολογικό ορό</li> <li>κ) 4-5 λαβίδες</li> <li>λ) Το φίλτρο</li> </ul>	<p>Για αναρρόφηση τυχόν πηγμάτων στον καθετήρα.</p>	<p>Τα αντικείμενα ετοιμάστηκαν και τοποθετήθηκαν στο ατομικό τραπέζάκι.</p>
			<p>Για την τήρηση αντισηπσίας.</p>	<p>Για την τοποθέτηση των κουμπιών του καθετήρα κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης</p>

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
<p>Ο ασθενής εισέρχεται στη μονάδα με φορείο. Η κατάσταση του τις δύο τελευταίες συνεδρίες είναι επιβαρυνμένη. Παρουσιάζει δύσπνοια επίδρωση κόπωση και σε κατακεκλιμένη θέση.</p>	<p>Η κατάσταση του ασθενή απαιτεί γρήγορη και καλή αφυδάτωση και κάθαρση. Οποιαδήποτε ασκοπος χειρισμός κουράζει και επιβαρύνει την κατάστασή του.</p>	<p>Ζύγισμα με ηλεκτρονική ζυγαριά Λήψη Α.Π. και ζωτικών σημείων Ο ασθενής αναπαύεται σε ξεκούραστη θέση.</p>	<p>Οποιαδήποτε κίνηση του προκαλεί μεγαλύτερη δύσπνοια.</p>	<p>Η κατάσταση του απαιτεί την παρουσία ιατρού.</p>
<p>Σύνδεση Νεφροπαθούς με το μηχάνημα T.N.</p>	<p>Η τήρηση κανόνων αντισηψίας αποτελεί έργο, ευθύνη, και φροντίδα του νοσηλευτή</p>	<p>Ο ασθενής συνδέεται στο μηχάνημα T.N. όπως αναφέρεται στο 10 ΚΕΦ. σελ. 34</p>		<p>Οι όροι αντισηψίας ακολουθήθηκαν κατά κανόνα. Η σύνδεση έγινε κανονικά.</p>
<p>Πέρα από τη σωστή σύνδεση του νεφρ/θούς ζωτικό ρόλο παίζει και η σωστή ρύθμιση των τιμών του μηχανήματος T.N.</p>	<p>Ρύθμιση τιμών και ορίων στο μηχάνημα T.N. Τα alarm είναι πάντα ανοικτά. Λήψη ζωτικών σημείων.</p>	<p>T.M.P. αρχικά στο 50. Φλεβική πίεση στο 50 Αντλία στο 200 Διάλυμα στο 500 Α.Π. 100mm/Hg Σφύξεις 98 Θερμ/σία 36,5 Αναπνοές 26.</p>	<p>Η αντλία αλλά και η T.M.P. πρέπει να έχουν χαμηλές τιμές καθόλη τη διάρκεια της συνεδρίας γιατί ο ασθενής δε χρειάζεται να κάνει μεγάλη αφυδάτωση.</p>	<p>Η κάθαρση άρχισε ομαλά.</p>

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
Ο ασθενής αναφέρει έντονο προ-κάρδιο άλγος ενώ τα ξωτικά του σημεία προκαλούν έντονη ανησυχία.	Καταπράυνση του πόνου και αναζήτηση αιτιών που οδήγησαν σε αυτό το σύμπτωμα. Ο ασθενής έχει στο παρελθόν παρουσιάσει παρόμοιο σύμπτωμα.	1)Χορήγηση 100-300cc φυσιολογικό ορό. 2)Μείωση του ρυθμού αντλίας αίματος. 3)Μείωση της αρνητική πίεσης του διαλύματος.  Χορήγηση Τρινιτίνης.	Τα 2 & 3 διατηρούνται μέχρι την εξαιφάνιση του στηθαγχικού παροξυσμού.  Γιατί οι παρὰπάνω χειρισμοί δεν απέδωσαν.	Το άλγος δεν υποχώρησε.  Αρχισαν διαταραχές καρδιακού ρυθμού.
Πτώση Α.Π. Αύξηση της συχνότητας των αναπνοών Συνέχιση του προκάρδιου άλγους. Κολπική ταχυκαρδία. Επίδρωση και Πονοκέφαλος.	Πιστή συμμορφωση στις ιατρικές οδηγίες για να αντιμετωπισθούν τα οξεία συμπτώματα. Λήψη Η.Κ.Γ.	Η Α.Π. :60mm/Hg Αφού συνοδεύεται κι από οξύ προκάρδιο άλγος οδηγεί στην διερεύνηση οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου. Η οξυχόνωση της καρδιάς είναι ανεπαρκής. Χορήγηση φυσιολογικού ορού.	Η πίεση έπεσε χαμηλότερα.	
Οι αναπνοές σταδιακά μειώνονται. Πρόσωπο ανήσυχο και κυανωτικό.	Προσπάθεια διατήρησης ανοικτής της αεροφόρου οδού  Εφαρμογή απινίδωσης.	Υπτια θέση Διάνοιξη στόματος και πίεση της γλώσσας. Διασωλήνωση ασθενούς και χορήγηση O <sub>2</sub> . Καρδιακές μαλάξεις. Χορήγηση ξυλοκαΐνης και αδρεναλίνης.  Χρήση του απινιδωτή	Προκειμένου να μην κλείσει η γλώσσα την αεροφόρο οδό.  Το ηλεκτρικό σοκ συστέλλει όλες τις ίνες της καρδιάς με αποτέλεσμα να μπαίνουν όλες μαζί στην ανερέθιστη περίοδο και μετά να επανέρχονται κανονικά	

Νοσηλευτικό Πρόβλημα	Νοσηλευτικός Στόχος	Νοσηλευτική Αντιμετώπιση	Αιτιολόγηση	Αξιολόγηση Ενέργειας
<p>Η Α.Π. έμεινε στο 60 mm/Hg. Οι σφύξεις δεν ξεπέρασαν τις 30/min. Η οξυγόνοση γίνεται από την Ambu.</p>	<p>Η κατάσταση δεν ανατάσσεται.</p> <p>Διαπίστωση του θανάτου από τον ιατρό και επίσημη αναγγελία του θανάτου στους οικείους του. Μεταφορά θανόντος σε άλλο θάλαμο προκειμένου να εκπληρωθούν τα τελευταία καθήκοντα.</p>	<p>Τοποθετήθηκε παραβάν γύρω από το κρεβάτι.</p>	<p>Αποφεύγουμε την ψυχολογική φόρτιση των άλλων ασθενών. Η εικόνα του θανάτου στο πρόσωπο του συνανθρώπου θα δημιουργούσε ισχυρότατο σοκ και άλλα προβλήματα στους υπόλοιπους νεφροπαθείς.</p>	

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγραφιώτης Α :** Ο Τεχνητός Νεφρός στη θεωρία και την πράξη.  
Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιάνας. Αθήνα 1983.
- Γαρδίκια Κ. Δ. :** Ειδική Νοσολογία. Έκδοση Τρίτη. Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιάνας. Αθήνα 1981.
- Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία :** Αιμοκάθαρση - Σεμινάριο Αδελφών Τεχνητού Νεφρού. Αθήνα 7 Μαρτίου 1986. Έκδοση Ελληνικής Νεφρολογικής Εταιρείας. Θεσσαλονίκη 1986.
- Erich. Carl :** Εγχειρίδιον της Ουρολογίας. Μετάφραση Δ.Ν. Νηφόρου. Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιάνας. Αθήνα 1975
- Ζηρογιάννης Π. - Αγραφιώτης Α. - Κατιρτζόγλου Α. - Ιωαννίδης Γ :** Θέματα εξωνεφρικής κάθαρσης. 2<sup>ο</sup> Επιμορφωτικό σεμινάριο Νοσηλευτών Εξωνεφρικής Κάθαρσης. Αθήνα 1988.
- Κανέλου Ευάγγελου :** Φυσιολογία Ι. Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων. Αθήνα 1984.
- Κατρίτση Ε. - Κελέκη Δ. :** Ανατομία του ουροποιητικού συστήματος. Τόμος Α. Αθήνα 1986.
- Μαλχαρινού Μ. Α. - Κωνσταντινίδου Σ. Φ. :** Νοσηλευτική Παθολογική - Χειρουργική. Τόμος Β. Μέρος Ι. Έκδοση 11<sup>η</sup>. Εκδόσεις "Η Ταβιθά". Αθήνα 1988.
- Μαλχαρινού Μ. Α. :** Γενική Παθολογική Νοσηλευτική. Τόμος Β. Εκδόσεις Γρηγόριος Παρισιάνας. Αθήνα 1985.
- Μέμμος Δημήτριος :** Οξείες επιπλοκές κατά την αιμοκάθαρση. Τόμος Α. Αθήνα 1986.
- Παθολογικό Τμήμα της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου της Ουάσιγκτον:** Εγχειρίδια θεραπευτικής εκδοθέν υπό Michael Geoffrey Rosenfeld M.D. Μετάφραση Δ.Ν. Παπαναστασίου. Εκδότης Δ. Γιαννάκόπουλος.
- Παπαδογιαννάκης Ν. Ι. - Θάνου Ιωάννα :** Χρησιμές οδηγίες και πληροφορίες για τους Νεφροπαθείς. Αθήνα 1987.
- Σαχίνη - Καρδάση Άννα - Πάνου Μαρία :** Παθολογική και Χειρουργική Νοσηλευτική. Τόμος Β. Μέρος Α. Εκδόσεις Βήτα. Αθήνα 1985.
- Σόμπολος Κώστας Ι. :** Χρόνια Περιοδική Αιματοκάθαρση. Εκδόσεις University Studio Press. Θεσσαλονίκη 1984.
- Φωκίτου Παναγ. Ι. :** Χειρουργική Ουρολογία. Μέρος Α. Αθήνα 1972.

