



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: Αγγειακή προσπέλαση στη χρόνια αιμοκάθαρση

Κουτσομιχάλη Ελένη

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας – Νεφρολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας,
Επιβλέπων Καθηγητής

Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Αναπληρωτής καθηγητής Νεφρολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
Τμήματος Ιατρικής, Μέλος τριμελούς επιτροπής

Λιακόπουλος Βασίλειος, Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας στην Α' Παθολογική
Κλινική του Τμήματος Ιατρικής του Α.Π.Θ, Μέλος τριμελούς επιτροπής

Λάρισα, Ιανουάριος, 2022



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCE
FACULTY OF MEDICINE



MASTER PROGRAM IN
«MASTER OF SCIENCE DIPLOMA IN NEPHROLOGICAL CARE»

MASTER THESIS

Title: Vascular access for chronic hemodialysis

Koutsomichali Eleni

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Stefanidis Ioannis, Professor of Pathology - Nephrology, University of Thessaly, Supervising Professor

Eleftheriadis Theodoros, Associate Professor of Nephrology, University of Thessaly, Department of Medicine, Member of a three-member committee

Liakopoulos Vassilios, Associate Professor of Nephrology at the 1st Pathology Clinic of the Department of Medicine of AUTH, Member of a three-member committee

Larisa, January, 2022

Υπεύθυνη Δήλωση Μεταπτυχιακού Φοιτητή: Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Η Φοιτήτρια Μεταπτυχιακών Σπουδών

Κουτσομιγάλη Ελένη

(Υπογραφή)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ, Λέξεις Κλειδιά	6
ABSTRACT, Keywords.....	7
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	8
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΑΝΑΤΟΜΙΑ – ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΩΝ	12
1.1 Ανατομία των νεφρών	12
1.2 Νεφρική Λειτουργία.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟΣ.....	14
2.1 Εννοιολογικός Προσδιορισμός	14
2.2 Αίτια	15
2.3 Κλινικά σημεία – Συμπτώματα	16
2.4 Τελικό Στάδιο Χρόνιας Νεφρικής Νόσου.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ	20
3.1 Ιστορία της αιμοκάθαρσης	20
3.2 Αιμοκάθαρση και τρόπος εφαρμογής της	21
3.3 Τύποι της αιμοκάθαρσης	23
3.4 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα της αιμοκάθαρσης	25
3.5 Βασικές αρχές αιμοκάθαρσης	26
3.6 Το φίλτρο της αιμοκάθαρσης.....	28
3.7 Το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ	32
4.1 Γενική Περιγραφή	32
4.2 Εξωτερική τεχνητή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Shunt).....	33
4.2.1 Επιπλοκές	35
4.3 Αυτόλογη Αρτηριοφλεβική Αναστόμωση (Fistula).....	36
4.3.1 Επιπλοκές	37
4.4 Συνθετικές Αγγειακές Προθέσεις – Αρτηριοφλεβικά Μοσχεύματα (Α.Φ.Μ.).....	40
4.5 Κεντρικοί Φλεβικοί Καθετήρες αιμοκάθαρσης	42
4.5.1 Επιπλοκές	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ.....	46
ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗΣ	
5.1 Σχεδιασμός της αγγειακής προσπέλασης.....	46
5.2 Χρόνος διενέργειας της αγγειακής προσπέλασης.....	47
5.3 Μετεγχειρητική παρακολούθηση.....	48
5.4 Χρησιμότητα της τακτικής παρακολούθησης.....	54
5.5 Ο ρόλος του χειρουργού.....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	56
ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ	
6.1 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην μονάδα αιμοκάθαρσης.....	56
6.2 Εκπαίδευση των ασθενών.....	58
6.3 Πρόληψη.....	59
6.4 Πρωτόκολλο φροντίδας Κεντρικού Φλεβικού Καθετήρα.....	60
6.4.1 Πριν την αιμοκάθαρση.....	60
6.4.2 Μετά την αιμοκάθαρση.....	61
6.5 Πρωτόκολλο φλεβοκέντησης μόνιμης αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας (Fistula).....	62
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	66
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	67

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος είναι μία συστηματική νόσος που καθιστά αδύνατη τη φυσιολογική λειτουργία των νεφρών, με αποτέλεσμα την αδυναμία αποβολής των άχρηστων προϊόντων, προκαλώντας μια σειρά σωματικών προβλημάτων, που επηρεάζουν τη σύσταση ολόκληρου του οργανισμού.

Η αιμοκάθαρση για ένα νεφροπαθή είναι μια περίπλοκη θεραπεία ειδικά κατά την ένταξη του σε αυτή. Η ζωή του αλλάζει τροπή και το μηχάνημα αιμοκάθαρσης είναι αυτό που θα του δώσει παράταση ζωής. Η υποχρεωτική του παρουσία στην μονάδα αιμοκάθαρσης ουσιαστικά διακόπτει την ανεξάρτητη ζωή του. Οι αλλαγές που υφίσταται το σώμα του εσωτερικά και εξωτερικά καθώς και οι περιορισμοί οι οποίοι θέτονται στα πλαίσια της αιμοκάθαρσης χρειάζονται φροντίδα και παρακολούθηση.

Η χρόνια συντήρηση της αιμοκάθαρσης απαιτεί αξιόπιστη πρόσβαση στη συστηματική κυκλοφορία και δυνατότητα επαναλαμβανόμενων αγγειακών προσπελάσεων σε μεγάλα αγγεία. Είναι αδιανόητη η σωστή φροντίδα των αιμοκαθαρόμενων ασθενών, χωρίς την παρουσία και τη συντήρηση μιας επαρκούς ΑΓΠ.

Η αγγειακή προσπέλαση (ΑΓΠ) είναι ίσως το σημαντικότερο στοιχείο στην επιτυχία της αιμοκάθαρσης, σχετίζεται άμεσα με την ποιότητα ζωής και αποτελεί συχνό αίτιο νοσηρότητας σε αιμοκαθαρόμενους ασθενείς. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που βοηθούν στην έγκαιρη ανίχνευση τέτοιων στενώσεων και οι οποίες προτείνονται σε διάφορες διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες. Από αυτές, η μέτρηση της αιματικής ροής (παροχής) αποτελεί τη χρυσή σταθερά παρακολούθησης (surveillance) της λειτουργίας τόσο της αρτηριοφλεβικής fistula (ΑΦΦ) όσο και των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων αιμοκάθαρσης (ΑΦΜ).

Η φροντίδα η και παρακολούθηση των νεφροπαθών χρειάζεται εξειδίκευση διότι είναι ένας τομέας της υγείας ο οποίος έχει άμεση σχέση με τον ασθενείς για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η επιτυχής διαδικασία της αιμοκάθαρσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ποιοτική σχέση που αναπτύσσει ο ασθενής με την επιστημονική ομάδα. Για τη σωστή διεξαγωγή της αιμοκάθαρσης, ο χώρος των μονάδων θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με τα κατάλληλα και σύγχρονα μηχανήματα, τους απαραίτητους χώρους για την ικανοποίηση των αναγκών των ασθενών και των οικογενειών τους, ενώ το προσωπικό θα πρέπει να είναι εξειδικευμένο στον τομέα της νεφρολογίας, για την καλύτερη παροχή φροντίδας υγείας.

Λέξεις – Κλειδιά: Αγγειακή προσπέλαση, Αρτηριοφλεβική φίστουλα ή αναστόμωση, Αρτηριοφλεβικό μόσχευμα, Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες, Αιμοκάθαρση.

ABSTRACT

Chronic Kidney Disease is a systemic disease that makes it impossible for the kidneys to function normally, resulting in the inability to eliminate unwanted products, causing a series of physical problems that affect the composition of the whole body.

Hemodialysis for a kidney patient is a complex treatment especially when joining it. His life is changing and the dialysis machine is what will prolong his life. His compulsory presence in the dialysis unit essentially interrupts his independent life. The changes that the body undergoes internally and externally as well as the limitations that are placed in the context of dialysis need care and monitoring.

Chronic haemodialysis (HD) requires reliable access to systematic circulation and the possibility of repeated puncture of a large vessel. Therefore, for the provision of good health service to haemodialysis patients it is mandatory to create and maintain an adequate arteriovenous fistula (AVF).

Vascular access (AG) is perhaps the most important element in the success of dialysis, is also directly related to the quality of life and is a common cause of morbidity in hemodialysis patients. There are several methods that help in the timely detection of such stenoses and are suggested in various international guidelines. Of these, the measurement of blood flow (supply) is the golden constant of surveillance of the function of both arteriovenous fistula (AFF) and arteriovenous hemodialysis implants (AFM).

The care and monitoring of kidney patients needs specialization because it is a health sector that is directly related to patients for a long time.

For the proper conduct of dialysis, the Unit area should be equipped with modern and up-to-date equipment, necessary to meet the needs of patients and their families, and staff should be specialized in the field of nephrology, to better provide health care.

Key – words: Vascular access, Arteriovenous Fistula, Arteriovenous Graft, Central Vein Catheter, Hemodialysis.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μέχρι και τις αρχές του αιώνα μας η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είχε πάντα θανατηφόρα εξέλιξη. Από το 1943 με την επινόηση του πρώτου μηχανήματος τεχνητού νεφρού μέχρι σήμερα με την πραγματικά ξέφρενη πορεία της υψηλής τεχνολογίας, η βελτίωση των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης είχε σαν αποτέλεσμα οι ασθενείς με τελικό στάδιο να ζουν για πολλά χρόνια με την υποστήριξη της χρόνιας περιοδικής αιμοκάθαρσης. Η φροντίδα των αιμοκαθαρόμενων ασθενών θα ήταν αδιανόητη χωρίς την παρουσία και τη συντήρηση βατής και επαρκούς αγγειακής προσπέλασης (ΑΓΠ).

Η νοσηρότητα της αγγειακής προσπέλασης στους ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική νόσο που υποβάλλονται σε χρόνια αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό, αποτελεί εδώ και αρκετές δεκαετίες φλέγον ζήτημα για τη νεφρολογική κοινότητα. Τόσο η επιτυχία της ίδιας της μεθόδου όσο και η ποιότητα ζωής των ασθενών αυτών προϋποθέτει την παρουσία μιας αγγειακής προσπέλασης με βέλτιστη λειτουργικότητα και μακροχρόνια λειτουργία χωρίς σημαντικές επιπλοκές. Δυστυχώς αυτή η «ιδανική» αγγειακή προσπέλαση δεν υπάρχει, με αποτέλεσμα η προσπέλαση για αιμοκάθαρση να παραμένει ως η Αχίλλειος Πτέρνα της μεθόδου.

Την τελευταία εικοσαετία, έχουν περιγραφεί και χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι παρακολούθησης (surveillance) της λειτουργίας των αγγειακών προσπελάσεων (αρτηριοφλεβική αναστόμωση και αρτηριοφλεβικό μόσχευμα). Στόχος των μεθόδων αυτών και των αντίστοιχων προγραμμάτων παρακολούθησης είναι η έγκαιρη διάγνωση και διόρθωση τυχόν στένωσης ώστε να παραταθεί όσον το δυνατόν περισσότερο η ζωή της προσπέλασης και να αποφευχθεί η χρήση κεντρικού φλεβικού καθετήρα.

Στην εργασία αναφέρονται οι τύποι της αγγειακής προσπέλασης στην αιμοκάθαρση και εν συνεχεία αναλυτικά οι μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες μέθοδοι παρακολούθησης της λειτουργίας τους.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της Διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω ορισμένους ανθρώπους που στάθηκαν δίπλα μου σε όλη μου την προσπάθεια που κατέβαλα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου τον κ. Ιωάννη Στεφανίδη, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε για την επιτυχή ολοκλήρωση και παρουσίαση της Διπλωματικής μου εργασίας, καθώς και για την άμογη συνεργασία που είχαμε όλο αυτό το διάστημα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το ίδιο θερμά τα μέλη της επιτροπής τον κ. Ελευθεριάδη Θεόδωρο και τον κ. Βασίλειο Λιακόπουλο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χρόνια νεφρική νόσος (ΧΝΝ) χαρακτηρίζεται η δυσλειτουργία και η ανεπάρκεια των νεφρών η οποία έχει διάρκεια ίση ή μεγαλύτερη των τριών μηνών από τη διάγνωσή της. Αποτελεί παγκοσμίως σοβαρό πρόβλημα υγείας του γενικού πληθυσμού, με κακή πρόγνωση και συνεχώς αυξανόμενη επίπτωση.

Κύριο όργανο κάθαρσης του αίματος αποτελούν οι νεφροί οι οποίοι αποβάλλουν τα προϊόντα μεταβολισμού από τον ανθρώπινο οργανισμό. Η σταδιακή μείωση της νεφρικής λειτουργίας οδηγεί στη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια.

Στο στάδιο αυτό της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, η υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία δεν εξασφαλίζει τη βιοχημική, ηλεκτρολυτική και οξεοβασική ισορροπία του οργανισμού.

Θεωρητικά όλοι οι ασθενείς με τελικού σταδίου ΧΝΝ που χρειάζονται υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, μπορούν να ενταχθούν σε αιμοκάθαρση (ΑΜΚ). Η επάρκεια κάθαρσης στην αιμοκάθαρση συνδέεται άμεσα με την επιβίωση των ασθενών.

Η επιτυχής εφαρμογή της αιμοκάθαρσης και η επιμήκυνση του χρόνου ζωής των ασθενών έχει δημιουργήσει πληθώρα προβλημάτων, ιατρικών, νοσηλευτικών, οικογενειακών, κοινωνικών, ψυχολογικών και οικονομικών. Τα προβλήματα αυτά γίνονται κάθε μέρα περισσότερο έντονα, καθώς αυξάνεται ο αριθμός και η ηλικία των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, με συνέπεια την εμφάνιση νέων νοσολογικών οντοτήτων.

Η εξάρτηση του νεφροπαθούς όμως δεν περιορίζεται μόνο στο μηχάνημα. Ο ασθενής εξαρτάται άμεσα από την οικογένειά του, καθώς η αιμοκάθαρση φθείρει σταδιακά τον ανθρώπινο οργανισμό καθιστώντας τον ανίκανο. Η οικογένεια καλείται να στηρίξει τον νεφροπαθή έτσι ώστε να προσαρμοστεί στην νέα αυτή πραγματικότητα χωρίς όμως να τον υπερπροστατεύει.

Η αγγειακή προσπέλαση (ΑΓΠ) αποτελεί το κλειδί της αιμοκάθαρσης, χωρίς την οποία η μέθοδος δεν υφίσταται. Ακριβώς η τεχνολογική εξέλιξη της ΑΓΠ και της αιμοκάθαρσης εν γένει έκανε εφικτή τη μακροχρόνια θεραπεία, βελτιώνοντας το προσδόκιμο επιβίωσης των ασθενών. Παρόλο που αυτές οι προκλήσεις έχουν αρχίσει να αποτελούν ολοένα και πιο συχνά αντικείμενο διεξοδικής έρευνας, η βέλτιστη αντιμετώπιση των ασθενών στην αιμοκάθαρση που συμπεριλαμβάνει την επιλογή και τη διαχείριση της ΑΓΠ αποτελεί φλέγον ζήτημα όχι μόνο ακαδημαϊκό αλλά της καθημερινή πράξης.

Η θεραπεία της Χρόνιας Αιμοκάθαρσης ενέχει έναν σημαντικό αριθμό περιορισμών και τροποποιήσεων για τους ασθενείς, που επηρεάζουν αρνητικά τη σωματική και ψυχολογική τους υπόσταση. Για το λόγο αυτό, η αποτελεσματική διαχείριση της φροντίδας των ατόμων

αυτών αποτελεί πρόκληση για τους επαγγελματίες υγείας, με σκοπό την παροχή φροντίδας υψηλής ποιότητας και την ικανοποίηση των ασθενών.

Στην παρούσα εργασία γίνεται εκτενής αναφορά για την αγγειακή προσπέλαση στη χρόνια αιμοκάθαρση προκειμένου ο αναγνώστης να κατανοήσει τη διαδικασία.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική περιγραφή της ανατομίας και της λειτουργίας των νεφρών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η χρόνια νεφρική νόσος, τα αίτια της νόσου αλλά και το τι συμβαίνει στο τελικό στάδιο της ΧΝΝ.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μια ιστορική αναδρομή της αιμοκάθαρσης. Επιπλέον, γίνεται μια περιγραφή του ορισμού καθώς και σε τι η αιμοκάθαρση μπορεί να βοηθήσει τους ασθενείς με νεφρολογικά προβλήματα. Αναλύονται τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας καθώς και τα μειονεκτήματα.

Το τέταρτο κεφάλαιο περιγράφει τη μέθοδο της αγγειακής προσπέλασης στη χρόνια αιμοκάθαρση. Γίνεται εκτενής ανάλυση των τύπων της αγγειακής προσπέλασης καθώς και τις επιπλοκές που συναντάμε σε κάθε έναν από αυτούς.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται η παρακολούθηση της αγγειακής προσπέλασης σαν τεχνική αιμοκάθαρσης. Δίνεται αξία στο σχεδιασμό της, στο χρόνο διενέργειας της, στο πόσο χρήσιμη είναι η τακτική παρακολούθηση, αλλά και στο ρόλο που κατέχει ο χειρουργός σε αυτή τη διαδικασία.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναλύεται ο ρόλος του νοσηλευτή στη μονάδα αιμοκάθαρσης, όπως επίσης και τα πρωτόκολλα που πρέπει να λάβει υπόψη του. Αυτά είναι το πρωτόκολλο φροντίδας των κεντρικών φλεβικών καθετήρων και το πρωτόκολλο φλεβοκέντησης μόνιμης αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΑΝΑΤΟΜΙΑ – ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΝΕΦΡΩΝ

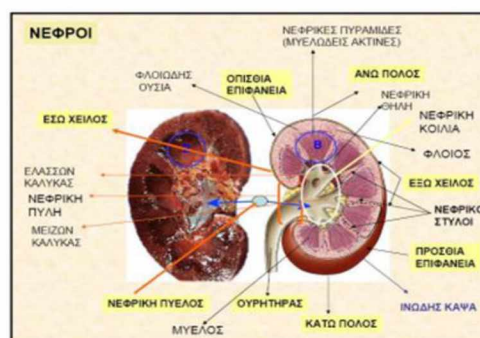
1.1 Ανατομία των νεφρών

Οι νεφροί είναι ζωτικά όργανα που εξασφαλίζουν την αποβολή των άχρηστων προϊόντων. Οι νεφροί, περιβαλλόμενοι από ινώδη κάψα, βρίσκονται στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο στα πλάγια της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, εκατέρωθεν του μείζονος ψοϊτού και της κοιλιακής αορτής.

Εκτείνονται συνήθως από το 12^ο θωρακικό μέχρι το 3^ο οσφυϊκό σπόνδυλο, με το δεξιό νεφρό να βρίσκεται χαμηλότερα από τον αριστερό. Αντιστοιχούν συνήθως σε έκταση 3,5 σπονδύλων. Οι διαστάσεις του νεφρού είναι 11 x 6 x 3 εκατοστά (μήκος x πλάτος x πάχος) και το βάρος τους στους άνδρες είναι περίπου 150 γραμμάρια και στις γυναίκες 135 γραμμάρια. Έχουν σχήμα φασολιού με δύο επιφάνειες (την πρόσθια και την οπίσθια), δυο χείλη (το έξω και το έσω) και δυο πόλους (τον άνω και κάτω). Οι άνω πόλοι συγκλίνουν προς τη μέση γραμμή παρουσιάζοντας περιστροφή γύρω από τον επιμήκη άξονά τους, ώστε το έσω χείλος φέρεται προς τα εμπρός και έσω και το έξω χείλος προς τα πίσω και έξω.

Στο μέσον του έσω χείλους είναι οι πύλες του νεφρού, όπου βρίσκονται η νεφρική φλέβα (μπροστά), η νεφρική αρτηρία (βαθύτερα και ψηλότερα), η νεφρική πύελος (βαθύτερα), τα λεμφαγγεία και τα νεύρα, μέσα σε χαλαρό λιπώδη ιστό.

Ο νεφρός σε διατομή διακρίνεται σε δυο μοίρες, τη φλοιώδη εξωτερικά και μυελώδη εσωτερικά. Η φλοιώδης με κοκκιώδη όψη είναι καστανέρυθη, έχει πάχος περίπου 1 cm και εμπεριέχει πλήθος από ερυθρά στίγματα, που αντιστοιχούν στα νεφρικά σωμάτια και άφθονα σωληνάρια (εσπειραμένα και εμβόλιμα) (Richard, 2007).



Εικόνα 1: Ανατομία των νεφρών (Πλέσσας, 2010)

1.2 Νεφρική Λειτουργία

Οι νεφροί επεξεργάζονται το πλάσμα του αίματος από το οποίο κατακρατούν διάφορες ουσίες. Οι νεφροί επιτελούν σημαντικές λειτουργίες οι οποίες περιγράφονται παρακάτω.

Αρχικά, οι νεφροί παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ρύθμιση της συγκέντρωσης του ύδατος, των ανόργανων ιόντων και του ενδαγγειακού όγκου. Η λειτουργία αυτή πραγματοποιείται με την απέκκριση κάποιας ποσότητας ύδατος και ιόντων, ώστε να συγκεντρώνεται στο σώμα μια σταθερή σχετικά ποσότητα. Επιπλέον, οι νεφροί απεκκρίνουν μέσω των ούρων προϊόντα που προέρχονται από τις διεργασίες του μεταβολισμού όπως η ουρία, το ουρικό οξύ και η κρεατίνη. Μέσα από τα ούρα απεκκρίνονται επιπλέον και κάποιες εξωγενείς χημικές ουσίες, όπως είναι τα φάρμακα και τα φυτοφάρμακα.

Επόμενη λειτουργία των νεφρών είναι η γλυκονεογένεση. Οι νεφροί παράγουν γλυκόζη από τα αμινοξέα και άλλες ουσίες και την απελευθερώνουν μέσω της αιματικής ροής. Αυτό συμβαίνει κυρίως σε περιόδους παρατεταμένης νηστείας. Οι νεφροί απελευθερώνουν γλυκόζη μέχρι και σε ποσοστό 20% της συνολικής γλυκόζης που παράγει το ήπαρ (Χατζημηνά, 1987).

Τέλος, οι νεφροί λειτουργώντας και ως ενδοκρινείς αδένες παράγουν τρεις ορμόνες, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Ερυθροποιητίνη
2. Ρενίνη
3. 1,25 – D

Η πρώτη ορμόνη ελέγχει την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Η ρενίνη ελέγχει τον σχηματισμό αγγειοτενσίνης, η οποία επηρεάζει την αρτηριακή πίεση του αίματος και το ισοζύγιο του νατρίου. Τέλος, η τρίτη ορμόνη, επηρεάζει το ισοζύγιο του ασβεστίου (Vender, 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟΣ

2.1 Εννοιολογικός Προσδιορισμός

Χρόνια Νεφρική Νόσος (Χ.Ν.Ν.) ονομάζεται η μη αναστρέψιμη μείωση της νεφρικής λειτουργίας και η μόνιμη καταστροφή των ιστών που καθαρίζουν το αίμα από τις άχρηστες ουσίες (Ακτσιαλή, 2019). Ως συνέπεια, η λειτουργία των νεφρών καθίσταται μη αποτελεσματική και ως συνέπεια δεν μπορούν να σχηματιστούν τα ούρα. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η συσσώρευση άχρηστων ουσιών στο αίμα και η δημιουργία προβλημάτων στην υγεία του ασθενούς. Πολλές φορές ενδέχεται να μην παράγονται οι ορμόνες οι οποίες υπήρχαν όταν τα νεφρά λειτουργούσαν φυσιολογικά, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ορμονικές διαταραχές και να προκαλούν επιπλέον δυσάρεστες επιπτώσεις στην υγεία των ασθενών (Floege et. al., 2013).

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, αποτελεί μια βραδέως προϊούσα νόσο που συνήθως είναι ασυμπτωματική μέχρι ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) να ελαττωθεί σε 5 έως 10 ml/min, οπότε παρουσιάζεται το ουραιμικό σύνδρομο και η αιμοκάθαρση είναι απαραίτητη για την διατήρηση της ζωής. Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια έχει διάρκεια περίπου από 2 έως 10 έτη (Netter, 2009).

Ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) είναι μία εξέταση που αποτελεί έναν πολύ καλό δείκτη εκτίμησης της νεφρικής λειτουργίας και δείχνει πόσο γρήγορα διηθούνται τα ούρα στους νεφρούς. Ο προσδιορισμός του ρυθμού σπειραματικής διήθησης γίνεται με διάφορες μεθόδους όπως είναι η μέτρηση της κρεατινίνης στο πλάσμα του αίματος ή ο προσδιορισμός της κάθαρσης κρεατινίνης μετά από μετρήσεις σε 24ωρες συλλογές ούρων και κατάλληλους υπολογισμούς (Himmelfarb & Ikizler, 2018).

2.2 Αίτια

Υπάρχουν πολλές αιτίες που την προκαλούν, όμως γενικά προκαλείται από καταστάσεις που οδηγούν σε ελάττωση της αιματικής ροής στους νεφρούς, σε πρωτοπαθή βλάβη των νεφρών, ή σε απόφραξη κατά την απέκκριση των ούρων. Όλα τα σοβαρά, μη ανατάξιμα νοσήματα, οδηγούν στην χρόνια νεφρική νόσο. Οι νεφρόνες καταστρέφονται. Ο άρρωστος παρουσιάζει τέτοιες διαταραχές που εάν δεν ληφθούν μέτρα μπορεί να καταλήξει σε θάνατο. Οι κυριότερες ομάδες νεφρικών αιτίων με χαρακτηριστικά παραδείγματα παθήσεων που μπορούν να προκαλέσουν Χ.Ν.Ν. ταξινομούνται παρακάτω:

1. *Η υπέρταση.* Όταν η πίεση που ασκείται στα αγγεία είναι πολύ μεγάλη, τότε μπορεί να καταστραφούν τα αγγεία τα οποία αιματώνουν τους νεφρούς και επομένως να επιδεινώσουν την νεφρική δυσλειτουργία. Σημειώνεται επίσης, ότι σε περίπτωση που η νεφρική ανεπάρκεια προϋπάρχει, η υπέρταση μπορεί να συντελέσει στην εξέλιξη και την επιδείνωση της κατάστασης (Ghaderian et. al., 2015).
2. *Ο σακχαρώδης διαβήτης.* Όταν στο αίμα κυκλοφορείται μεγάλη ποσότητα γλυκόζης, τα αγγεία καταστρέφονται με αποτέλεσμα να καταστρέφονται και τα αγγεία των νεφρών. Έτσι, οι νεφροί δεν μπορούν να καθαρίσουν το αίμα και να αποβάλλουν από το σώμα το νερό και το αλάτι. Από τον σακχαρώδη διαβήτη ενδέχεται πολλές φορές να επηρεαστεί η κένωση της ουροδόχου κύστης (Koza, 2016).
3. *Φάρμακα και ναρκωτικές ουσίες.* Τα φάρμακα και οι ναρκωτικές ουσίες, όταν χρησιμοποιούνται σε χρόνια βάση δημιουργούν προβλήματα στους νεφρούς, μέχρις ότου την πλήρη καταστροφή τους.
4. *Μολύνσεις του ουροποιητικού.* Τα μικρόβια που εισέρχονται από την ουροποιητική οδό έχουν ως αποτέλεσμα την μόλυνση του ουροποιητικού συστήματος. Τις περισσότερες φορές η μόλυνση περιορίζεται στην ουροδόχο κύστη, μπορεί ωστόσο να επεκταθεί και μέχρι τα νεφρά. Η εκδήλωση των μολύνσεων του ουροποιητικού γίνεται με συμπτώματα όπως είναι, ο πόνος ή το κάψιμο κατά την ούρηση, ενώ σε σοβαρότερες καταστάσεις παρουσιάζεται πυρετός και κάψιμο στην πλάτη (Lee, 2018).
5. *Σπειραματονεφρίτιδα & Πολυκυστική Νόσος.* Η σπειραματονεφρίτιδα αφορά μια φλεγμονή που υπάρχει στους νεφρούς και προκαλεί δυσλειτουργία ενώ η πολυκυστική νόσος αφορά μια κληρονομική ασθένεια, η οποία χαρακτηρίζεται από τις κύστες που παρατηρούνται στους νεφρούς (Greenhall & Salama, 2015).
6. *Νεφρολιθίαση.* Ένα συχνό πρόβλημα στους περισσότερους ανθρώπους είναι η εμφάνιση πετρών στους νεφρούς. Οι πέτρες στα νεφρά προκαλούν απόφραξη στο

ουροποιητικό σύστημα. Οι κληρονομικές διαταραχές, καθώς και η έλλειψη ποσότητας υγρών στον οργανισμό αποτελούν τις σημαντικότερες αιτίες εμφάνισης πέτρας (Anglani et al., 2015).

➤ Κύριοι παράγοντες που προκαλούν παρόξυνση της Χ.Ν.Ν.

- 1) Διαταραχές H₂O – Ηλεκτρολυτών
 - Αφυδάτωση, Έλλειμμα Na⁺
 - Υποκαλιαιμία
- 2) Αιμοδυναμικές διαταραχές
 - Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
 - Υπόταση, καταπληξία, Αρτηριακή υπέρταση (κακοήθης)
- 3) Νεφροτοξίνες
 - Αντιβιοτικά (Αμινογλυκοσίδες - Κεφαλοσπορίνη)
 - Μη στεροειδή αναλγητικά
 - Σκιαστικά μέσα
- 4) Μεταβολικές διαταραχές
 - Βαριά οξέωση
 - Υπερουριχαιμία
 - Υπερασβεστιαμία
 - Υπερφωσφαταιμία

2.3 Κλινικά σημεία – Συμπτώματα

Η χρόνια νεφρική νόσος χαρακτηρίζεται από μια σταδιακή επιδείνωση της κατάστασης και όχι μία άμεση και ραγδαία αναστρέψιμη δυσλειτουργία. Στην αρχή ο ασθενής παρουσιάζεται ως ασυμπτωματικός με το ισοζύγιο ύδατος, ηλεκτρολυτών αλλά και την οξεοβασική ισορροπία να βρίσκονται σε φυσιολογικές καταστάσεις. Ωστόσο, μπορεί να προκληθούν περιστασιακές κεφαλαλγίες και αίσθημα εύκολης κόπωσης, χωρίς ο ασθενής να τα αναφέρει αφού δεν τα θεωρεί ενοχοποιητικά. Υπάρχουν περιπτώσεις, όπου έχουμε εμφάνιση συμπτωμάτων οσμωτικής διούρησης με νυκτουρία, πολυουρία και πολυδιψία. Αυτά οφείλονται στην υπερπροσφορά ουσιών οι οποίες αποβάλλονται από τα ούρα ανά νεφρώνα, που παραμένει για την ώρα λειτουργικά δραστήριος.

Διαταραχές στο ισοζύγιο ύδατος, στους ηλεκτρολύτες και στην οξεοβασική ισορροπία εμφανίζονται καθώς η ανεπάρκεια εξελίσσεται, σε συνδυασμό με μείωση της ταχύτητας σπειραματικής διήθησης. Την υπερυδάτωση του οργανισμού ακολουθεί μία άνοδος του

σωματικού βάρους, οιδήματα, επιδείνωση της αρτηριακής υπέρτασης, ανάπτυξη καρδιακής ανεπάρκειας και πνευμονικό οίδημα. Παράλληλα, η υπερκαλιαιμία, πέρα από την αδυναμία απέκκρισης καλίου, οφείλεται σε υπερπροσφορά καλίου μέσω δίαιτας και φαρμάκων. Αυτό το γεγονός συνδράμει προσβολή της καρδιακής λειτουργίας, και συνακόλουθη εμφάνιση αρρυθμιών και ανακοπής.

Την κλινική εικόνα της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας συμπληρώνει η ουραιμία. Ο όρος ουραιμία ή ουραιμικό σύνδρομο περιλαμβάνει κλινικά σημεία και συμπτώματα που προσβάλλουν ολόκληρο τον οργανισμό και σχετίζονται με τη νεφρική νόσο τελικού σταδίου. Η κατάσταση αυτή, οφείλεται σε διατάραξη της εξωεκκριτικής καθώς και ενδοεκκριτικής λειτουργίας σε συνδυασμό με τη κατακράτηση τοξικών προϊόντων του μεταβολισμού όπως την ουρία, κάποια παράγωγα γουανιδίνης, φαινόλες, πρωτεΐνες και παραθορμόνη. Τα σημεία της ουραιμίας, συνήθως εμφανίζονται όταν η ουρία ξεπεράσει τα 100mg/L. Η παρουσία των ουραιμικών σημείων αποτελεί απόλυτη ένδειξη για ανάγκη έναρξης νεφρικής υποκατάστασης, με στόχο τη διατήρηση των επιπέδων της ουρίας κάτω από 100mg/L και των επιπέδων κρεατινίνης κάτω από 8 mg/L.

Η παρουσία ουραιμίας διαταράσσει σταδιακά τη λειτουργία σχεδόν όλων των οργανικών συστημάτων με συμπτώματα ναυτίας, εμέτου και διαταραχές στο επίπεδο συνείδησης. Λόγω της ουραιμίας προκαλούνται βλάβες στις ενδοκρινικές λειτουργίες των νεφρών. Σε αυτές υπάγονται: η μείωση σύνθεσης ερυθροποιητίνης, η διαταραχή της υδροξυλίωσης της βιταμίνης D3 και η ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης. Παρουσιάζονται αιματολογικές μεταβολές και αναπτύσσεται ορθόχρωμη ορθοκυτταρική αναιμία. Η αναιμία αυτή υφίσταται λόγω μειωμένης ερυθροποιητίνης στους νεφρούς εξαιτίας μειωμένης επιβίωσης των ερυθροκυττάρων λόγω της ουραιμίας.

Επιπλέον, προσβάλλεται ο βλεννογόνος του γαστρεντερικού σωλήνα με πρώιμα συμπτώματα τη δυσκοιλιότητα, την ανορεξία και τη ναυτία. Ως επακόλουθο, η αδυναμία απορρόφησης του ασβεστίου από τον βλεννογόνο, και η παρουσία υπασβεσταιμίας, προκαλεί κράμπες και σπασμούς. Η σταδιακή υπολειτουργία των νεφρικών κυττάρων προκαλεί μείωση στην απέκκριση του φωσφόρου, με αύξησή του στο πλάσμα. Λόγω της σύνδεσης του φωσφόρου με το ασβέστιο και της έλλειψης ελευθέρων μορίων ασβεστίου, η ικανότητα του βλεννογόνου να το απορροφά μειώνεται με αρκετά γρήγορο ρυθμό.

Σε προχωρημένα στάδια νεφρικής ανεπάρκειας, κυρίως όταν παρατηρείται κατακράτηση φωσφορικών εμφανίζεται δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός. Η αυξημένη συγκέντρωση παραθορμόνης, ορμόνη υπεύθυνη για τη ρύθμιση του ασβεστίου και του φωσφόρου στο αίμα, μπορεί να προκαλέσει νεφρική οστεοπάθεια, ουραιμική εγκεφαλοπάθεια, καρδιομυοπάθεια,

νεφροπάθεια κ.α. Η νεφρική οστεοπάθεια εκδηλώνεται με διάχυτα οστικά άλγη, αυτόματα κατάγματα και μυϊκή αδυναμία κυρίως των εγγύς μυών άνω και κάτω άκρων.

Επιπρόσθετα, παρατηρείται βλάβη και στο κεντρικό νευρικό σύστημα, λόγω της ουραιμικής εγκεφαλοπάθειας. Η ουραιμική εγκεφαλοπάθεια είναι μια μεταβολική διαταραχή που εμφανίζεται ως μια επιπλοκή που προκύπτει από ενδογενείς ουραιμικές τοξίνες σε ασθενείς με σοβαρή νεφρική ανεπάρκεια. Η παθογένεση είναι περίπλοκη και ασαφής. Εμφανίζονται μη ειδικά συμπτώματα από το ΚΝΣ, όπως αίσθημα κόπωσης, διακυμάνσεις στη συναισθηματική κατάσταση και ευερεθιστότητα, ενώ σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να προκληθούν γενικευμένοι σπασμοί, υπνηλία και κωματώδης κατάσταση. Επιπλέον, παρουσιάζεται ουραιμική δυσσομία στο στόμα, ή όπως αλλιώς είναι γνωστή «ουραιμική αναπνοή» η οποία οφείλεται στην αποδόμηση ουρίας και αμμωνίας στο σίελο, ενώ συχνά συνοδεύεται από γευστικές διαταραχές. Στην επιδερμίδα μπορεί να εμφανιστεί λόγω των ουραιμικών μεταβολών, ρυπαρή καστανοκίτρινη χροιά (μελάνωση) που συνήθως συνοδεύεται από σοβαρό κνησμό.

Όσο η νεφρική ανεπάρκεια εξελίσσεται, το καρδιαγγειακό σύστημα πλήττεται βαριά με ένα ποσοστό της τάξεως 30-50% να αναπτύσσει καρδιακή ανεπάρκεια λόγω του τελικού σταδίου νεφρική νόσου. Η ουραιμική περικαρδίτιδα αποτελεί ένδειξη για άμεση έναρξη νεφρικής υποκατάστασης και εκδηλώνεται με παράπονα για πυρετό, πλευριτικό θωρακικό πόνο και περικαρδιακό ήχο τριβής. Ακόμη, παρατηρούνται διάφορες μεταβολικές αλλαγές περιλαμβανομένης της αύξησης του επιπέδου των τριγλυκεριδίων και της μειωμένης ανοχής της γλυκόζης. Σε μια προσπάθεια περιορισμού της παραγωγής μεταβολικών παραπροϊόντων, τα οποία ο νεφρός δεν καταφέρνει να φιλτράρει, μειώνεται η πρόσληψη της πρωτεΐνης μέσω της διατροφής. Όλο αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της πρωτεΐνης του πλάσματος (Floege et. al., 2013).

2.4 Τελικό Στάδιο Χρόνιας Νεφρικής Νόσου

Νεφρική νόσος τελικού σταδίου ονομάζεται το στάδιο της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας κατά το οποίο η κάθαρση της κρεατινίνης έχει μειωθεί περίπου στα 5 ml/ λεπτό. Στο στάδιο αυτό η απώλεια της λειτουργίας των νεφρών υπολογίζεται περίπου στην τάξη του 85% με 90%. Η μεγάλη απώλεια της νεφρικής λειτουργίας έχει σαν αποτέλεσμα την υπερβολική συσσώρευση τοξικών και άχρηστων ουσιών καθώς και των περιττών υγρών στον οργανισμό.

Η επιβράδυνση της εξέλιξης της ΧΝΝ εξαρτάται από την έγκαιρη παραπομπή του ασθενούς στον ειδικό νεφρολόγο και την εφαρμογή των μέχρι σήμερα υπάρχουσών φαρμακευτικών και διαιτητικών θεραπευτικών παρεμβάσεων. Αυτές αποσκοπούν στην αντιμετώπιση του αιτίου που προκάλεσε την αρχική νεφρική βλάβη ή των μηχανισμών εξέλιξής της.

Θεραπευτικός στόχος με ΤΣΧΝΝ είναι η διατήρηση της όποιας υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργία η αποφυγή των επεισοδίων οξείας επιδείνωσής της, καθώς και η έγκαιρη αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και των μεταβολικών διαταραχών (Συργκάνης, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

3.1 Ιστορία της αιμοκάθαρσης

Πριν από περίπου 2500 χρόνια, ο Ιπποκράτης ανέφερε ότι: *«το νερό που πίνουν οι άνθρωποι μπορεί να ευθύνεται για λιθιάσεις, φλεγμονές των νεφρών, δυσκολία στην ούρηση και πόνο στη μέση»*. Έτσι ήταν ο πρώτος που αποσύνδεσε αυτά τα συμπτώματα από παρεμβάσεις θεών και άλλα μεταφυσικά αίτια.

Πατέρας ωστόσο της σύγχρονης Νεφρολογίας, θεωρείται ο Άγγλος γιατρός Richard Bright ο οποίος το 1827 περιέγραψε την ομώνυμη νόσο (νόσος του Bright) η οποία περιλάμβανε οίδημα, υπέρταση, μείωση των ούρων, ναυτία, εμέτους, δύσπνοια και είχε θανατηφόρο κατάληξη. Περιέγραψε δηλαδή πρώτος, αυτό που σήμερα ονομάζουμε χρόνια νεφρική νόσο.

Το 1854 ένας χημικός από τη Γλασκόβη της Σκωτίας, ο Thomas Graham, ανακοίνωσε τις μελέτες του πάνω στη διάχυση υγρών και αερίων και στις διαχωριστικές ικανότητες των μεμβρανών. Λίγο αργότερα, το 1861, εισήγαγε για πρώτη φορά τον όρο “dialysis” από την Ελληνική λέξη διάλυση, για να περιγράψει την απομάκρυνση της ουρίας από τα ούρα προς άλλο διάλυμα, μέσω μίας ημιδιαπερατής μεμβράνης ζωικής προέλευσης (περγαμινή).

Το 1913 λαμβάνει χώρα η πρώτη αιμοκάθαρση σε πειραματόζωα. Γίνεται από τον John Abel και τους συνεργάτες του στο πανεπιστήμιο John Hopkins της Βαλτιμόρης. Χρησιμοποίησαν μεμβράνες από «κολλόδιο» ένα προϊόν επεξεργασίας της κυτταρίνης, ενώ για αντιπηκτικό χρησιμοποίησαν «ιρουδίνη» ένα φυσικό αντιπηκτικό που υπάρχει στο σάλιο της βδέλλας. Το 1924 γίνεται η πρώτη προσπάθεια αιμοκάθαρσης σε άνθρωπο, από ένα Γερμανό γιατρό τον Georg Haas στην πόλη Giessen κοντά στη Φρανκφούρτη. Δυστυχώς και οι επτά προσπάθειες να σωθούν ζωές ασθενών με οξεία νεφρική ανεπάρκεια απέτυχαν (Alwall, 1968).

Η τιμή της πρώτης επιτυχούς αιμοκάθαρσης σε άνθρωπο, ανήκει σε έναν εξαιρετικά εφευρετικό Ολλανδό γιατρό, τον Willem Kolff, ο οποίος ξεκίνησε από το 1943 στην κατεχόμενη από τους Γερμανούς Ολλανδία, τις προσπάθειες να δώσει σε ασθενείς με οξεία νεφρική ανεπάρκεια τον χρόνο να επανακτήσουν τη νεφρική τους λειτουργία. Ο Ολλανδός γιατρός δημιούργησε έναν πρωτόγονο τεχνητό νεφρό: Ένα περιστρεφόμενο τύμπανο που αποτελούταν από ξύλινες γρίλιες, γύρο από το οποίο ήταν τυλιγμένοι σωλήνες

αναγεννημένης κυτταρίνης, μέσα στους οποίους κυκλοφορούσε το αίμα του ασθενούς. Το όλο σύστημα ήταν μισοβυθισμένο σε φυσιολογικό ορό, ως διάλυμα αιμοκάθαρσης.

Αν και οι πρώτοι 16 ασθενείς στους οποίους εφήρμοσε τη μέθοδο απεβίωσαν, ο Kolff συνέχισε τις προσπάθειες και τελικά κατάφερε, το 1945, να επαναφέρει από ουραιμικό κόμμα μία γυναίκα 67 ετών μετά από συνολικά 11 ώρες αιμοκάθαρσης. Ακολούθησαν και άλλοι ασθενείς στους οποίους με επιτυχία εφαρμόστηκε η μέθοδος. Ο Kolff έφτιαξε πέντε συσκευές αιμοκάθαρσης, τις οποίες μετά τον πόλεμο δώρισε σε διάφορα νοσοκομεία ανά τον κόσμο. Ο τεχνητός νεφρός του Kolff, δεν προέβλεπε μηχανισμό απομάκρυνσης της περίσσειας των υγρών. Το πρόβλημα αυτό το έλυσε το 1946 ο Σουηδός γιατρός Nills Alwall. Δημιούργησε μία συσκευή αιμοκάθαρσης στην οποία εκτός από την κάθαρση επιτυγχάνονταν και η αφυδάτωση του ασθενούς, εφαρμόζοντας αρνητική υδροστατική πίεση (υπερδιήθηση). Υπήρξε επίσης ο εφευρέτης του πρώτου αρτηριο-φλεβικού shunt, με την εμφύτευση γυάλινων λεπτών σωλήνων στα αγγεία, μέθοδο που πρωτο-εφάρμοσε το 1948 πρώτα σε κουνέλια και ακολούθως σε ανθρώπους. Με τα παραπάνω αντιμετώπισε επιτυχώς εκατοντάδες ασθενείς με οξεία νεφρική ανεπάρκεια (Alwall, 1968).

3.2 Αιμοκάθαρση και τρόπος εφαρμογής της

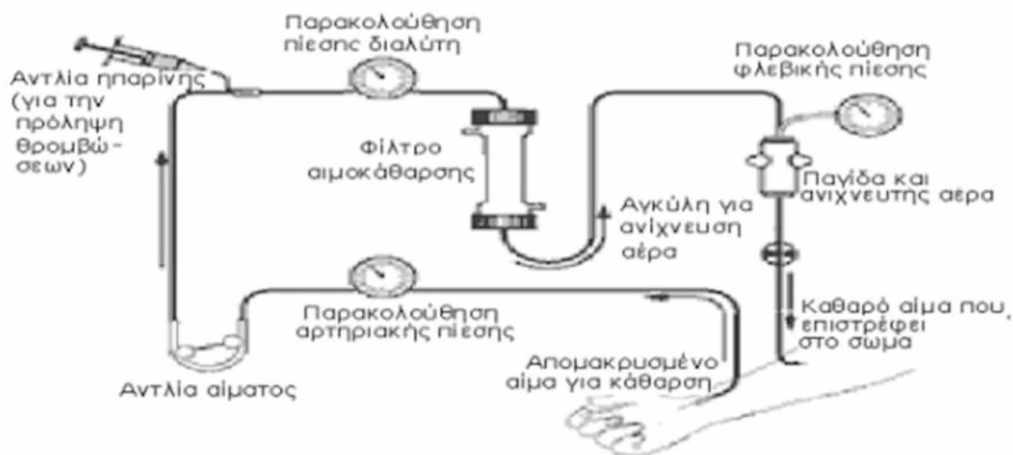
Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της ιατρικής κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα, ήταν η υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας σε ανθρώπους με σοβαρού βαθμού χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ή σε περιπτώσεις βαριάς οξείας νεφρικής βλάβης.

Στην ιατρική επιστήμη, η αιμοκάθαρση (ΑΜΚ) ή αλλιώς αιμοδιύλιση, αποτελεί τη βασική μέθοδο για τη μετακίνηση απόβλητων προϊόντων όπως η κρεατινίνη και η ουρία, με όμοιο τρόπο όπως του ύδατος από το αίμα, όταν ο νεφρός ευρίσκεται σε νεφρική ανεπάρκεια.

Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται το αίμα του ασθενούς και ένα φίλτρο καθώς και ειδικό διάλυμα υγρών μέσω του οποίου αποβάλλονται οι άχρηστες ουσίες που συσσωρεύονται στο σώμα και προσλαμβάνονται χρήσιμα συστατικά. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα κλειστό κύκλωμα το οποίο κινείται μέσω του μηχανήματος αιμοκάθαρσης.

Με την αιμοκάθαρση, το αίμα φιλτράρεται και αφαιρούνται από αυτό οι άχρηστες ουσίες και τα υγρά. Για να επιτευχθεί μεγάλη ροή αίματος δημιουργείται μία αρτηριοφλεβική επικοινωνία (φίστουλα) μεταξύ αρτηρίας και φλέβας του ασθενούς από τον αγγειοχειρουργό. Εναλλακτικά, αν οι φλέβες του ασθενούς δεν ενδείκνυνται μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόσχευμα μεταξύ αρτηρίας και μεγαλύτερης φλέβας ή μόνιμος καθετήρας ο οποίος τοποθετείται σε κεντρική φλέβα (σφαγίτιδα ή υποκλείδιο). Το υγρό που χρησιμοποιείται στην

αιμοκάθαρση είναι ένα αποστειρωμένο διάλυμα, στο οποίο υπάρχουν και μεταλλικά ιόντα. Το κάλιο, το μαγνήσιο και ο φώσφορος βρίσκονται σε μικρές σε σχέση με την συγκέντρωσή τους στο αίμα, ποσότητες μέσα στο διάλυμα, έτσι ώστε να μπορεί να είναι δυνατή η διάχυση από το αίμα. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η διαδικασία της αιμοκάθαρσης.



Εικόνα 2: Απεικόνιση διαδικασίας αιμοκάθαρσης (Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009)

Από την άλλη πλευρά, μέσα στο διάλυμα υπάρχουν και στοιχεία νατρίου και χλωρίου, σε συγκρίσιμες με το αίμα συγκεντρώσεις, προκειμένου να μπορούν να εξισορροπηθούν με αυτές του πλάσματος (Πυρπασόπουλος, 2009).

Για να επιτευχθεί καλής ποιότητας κάθαρση πρέπει οι παράγοντες που συμμετέχουν σε αυτήν να είναι ποιοτικοί με κύριο ρυθμιστή το φίλτρο.

Βασική ένδειξη για την έναρξη της αιμοκάθαρσης είναι η επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας σε τέτοιο βαθμό, που να μην αντιμετωπίζεται με την συντηρητική αγωγή (φάρμακα ή διαίτα). Η παρακολούθηση της κάθαρσης της κρεατινίνης αποτελεί αντικειμενικό κριτήριο εκτίμησης της νεφρικής λειτουργίας.

Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο εντός του νοσοκομειακού χώρου, όσο και στο σπίτι, όπου δεν απαιτείται ειδικός εξοπλισμός. Η χρόνια αιμοκάθαρση πραγματοποιείται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, ή κλινικές Τεχνητού Νεφρού, οι οποίες στελεχώνονται από έμπειρο επιστημονικό προσωπικό και νοσηλευτές. Για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία της αιμοκάθαρσης στο σπίτι απαιτείται να υπάρχει κάποιον συγγενικό πρόσωπο για να βοηθήσει τον ασθενή, ενώ παράλληλα υπάρχει έλεγχος και από κάποιον νοσηλευτή. Η αιμοκάθαρση στο σπίτι είναι λιγότερο διαδεδομένη στις περισσότερες χώρες (Πυρπασόπουλος, 2009).

Τα άτομα που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα, λόγω της δυσκολίας της καθημερινής μετακίνησης από το σπίτι προς το κέντρο, των επώδυνων διαδικασιών φλεβοκέντησης, της αϋπνίας που σχετίζεται με την ασθένεια, της αβεβαιότητας σχετικά με την πορεία της νόσου και της μεγάλης αναμονής για μεταμόσχευση.

Η απόκριση των ασθενών στην αιμοκάθαρση, διακρίνεται σε τρεις περιόδους:

- a) την περίοδο της ομαλότητας, που συχνά αποκαλείται ως «μήνας του μέλιτος»,
- b) την περίοδο της απογοήτευσης και
- c) την περίοδο της προσαρμογής.

Πλήθος παραγόντων ευθύνονται για την καλύτερη προσαρμογή, όπως η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση, οι θρησκευτικές πεποιθήσεις, το μορφωτικό επίπεδο, το επάγγελμα, τα απαιτούμενα μέσα μεταφοράς προς το θεραπευτικό κέντρο, η εικόνα εαυτού πριν από τη νόσο και η θεραπεία όπως την αντιλαμβάνονται οι ίδιοι οι ασθενείς (Borzou, et. al., 2014).

3.3 Τύποι της αιμοκάθαρσης

Η αιμοκάθαρση είναι μια θεραπεία διάσωσης, η οποία έχει εξελιχθεί από μια παρατεταμένη και μη συχνή μέθοδο, στις αρχές της δεκαετίας του '60, στο ισχύον καθιερωμένο σχήμα τρεις φορές την εβδομάδα. Η χρήση της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης, η οποία αποτελούσε τη μόνη προσιτή μορφή αιμοκάθαρσης κατά την πρώτη περίοδο, μειώθηκε με τη διαθεσιμότητα των μονάδων αιμοκάθαρσης και με την ανάληψη της οικονομικής επιβάρυνσης από τις κυβερνήσεις

Από τις αρχές του '80, το ζητούμενο ήταν να καθοριστεί ποσοτικά η επάρκεια της χρόνιας διαλείπουσας αιμοκάθαρσης. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, υπήρξε σημαντικό ενδιαφέρον για εναλλακτικά σχήματα αιμοκάθαρσης, βάσει στοιχείων, κυρίως από μελέτες παρατήρησης. Η αλλαγή στα σχήματα αιμοκάθαρσης περιλαμβάνει την αύξηση της διάρκειας ή της συχνότητας της αιμοκάθαρσης ή ένα συνδυασμό των δύο.

Παρατεταμένη αιμοκάθαρση (8 ώρες τρεις φορές την εβδομάδα), ένα απομεινάρι της αρχικής συνταγής αιμοκάθαρσης τη δεκαετία του 60, εφαρμόστηκε σε λίγα κέντρα, με πιο γνωστό αυτό της Tassin στη Γαλλία. Σύντομη καθημερινή αιμοκάθαρση περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον De Palma και χρησιμοποιήθηκε σε αρκετά Ιταλικά κέντρα με άριστα αποτελέσματα (DePalma, et al., 1999). Η κατ' οίκον νυκτερινή αιμοκάθαρση είχε χρησιμοποιηθεί από τον Shaldon στη δεκαετία του 60, ενώ η καθημερινή νυκτερινή αιμοκάθαρση εισήχθη από τον Uldall το 1994, στο Τορόντο (Shaldon, 1968).

Ορισμοί τύπων αιμοκάθαρσης:

- Η σύντομη καθημερινή αιμοκάθαρση (Short Daily Haemodialysis – SDHD) γίνεται 5-7 ημέρες την εβδομάδα, 1,5 έως πάνω από 3 ώρες ανά συνεδρία. Εφαρμόζεται είτε σε μονάδες αιμοκάθαρσης είτε στο σπίτι.
- Η παρατεταμένη αιμοκάθαρση γίνεται για περισσότερο από 5 ώρες (συνήθως 8 ώρες). Η συχνότητα ποικίλλει, όπως επίσης και ο τόπος και το χρονικό διάστημα της ημέρας που επιτελείται η αιμοκάθαρση.
- Τα συχνότερα σχήματα είναι:
 - α) η διαλείπουσα (τρεις φορές την εβδομάδα) νυκτερινή αιμοκάθαρση (Intermittent Nocturnal Haemodialysis – INHD) σε μονάδα και
 - β) η αιμοκάθαρση κάθε δεύτερη νύχτα (NHD) στο σπίτι.
- Η καθημερινή νυκτερινή αιμοκάθαρση (Daily Nocturnal Hemodialysis – DNHD) γίνεται 5-7 βράδια την εβδομάδα στο σπίτι (Σόμπολος, και συν. 1991).
- On-line αιμοδιαδιήθηση: ένα νέο είδος αιμοκάθαρσης. Αποτελεί μία πραγματική επανάσταση στην νεφρολογία. Τα τελευταία χρόνια η βιοτεχνολογία έχει επικεντρωθεί στην αναζήτηση βελτιωμένων μορφών αιμοκάθαρσης, οι οποίες προσπαθούν να προσομοιάσουν την τεχνική της αιμοκάθαρσης όσον το δυνατόν με την φυσιολογική νεφρική λειτουργία. Η on-line αιμοδιαδιήθηση αποτελεί μία τέτοια τεχνική υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας η οποία συνδυάζει τις δύο μεθόδους κάθαρσης, την διάχυση και την διήθηση και χρησιμοποιεί ως υγρό υποκατάστασης διάλυμα το οποίο παράγεται κατά την διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης και είναι στείρο από πυρετογόνες ουσίες. Κύριες ενδείξεις για τη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου είναι τα επεισόδια συμπτωματικής υπότασης, ειδικά σε ασθενείς με προβλήματα του καρδιαγγειακού συστήματος, καλύτερη ρύθμιση της απώλειας υγρών των ασθενών αυτών ενώ σε πολλές μελέτες που έγιναν τα τελευταία χρόνια βρέθηκαν καλύτερες τιμές κάθαρσης κρεατινίνης, ουρίας και φωσφόρου και σημαντική μείωση της β2 μικροσφαιρίνης, μίας ουσίας η οποία συσσωρεύεται στους αιμοκαθαίρομενους ασθενείς και προκαλεί συχνά οστικούς πόνους.

Τα ανωτέρω δείχνουν πως η on-line αιμοδιαδιήθηση όχι μόνο προκαλεί λιγότερα επεισόδια συμπτωματικής υπότασης, προσφέρει καλύτερη ποιότητα ζωής αλλά και βελτιώνει την ουραιμική πολυνευροπάθεια, πιθανόν αποτρέπει την αμυλοείδωση της αιμοκάθαρσης και τέλος συμβάλλει πιθανά στην αύξηση του προσδόκιμου ζωής των ασθενών που υπόκεινται σε αυτή (Σόμπολος, και συν. 1991).

3.4 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα της αιμοκάθαρσης

Όπως όλες οι θεραπευτικές παρεμβάσεις, έτσι και η αιμοκάθαρση δεν είναι πανάκεια.

Ωστόσο, τα πλεονεκτήματά της ως θεραπευτική μέθοδος είναι τα εξής:

- Μικρή θνησιμότητα.
- Μικρότερος περιορισμός της διαίτας.
- Υψηλότερος έλεγχος της αρτηριακής πίεσης και των κοιλιακών κραμπών.
- Καλύτερη κάθαρση για τη καθημερινή αιμοκάθαρση: καλύτερη ανοχή και λιγότερες επιπλοκές με τη συχνότερη αιμοκάθαρση.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της αιμοκάθαρσης είναι η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα που παρέχει σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης απαιτεί σύντομες και συχνές συνεδρίες. Επίσης, όταν χρειάζεται, η ισορροπία των υγρών και των χημικών μπορεί να μεταβληθεί ταχύτατα (Κοσμαδάκης, 2012).

Από την άλλη πλευρά όμως, η αιμοκάθαρση έχει και ορισμένα μειονεκτήματα, τα οποία είναι τα εξής:

- Ελάττωση της ανεξαρτησίας γιατί οι ασθενείς δεν μπορούν να ταξιδεύσουν στο κόσμο λόγω έλλειψης υποστήριξης.
- Απαιτούν περισσότερη υποστήριξη όπως υψηλή ποιότητα νερού και ηλεκτρισμού.
- Απαιτούν αξιόπιστη τεχνολογία όπως μηχανήματα αιμοδιύλισης.
- Η διαδικασία έχει επιπλοκές και οι δότες της φροντίδας πρέπει να είναι καλά καταρτισμένοι.
- Απαιτεί χρόνο για ρύθμιση και καθαρισμό του μηχανήματος, δαπάνη με τα μηχανήματα και το βοηθητικό προσωπικό
- Ένας ακόμη κίνδυνος που υπάρχει είναι η απώλεια του αίματος, που μπορεί να οδηγήσει στην ανάγκη για μετάγγιση.
- Υπάρχει πιθανή δυσκολία στην διατήρηση της αγγειακής προσπέλασης (Saunorus, et al., 2001).

3.5 Βασικές αρχές αιμοκάθαρσης

Οι βασικοί μηχανισμοί για τη μεταφορά των ουσιών από το αίμα του ασθενούς στο διάλυμα της αιμοκάθαρσης και την αποβολή τους είναι:

- Η διάχυση
- Η διήθηση
- Η ώσμωση

Μέσω των παραπάνω μηχανισμών και κυρίως της διάχυσης επιτυγχάνεται:

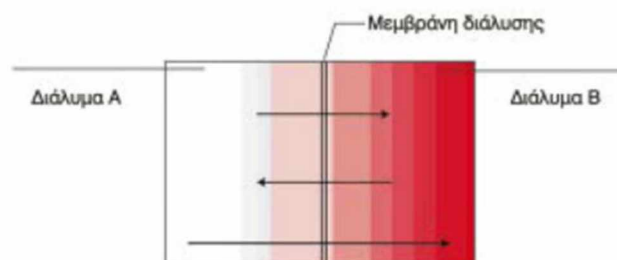
- 1) Δραστική μείωση των τοξικών ουραιμικών ουσιών, όπως ουρίας, κρεατινίνης, ουρικού οξέος που υπάρχουν σε υψηλές συγκεντρώσεις στο πλάσμα, ενώ δεν υπάρχουν στο διάλυμα της κάθαρσης.
- 2) Ικανοποιητική μείωση ορισμένων ηλεκτρολυτικών στοιχείων που βρίσκονται στο πλάσμα και όχι στο υγρό της κάθαρσης.
- 3) Ικανοποιητική ισορροπία μεταξύ διττανθρακικών και ασβεστίου (Challinor, 1998).

❖ Διάχυση

Βάση της αιμοκάθαρσης είναι η διάχυση όπου έχουμε διαπίδυση διαλυμένων σωματιδίων μέσω ημιδιαπερατής μεμβράνης χωρίς ταυτόχρονη μετακίνηση διαλυτικού μέσω του διαλύματος. Η απομάκρυνση των διαλυμένων τοξικών ουσιών από το αίμα του ασθενούς στο διάλυμα της αιμοκάθαρσης γίνεται μόνο όταν υπάρχει διαφορά στη συγκέντρωση των διαλυμένων ουσιών. Έτσι, παρατηρείται μετακίνηση των ουσιών από το χώρο της υψηλής συγκέντρωσης, στην προκειμένη περίπτωση το αίμα του ασθενούς, προς τη μικρότερη συγκέντρωση το διάλυμα.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που μεταφέρεται μέσω της μεμβράνης είναι: ο συντελεστής διάχυσης, η επιφάνεια της μεμβράνης και η μέση διαφορά της πυκνότητας της ουσίας στα δύο διαμερίσματα.

Συντελεστής διάχυσης είναι το μέγεθος που απορρέει από τη δράση κοινών παραγόντων που επηρεάζουν τη διάχυση όπως η διαλυμένη ουσία, η φύση της μεμβράνης και ο τύπος του φίλτρου που χρησιμοποιείται (Kaufman, 1985).



Εικόνα 3: Απεικόνιση του μηχανισμού της διάχυσης (Πυρπασόπουλος, 2009).

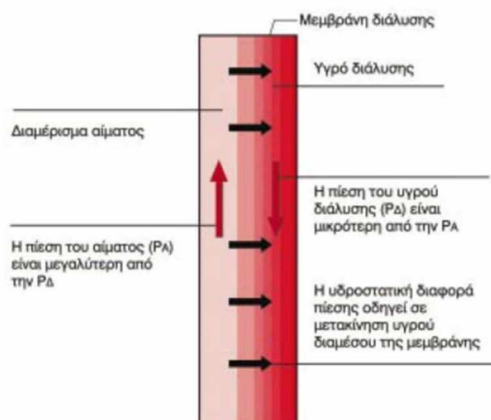
❖ Διήθηση

Με τον μηχανισμό της διήθησης παρατηρείται ταυτόχρονη διαπίδυση διαλυμένων ουσιών και διαλύματος διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποσότητα της ουσίας που διέρχεται με διήθηση τη μεμβράνη στη μονάδα του χρόνου, είναι ο συντελεστής διήθησης της μεμβράνης στη συγκεκριμένη ουσία, η μέση πυκνότητα της ουσίας στο πλάσμα και η ποσότητα του διηθήματος.

Ο συντελεστής διήθησης της μεμβράνης είναι το πηλίκο των πυκνοτήτων της ουσίας στο πλάσμα και στο διήθημα, σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

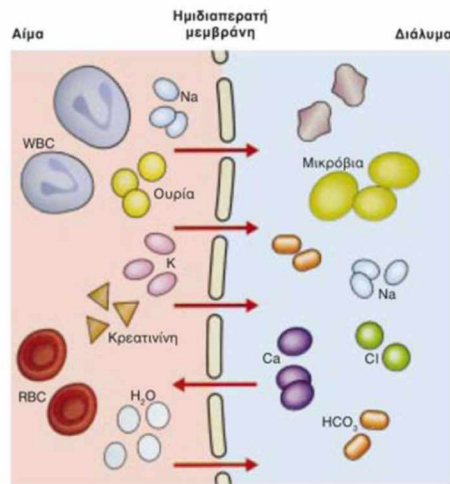
Η ποσότητα του διηθήματος εξαρτάται από την υδατική διαπερατότητα της μεμβράνης, που είναι σταθερή ιδιότητα της και καθορίζει τη διαπερατότητα της στο νερό, από την έκταση της μεμβράνης και από την υδροστατική πίεση που εφαρμόζεται στη μεμβράνη. Με το μηχανισμό της διήθησης και σε συνάρτηση με την υδροστατική πίεση που εφαρμόζεται στο αιματικό χώρο, επιτυγχάνεται η αφυδάτωση του νεφροπαθούς, καθώς αφαιρείται η περίσσεια του ύδατος από το πλάσμα του ασθενούς (Challinor, 1998).



Εικόνα 4: Μηχανισμός διήθησης των υγρών (Πυρπασόπουλος, 2009)

❖ Ωσμωση

Ο μηχανισμός της ώσμωσης συμβάλλει στην διαπίδυση του νερού διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης χωρίς ταυτόχρονη διαπίδυση ουσίας. Παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ποσότητα του ύδατος που διέρχεται τη μεμβράνη είναι ο συντελεστής υδατικής διαβατότητας της μεμβράνης, η επιφάνεια της μεμβράνης, η ωσμωτική πίεση και το ειδικό βάρος του νερού. Η διακίνηση του νερού με ώσμωση συμβαίνει όταν η P_{osm} του διαλύματος είναι μεγαλύτερη από τη P_{osm} .



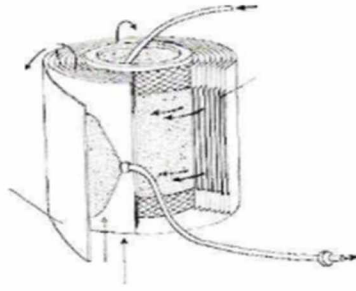
Εικόνα 5: Διαδικασία της ώσμωσης (Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009).

3.6 Το φίλτρο της αιμοκάθαρσης

Η τεχνολογία, που αφορά στα φίλτρα αιμοκάθαρσης, 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 αιμοκάθαρσης, η σημαντική ασφάλεια κατά τη διάρκεια της θεραπείας και ο ελάχιστος χρόνος, που απαιτείται για την προετοιμασία έναρξης της αιμοκάθαρσης.

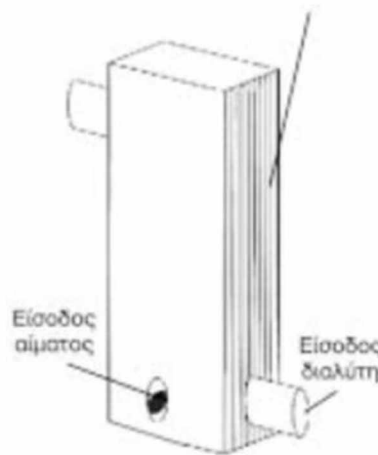
Το φίλτρο αιμοκάθαρσης, που αποτελείται από τις μεμβράνες αιμοκάθαρσης και τις υποστηρικτικές δομές των μεμβρανών, κατατάσσονται σήμερα σε τρεις μεγάλες κατηγορίες (Χατζημηνά, 1987):

- *Φίλτρα σπειροειδή (Coils)*. Αποτελούνται από μια σωληνώδη μεμβράνη κουπροφάνης, η οποία, μαζί με ένα εύκαμπτο υποστηρικτικό πλέγμα, ελίσσεται σε σπείρα γύρω από έναν κύλινδρο. Τα φίλτρα του τύπου αυτού εμφανίζουν μεγάλη αντίσταση στη ροή του αίματος. Έτσι η πτώση πίεσης στον αιματικό χώρο είναι αρκετά μεγάλη, με αποτέλεσμα η υπερδιήθηση να ρυθμίζεται δύσκολα.



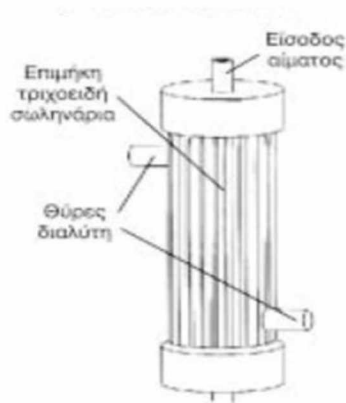
Εικόνα 6: Σπειροειδές Φίλτρο (Χατζημηνά, 1987)

- *Φίλτρα παράλληλων πλακών (Parallel plates) ή επίπεδα (flat plates).* Αποτελούνται από δυο ή περισσότερους παράλληλους ορθογώνιους χώρους, που χωρίζονται μεταξύ τους με στερεές στηρικτικές δομές, πάνω στις οποίες βρίσκονται οι μεμβράνες. Παρουσιάζουν μικρή παραμόρφωση στις μεταβολές των πιέσεων, με αποτέλεσμα η πτώση της πίεσης στον αιματικό χώρο να είναι μικρή. Ο εξωσωματικός όγκος αίματος, που απαιτείται για τη διενέργεια αιματοκάθαρσης με τα φίλτρα αυτά, είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο των σπειροειδών φίλτρων και ο ρυθμός υπερδιήθησης είναι εύκολο να ρυθμιστεί.



Εικόνα 7: Φίλτρο παράλληλων πλακών (Χατζημηνά, 1987)

- *Φίλτρα κοίλων ινών (Hollow fibers) ή τριχοειδικά (Capillaries).* Αποτελούνται από επιμήκη τριχοειδή σωληνάκια κατασκευασμένα από ημιδιαπερατή μεμβράνη. Είναι παράλληλα τοποθετημένα και αλληλοεφαπτόμενα σε μορφή δέσμης (αιματικό διαμέρισμα). Η δέσμη αυτή τοποθετείται σε κυλινδρικό δοχείο, όπου βρίσκεται ο χώρος του διαλύματος.



Εικόνα 8: Τριχοειδικό Φίλτρο (Χατζημηνά, 1987)

3.7 Το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης

Το μηχάνημα αιμοκάθαρσης είναι ένα μόνιτορ, που εξασφαλίζει την ασφαλή αιμοκάθαρση του ασθενή. Τα μηχανήματα τελευταίας τεχνολογίας περιέχουν εξειδικευμένα συστήματα, που βοηθούν τους νοσηλευτές να παρέχουν πολλές μορφές θεραπείας. Παρά τις πολλές μορφές μηχανημάτων, όλα χωρίζονται σε δυο τμήματα: το μόνιτορ αίματος και το μόνιτορ υγρού (Gutch, et. al., 2003).



Εικόνα 9: Μηχανήματα αιμοκάθαρσης (Κοσμαδάκης, 2012)

➤ Μόνιτορ αίματος φλεβικής και αρτηριακή πίεσης

Στο μηχάνημα υπάρχουν περιστροφικές αντλίες αίματος, οι οποίες είναι δυνατόν να ρυθμιστούν σε ροή από 0 έως 600ml το λεπτό και προωθούν το αίμα μέσα στο σύστημα γραμμών. Στο φλεβικό σκέλος της αιματικής γραμμής υπάρχει ένας υπερευαίσθητος ανιχνευτής, ο οποίος θα πρέπει να ανιχνεύει τις φυσαλίδες αέρα μέσα στο ειδικό παγιδάκι. Ένας ηχητικός συναγερμός θα σημάνει και η φλεβική γραμμή θα κλείσει, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο διαφυγής αέρα στον ασθενή. Οι αρτηριακές και φλεβικές παγίδες κλείνουν τις

γραμμές αυτόματα, όταν υπάρχει συναγερμός, δηλαδή πρόβλημα στο κύκλωμα. Επίσης χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της αιματικής ροής στο σύστημα αιμοκάθαρσης (Gutch, et. al, 2003).

Η φλεβική πίεση μετράται συνεχώς στη διάρκεια της συνεδρίας μέσω ενός ανιχνευτή που υπάρχει στο φλεβικό παγιδάκι. Τα όρια των συναγερμών μπορούν να ρυθμιστούν για να ειδοποιούν όταν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στη φλεβική πίεση. Υψηλή φλεβική πίεση μπορεί να προκληθεί από λάθος τοποθέτηση της fistula, από πήγμα μέσα στον αυλό της βελόνας, από στένωση του αγγείου ή από τσακισμένες γραμμές.

Η πίεση στην αρτηριακή γραμμή μπορεί να μετρηθεί μέσω ανιχνευτή, όπως και με τη φλεβική πίεση. Αν η αρτηριακή παροχή μειωθεί η στάθμη αίματος στην παγίδα θα πέσει, προκαλώντας διέγερση του ανιχνευτή και ενεργοποίηση του συναγερμού. Χαμηλή αρτηριακή πίεση προκαλείται από λάθος τοποθέτηση της βελόνας (ακουμπά στα τοιχώματα του αγγείου), από πήγμα μέσα στη βελόνα, από στένωση του αγγείου ή από μη ώριμη fistula (μη καλή παροχή) (Gutch, et. al., 2003).

➤ *Μόνιτορ διαλύματος αιμοκάθαρσης*

Το μηχάνημα παρέχει θερμοκρασία υγρού αιμοκάθαρσης ανάμεσα στους 300 έως 400°C. Η υψηλή θερμοκρασία αυξάνει τον κίνδυνο αιμόλυσης και υπότασης λόγω της αγγειοδιαστολής. Χαμηλές θερμοκρασίες έχουν ως αποτέλεσμα ανεπαρκή αιμοκάθαρση και υποθερμία. Είναι δυνατόν να ρυθμίσουμε τη θερμοκρασία του μηχανήματος από 350 έως 380°C. Χαμηλές θερμοκρασίες του μηχανήματος είναι ένας ικανοποιητικός τρόπος για να κατέβει η θερμοκρασία του ασθενή, σε περίπτωση πυρετού (Gutch, et. al., 2003).

Στο μηχάνημα η σωστή αναλογία των συμπυκνωμένων ηλεκτρολυτών με το νερό μετράται με την ηλεκτρική αγωγιμότητα του διαλύματος. Η αγωγιμότητα ρυθμίζεται, συνήθως, στο 13 και 14 Ms. Αν το υγρό αιμοκάθαρσης είναι πιο αραιωμένο ή συμπυκνωμένο από το προγραμματισμένο, τότε το μηχάνημα θα ενεργοποιήσει το συναγερμό και θα σταματήσει η ροή του διαλύματος. Ένας μετρητής pH εξασφαλίζει τη σωστή αναλογία οξέων και βάσεων που είναι σημαντική για την ασφάλεια της αιμοκάθαρσης.

Μια μικρή διαρροή ή μια μεγάλη ρήξη της μεμβράνης του φίλτρου θα έχει ως αποτέλεσμα τη διαρροή αίματος στο υγρό αιμοκάθαρσης. Ένας ανιχνευτής στην έξοδο του υγρού αιμοκάθαρσης θα εντοπίσει αυτή τη διαρροή και ο συναγερμός του μηχανήματος θα χτυπήσει. Σε τέτοιες περιπτώσεις το διάλυμα θα πρέπει να ελέγχεται για παρουσία αίματος με ένα απλό στικ ούρων. Μεγαλύτερες διαρροές είναι πιο σοβαρές, με κίνδυνο το υγρό αιμοκάθαρσης να εισέλθει στο αίμα του ασθενή. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να διακοπεί η αιμοκάθαρση, χωρίς να επιστραφεί το αίμα στον ασθενή (Gutch, et. al., 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

4.1 Γενική Περιγραφή

Στους ασθενείς που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση (ΑΚ), η ανάγκη ύπαρξης μιας καλής αγγειακής προσπέλασης (ΑΓΠ) που λειτουργεί επαρκώς για μεγάλο χρονικό διάστημα και χωρίς σημαντικές επιπλοκές, αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ποιότητα ζωής και την επιβίωση των ασθενών αυτών.

Για τη σύνδεση του ασθενή με το εξωσωματικό κύκλωμα αιμοκάθαρσης απαραίτητη είναι η ύπαρξη αγγειακής οδού. Οι οδοί που χρησιμοποιούνται για αγγειακή προσπέλαση είναι:

- a) από τη μηριαία αρτηρία σε μηριαία ή άλλη μεγάλη φλέβα,
- b) από αρτηριακό σκέλος shunt σε φλεβικό σκέλος shunt,
- c) από fistula ή μόσχευμα σε μηριαία ή άλλη μεγάλη φλέβα,
- d) από τη μηριαία φλέβα σε μηριαία ή άλλη μεγάλη φλέβα και
- e) από μηριαία, υποκλείδιος ή έσω σφαγίτιδα φλέβα με καθετήρα αιμοκάθαρσης διπλού αυλού.

Οι τεχνικές αγγειακής προσπέλασης είναι (Λαμπρόπουλος, 2008):

1. Η εξωτερική τεχνητή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (shunt).
2. Η εσωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (fistula).
3. Το αρτηριοφλεβικό αγγειακό τεχνητό μόσχευμα (graft).
4. Ο Κεντρικός Φλεβικός Καθετήρας (C.V.C.) (Κ.Φ.Κ.).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά η εξωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (external shunt ή Scribner shunt), για τη διενέργεια αιμοκαθάρσεων σε ασθενείς με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής νόσου (ΤΣΧΝΝ). Παρά τις τροποποιήσεις και τις βελτιώσεις που έγιναν, επιπλοκές όπως η φλεγμονή, η θρόμβωση και η αιμορραγία, συνέχισαν να εμφανίζονται σε μεγάλη συχνότητα (Quinton et. al., 1960).

Η ΑΓΠ πήρε την τρέχουσα μορφή της το 1966 με τη χειρουργική κατασκευή της εσωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας (fistula - ΑΦΦ) (Brescia et. al. 1966).

Μια οδός προσπέλασης είναι η μηριαία αρτηρία σε μηριαία φλέβα, με τη χρήση ειδικών καθετήρων, η οποία δίνει και την υψηλότερη ροή αίματος σε σχέση με τις υπόλοιπες. Ικανοποιητική είναι και η αγγειακή προσπέλαση με τη χρήση αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης.

4.2 Εξωτερική τεχνητή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Shunt)

Ο Sir Christopher Wren ήταν αυτός που το 1657 χορήγησε επιτυχώς φάρμακα στο αγγειακό τοίχωμα ενός σκύλου. Το 1663 ο Sir Robert Boyle χορήγησε επιτυχώς φάρμακα σε άνθρωπο. Οι έγκλειστοι σε φυλακές ήταν τα αντικείμενα του πειράματος. Η βελόνα που χρησιμοποιήθηκε έμοιαζε με πένα για γράψιμο. Για να γίνει η αιμοκάθαρση αποδεκτή ευρέως ως θεραπεία της νεφρικής ανεπάρκειας θα έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος για μακρόχρονη προσπέλαση στο αγγειακό σύστημα. Μέχρι να λυθεί αυτό το πρόβλημα, η μακρόχρονη θεραπεία δεν μπορούσε να επιτευχθεί. Για να δημιουργηθεί καλή πρόσβαση ένας σωλήνας ή βελόνα θα έπρεπε να εισαχθεί σε αρτηρία ή φλέβα του ασθενή και έτσι να υπάρχει καλή αιματική ροή από τον ασθενή. Το συνεχές τρύπημα για κάθε θεραπεία οδηγούσε σε εξόγκωση του αγγείου. Κρίθηκε αναγκαία η δημιουργία ενός συστήματος που θα εξασφάλιζε ικανοποιητική αιματική ροή για την αιμοκάθαρση, χωρίς να καταστρέφεται το αγγείο σε όλο του το μήκος, κάθε φορά που ήταν αναγκαία η θεραπεία (Λαμπρόπουλος, 2008).

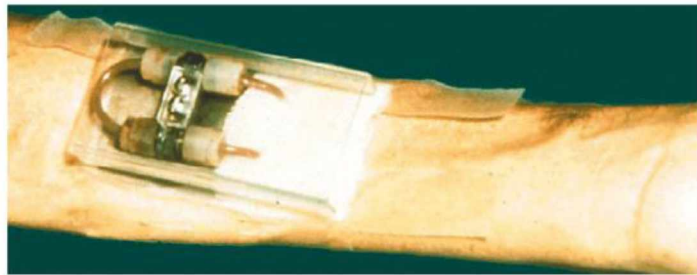
Ο Teschan τη δεκαετία του '50, στο 11^ο Νοσοκομείο Εκκένωσης στην Κορέα, δημιούργησε μία μέθοδο για συνεχή έγχυση ηπαρίνης στα αιμοφόρα αγγεία. Η φίστουλα αποτελούνταν από σωλήνα από Tygon και από για καλύτερη στερέωση. Το αίμα δεν μπορούσε να πήξει με την έγχυση ηπαρινουχου φυσιολογικού ορού. Δεν ήταν ημικυκλικού σχήματος, μια και το αρτηριακό και το φλεβικό σκέλος δεν ήταν ενωμένα.

Στη δεκαετία του '60, στην Αμερική, ένας μηχανικός, ο George Quinton, και ένας γιατρός, ο Belding Scribner, χρησιμοποίησαν δύο συνθετικά πολυμερή - το τεφλόν και το σιλαστικ - για να δημιουργήσουν έναν σωλήνα που ένωνε την αρτηρία με την φλέβα. Κατάφεραν να επανακυκλοφορήσουν το αίμα έξω από το σώμα (συνήθως στο πόδι). Αυτό έγινε γνωστό ως αρτηριοφλεβικό shunt. Ο σωλήνας χωριζόταν από ένα σημείο και μετά σε δύο μέρη και κάθε τμήμα συνδεόταν με τις γραμμές του μηχανήματος κάθαρσης. Στο τέλος της θεραπείας τα δύο τμήματα του σωλήνα επανασυνδέονταν, παρέχοντας εξωσωματική αιματική ροή από την αρτηρία στη φλέβα. Με αυτόν τον τρόπο έγινε δυνατή η επαναλαμβανόμενη αιμοκάθαρση, χωρίς να προκαλείται επιπλέον τραύμα στο αγγειακό σύστημα του ασθενή (Λαμπρόπουλος, 2008).

Αυτό το εξωτερικό shunt, ενώ ήταν επιτυχές, είχε μειονεκτήματα. Ήταν μια πιθανή πηγή λοίμωξης, θρομβωνόταν συχνά και περιόριζε τη δραστηριότητα του ασθενή. Αυτή η μορφή της προσπέλασης χρησιμοποιείται περιστασιακά για οξεία θεραπεία. Οι πιθανές ανάγκες του ασθενή για μόνιμη θεραπεία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όταν γίνεται η επιλογή των αγγείων.

Την τελευταία εικοσαετία έχει αντικατασταθεί, σχεδόν ολοκληρωτικά, από την τοποθέτηση καθετήρων διπλού αυλού σε κεντρικά φλεβικά στελέχη και με σειρά προτίμησης την υποκλείδιο, την έσω σφαγίτιδα, τη μηριαία φλέβα και την αυτόχθονη fistula. Οι τοποθετήσεις Shunt ουσιαστικά έχουν εγκαταλειφθεί (NKF KDOQI, 2006).

Το σύστημα αποτελείται από δύο λεπτούς κωνικούς σωληνίσκους (άκαμπτους) που ως ρύγχη τοποθετούνται εντός των αγγειακών ουλών της αρτηρίας και της φλέβας. Οι σωληνίσκοι αυτοί είναι κατασκευασμένοι από Teflon και είναι διαφόρων μεγεθών με εκλεπτυσμένα χείλη στην κορυφή ώστε να μην εμποδίζεται η ροή του αίματος. Το σύστημα περιλαμβάνει ακόμη δύο λεπτούς εύκαμπτους ελαστικούς σωλήνες που ο καθένας τους συνδέεται με ένα από τα δύο προαναφερθέντα ρύγχη. Τα ελεύθερα άκρα των δύο ελαστικών σωλήνων συνδέονται μεταξύ τους με την παρεμβολή λεπτότερου άκαμπτου συνδετικού σωληνίσκου που κάθε τμήμα του εισχωρεί εντός των σωλήνων αυτών. Έτσι και εφ' όσον η σύνδεση ολοκληρωθεί επιτυγχάνεται συνεχής αιματική ροή από την αρτηρία στη φλέβα. Συνήθως τοποθετούνται χειρουργικά στον καρπό, στο αντιβράχιο, στη μηριαία χώρα ή στην ποδοκνημική περιοχή (Gob et. al., 2016).



Εικόνα 10: Εξωτερική τεχνητή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Λαμπρόπουλος, 2008)

Για τη σύνδεση του ασθενούς με τον τεχνητό νεφρό το αρτηριακό σκέλος χρησιμοποιείται ως προσαγωγό, ενώ το φλεβικό ως απαγωγό. Το shunt για να προσφέρει επαρκή αιμοκάθαρση πρέπει να αποδίδει παροχή αίματος τουλάχιστον 300 κυβικών εκατοστών ανά λεπτό. Εκτός του κλασικού τύπου Scribner-shunt, άλλοι νεότεροι τύποι εξωτερικών αρτηριοφλεβικών προσθέσεων είναι οι:

- Buselmeier-shunt
- Thomas-shunt
- Allen-Brown-shunt.

4.2.1 Επιπλοκές

1. *Αιμορραγία*. Η αιμορραγία μπορεί να προέρχεται από (Volder et. al., 1973).
 - *Τα διανοίγοντα αγγεία*. Η αιμορραγία οφείλεται σε τεχνικό λάθος, το οποίο και πρέπει να αποκατασταθεί.
 - *Τους διηρημένους ιστούς*. Στην περίπτωση αυτή η αιμορραγία οφείλεται στην υποπηκτικότητα. Η κατάσταση αντιμετωπίζεται με τη χρήση αιμοστατικών ραφών χωρίς να επηρεαστούν τα σκέλη του Shunt.
 - *Ακούσια αποσύνδεση των σκελών του Shunt*. Στην περίπτωση αυτή η απώλεια του αίματος μπορεί να είναι μεγάλη. Γι' αυτό πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία και κατάλληλα μέτρα ώστε να εξαλειφθεί κάθε πιθανότητα αποσύνδεσης.
2. *Θρόμβωση*. Είναι η πιο συχνή επιπλοκή και οφείλεται:
 - Στην κυκλοφορία του αίματος σε «προσθετικό» υλικό.
 - Στην εκδήλωση αντίδρασης του οργανισμού προς τα ξένα σώματα που είναι τα σωληνάκια του teflon.
 - Σε φλεγμονή της περιοχής.
 - Σε κακή τοποθέτηση του Shunt, με αποτέλεσμα κάμψη των σωληναρίων και διακοπή ή στάση της αιματικής κυκλοφορίας.
 - Σε πτώση της αρτηριακής πίεσης.
 - Σε υπερπηκτικότητα του αίματος.
3. *Φλεγμονή ή μόλυνση του Shunt*. Αποτελεί σοβαρή επιπλοκή γιατί είναι δυνατό να εξελιχθεί σε σηψαιμία. Παρουσιάζεται είτε λίγες μέρες μετά τη χειρουργική τοποθέτηση (κακή αντισηψία κατά τη χειρουργική πράξη), είτε μετά την επανειλημμένη χρησιμοποίηση του Shunt (κακή αντισηψία στους χειρισμούς σύνδεσης φίλτρου-Shunt). Ο υπεύθυνος μικροοργανισμός συνήθως είναι ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος (Volder et. al., 1973).
4. *Η νέκρωση του δέρματος*. Μερικές φορές η δερματική περιοχή εισόδου των σωληναρίων εμφανίζει σημεία νέκρωσης από πίεση, χωρίς να έχει προηγηθεί τοπική φλεγμονή. Η επέκταση αυτή της νέκρωσης επιβάλλει την αφαίρεση του Shunt.

4.3 Αυτόλογη Αρτηριοφλεβική Αναστόμωση (Fistula)

Η αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Α.Φ.Φ.) κατασκευάζεται με υποδόρια αναστόμωση μιας αρτηρίας με μια παρακείμενη φλέβα, επιτρέποντας την απευθείας ροή αίματος από την αρτηρία στη φλέβα (παρακάμπτοντας την τριχοειδική κυκλοφορία), με επακόλουθο την προοδευτική διάτασή της (αρτηριοποίηση της φλέβας), λόγω των υψηλών ροών και πιέσεων της αρτηριακής κυκλοφορίας. Οι συχνότεροι τύποι ΑΦΦ είναι οι εξής:

1. Η κερκιδοκεφαλική ΑΦΦ, που σχηματίζεται με αναστόμωση της κερκιδικής αρτηρίας με την κεφαλική φλέβα στον καρπό, έτσι ώστε να δημιουργείται επιφανειακά κατά μήκος του αντιβραχίου μία αρτηριοποιημένη φλέβα ικανοποιητικού μήκους, κατάλληλη για παρακέντηση (Gagliardi et. al., 2011).
2. Η βραχιονοκεφαλική ΑΦΦ, η οποία γίνεται περίπου στο ύψος του αγκώνα μεταξύ της βραχιονίου αρτηρίας και της κεφαλικής φλέβας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία παρακεντήσιμου αγγείου κατά μήκος του βραχίονα.
3. Η βραχιονοβασιλική ΑΦΦ επίσης στον αγκώνα, μεταξύ της βραχιονίου αρτηρίας και της βασιλικής φλέβας. Λόγω του σχηματισμού αρτηριοποιημένης φλέβας που δε βρίσκεται όσο επιφανειακά χρειάζεται για παρακέντηση (>6mm από την επιφάνεια του δέρματος), συνήθως η βασιλική φλέβα μετατίθεται από την εν τω βάθει σε επιπολής θέση (Tordoir et. al., 2001). Με την τεχνική αυτή προκύπτει μία μεγάλη τομή κατά μήκος όλου σχεδόν του βραχίονα, ενώ παράλληλα σχεδόν με την τομή αναπτύσσεται το αγγείο που θα παρακεντηθεί (μετάθεση βασιλικής φλέβας - basilic vein transposition). Η επέμβαση γίνεται υπό τοπική αναισθησία.

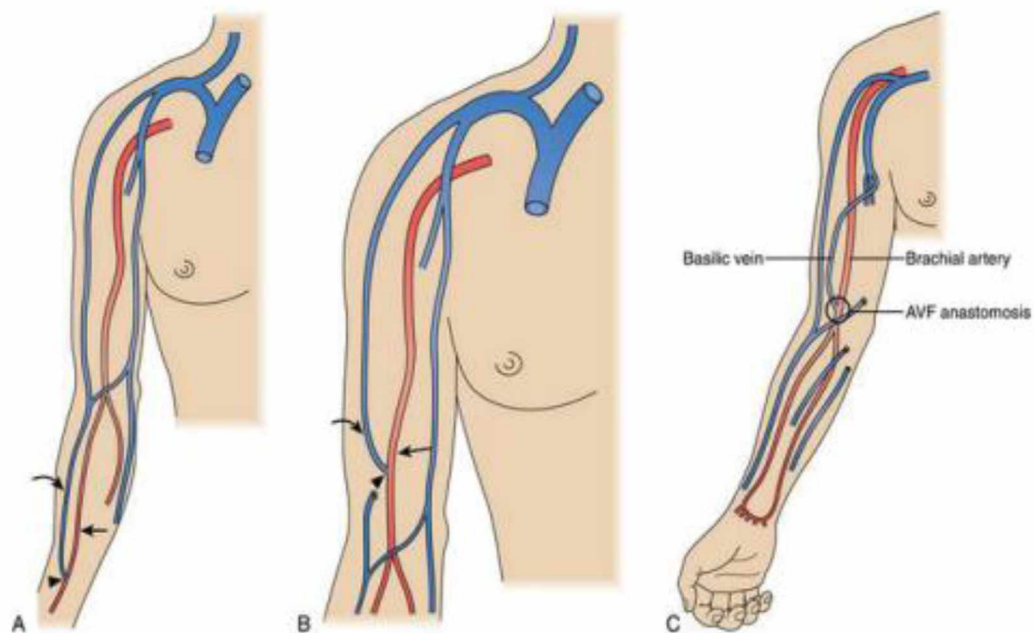
Η ΑΦ αναστόμωση μπορεί να είναι είτε πλαγιο-πλάγια (όπως ο αρχικός τύπος που περιέγραψαν οι Brescia και Cimino σε κερκιδοκεφαλική αναστόμωση) είτε τελικο-πλάγια (πλάγιο τοίχωμα αρτηρίας-τελικό άκρο φλέβας). Και στις δύο περιπτώσεις διατηρείται η περιφερική ροή αίματος μέσω της αρτηρίας. Στην πλαγιο-πλάγια μέθοδο, η υψηλότερη πίεση της αρτηρίας μπορεί να μεταδοθεί στο φλεβικό δίκτυο του χεριού με επακόλουθη ανάπτυξη οιδήματος. Με την τελικο-πλάγια αναστόμωση αυτή, η επιπλοκή αποφεύγεται λόγω απολίνωσης του περιφερικού τμήματος της φλέβας.

Οι αυτόλογες ΑΦΦ έχουν ένα ποσοστό πρωτογενούς αποτυχίας της τάξεως περίπου του 20% (ποικίλλει από 10-50%) και το οποίο εξαρτάται από την πολιτική του κάθε κέντρου (Malonrh, 2002). Από τη στιγμή που η αναστόμωση ωριμάσει, τα ποσοστά μακροπρόθεσμης λειτουργικότητας της προσπέλασης είναι εξαιρετικά και κυμαίνονται περίπου στο 85% στο

πρώτο έτος και στο 75% στα 2 έτη και μάλιστα με μικρή συχνότητα λοιμώξεων (Schwab et. al., 1999)

Η στένωση είναι η κυριότερη αιτία θρόμβωσης μιας ΑΦΦ και στις μεν κερκιδοκεφαλικές εντοπίζεται συχνότερα γύρω από την αναστομωτική περιοχή, ενώ στις ΑΦΦ που κατασκευάζονται στο βραχίονα, οι στενώσεις συνήθως εντοπίζονται περιφερικότερα (Turmen-Rodrigues et. al., 2000).

Μετά τη χειρουργική διενέργεια της ΑΦΦ, απαιτείται τουλάχιστον ένας μήνας προκειμένου να παρακεντηθεί από τις βελόνες αιμοκάθαρσης, ενώ η πρώτη παρακέντηση δε θα πρέπει να επιχειρείται νωρίτερα από τις 6-8 εβδομάδες (Saran et. al., 2004).



Εικόνα: 11: Α. Αυτόλογη κερκιδοκεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση.

Β. Αυτόλογη βραχιονοκεφαλική αναστόμωση (οι κεφαλές των βελών αντιστοιχούν στα σημεία αναστόμωσης ενώ τα ολόκληρα βέλη στα αναστομωθέντα αγγεία).

Γ. Αυτόλογη βραχιονοβασιλική αναστόμωση με μετάθεση της βασίλικης φλέβας (ο κύκλος αντιστοιχεί στο σημείο αναστόμωσης).

4.3.1 Επιπλοκές

1. Θρόμβωση

- a) *Πρώιμη θρόμβωση.* Μια fistula μπορεί να θρομβωθεί λίγο μετά τη χειρουργική επέμβαση και πριν ακόμη αρχίσει η χρησιμοποίησή της. Σ' αυτή 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 περίσφιξη του τραύματος και λιγότερο σε αρτηριακή υπόταση, αφυδάτωση, υπερπηκτικότητα. Η διόρθωση της ίδιας της fistula ή η δημιουργία μιας νέας είναι απόφαση του αγγειοχειρουργού.

- b) *Όσιμη θρόμβωση.* Η όσιμη θρόμβωση που συμβαίνει στη fistula κάποιας ηλικίας αποτελεί πρόβλημα του νεφρολόγου. Είναι μια σοβαρή επιπλοκή γιατί επιβάλλει την πρόσκαιρη διακοπή του προγράμματος της χρόνιας αιμοκάθαρσης, θέτοντας σε κίνδυνο τη ζωή του νεφροπαθούς. Η προσφυγή στην τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα για την αντιμετώπιση της οξείας κατάστασης γίνεται επιτακτική. Η θρόμβωση μπορεί να οφείλεται σε τοπικά ή γενικά αίτια (Lee et. al., 2007):

α) *Τοπικά αίτια*

- Η έντονη και παρατεταμένη πίεση των σημείων παρακέντησης στο τέλος της συνεδρίας μετά την αφαίρεση των βελόνων.
- Η πολύ σφιχτή περιδέση της περιοχής της fistula στο τέλος της συνεδρίας για πιο γρήγορη αιμόσταση.
- Η παρατεταμένη περιδέση με λάστιχο κατά την έναρξη της συνεδρίας για τη διευκόλυνση της παρακέντησης.
- Το πιεστικό εσωτερικό αιμάτωμα μετά από τραυματισμό του αγγειακού τοιχώματος από κακή παρακέντηση.

β) *Γενικά αίτια*

- *Υπόταση.* Υποτασικές κρίσεις προέρχονται από:
 - Έντονη και ταχεία αφυδάτωση κατά τη συνεδρία της αιμοκάθαρσης.
 - Καρδιακή αρρυθμία με παρατεινόμενη ή δύσκολα ανατάξιμη καρδιακή ανακοπή.
 - Υπερβολική ή λαθεμένη δόση αντιυπερτασικών φαρμάκων.
- *Αφυδάτωση.* Έντονη διάρροια ή έμετος ή συνδυασμός των δύο, εκτεταμένα εγκαύματα και έντονη εφίδρωση, ειδικά σε νεφροπαθή με μεγάλη ωσμωτική διούρηση, προκαλώντας οξεία αφυδάτωση, αποτελούν καταστάσεις που διευκολύνουν τη θρόμβωση μιας fistula (Kats et. al., 2007).
- *Υπερπηκτικότητα.* Είναι συνήθως αποτέλεσμα κάποιας χειρουργικής επέμβασης (νεφρεκτομή, παρακέντηση περικαρδίου, παραθυρεοειδεκτομή). Κατά τη διάρκεια της χειρουργικής πράξης θρομβογόνοι παράγοντες (μυοσφαιρίνη, κατεστραμμένα ερυθρά, κ.λπ.) περνούν στην κυκλοφορία και αυξάνουν την ηπηκτικότητα του αίματος. Ειδικότερα, η νεφρική μεταμόσχευση δημιουργεί κατά κανόνα υπερπηκτικότητα από:

- Οξεία διαταραχή του ολικού ύδατος του οργανισμού, αποτέλεσμα της έντονης διούρησης που ακολουθεί τη λειτουργία του μοσχεύματος.
 - Την εμφάνιση του φαινομένου απόρριψης.
 - Τη θρομβογόνο κορτιζονοθεραπεία.
 - Την «υπερερυθρεμία» που ακολουθεί τη μεταμόσχευση.
- *Κακοί χειρισμοί στην παρακέντηση.* Επανειλημμένες τραυματικές παρακεντήσεις αλλοιώνουν το τοιχωματικό ενδοθήλιο των αγγείων. Το γεγονός αυτό προδιαθέτει για τοπικά αυξημένη καταστροφή των αιμοπεταλίων και δημιουργία εκτεταμένων και σκληρών θρόμβων.
2. *Φλεγμονή ή Μόλυνση.* Η μετεγχειρητική περίοδος είναι κρίσιμη για τη μόλυνση της fistula. Η κακή αντισηψία του τραύματος ή η γρήγορη αφαίρεση των ραμμάτων μπορεί να αποτελέσουν παράγοντες επιμόλυνσης. Το πρόσφατα χειρουργημένο ενδοθήλιο των αποστομωθέντων αγγείων της fistula αποτελεί πρόσφορο έδαφος για ανάπτυξη λοίμωξης με κίνδυνο την εκδήλωση σηψαιμίας και ενδοκαρδίτιδας (Huijbregts et. al., 2008).
 3. *Ανεύρυσμα.* Η διάταση του αρτηριοποιημένου φλεβικού δικτύου μπορεί να πάρει στην τελική του ανάπτυξη τη μορφή επιμήκους ανευρύσματος. Τέτοια όψη παρουσιάζει συνήθως η παλιά fistula. Το τοίχωμα αυτό του ανευρύσματος είναι σκληρό επειδή η διάταση έγινε προοδευτικά, έτσι ώστε ο μυϊκός χιτώνας του αγγείου να υπερτραφεί βαθμιαία κι ακόμα επειδή συχνά υπάρχει αυξημένη εναπόθεση αλάτων ασβεστίου (Ca) πάνω στο αγγειακό τοίχωμα λόγω του κακού ελέγχου Ca & φωσφόρου (Ph) .
Υπάρχει όμως και το ανεύρυσμα που δημιουργείται από την επανειλημμένη (σε κάθε συνεδρία) παρακέντηση μιας περιορισμένης περιοχής της αρτηριοποιημένης φλέβας της fistula. Η συνεχής παρακέντηση του ίδιου σημείου, όσο κι αν διευκολύνει τη νοσηλεύτρια/νοσηλεύτη, 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, φτάνοντας στον υποδερματικό υποδόριο χώρο, δίνει τη μορφή μικρού σφαιρικού ανευρύσματος (ως μικρό εγκόλπωμα). Αυτό ακριβώς το ανεύρυσμα είναι επικίνδυνο γιατί μπορεί να ραγεί αυτόματα με μοιραίο αποτέλεσμα για τον νεφροπαθή. Έτσι, η συχνή εναλλαγή του σημείου παρακέντησης της fistula είναι επιβεβλημένη (Feldman et. al., 2003).
 4. *Σύνδρομο υποκλοπής.* Αυτό το σύνδρομο οφείλεται στη διαρροή μέσω της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας μιας ποσότητας αρτηριακού αίματος από την περιοχή των υψηλών πιέσεων (αρτηρία) στο χώρο των χαμηλών πιέσεων (φλέβα). Μ' αυτόν τον τρόπο η άρδευση των περιφερικών κλάδων της αρτηρίας της fistula περιορίζεται. Η περιοχή

κάτω από τη fistula ισχαιμεί και ο νεφροπαθής παραπονείται για παραισθησίες, μούδιασμα, αίσθημα ψύχους, άλγη, αίσθημα νεκρών δακτύλων κλπ. Τα συμπτώματα αυτά επιτείνονται στις κινήσεις του άκρου που φέρει τη fistula ή σε περίοδο χαμηλής εξωτερικής θερμοκρασίας. Στην κλινική εξέταση το άκρο κάτω από τη fistula είναι ωχρό και ψυχρό σε αντίθεση με την περιοχή πάνω από τη fistula ή το άλλο άκρο. Ο βαθμός της ισχαιμικής κατάστασης μπορεί να εκτιμηθεί με τις παρακάτω παρακλινικές μεθόδους (Dember et. al., 2008):

- Μέτρηση της αιματικής ροής πάνω και κάτω από την αναστόμωση της fistula με πληθυσμογραφία ή ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο ή ηχογράφημα (Doppler).
- Μέτρηση των ταλαντώσεων.
- Θερμογραφία.
- Αγγειογραφία.

Αν η συμπτωματολογία του συνδρόμου είναι πολύ ενοχλητική για το νεφροπαθή και δεν βελτιώνεται με την πάροδο του χρόνου, απαιτείται η πιστοποίηση του βαθμού ισχαιμίας με τις πιο πάνω μεθόδους. Αν η «τεχνητά προκλητή» περιφερική αρτηριακή ανεπάρκεια διαπιστώνεται σημαντική, η κατάσταση αντιμετωπίζεται χειρουργικά:

- Με τον περιορισμό της αναστόμωσης.
- Με τη δημιουργία νέας fistula σε μικρότερα και περιφερικότερα αγγεία και με νέα μικρότερη αρτηριοφλεβώδη αναστόμωση.

4.4 Συνθετικές Αγγειακές Προθέσεις – Αρτηριοφλεβικά Μοσχεύματα

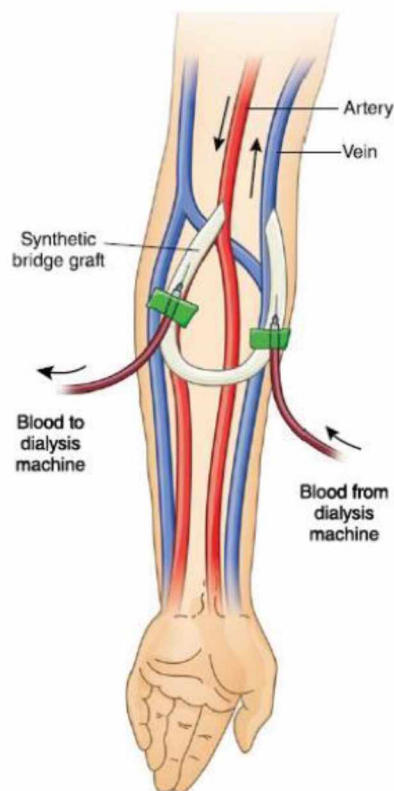
Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας ικανοποιητικής ΑΦΦ, η σύνδεση της τροφοφόρου αρτηρίας με τη φλέβα πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενός μοσχεύματος, το οποίο έχει κυλινδρικό σχήμα (σα σωλήνας) και κατασκευάζεται από βιολογικό ή συνθετικό υλικό. Έτσι, εναλλακτικά της ΑΦΦ, η χρήση ενός ΑΦΜ αποτελεί την αμέσως επόμενη επιλογή ΑΓΠ. Στη σύγχρονη καθημερινή κλινική πράξη, το συχνότερα χρησιμοποιούμενο υλικό είναι συνθετικό, το πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE).

Προτιμάται το διατεταμένο πολυμερές του (ePTFE = expanded PTFE) που φάνηκε να παρουσιάζει υψηλότερα ποσοστά βατότητας στον πρώτο χρόνο. Τα μοσχεύματα μπορούν να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να ακολουθούν ευθεία πορεία, καμπύλη ή σε σχήμα πετάλου στο αντιβράχιο, στο βραχίονα αλλά και στο μηρό. Φαίνεται ότι τα μοσχεύματα αντιβραχίου με διάταξη πετάλου (loop grafts) παρουσιάζουν καλύτερη βατότητα και απαιτούν λιγότερες διορθωτικές επεμβάσεις, σε σύγκριση με τα ευθέα. Οι συνηθέστερες αρχικές θέσεις τοποθέτησης του ΑΦΜ είναι (Tashjian et. al., 2002):

- Ευθύ μόσχευμα στον καρπό από την κερκιδική αρτηρία προς τη βασιλική φλέβα.
- Μόσχευμα σχήματος αγκύλης στο αντιβράχιο από τη βραχιόνια αρτηρία προς τη βασιλική φλέβα.
- Καμπυλομόσχευμα στο βραχίονα από τη βραχιόνια αρτηρία στη μασχαλαία φλέβα.

Όταν οι θέσεις τοποθέτησης ενός ΑΦΜ στα άνω άκρα εξαντληθούν, ο μηρός είναι η επόμενη λύση (Salimi, 2008). Περισσότερο περίπλοκη επέμβαση αποτελεί η τοποθέτηση μοσχεύματος δίκην περιδεραίου μεταξύ αριστερής υποκλείδιου αρτηρίας και δεξιάς υποκλείδιου φλέβας ή αντιστρόφως.

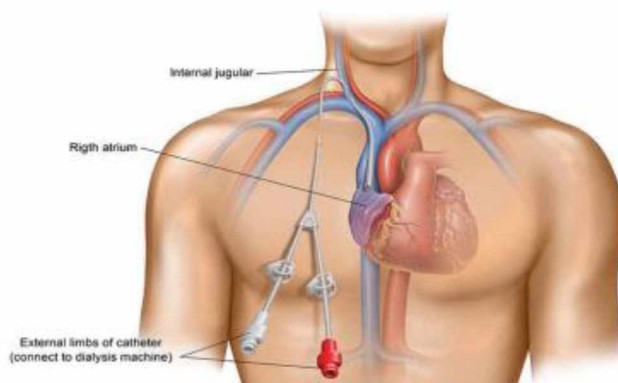
Η μέθοδος αυτή επιφυλάσσεται για ασθενείς με πολλαπλές προηγούμενες αποτυχημένες προσπάθειες δημιουργίας ΑΓΠ και στους οποίους η περιτοναϊκή κάθαρση ή η νεφρική μεταμόσχευση δεν είναι εφικτές (Chemla et. al., 2006). Γενικά τα ΑΦΜ δεν προτιμώνται έναντι των ΑΦΦ λόγω των χαμηλότερης λειτουργικότητας αν και παρουσιάζουν κάποια πρακτικά πλεονεκτήματα, όπως ο βραχύτερος χρόνος ωρίμανσης αλλά και η μεγαλύτερη επιφάνεια παρακέντησης. Ο χρόνος ωρίμανσης που απαιτείται για την πρώτη παρακέντηση ενός ΑΦΜ είναι τουλάχιστον 2-3 εβδομάδες μετά την τοποθέτησή του και εφόσον το οίδημα του άκρου και ο πόνος που προκαλούνται μετεγχειρητικά το επιτρέπουν (Schwab, 2001). Το σημαντικότερο μειονέκτημά τους είναι η στένωση στην αναστόμωση του ΑΦΜ με τη φλέβα, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα συχνότερες θρομβώσεις. Εκτός από τα μεγαλύτερα ποσοστά θρόμβωσης, άλλες επιπλοκές είναι οι συχνότερες λοιμώξεις σε σχέση με τις ΑΦΦ, καθώς και το σύνδρομο υποκλοπής (steal syndrome) (Akoh, 2009).



Εικόνα 11: Αρτηριοφλεβικό μόσχευμα αιμοκάθαρσης (λευκό χρώμα) με διάταξη πετάλου (loop graft). (Allon, 2015)

4.5 Κεντρικοί Φλεβικοί Καθετήρες αιμοκάθαρσης

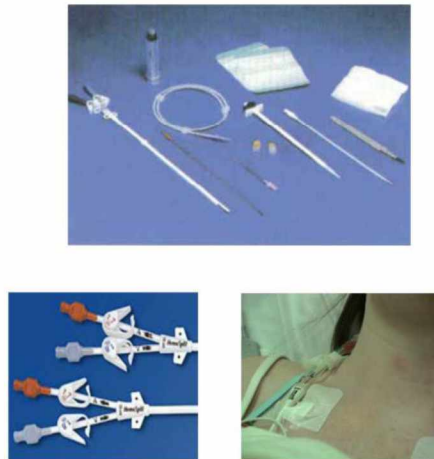
Κεντρικός φλεβικός καθετήρας (ΚΦΚ) είναι ένας μακρύς, λεπτός, εύκαμπτος σωλήνας, ακτινοσκιερός, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή φαρμάκων, υγρών, θρεπτικών συστατικών ή προϊόντων αίματος επί μακρύ χρονικό διάστημα, συνήθως αρκετές εβδομάδες ή και περισσότερο, και τοποθετείται σε μια κεντρική φλέβα (Factor & Sznajder, 1992). Κεντρικές φλέβες είναι αυτές που οδηγούν άμεσα στην άνω ή την κάτω κοίλη φλέβα και κατά συνέπεια στο δεξιό κόλπο (Marino, 1991).



Εικόνα 12: Κεντρικός Φλεβικός Καθετήρας (Marino, 1991)

Υπάρχουν διάφοροι τύποι καθετήρων, όπως ο καθετήρας Hickman (με υποδόριο κανάλι), οι περιφερικοί καθετήρες (PICC), οι καθετήρες αιμοκάθαρσης και οι βαλβίδες εμφύτευσης. Συνήθως επιλέγονται η υποκλείδιος, η έσω σφαγίτις, η έξω σφαγίτις, η βασιλική, η μηριαία και η μασχαλιαία φλέβα

Τα κυριότερα είδη των ενδοφλέβιων αυτών καθετήρων απεικονίζονται στις παρακάτω εικόνες και μπορεί να είναι μονού ή διπλού αυλού:



Εικόνα 13: Είδη των ενδοφλέβιων καθετήρων (Αντωνιάδου, 2007)

Οι καθετήρες είναι μονού ή διπλού αυλού, ανάλογα με την πολιτική της μονάδας για τη χρησιμοποίηση συστήματος αιμοκάθαρσης με μονή ή διπλή βελόνα. Οι καθετήρες τοποθετούνται κάτω από τοπική ή γενική αναισθησία και η νοσηλευτική φροντίδα πριν και μετά την τοποθέτηση είναι ίδια με κάθε άλλη χειρουργική διαδικασία. Μετά την εισαγωγή του καθετήρα είναι βασικό να γίνεται ακτινολογικός έλεγχος πριν από την έναρξη της θεραπείας, καθώς οι επιπλοκές μετά την τοποθέτηση του καθετήρα μπορεί να είναι πολλές, όπως πνευμοθώρακας και τρώση των παρακείμενων αγγείων (Murea et. al., 2014).

Οι καθετήρες είναι δυνατόν να τοποθετούνται ως προσωρινό μέτρο, όπως συμβαίνει στην οξεία νεφρική ανεπάρκεια, ή για μόνιμη χρήση κατά το διάστημα που ωριμάζει η φίστουλα. Πιθανά σημεία εισαγωγής ενός καθετήρα είναι οι υποκλείδιες φλέβες, οι μηριαίες και οι έσω σφαγίτιδες. Η χρήση της υποκλείδιας φλέβας δεν προτείνεται σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, αφού ίσως επηρεάσει τη δημιουργία της αρτηριοφλεβικής φίστουλα, λόγω κεντρικής φλεβικής στένωσης. Οι μηριαίοι καθετήρες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε άτομα που δεν κινούνται και θα πρέπει να αλλάζονται κάθε 1 – 3 μέρες (Combe et. al., 2001).

Συνήθως οι υποδόριοι καθετήρες τοποθετούνται ως μόνιμη αγγειακή προσπέλαση σε ασθενείς που είτε έχει αποτύχει η φίστουλα είτε τα αγγεία τους είναι ακατάλληλα για τη δημιουργία φίστουλα. Οι μόνιμοι καθετήρες τοποθετούνται μέσα από ένα υποδόριο τούνελ που δημιουργείται, καθώς αυτή η διαδικασία εξασφαλίζει την καλύτερη τοποθέτηση του καθετήρα και μειώνει την πιθανότητα μόλυνσης.

Η προετοιμασία του ασθενούς είναι πολύ σημαντική ούτως ώστε ο ΚΦΚ να μπορεί να τοποθετηθεί με ευκολία και συγχρόνως να αποφύγουμε πιθανές επιπλοκές. Το πρώτο βήμα είναι η τοποθέτηση του ασθενούς σε ύπτια θέση και με κλίση περίπου 15 μοιρών προς την κεφαλή.

Αυτός ο χειρισμός έχει σκοπό κατά πρώτο στην πλήρωση των φλεβών, ώστε να εντοπίζονται ευκολότερα και κατά δεύτερο την αποφυγή εμβολής αέρα. Όσοι ασθενείς πάσχουν από καρδιακή ανεπάρκεια, πνευμονική υπέρταση ή βρίσκονται σε τεχνική αναπνοή με θετική τελοεκπνευστική πίεση μπορούν να τοποθετηθούν σε οριζόντια θέση με τα ίδια αποτελέσματα. Αν ο ασθενής δεν είναι διασωληνωμένος, τοποθετούμε μια μάσκα οξυγόνου και τον πληροφορούμε για την διαδικασία που θα ακολουθήσει (Kulawik et. al., 2009).

Η είσοδος του καθετήρα πρέπει να γίνεται με άσηπτη τεχνική. Απόλυτα απαραίτητα είναι η πλύση των χεριών, τα αποστειρωμένα γάντια και πεδία καθώς και ο χειρουργικός καθαρισμός του δέρματος με αντισηπτικό διάλυμα. Ορισμένες φορές μπορεί να προηγηθεί ο καθαρισμός με αιθέρα ή βενζίνη.

Όταν αφαιρούνται οι τρίχες από την περιοχή του δέρματος ο καθετήρας συγκρατείται καλύτερα, όμως μικρές εκδορές που μπορεί να προκληθούν από τη διαδικασία αυτή προδιαθέτουν στην ανάπτυξη μολύνσεων ή και λοιμώξεων.

Μετά το πέρας του καθετηριασμού στην περιοχή του τραχήλου ή του θώρακος είναι απαραίτητη η εκτέλεση ακτινογραφία θώρακος με την οποία ελέγχουμε:

1. Τη θέση του καθετήρα (δεν πρέπει να πιέζεται το τοίχωμα της άνω κοίλης φλέβας και να μην βρίσκεται εντός αυτής, αλλά 2 - 4 cm έξω από το δεξιό κόλπο).
2. Την ύπαρξη τυχόν πνευμοθώρακος η οποία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες επιπλοκές του καθετηριασμού και σε κάποιες περιπτώσεις πρέπει να παροχετευθεί.

Εάν η ποσότητα του αέρα είναι μικρή και δεν επηρεάζει τον ασθενή αναπνευστικά ή αιμοδυναμικά δεν είναι απαραίτητη η αντιμετώπιση. Το ποσοστό επιτυχίας είναι 60 - 90% με την πρώτη προσπάθεια, αν και με τη συνεχή εξοικείωση το ποσοστό αυτό έχει αυξηθεί σημαντικά. Αν ο καθετηριασμός δεν επιτευχθεί μετά από τρεις συνεχείς προσπάθειες, είναι μάλλον απίθανο να συμβεί στις επόμενες και επειδή οι πιθανότητες επιπλοκών αυξάνονται, είναι προτιμότερο να επιλέγεται άλλο σημείο (Rehman et. al., 2009).

4.5.1 Επιπλοκές

Οι επιπλοκές που μπορεί να δημιουργηθούν από την τοποθέτηση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων είναι οι εξής (Murea et. al., 2014):

- Πνευμοθώρακας.
- Εμβολή αέρος.
- Θρόμβωση της φλέβας.
- Τοπική λοίμωξη ή σηψαιμία.
- Αιμάτωμα.
- Διάτρηση της φλέβας ή του δεξιού κόλπου.
- Κάκωση του βραχιονίου πλέγματος και του φρενικού νεύρου.
- Κάκωση της αρτηρίας.
- Καρδιακές αρρυθμίες.
- Κάκωση μείζονος θωρακικού πόρου (αριστερά).
- Υδροθώρακας.
- Υποδόριο εμφύσημα.
- Εμβολή του οδηγού ή τμήματος του καθετήρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗΣ

5.1 Σχεδιασμός της αγγειακής προσπέλασης

Η καταλληλότητα ενός ατόμου να ξεκινήσει αιμοκάθαρση και να είναι επιλέξιμος για δημιουργία ΑΦΦ προϋποθέτει ένα σημαντικό πλεονέκτημα τόσο στην ποιότητα όσο και στην ποσότητα της ζωής, και αποτελεί υπόβαθρο μεροληψίας επιλογής για τις σχετικές μελέτες (Brown et. al., 2017). Αρκετοί παράγοντες – κλειδιά που σχετίζονται με τον ασθενή παίζουν ρόλο στο χειρουργικό σχεδιασμό δημιουργίας ΑΓΠ στους ασθενείς με ΤΣΧΝΝ είναι:

1. Το προβλεπόμενο προσδόκιμο επιβίωσης.
2. Βαθμός ανεξαρτησίας στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.
3. Αγγειακή βιολογία.
4. Πιθανότητα επιτυχούς ωρίμανσης της ΑΓΠ.
5. Πιθανότητα για επιπλοκές.
6. Ανάγκη παρεμβάσεων.
7. Αποφυγή ή περιορισμός της χρήσης ΚΦΚ για αιμοκάθαρση.
8. Οι απόψεις της οικογένειας και των φίλων του ασθενούς.
9. Η πιθανή επίδραση της επιλογής τύπου ΑΓΠ στην ποιότητα ζωής των φροντιστών του ασθενούς.

Στους περισσότερους ασθενείς θα πρέπει να διενεργείται αρτηριακή και φλεβική χαρτογράφηση για να τεκμηριωθεί η επαρκής αγγειακή ροή για δημιουργία ΑΓΠ, χωρίς ωστόσο το είδος και η έκταση αυτού του ελέγχου να έχει παγιωθεί στις κατευθυντήριες οδηγίες. Η ακεραιότητα του δέρματος επίσης είναι πολύ σημαντική καθώς στους ηλικιωμένους με πολύ λεπτό δέρμα υπάρχουν δυσκολίες στη δημιουργία ΑΓΠ, την επούλωση και την παρακέντηση. Καθώς ένα υψηλό ποσοστό ασθενών ξεκινά αιμοκάθαρση με ΚΦΚ (Collins et. al., 2013), η ελάττωση των ημερών με εξάρτηση από ΚΦΚ πρέπει να είναι ο στόχος όταν επιλέγουμε τύπο ΑΓΠ.

Μελέτες έχουν δείξει ότι το 66% των ασθενών που υπεβλήθησαν σε δημιουργία ΑΦΦ απεβίωσαν πριν η ΑΦΦ χρησιμοποιηθεί για αιμοκάθαρση, είτε επειδή δεν ξεκίνησαν αιμοκάθαρση είτε επειδή η ΑΦΦ δεν ωρίμασε (Moist et. al., 2012). Τα ευρήματα αυτά είναι πολύ σημαντικά γιατί οι ακατάλληλες εγχειρήσεις είναι ακριβές και εμπεριέχουν επιπλέον

κίνδυνο για τους ασθενείς, χωρίς κανένα όφελος κατά τη διάρκεια του αναμενόμενου χρονικού πλαισίου.

5.2 Χρόνος διενέργειας της αγγειακής προσπέλασης

Μία αναδρομική μελέτη συνέλεξε 11290 ασθενείς που δεν ήταν σε εξωνεφρική κάθαρση αρχικά, έδειξε ότι οι πιο ηλικιωμένοι ασθενείς ήταν λιγότερο πιθανό να υποβληθούν σε χειρουργείο μόνιμης ΑΓΠ και επίσης λιγότερο πιθανό να χρησιμοποιήσουν μια ΑΓΠΠ για να ξεκινήσουν αιμοκάθαρση, σε σχέση με τους νεότερους ασθενείς, λόγω του ανταγωνιστικού κινδύνου του θανάτου (O'Hare et. al., 2007).

Μια άλλη μελέτη ανέφερε ότι ανάμεσα σε 1929 ασθενείς που είχαν διενεργήσει ΑΦΦ πριν την έναρξη αιμοκάθαρση, 81% δεν ξεκίνησε τελικά αιμοκάθαρση, και μάλιστα οι ηλικιωμένοι ήταν λιγότερο πιθανό να ξεκινήσουν αιμοκάθαρση μετά τη δημιουργία ΑΦΦ σε σύγκριση με τους νεότερους ασθενείς (Oliver et. al., 2012).

Ο χρόνος έναρξης της εξωνεφρικής κάθαρσης είναι ξεκάθαρα πολύ σημαντικός στην απόφαση του χρόνου διενέργειας της ΑΓΠ. Μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή που σύγκρινε την πρόωπη έναντι της όψιμης έναρξης κάθαρσης σε 828 ασθενείς με ηλικία >18 έτη με ΧΝΝ δεν έδειξε πλεονέκτημα επιβίωσης ή άλλο βελτιωμένο αποτέλεσμα με την πρόωπη έναρξη της αιμοκάθαρσης. Σε αυτή τη μελέτη οι ηλικιωμένοι ασθενείς ήταν περισσότερο πιθανό να ξεκινήσουν πρόωπα παρά όψιμα αιμοκάθαρση εξαιτίας ουραιμικών συμπτωμάτων (Cooper et al, 2010). Στοιχεία δείχνουν ότι ο ρυθμός έκπτωσης της GFR είναι βραδύτερος στους ηλικιωμένους με προχωρημένη ΧΝΝ παρά στους νεότερους ασθενείς με την αντίστοιχη νόσο (Eriksen & Ingebretsen, 2006). Συνεπώς ο ρυθμός ή η πορεία της έκπτωσης του GFR πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψιν στο πλαίσιο της διενέργειας ΑΓΠ.

Η διενέργεια μιας ΑΦΦ, που απαιτεί ανάλογα με το είδος μέρες έως εβδομάδες για να ωριμάσει συγκριτικά με 2-3 μήνες για μία ΑΦΦ, μπορεί να είναι καταλληλότερη στρατηγική για να αποφευχθούν οι μη απαραίτητες διενέργειες ΑΓΠ στους ηλικιωμένους που χρειάζονται αιμοκάθαρση. Μια άλλη μελέτη συστήνει τη θεώρηση για ΑΦΦ σε ασθενείς πάνω από την ηλικία των 70 βασιζόμενη στη χαμηλότερη σωρευτική επιβίωση της ΑΦΦ στους 12 μήνες και την πτωχή επιβίωση των ασθενών (Richardson et. al., 2009). Ίσως ο πιο σημαντικός ασθενο-κεντρικός παράγοντας (σε σύγκριση με το προσδόκιμο επιβίωσης, την πιθανότητα να καταλήξει τελικά σε ΤΣΧΝΝ, το χρόνο έναρξης της αιμοκάθαρσης ή το είδος της ΑΓΠ) είναι ο καθορισμός, με τη συμμετοχή του ασθενούς, του συνολικού οφέλους για τον ασθενή από τη

θεραπεία υποκατάστασης, το οποίο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις προσδοκίες του συνολικά για την ποιότητα ζωής και τις προσωπικές προτιμήσεις του.

5.3 Μετεγχειρητική παρακολούθηση

Η ΑΓΠ αποτελεί σημαντικότερη αξία νοσηρότητας και θνησιμότητας στους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Σύμφωνα με στοιχεία από τη βάση δεδομένων των ΗΠΑ, περισσότερο από το 30% των εισαγωγών στο νοσοκομείο ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση, αφορά ζητήματα ΑΓΠ, ενώ η ετήσια δαπάνη για την αντιμετώπιση επιπλοκών της ΑΓΠ ανέρχεται στο ένα δισεκατομμύριο δολάρια περίπου (US Renal Data System, 2010).

Είναι προφανές ότι η καλή λειτουργία της ΑΓΠ αποτελεί θέμα ζωτικής σημασίας για τους ασθενείς αυτούς, επειδή έχει άμεση συσχέτιση με την επάρκεια της αιμοκάθαρσης, αλλά και με την επιβίωση τόσο της μεθόδου όσο και των ασθενών. Είναι το πιο σημαντικό συστατικό της επιτυχίας (ή της αποτυχίας) της θεραπείας με αιμοκάθαρση. Μία ΑΓΠ με σταθερή παροχή που θα είναι επαρκής ώστε να επιτυγχάνεται πάντα το επιθυμητό Kt/V και που παρουσιάζει ελάχιστες ή καθόλου επιπλοκές θα ήταν η ιδανική λύση για κάθε ασθενή. Δυστυχώς δεν έχει ανακαλυφθεί μέχρι τώρα τέτοιου είδους προσπέλαση.

Η ανάπτυξη στένωσης λόγω υπερπλασίας του έσω χιτώνα αποτελεί το σημαντικότερο αιτιολογικό παράγοντα που οδηγεί σε δυσλειτουργία της ΑΓΠ (Diskin et. al., 2008). Οι στενωτικές αλλοιώσεις προκαλούν αύξηση της ενδοαυλικής πίεσης και ελάττωση της αιματικής ροής στην ΑΓΠ. Όταν η στένωση είναι αιμοδυναμικά σημαντική, χωρίς την κατάλληλη θεραπευτική παρέμβαση οδηγεί τελικά σε θρόμβωση. Η τελευταία είναι η σημαντικότερη αιτία απώλειας της βατότητας μιας ΑΓΠ, αυξάνει τις υγειονομικές δαπάνες (Bian et. al., 2008) και επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρομένων ασθενών.

Επιπλέον, η ανάπτυξη στένωσης αποτελεί φαινόμενο που υποτροπιάζει. Παρόλο που η αναστομωτική περιοχή του ΑΦΜ με τη φλέβα και η εγγύς μετα-αναστομωτική περιοχή στις ΑΦΦ αποτελούν τις συνηθέστερες θέσεις εντοπισμού μιας στένωσης, οι αλλοιώσεις αυτές μπορεί να αναπτυχθούν οπουδήποτε μέσα στο αγγειακό κύκλωμα της ΑΓΠ, συμπεριλαμβανομένης τόσο της τροφοφόρου όσο και των κεντρικών αρτηριών (Asif et. al., 2005).

Στις περισσότερες περιπτώσεις, τέτοιες στενωτικές αλλοιώσεις οδηγούν σε κακή λειτουργία της ΑΓΠ ανεξαρτήτως της θέσης εντοπισμού. Είναι επομένως λογική η ανάπτυξη

στρατηγικών πρώιμης ανίχνευσης στενώσεων σε μία ΑΓΠ, πριν προκύψουν σημαντικές επιπλοκές με μη αναστρέψιμα αποτελέσματα. Η υιοθέτηση και εφαρμογή τέτοιων στρατηγικών περιγράφονται με τον όρο τακτική παρακολούθηση ή επίβλεψη (*surveillance*) μίας ΑΓΠ (Tumel-Rodrigues et. al., 2001).

Η παρακολούθηση αυτή αφορά την περιοδική εκτίμηση διαφόρων παραμέτρων λειτουργίας μιας ΑΓΠ, μέσω ειδικά σχεδιασμένων δοκιμασιών με τη βοήθεια ειδικού εξοπλισμού και αφορά τις ΑΦΦ και τα ΑΦΜ (Roy-Chaudhury et. al., 2005). Η κλινική παρακολούθηση που αναφέρεται με τον όρο *monitoring* στη διεθνή βιβλιογραφία, αφορά την κλινική εξέταση μιας ΑΓΠ με σκοπό την αναζήτηση φυσικών σημείων που υποδηλώνουν κάποια δυσλειτουργία. Είναι φανερό ότι οι δύο αυτές διαδικασίες (*surveillance* και *monitoring*) είναι συμπληρωματικές η μία της άλλης (Besarab, 2006). Σε διάφορες κατευθυντήριες οδηγίες συνίσταται η εφαρμογή προγραμμάτων τακτικής παρακολούθησης που θα περιλαμβάνουν ακριβείς, αξιόπιστες και μη επεμβατικές δοκιμασίες τόσο για τις ΑΦΦ όσο και για τα ΑΦΜ (Kumbar et. al., 2012).

1. Φυσική εξέταση

Αποτελεί μια πολύ σημαντική παράμετρο αξιολόγησης της λειτουργία μιας ΑΦΦ ή ενός ΑΦΜ. Δυστυχώς στα περισσότερα νεφρολογικά κέντρα έχει κατά κάποιο τρόπο παραμεριστεί, λόγω των ολοένα και περισσότερο διαθέσιμων τεχνολογικών μέσων (Polkinghorne, 2008). Όπως αναφέρθηκε, δε χρειάζεται ο συγκεκριμένος εξοπλισμός ή επιπλέον προσωπικό ή άλλο επιπρόσθετο κόστος για τη διεξαγωγή της. Επιπλέον μπορεί να διδαχθεί χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία σε οποιονδήποτε εμπλέκεται με την ΑΓΠ (Henry, 2006). Όπως σε οποιοδήποτε πεδίο στην Ιατρική, έτσι και στην περίπτωση των ΑΓΠ, βάση της κλινικής εξέτασης αποτελούν η επισκόπηση, η ψηλάφηση και η ακρόαση.

Η περιοχή της προσπέλασης πρέπει να εξετάζεται για την παρουσία σημείων που υποδηλώνουν φλεγμονή (όπως ερυθρότητα, οίδημα, εκροή πύου κ.α.) καθώς και για την ύπαρξη ανευρυσμάτων ή ψευδοευρυσμάτων και αιματωμάτων. Το χρώμα της σύστοιχης άκρας χειρός (ερυθρό, κυανό, λευκό) είναι επίσης πολύ σημαντικό για τη διάγνωση επικείμενων επιπλοκών όπως το σύνδρομο υποκλοπής. Σε πιο προχωρημένες περιπτώσεις υποκλοπής, ισχαιμικές αλλοιώσεις των δακτύλων μπορεί να είναι παρούσες. Εμφανείς παράπλευρες φλέβες καθώς και οίδημα λόγω φλεβικής στένωσης και υπέρτασης θα πρέπει να σημειώνονται. Επίσης, η διαπίστωση παρατεταμένες αιμορραγίας μετά την αφαίρεση βελονών της αιμοκάθαρσης μπορεί να είναι ενδεικτική στένωσης και υψηλής πίεσης μέσα στη φλέβα απορροής.

Η παρουσία οιδήματος στο άκρο που φέρει την προσπέλαση είναι πολύ συχνά απότοκη κεντρικής φλεβικής στένωσης και η έκταση του οιδήματος μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό της στένωσης αυτής. Όταν το οίδημα περιορίζεται μόνο στο σύστοιχο άκρο, τότε η στένωση εντοπίζεται στο επίπεδο της υποκλείδιου φλέβας ενώ όταν επεκτείνεται σύστοιχα στο θώρακα ή/και το πρόσωπο τότε η στένωση βρίσκεται μάλλον στο επίπεδο της βραχιονοκεφαλικής φλέβας. Όταν το οίδημα εντοπίζεται και στις δύο πλευρές (θώρακα, μαστό, ώμους, πρόσωπο) τότε ο γιατρός πρέπει να υποψιαστεί πρώτα τη στένωση της άνω κοίλης φλέβας (Salman & Beathard, 2013).

Τέλος, η επισκόπηση πρέπει να περιλαμβάνει και τη δοκιμασία ανύψωσης του άκρου (arm elevation test) με το οποίο εκτιμάται η απορροή (outflow) της ΑΦΦ. Δυστυχώς η δοκιμασία αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί στα ΑΦΜ λόγω των υψηλών πιέσεων που αναπτύσσονται σε αυτόν τον τύπο προσπέλασης. Φυσιολογικά, σε έναν ασθενή με ΑΦΦ, η αρτηριοποιημένη φλέβα (φλέβα απορροής) είναι διατεταμένη λόγω της βαρύτητας όταν το χέρι κρέμεται προς τα κάτω. Όταν το άκρο ανυψωθεί σε επίπεδο πάνω από την καρδιά, η φλέβα κανονικά θα αδειάζει τελείως (ή να χαλαρώνει αν είναι πολύ διατεταμένη). Όταν υπάρχει στένωση στη φλέβα, τότε το τμήμα αυτής που βρίσκεται πριν από την αλλοίωση θα αδειάσει, ενώ το απώτερο τμήμα θα παραμείνει διατεταμένο.

Με την ψηλάφηση, εκτιμάται ο σφυγμός καθώς και η παρουσία ροΐζου, δηλαδή ο κραδασμός που προκαλείται από τον στροβιλισμό του αίματος μέσα από στόμια της καρδιάς που έχουν υποστεί στένωση, στην προσπέλαση. Φυσιολογικά οι ΑΦΦ είναι ευσυμπιέστες και παρουσιάζουν ασθενή σφυγμό. Όταν ο σφυγμός που διαπιστώνεται είναι εμφανώς έντονος (hyperpulsatile access), υποδηλώνει πρόβλημα απορροής, ενώ όταν είναι ασυνήθιστα ασθενής (hypopulsatile or flat access) πρόβλημα εισροής (infow) δηλαδή στην τροφοφόρο αρτηρία.

Σε ασθενή με ΑΦΜ, η ψηλάφηση συχνά καθίσταται δυσχερής λόγω της εν τω βάθει υποδόριας τοποθέτησης. Ο ροΐζος αποτελεί ένα είδος ψηλαφητής δόνησης και η παρουσία του είναι ενδεικτική ροής. Συνήθως διαπιστώνεται πιο έντονα στις ΑΦΦ σε σχέση με τα ΑΦΜ. Η παρουσία ενός ήπιου, συνεχούς (συστολικού και διαστολικού), διάχυτου και βύθιου ροΐζου που διαπιστώνεται σε όλη την πορεία της προσπέλασης αποτελεί φυσιολογικό εύρημα. Μία στενωτική αλλοίωση από την άλλη, δημιουργεί περιοχή στροβιλώδους ροής εντός του αγγειακού αυλού. Όσο η αλλοίωση αναπτύσσεται και αντιστέκεται στη ροή, ο ροΐζος βραχύνεται χάνοντας προοδευτικά τη διαστολική του φάση. Απουσία ροΐζου υποδηλώνει και απουσία ροής, δηλαδή θρόμβωσης της ΑΓΠ. Η ψηλάφηση ολοκληρώνεται με την εφαρμογή της δοκιμασίας ενίσχυσης του σφυγμού (pulse augmentation test) με την

οποία εκτιμάται η εισροή δηλαδή η τροφοδοσία μιας ΑΓΠ. Η προσπέλαση αποκλείεται με εφαρμογή πίεσης αρκετά εκατοστά πέραν της αρτηριακής αναστόμωσης με το ένα χέρι, ενώ με το άλλο εκτιμάται η ένταση του σφυγμικού κύματος που αναπτύσσεται μεταξύ της αναστόμωσης και του σημείου αποκλεισμού.

Εάν ο φυσιολογικά ήπιος σφυγμός σε μία ΑΦΦ ενισχυθεί σημαντικά, η εισροή είναι ικανοποιητική. Ο βαθμός ενίσχυσης του σφυγμού είναι ανάλογος της ποιότητας του τμήματος τροφοδοσίας της προσπέλασης (inflow tract). Αν και η δοκιμασία αποδίδει καλύτερα στις ΑΦΦ, χρησιμοποιείται και στην αξιολόγηση των ΑΦΜ.

Η ακρόαση που έπεται της ψηλάφησης, περιλαμβάνει την αναγνώριση του φυσιολογικού φυσημάτος ή των μεταβολών του και την ανίχνευση παθολογικών φυσημάτων. Το φύσημα μιας ΑΓΠ που ακούγεται με το στηθοσκόπιο αποτελεί την ακροαστική εκδήλωση του ροΐζου, οπότε σε φυσιολογικές συνθήκες έχει τόσο διαστολική όσο και συστολική φάση και αποτελεί ήχο βύθιο χαμηλής συχνότητας. Αντίθετα, όταν υπάρχει στενωτική αλλοίωση σε κάποιο σημείο, διαπιστώνεται απώλεια της διαστολικής φάσης του φυσημάτος το οποίο παράλληλα αποκτά υψηλή συχνότητα. Είναι προφανές ότι η προσπέλαση θα πρέπει να εξετάζεται ακροαστικά σε όλη της την πορεία μέχρι το επίπεδο της υποκλειδίου περιοχής για την ανίχνευση παθολογικών φυσημάτων.

2. Μέτρηση αιματικής ροής - παροχής ΑΓΠ (access blood flow)

Η παροχή μιας ΑΓΠ, και μάλιστα η προοδευτική της μείωση, αποτελεί σημαντικό προγνωστικό δείκτη δυσλειτουργίας τόσο στις ΑΦΦ όσο και στα ΑΦΜ. Υπάρχουν άμεσες και έμμεσες μέθοδοι μέτρησης της παροχής, οι οποίες αποτελούν συνήθη εργαλεία επίβλεψης των προσπελάσεων. Άμεση μέτρηση της παροχής μιας ΑΓΠ προσφέρουν απεικονιστικές μέθοδοι, όπως η αγγειογραφία μαγνητικού συντονισμού (magnetic resonance angiography – MRA) και η έγχρωμη υπερηχοτομογραφία ροής (color Doppler ultrasound – CDU). Η MRA αποτελεί εξέταση εκλογής για την απεικόνιση μιας ΑΓΠ και είναι μη επεμβατική, αλλά έχει τα μειονεκτήματα του υψηλού κόστους και της ανάγκης ειδικού εξοπλισμού και εξειδικευμένου προσωπικού. Γενικά σε ό,τι αφορά τη μέτρηση της παροχής, η χρήση της είναι πολύ περιορισμένη σε συνδυασμό και με την επιφύλαξη που υπάρχει λόγω των επιπλοκών από την έκθεση των ασθενών αυτών στο γαδολίνιο (Perazella, 2006).

3. Μέτρηση πιέσεων

- a) Δυναμική φλεβική πίεση (ΔΦΠ). Οι δυναμικές φλεβικές πιέσεις υπολογίζονται σε τακτική βάση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης παρουσία εξωσωματικής

κυκλοφορίας. Γενικά η φλεβική πίεση κατά την αιμοκάθαρση εξαρτάται κυρίως από την ταχύτητα της αντλίας αίματος, από τη γλοιότητα του αίματος και από την αντίσταση στην προσπέλαση (βελόνα ή καθετήρας). Τέτοιες πιέσεις καταγράφονται σε τακτική βάση κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας και μπορούν να αποκτηθούν από το μηχάνημα αιμοκάθαρσης ενώ η αντλία αίματος λειτουργεί. Οι μετρήσεις είναι χρήσιμες μόνο όταν γίνονται στην αρχή της συνεδρίας στα πρώτα 2 με 5 λεπτά και με σχετικά χαμηλή αντλία αίματος (περίπου 200mL/min) διότι σε υψηλότερες ροές, η αντίσταση στη φλεβική βελόνα και όχι στην προσπέλαση καθουτή είναι εκείνη που ευθύνεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό για τη συνολική αντίσταση στο κύκλωμα (Polkinghorne, 2008). Το όριο της πίεσης πάνω από το οποίο η ΔΦΠ θεωρείται παθολογική ποικίλλει ανάλογα με τη διάμετρο της βελόνας παρακέντησης. Έτσι, για βελόνες 15G, το ανώτερο επιτρεπτό όριο είναι τα 115 – 120 Torr, ενώ για βελόνες 16G και 150 Torr. Η διαπίστωση αυξημένων ΔΦΠ σε τρεις διαδοχικές συνεδρίες υποδηλώνει την παρουσία σημαντικής στένωσης. Επίσης η τάση για προοδευτικά σταθερή αύξηση των ΔΦΠ μπορεί να υποδηλώνει στένωση στο τμήμα της φλεβικής απορροής. Οι ΔΦΠ είναι δύσκολο να προτυποποιηθούν και το γεγονός αυτό περιορίζει τη χρησιμότητά τους.

- b) *Στατικές ενδοαυλικές πιέσεις (ΣΕΠ)*. Η μέτρηση των ΣΕΠ μπορεί να πραγματοποιείται τακτικά πριν το ξεκίνημα της αντλίας αίματος, δηλαδή πριν ξεκινήσει η εξωσωματική κυκλοφορία και η αιμοκάθαρση. Ο υπολογισμός τους μπορεί να γίνει άμεσα ή έμμεσα και αποτελεί αποδεκτή μέθοδο τακτικής παρακολούθησης τόσο για τα ΑΦΜ όσο και για τις ΑΦΦ (NKF, 2006). Σε φυσιολογικές συνθήκες, η συστηματική πίεση ελαττώνεται ταχέως κατά μήκος μιας ΑΦΦ ή ενός ΑΦΜ. Ειδικά για τα ΑΦΜ, η ΣΕΠ φυσιολογικά είναι μικρότερη από το 50% της μέσης αρτηριακής πίεσης του ασθενούς ($ΜΑΠ = \{ \text{Συστ. ΑΠ} + 2 \text{ Διαστ. ΑΠ} \} / 3$). Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της μείωσης πίεσης συμβαίνει στη θέση αναστόμωσης με την αρτηρία, εκτός αν υπάρχει στένωση στο μόσχευμα. Όταν αναπτύσσεται στένωση στη φλεβική αναστόμωση του μοσχεύματος, η ΣΕΠ αυξάνεται και η αιματική ροή μειώνεται. Όταν η ΣΕΠ υπερβεί το 50% της ΜΑΠ, δηλαδή το πηλίκο $ΣΕΠ/ΜΑΠ > 0,5$, τότε είναι πιθανή η παρουσία στένωσης στη φλεβική αναστόμωση και η ροή στο μόσχευμα πιθανότατα κυμαίνεται στα 600 – 800 mL / min. Σε κάποιες ΑΦΦ το αίμα που εισέρχεται στη φλεβική κυκλοφορία επιστρέφει μέσω πολλών παράπλευρων φλεβών. Το γεγονός αυτό ελαττώνει τη βασική ΣΕΠ μέσα στην αναστόμωση (που συνήθως είναι χαμηλότερη από αυτή του μοσχεύματος) και προλαμβάνει τη μεγάλη αύξηση της ΣΕΠ όταν

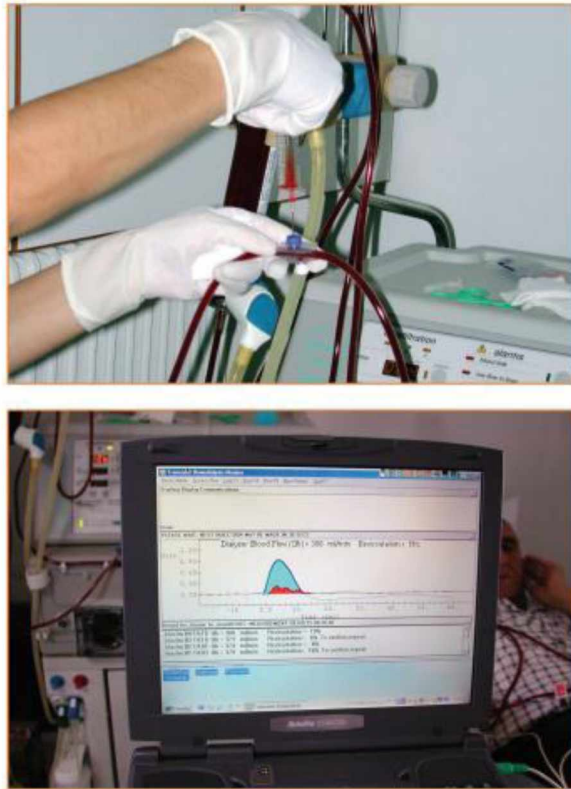
υπάρχει στένωση στην έξοδο, οπότε αποτελεί θεωρητικά λιγότερη αξιόπιστη μέθοδο στην ανίχνευση στένωσης. Εάν σε ένα ΑΦΜ η στένωση εντοπίζεται στο τμήμα μεταξύ των θέσεων τοποθέτησης της αρτηριακής και της φλεβικής βελόνας, η ΣΕΠ στη θέση της φλεβικής βελόνας δεν αυξάνεται παρά την εξέλιξη της στένωσης. Η στένωση στην αρτηριακή αναστόμωση τόσο των ΑΦΜ όσο και των ΑΦΦ προκαλεί μείωση της ΣΕΠ, οπότε και το πηλίκο ΣΕΠ / ΜΑΠ θα είναι χαμηλό (NKF, 2006).

4. Επανακυκλοφορία Αγγειακής Προσπέλασης (ΕΑΓΠ)

Ως ΕΑΓΠ ορίζεται το ποσοστό του αίματος που επιστρέφει από τη φλεβική γραμμή (οπότε είναι αίμα που έχει υποστεί κάθαρση) στην αρτηριακή γραμμή αιμοκάθαρσης χωρίς να εισέλθει στην κυκλοφορία του ασθενούς. Στην ουσία, η ΕΑΓΠ αντιπροσωπεύει την κάθαρση αίματος που έχει ήδη καθαριστεί. Αυτό συμβαίνει όταν η παροχή αίματος της ΑΓΠ είναι μικρότερη ή σχεδόν πλησιάζει την ταχύτητα ροής της αντλίας αίματος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης.

Έτσι, η ταχύτητα ροής στη φλεβική βελόνα γίνεται υψηλότερη από την παροχή (ενδοαυλική ροή) στην προσπέλαση, οπότε το αίμα που μόλις επέστρεψε από το εξωσωματικό κύκλωμα δεν επιστρέφει (καθαρισμένο) στον ασθενή αλλά επανακατευθύνεται προς την αρτηριακή βελόνα αιμοκάθαρσης και στη συνέχεια στο εξωσωματικό κύκλωμα. Η ΕΑΠ αφορά όλους τους τύπους προσπέλασης και θα πρέπει να διακρίνεται από την καρδιοπνευμονική ΕΑΓΠ που αφορά τις ΑΦΦ και τα ΑΦΜ αλλά όχι τους ΚΦΚ.

Με βάση τα παραπάνω, η μέτρηση της ΕΑΓΠ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση τυχόν στένωσης σε μια ΑΓΠ που αποτελεί και την κυριότερη αιτία της μείωσης της παροχής εντός της προσπέλασης.



Εικόνα 14: Μέτρηση Επανακυκλοφορία με τη μέθοδο υπερηχογραφικής αραιώσης με συσκευή Transonic HD01 (Αρχείο Πανεπιστ. Νεφρολογικής Κλινικής ΠΓΝ Αλεξανδρούπολης).

5.4 Χρησιμότητα της τακτικής παρακολούθησης

Είναι φανερό πως οι περισσότερες μέθοδοι παρακολούθησης της λειτουργίας των ΑΓΠ προϋποθέτουν την παρουσία εξειδικευμένου εξοπλισμού και εκπαιδευμένου προσωπικού. Εξάλλου απαιτούν πρόσθετο χρόνο για τη διεξαγωγή τους αλλά και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και βέβαια επιφέρουν επιπλέον κόστος στο κέντρο όπου διενεργούνται. Με βάση αυτή τη λογική προκύπτει το ερώτημα αν η τακτική παρακολούθηση των ΑΓΠ είναι όντως απαραίτητη στην καθημερινή κλινική πρακτική.

Αναμφίβολα το σενάριο της πρόωμης διάγνωσης δυσλειτουργίας μιας ΑΓΠ, σε συνδυασμό με την έγκαιρη παρέμβαση και αποκατάσταση του προβλήματος, φαντάζει ιδιαίτερα ελκυστικό. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των αποτελεσμάτων των διαφόρων μελετών σχετικά με το ρόλο της παρακολούθησης της λειτουργίας των ΑΓΠ αλλά και με το ποια μέθοδος είναι η καλύτερη.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία φαίνεται πως η παρακολούθηση μπορεί να παρουσιάζει μεγαλύτερα οφέλη στην περίπτωση των ΑΦΦ σε σύγκριση με τα ΑΦΜ.

5.5 Ο ρόλος του χειρουργού

Σημαντικός είναι ο ρόλος της εκπαίδευσης των χειρουργών για την επιτυχή διενέργεια και λειτουργία μιας ΑΦΦ (Saran et. al., 2008). Η βατότητα της ΑΦΦ ήταν στατιστικά υψηλότερη όταν ένας εκπαιδευόμενος χειρουργός είχε διενεργήσει τουλάχιστον 25 ΑΦΦ κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής του. Ακόμη, η μεγαλύτερη έκταση χειρουργικής εκπαίδευσης στη διενέργεια ΑΦΦ σχετίστηκε με μικρότερη χρήση ΑΦΦ.

Η χειρουργική εκπαίδευση διαφοροποιούνταν σημαντικά σε 12 χώρες, με τους χειρουργούς από τις ΗΠΑ να αναφέρουν συγκριτικά τη διενέργεια των λιγότερων ΑΦΦ (Saran et. al., 2008). Αντίθετα σε κάποια κέντρα στην Ιταλία οι εκπαιδευόμενοι στη Νεφρολογία διενεργούν ικανό αριθμό ΑΦΦ κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής τους ενώ διδάσκονται και την προεγχειρητική εκτίμηση.

Ένας επεμβατιστής μπορεί να είναι νεφρολόγος, ακτινολόγος ή αγγειοχειρουργός και αποτελεί αναπόσπαστο μέλος στην ομάδα της ΑΓΠ. Ο επεμβατιστής παίζει ζωτικό ρόλο στην εκτίμηση των ΑΦΦ που δεν ωριμάζουν και θεραπεύει τις αποτυχημένες ΑΓΠ με ενδοαγγειακές επεμβάσεις. Αυτές συχνά εκτελούνται στο πλαίσιο εξωτερικού ιατρείου και προφυλάσσουν από την απώλεια της μεθόδου. Παρατηρείται μια ολοένα αυξανόμενη τάση ανά την υφήλιο οι νεφρολόγοι να είναι αυτοί που αναλαμβάνουν ηγετικό ρόλο στην επιλογή ασθενών, το σχεδιασμό και την εκτέλεση ενδαγγειακών επεμβάσεων και να δρουν ως συνδετικός κρίκος μεταξύ της Μονάδα Τεχνητού Νεφρού και των χειρουργών. Η επιλογή ενός αφοσιωμένου, ικανού και νεωτεριστή χειρουργού στην ομάδα ΑΓΠ μπορεί να βελτιώσει την επιτυχία του προγράμματος (Vachharajani et. al., 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

6.1 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην μονάδα αιμοκάθαρσης

Παρ' όλο που οι νοσηλευτές είναι υπεύθυνοι για την άμεση φροντίδα των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, μεγάλο μέρος της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης εκτελείται από ειδικό τεχνικό προσωπικό υπό την επίβλεψη του νοσηλευτή. Μερικά από τα καθήκοντα του νοσηλευτή είναι η προετοιμασία του φίλτρου και του μηχανήματος της αιμοκάθαρσης.

Η εκπαίδευση του ασθενούς και της οικογένειας και η συνεχής ενίσχυση και υποστήριξη τους ώστε να αποκτήσουν ικανότητα αυτοφροντίδας είναι οι πιο κρίσιμες υπηρεσίες που παρέχει ο νοσηλευτής. Επιπλέον, ο νοσηλευτής είναι υπεύθυνος για τη συνεχή εκτίμηση του ασθενούς και είναι εκείνος που προτείνει τη σύγκληση του διεπιστημονικού συμβουλίου συζήτησης περιπτώσεων όταν η φυσική, ψυχική ή κοινωνική κατάσταση ασθενούς υποδεικνύει ότι υπάρχει τέτοια ανάγκη (Αγραφιώτης και συν. 2003).

Η νοσηλευτική διοίκηση ή η οργάνωση νοσηλευτικών υπηρεσιών μπορεί να διαφέρει από τη μια μονάδα αιμοκάθαρσης στην άλλη. Στις μονάδες που ακολουθείται το πρότυπο στους πρωτογενούς νοσηλευτικής φροντίδας, κάθε ασθενής αναλαμβάνεται από ένα νοσηλευτή, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη συνολική φροντίδα αυτού του ασθενούς. Από την άλλη μεριά, το πρότυπο της διαχείρισης περίπτωσης ή της προσωπικής διευθέτησης ασθενούς είναι κατάλληλο για τη φροντίδα των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών. Σύμφωνα με αυτό, η νοσηλευτική φροντίδα/ευθύνη επεκτείνεται, πέρα από τη μονάδα αιμοκάθαρσης, στον ευρύτερο χώρο του νοσοκομείου, καθώς και στην κατ' οίκον φροντίδα των περιπατητικών εξωτερικών ασθενών. Διασφαλίζεται έτσι η συνέχεια της νοσηλευτικής φροντίδας τόσο από άποψη ποιότητας όσο και από οικονομική. Οποιοδήποτε πρότυπο κι αν χρησιμοποιηθεί, στόχος της νοσηλευτικής είναι να λειτουργεί ως συνήγορος εκείνων των ασθενών που χρειάζονται βοήθεια και να τους ενδυναμώσει ώστε να γίνουν οι ίδιοι «συνήγοροι» του εαυτού τους (Αγραφιώτης και συν. 2003).

Σημαντικά προσόντα του νοσηλευτή περιλαμβάνουν την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας με τους ασθενείς και το προσωπικό, καθώς και την εκδήλωση ενδιαφέροντος και την επίδειξη δεξιοτήτων στην εκπαίδευση και την επίλυση προβλημάτων των ασθενών. Η αυτοπεποίθηση και η υπομονή είναι σημαντικές ιδιότητες που πρέπει να έχει ο νοσηλευτής αιμοκάθαρσης. Η φροντίδα των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών και των οικογενειών τους είναι

εξαιρετικά στρεσογόνο λόγω της έντασης της αιτούμενης φροντίδας, της χρονιότητας της νεφρικής νόσου και του έντονου αγώνα που καταβάλλει ο ασθενής μεταξύ ανεξαρτησίας και εξάρτησης. Οι νοσηλευτές αιμοκάθαρσης πρέπει να αποτελούν παράδειγμα συνδυασμού τέχνης και επιστήμης της νοσηλευτικής. Οι επιστημονικές γνώσεις και οι τεχνικές δεξιότητες πρέπει να συμπληρώνονται από αμέριστο ενδιαφέρον και ανθρώπινη ευαισθησία και συμπόνια, καθώς και από προσωπική προσαρμοστικότητα και ικανότητα αντιμετώπισης του στρες (Κοσμαδάκης, 2012).

Επιπλέον, το ενδιαφέρον για συνεχή εκπαίδευση και η ικανότητα διδασκαλίας είναι θεμελιώδη γνωρίσματα. Ο νοσηλευτής αιμοκάθαρσης καλείται συχνά να παράσχει εμπειρία μάθησης σε ασθενείς, μέλη της οικογένειας των ασθενών, άλλα μέλη του προσωπικού αιμοκάθαρσης, στους επαγγελματίες υγείας και το κοινό. Όταν αναθέτει συγκεκριμένες εργασίες σε τεχνικούς και σε άλλα μέλη του προσωπικού, ο νοσηλευτής αιμοκάθαρσης πρέπει να έχει τη δεξιότητα επίβλεψης αυτών των εργασιών και να αξιολογεί με ακρίβεια την παρεχόμενη φροντίδα (Αγραφιώτης και συν. 2003).

Οι περισσότερες μονάδες αιμοκάθαρσης παρέχουν τη δυνατότητα εξειδικευμένης εκπαίδευσης σε νοσηλευτές, ως υπό επίβλεψη διδασκαλία κατά την εργασία, κατά την περίοδο προσαρμογής στο επάγγελμα. Στις μονάδες προσφέρουν επίσημα εκπαιδευτικά προγράμματα για προσωπικό αιμοκάθαρσης, εκτός των εργαζομένων τους. Αυτά τα πιο επίσημα προγράμματα περιλαμβάνουν τόσο θεωρία όσο και κλινική άσκηση. Ο οδηγός σπουδών περιλαμβάνει διδασκαλία στα ακόλουθα αντικείμενα: ανατομία και φυσιολογία νεφρού (συμπεριλαμβανομένης στους παθολογικής φυσιολογίας), ισοζύγιο υγρών και ηλεκτρολυτών και οξεοβασική ισορροπία, θεωρία της αιμοκάθαρσης, αγγειακές προσπελάσεις, διαδικασίες και τεχνικές αιμοκάθαρσης, αναγνώριση επιπλοκών και επειγουσών καταστάσεων και κατάλληλη πρόληψη και παρέμβαση, ψυχοκοινωνικά προβλήματα, διαιτητικά σχήματα, φάρμακα, καθώς και διαπροσωπικές σχέσεις, συμπεριλαμβανομένης της αποτελεσματικής παρέμβασης σε ασθενείς με χρόνια νόσο (Κοσμαδάκης, 2012).

6.2 Εκπαίδευση των ασθενών

Ο ρόλος του νοσηλευτή στη φροντίδα των ατόμων με ΧΝΝ είναι πολυσχιδής και πολύπλοκος, καθώς βρίσκεται με τον ασθενή, τις περισσότερες ώρες από οποιονδήποτε άλλο επαγγελματία υγείας, καλύπτει το ρόλο του συμβούλου, του ψυχολόγου, του ιατρού. Δίνει πληροφορίες για τη νόσο, τη διατροφή, τη θεραπευτική αγωγή, αλλά και εμπνέει και βοηθά τον ασθενή καθημερινά. Η εκπαίδευση του ασθενούς και της οικογένειάς του και η συνεχής ενίσχυση και υποστήριξή τους ώστε να αποκτήσουν ικανότητα αυτοφροντίδας είναι οι πιο κρίσιμες υπηρεσίες που παρέχει ο νοσηλευτής (Gutch, et. al., 2003).

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα που εφαρμόζονται πριν την αιμοκάθαρση βοηθούν σημαντικά τους ασθενείς να ασχοληθούν ενεργά με τη φροντίδα τους και να συμμορφωθούν αποτελεσματικά με το εκάστοτε θεραπευτικό σχήμα κάθαρσης. Συνεπώς, η κατάλληλη εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει τα άτομα με νεφρική ανεπάρκεια και τις οικογένειές τους να ξεπεράσουν τις αρνητικές πλευρές της θεραπείας τους και να αντιμετωπίσουν με ωριμότητα την κατάστασή τους (Ran & Hyde, 1999). Γι' αυτό η εκπαίδευση των συγκεκριμένων ατόμων θα πρέπει να εστιάζει στη θεωρία του ελλείμματος αυτοφροντίδας. Μ' αυτόν τον τρόπο τα συγκεκριμένα άτομα μπορούν να προσαρμοστούν αποτελεσματικά στην κατάστασή τους και να φτάσουν στο μέγιστο επίπεδο σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής αποκατάστασης (Καμπά και συν., 2014).

Τα άτομα που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση θα πρέπει να συμμορφώνονται με έναν μεγάλο αριθμό ιατρικών οδηγιών και περιορισμών, που επηρεάζουν αρνητικά το σωματικό και ψυχολογικό τους υπόβαθρο (Iordanidis, et. al., 1992). Η εκπαίδευση θεωρείται απαραίτητη πριν και κατά τη διάρκεια της θεραπείας εξωνεφρικής κάθαρσης, καθώς παρέχει βοήθεια στους ασθενείς να αυξήσουν το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο σχετικά με την κατάστασή τους και να διαχειριστούν αποτελεσματικά τη θεραπεία τους. Γι' αυτό ο ρόλος του νοσηλευτή παίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση και ψυχολογική υποστήριξη των ατόμων αυτών (Ran & Hyde, 1999).

Βασικός του στόχος του κάθε εκπαιδευτικού προγράμματος θα πρέπει να είναι η μείωση του ψυχολογικού stress των ατόμων, η βελτίωση των γνώσεων τους σχετικά με τη φύση της θεραπείας τους, η παροχή βοήθειας στους ασθενείς προκειμένου να αυξήσουν το αίσθημα ευθύνης απέναντι στη θεραπεία τους και να προσαρμοστούν αποτελεσματικά στις απαιτήσεις της θεραπείας τους, καθώς και η παροχή κατάλληλης ψυχολογικής υποστήριξης τόσο στους ασθενείς, όσο και στις οικογένειες τους (Cook, 1995).

Ο νοσηλευτής θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ενημέρωση και εκπαίδευση και στο οικογενειακό περιβάλλον του ασθενούς, με σκοπό την ενημέρωσή του σχετικά με τη φύση

της νεφρικής ανεπάρκειας και την υποστήριξη του ασθενή, λόγω του ότι το οικογενειακό περιβάλλον παίζει σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη των ασθενών (Καμπά και συν., 2014).

6.3 Πρόληψη

Η έγκαιρη διάγνωση της μη αναστρέψιμης νεφρικής βλάβης και της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε πρώιμο στάδιο δίνει στους νεφρολόγους τη δυνατότητα παρέμβασης με στόχο τη διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας για το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Η συνολική αυτή παρέμβαση και οι επί μέρους θεραπείες που την αποτελούν ονομάζεται νεφροπροστασία (Κοσμαδάκης, 2012).

Η μη έγκαιρη προσέλευση των ασθενών με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, σε Νεφρολογικό Κέντρο, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση σοβαρών μεταβολικών διαταραχών, που επιβαρύνει τη γενική κατάσταση τους υγείας των. Μεταβολική οξέωση, αναιμία, υπασβεστιαιμία, υπερφωσφαταιμία, υποαλβουμιναιμία θα μπορούσαν να είχαν διορθωθεί με την έγκαιρη νεφρολογική παρέμβαση. Η ελλιπής και ανύπαρκτη παρακολούθηση-φροντίδα αυτών των ασθενών κατά την χρονική περίοδο πριν την ένταξη έχει σαν επακόλουθο την αναγκαιότητα άμεσης αντιμετώπισης των, γεγονός που οδηγεί αναπόφευκτα σε αυξημένη νοσηρότητα.

Η συμμετοχή των ασθενών με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια σε ειδικά προγράμματα ενημέρωσης για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους νόσου αλλά και για τα κοινωνικά και οικονομικά προβλήματα που πιθανόν να προκύψουν στην πορεία έχει σαν αποτέλεσμα την ταχύτερη κοινωνική επανένταξη αυτών αλλά και γενικότερα την αποδοχή των μορφών αντιμετώπισης τους νόσου, με προσωπική παρέμβαση στην επιλογή τους μεθόδου (Κοσμαδάκης, 2012).

Η έγκαιρη προσέλευση σε Νεφρολογικό Κέντρο συνοδεύεται από εμπειριστατωμένη επιλογή τους μεθόδου υποκατάστασης τους νεφρικής λειτουργίας, έγκαιρη δημιουργία προσπέλασης ανάλογης τους μεθόδου, βέλτιστη επιλογή του χρόνου έναρξης τους κάθαρσης, μείωση του χρόνου αλλά και τους συχνότητας τους ενδονοσοκομειακής παραμονής των ασθενών, δυνατότητα ταχύτερης κοινωνικής επανένταξης, μείωση του συνολικού κόστους θεραπείας.

6.4 Πρωτόκολλο φροντίδας Κεντρικού Φλεβικού Καθετήρα

Ο νοσηλευτής σε αυτό το στάδιο ασχολείται με τη φροντίδα του κεντρικού φλεβικού καθετήρα. Αντικειμενικός σκοπός του είναι η απρόσκοπτη λειτουργία του καθετήρα, η διατήρηση της μακροβιότητας του και η πρόληψη επιπλοκών.

6.4.1 Πριν την αιμοκάθαρση

Οι ενέργειες που γίνονται είναι οι εξής (Κοσμαδάκης, 2012):

1. Συγκέντρωση υλικού.

Τροχήλατο νοσηλείας με τα απαραίτητα υλικά:

- Αντισηπτικά (Ιωδιούχος ποβιδόνη 10% διάλυμα ή αλοιφή, Χλωρεξιδίνη).
- Γάζες αποστειρωμένες.
- Γάντια αποστειρωμένα και απλά.
- Επίθεμα αποστειρωμένο (γάζα ή διαφανές).
- Φιαλίδιο νατριούχου ηπαρίνης 500 iu/ml.
- Συριγγοφύσιγγα ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους.
- Φιαλίδια φυσιολογικού ορού (N/S 0,9% 10ml).
- Σύριγγες 10 cc, 20 cc.
- Αποστειρωμένα πώματα των αυλών του καθετήρα, μιας χρήσης (stop-cock).
- Σχιστό αποστειρωμένο.
- Λαβίδα αποστειρωμένη.
- Ψαλίδι.
- Νεφροειδές.
- Αντιαλλεργικός αυτοκόλλητος επίδεσμος.
- Κυτίο απόρριψης αιχμηρών αντικειμένων.

2. Πλύσιμο και σκούπισμα χεριών.

3. Χρήση απλών γαντιών.

4. Χρήση μάσκας (Νοσηλευτής – ασθενής).

5. Αφαίρεση του επιθέματος προσέχοντας ώστε να μην μετακινηθεί ο καθετήρας.

6. Χρήση αποστειρωμένων γαντιών.

7. Έλεγχος του σημείου εξόδου του καθετήρα για στοιχεία φλεγμονής (πόνος, ερυθρότητα οίδημα, εκροή πύου).

8. Λήψη καλλιέργειών από το σημείο εξόδου, αν κριθεί απαραίτητο.

9. Έλεγχος για την επιβεβαίωση της ασφαλούς στερέωσης του καθετήρα.
10. Καθαρισμός του σημείου εισόδου με άσηπτη τεχνική, με αποστειρωμένες γάζες, εμποτισμένες με N/S 0,9%, εφαρμόζοντας κυκλικές κινήσεις από το κέντρο στην περιφέρεια.
11. Στέγνωμα του σημείου εισόδου με άσηπτη τεχνική, με αποστειρωμένες γάζες, εφαρμόζοντας κυκλικές κινήσεις από το κέντρο προς την περιφέρεια.
12. Επάλειψη του σημείου εισόδου με άσηπτη τεχνική, με αλοιφή ή με διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης 10% ή με χλωρεξιδίνη (όχι στους καθετήρες σιλικόνης).
13. Εφαρμογή κυκλικών κινήσεων από το κέντρο προς την περιφέρεια αν χρησιμοποιηθεί αντισηπτικό διάλυμα.
14. Αναμονή μέχρι να στεγνώσει το αντισηπτικό διάλυμα.
15. Τοποθέτηση αποστειρωμένου τετράγωνου σχιστού.
16. Καθαρισμός των άκρων των σκελών του καθετήρα με γάζα εμποτισμένη με ιωδιούχο ποβιδόνη 10% με άσηπτη τεχνική για 3-5 λεπτά.
17. Αφαίρεση των πωμάτων των στομιών των αυλών του καθετήρα.
18. Έλεγχος της βατότητας του καθετήρα (αναρρόφηση με σύριγγα 10cc).
19. Σύνδεση των αυλών του καθετήρα με τις γραμμές αιμοκάθαρσης με άσηπτη τεχνική.
20. Έναρξη της συνεδρίας, σύμφωνα με το πρωτόκολλο.

6.4.2 Μετά την αιμοκάθαρση

Οι ενέργειες που γίνονται είναι οι εξής (Κοσμαδάκης, 2012):

1. Πλύσιμο και σκούπισμα χεριών.
2. Χρήση αποστειρωμένων γαντιών.
3. Χρήση μάσκας (Νοσηλευτής – ασθενής).
4. Αποσύνδεση των γραμμών αιμοκάθαρσης.
5. Έκπλυση των αυλών του καθετήρα με 20ml N/S 0.9%.
6. Χορήγηση νατριούχου ηπαρίνης σε κάθε αυλό ή σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
7. Κάλυψη των στομιών των αυλών του καθετήρα με μιας χρήσεως αποστειρωμένα πώματα.
8. Αφαίρεση του τετραγώνου σχιστού.
9. Επανελέγχος του σημείου εισόδου για σημεία φλεγμονής και την στερέωσή του.

10. Καθαρισμός του σημείου εισόδου, με αποστειρωμένες γάζες εμποτισμένες με N/S 0.9%, εφαρμόζοντας κυκλικές κινήσεις από το κέντρο προς την περιφέρεια.
11. Στέγνωμα του σημείου εισόδου, με αποστειρωμένες γάζες, εφαρμόζοντας κυκλικές κινήσεις από το κέντρο προς την περιφέρεια.
12. Επάλειψη του σημείου εισόδου με αλοιφή ή διάλυμα ιωδιούχου ποβιδόνης 10% ή χλωρεξιδίνη με κυκλικές κινήσεις από το κέντρο προς την περιφέρεια. Αναμονή μέχρι να στεγνώσει εάν χρησιμοποιηθεί αντισηπτικό διάλυμα .
13. Τοποθέτηση αποστειρωμένου επιθέματος (γάζα ή διάφανες επίθεμα υψηλής διαπερατότητας).
14. Περιτύλιξη των αυλών του καθετήρα με αποστειρωμένη γάζα και ακινητοποίηση τους πάνω στο δέρμα του ασθενή με αυτοκόλλητο αντιαλλεργικό επίδεσμο.
15. Ενημέρωση του ασθενή για παρέμβαση σε περίπτωση προβλημάτων από τον καθετήρα (βίαιη απομάκρυνση, αιμορραγία).
16. Καταγραφή στα ειδικά έντυπα.

6.5 Πρωτόκολλο φλεβοκέντησης μόνιμης αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας (Fistula)

Ο αντικειμενικός σκοπός του νοσηλευτή σε αυτό το στάδιο είναι η απρόσκοπτη λειτουργία της Fistula, η εξασφάλιση της μακροβιότητας της και η αποφυγή επιπλοκών.

❖ Νοσηλευτική Διαδικασία

1. Ενημέρωση ασθενούς για τις νοσηλευτικές διαδικασίες που θα διενεργηθούν.
2. Πλύσιμο και σκούπισμα χεριών.
3. Προετοιμασία υλικού.
 - Τροχήλατο νοσηλείας με τα απαραίτητα υλικά.
 - Αποστειρωμένο set φλεβοκέντησης με:
 - ✓ Τετράγωνο αδιάβροχο
 - ✓ Γάζες για την αντισηψία.
 - ✓ Τολύπια αιμόστασης.
 - ✓ Αυτοκόλλητα επιθέματα.
 - ✓ Πίεστρα αιμόστασης.
 - Αντισηπτικά διαλύματα.
 - Βελόνες φλεβοκέντησης της Fistula.

- Σύριγγες 10cc.
- Φιαλίδια νατριούχου ηπαρίνης 5000 iu/ml. \
- Συριγγοφύσιγγες ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους.
- Φιαλίδια φυσιολογικού ορού (N/S 0,9% 10ml).
- Νεφροειδές.
- Λαβίδες.
- Ταινία ελαστικής περιδέσης.
- Κυτίο απόρριψης αιχμηρών αντικειμένων.

4. Νοσηλευτική εκτίμηση

α) Αξιολόγηση της Fistula:

- Παρατήρηση για αιμάτωμα, οίδημα, φλεγμονή κλπ.
- Ψηλάφηση (επώδυνη, θερμή, σημεία στένωσης).
- Ακρόαση (ροίζος, διαφοροποίηση φυσήματος).

β) Εάν υπάρχουν σημεία φλεγμονής:

- Ενημέρωση ιατρού.
- Μέτρηση C-αντιδρώσας πρωτεΐνης (CRP).
- Λήψη καλλιιεργειών αίματος.
- Θερμομέτρηση (ανά ώρα έως τη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας).
- Χορήγηση αντιβιοτικών σύμφωνα με την ιατρική οδηγία.
- Αλλαγή σημείου φλεβοκέντησης.
- Προσωρινή αγγειακή προσπέλαση εάν κριθεί απαραίτητο (π.χ. υποκλείδιος κεντρικός καθετήρας)

γ) Εάν υπάρχει αιμάτωμα / οίδημα

- Έλεγχος για θρόμβωση.
- Ενημέρωση ιατρού.
- Αλλαγή σημείου φλεβοκέντησης.
- Διδασκαλία και καθοδήγηση του ασθενούς για φροντίδα, σύμφωνα με το πρωτόκολλο.
- Υπερηχογράφημα αγγείων.
- Παρέμβαση αγγειοχειρουργού εάν παρατηρηθεί διαφοροποίηση ή απουσία φυσήματος.

- δ) Αναγνώριση του τύπου της προσπέλασης και της κατεύθυνσης της ροής του αίματος.
5. Καταγραφή όλων των παραπάνω ευρημάτων στα ειδικά έντυπα νοσηλευτικών σημειώσεων.
 6. Επιλογή σημείου φλεβοκέντησης.
 7. Επιλογή της τεχνικής φλεβοκέντησης:
 - α) Τύπου «κουμπότρυπα» (συνεχώς στο ίδιο ακριβώς σημείο).
 - β) Τύπου «ανεμόσκαλα» (σε όλο το μήκος της fistula).
 - γ) Ανά περιοχή (συνεχώς στο ίδιο περίπου σημείο)
 8. Προπαρασκευή του δέρματος.
 - Καθαρισμός με αντισηπτικό σαπούνι και νερό.
 - Στέγνωμα με χειροπετσέτα.
 9. Προετοιμασία για την φλεβοκέντηση.
 - Πλύσιμο χεριών.
 - Εφαρμογή μάσκας (Νοσηλευτής – ασθενής).
 - Τοποθέτηση ελαστικής ταινίας περίδεσης.
 - Άνοιγμα set φλεβοκέντησης.
 - Άνοιγμα εξωτερικού περιβλήματος των βελόνων.
 - Άνοιγμα εξωτερικού περιβλήματος συρίγγων.
 - Άνοιγμα φιαλιδίων και αναρρόφηση φυσιολογικού ορού.
 - Εφαρμογή γαντιών.
 - Τοποθέτηση αποστειρωμένου τετραγώνου.
 - Αντισηψία δέρματος με ιωδιούχου ποβιδόνη 10% και αλκοολούχο διάλυμα γλυκονικής χλωρεξιδίνης ή άλλου αντισηπτικού, σύμφωνα με το πρωτόκολλο της μονάδας.
 - Πλήρωση του αυλού της βελόνας (μεταλλικού και πλαστικού) με φυσιολογικό ορό.
 - Κλείσιμο των κλείστρων των βελόνων.
 10. Φλεβοκέντηση
 - Εφαρμογή ελαφράς περίδεσης.
 - Αφαίρεση του καλύμματος της βελόνας με τρόπο ώστε να προστατευθεί η αντισηψία της (με τρία τεμάχια αυτοκόλλητης ταινίας)

11. Ακίνητοποίηση της βελόνας στο δέρμα, ώστε να προληφθεί βίαιη μετακίνηση ή έξοδος της.
12. Σύνδεση των βελονών με τα αντίστοιχα σκέλη των γραμμών αιμοκάθαρσης.
13. Έναρξη συνεδρίας σύμφωνα με το πρωτόκολλο.
14. Καταγραφή των παραμέτρων στα ειδικά έντυπα νοσηλευτικών παρατηρήσεων.
15. Απομάκρυνση του χρησιμοποιηθέντος υλικού.
16. Πλύσιμο και σκούπισμα χεριών.
17. Αφαίρεση βελόνων μετά το τέλος της συνεδρίας.
 - Εφαρμογή γαντιών.
 - Προσεκτική αποκόλληση της ταινίας σταθεροποίησης.
 - Αφαίρεση της βελόνας αργά και υπό γωνία 20 μοιρών.
 - Αποφυγή πίεσης κατά τη διάρκεια αφαίρεσης της βελόνας.
 - Ήπια πίεση με τα δάκτυλα μετά την αφαίρεση της βελόνας για 10-15' αφού τοποθετηθούν τούλινα αιμόστασης.
 - Τοποθέτηση μικρής αυτοκόλλητης γάζας στα σημεία της φλεβοκέντησης μετά την αιμόσταση. Αφαίρεση της γάζας λίγες ώρες μετά την συνεδρία ή την επόμενη μέρα.
 - Απόρριψη του χρησιμοποιηθέντος υλικού στον κάδο μολυσματικών απορριμμάτων.
 - Απόρριψη των χρησιμοποιηθέντων βελονών στα κυτία απόρριψης αιχμηρών αντικειμένων.
 - Πλύσιμο χεριών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η νεφροπάθεια είναι μια από τις πλέον συχνές παθήσεις της εποχής μας. Οι ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια εμφανίζουν ψυχολογικά προβλήματα που οφείλονται κυρίως στη χρονιότητα και τη φύση της νόσου. Η κατάσταση της ψυχολογίας και της συναισθηματικής τους συγκρότησης δεν είναι σταθερή και γι' αυτό το λόγο, η επιστημονική ομάδα οφείλει να είναι ιδιαίτερα προσεκτική στον χειρισμό αυτών των ασθενών.

Πέρα από την κατάρτιση και την επίβλεψη των ασθενών, είναι καθοριστική και η ψυχολογική υποστήριξη των ασθενών. Ο νέος τρόπος ζωής, επηρεάζει πολλές πτυχές και κοινωνικές τους δραστηριότητες, με αποτέλεσμα να χρειάζονται κάποιον ο οποίος θα τους δώσει το απαραίτητο θάρρος και την δύναμη να ανταπεξέλθουν και να συνηθίσουν στην καινούργια κατάσταση.

Ο ασθενής σε αιμοκάθαρση θα πρέπει να έχει κάποιον συγκεκριμένο νοσηλευτή υπεύθυνο για τον σχεδιασμό, την παροχή και την αξιολόγηση των σπάνταρ εξατομικευμένης φροντίδας. Οι ασθενείς θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων γύρω από τη φροντίδα τους. Έχουν δικαίωμα να λαμβάνουν φροντίδα από νοσηλευτές ικανούς και γνώστες όλων των πλευρών της θεραπείας με αιμοκάθαρση.

Η εκπαίδευση του ασθενή μπορεί να αποτελεί ευθύνη διαφόρων επαγγελματιών υγείας. Κάθε νεφρολογική μονάδα πρέπει να διαθέτει ξεκάθαρη στρατηγική παροχής εκπαίδευσης και υποστήριξης για τον ασθενή, την οικογένειά του ή τους φροντιστές του. Είναι σημαντικό οι πληροφορίες που αφορούν τη νόσο και τη φροντίδα των ασθενών να προσφέρονται με σαφή και κατανοητό τρόπο με ορολογία την οποία οι ασθενείς να μπορούν να αντιληφθούν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση:

- Αγραφιώτης, Θ. και συν. (2003). «*Η αιμοκάθαρση στη κλινική πράξη, Ο ρόλος της υγειονομικής ομάδας*». Αθήνα.
- Αντωνιάδου, Α, (2007). «*Πρόληψη λοιμώξεων από ενδοφλέβιους καθετήρες*».
- Καμπά, Ε., Γερογιάννη, Γ. (2014). «*Ο Ρόλος του Νοσηλευτή στην Εκπαίδευση και Ψυχολογική Υποστήριξη Ασθενών με Νεφρική Ανεπάρκεια*». Το Βήμα του Ασκληπιού.
- Κοσμαδάκης, Γ., (2012). «*Αιμοκάθαρση: Οδηγός για το Νοσηλευτικό Προσωπικό*». Ροτόντα.
- Λαμπρόπουλος, Γ (2008). «*Παράγοντες που επηρεάζουν τη μακροπρόθεσμη λειτουργία και βατότητα των αρτηριοφλεβικών επικοινωνιών στη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια*». Πάτρα.
- Μάτζιου - Μεγαπάνου, Β. (2009). «*Νεφρολογική Νοσηλευτική*». Αθήνα: Λαγός Δ.
- Πλέσσα, Σ., (2010). «*Ουροποιητικό Σύστημα, Φυσιολογία του Ανθρώπου*». Αθήνα: ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ.
- Πυρπασόπουλος, Μ., (2009). «*Θέματα νεφρολογίας*». Αθήνα: University Studio Press.
- Σόμπολος, Κ., Ντόμπρος Ν., Κεχαΐδου - Χατζηναστασιάδου Γ., (1991). «*Χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση*». Αθήνα: University Studio Press.
- Συργκάνης Χ., (2021). «*Αιμοκάθαρση με Τεχνητό Νεφρό για Τελικό Στάδιο Χρόνιας Νεφρικής Νόσου*». Ροτόντα.
- Χατζημηνά, Ι. (1987). «*Η λειτουργία των νεφρών*». Αθήνα: Παρισιάνος.
- Floege J., Johnson R., Feehally J., (2013). «*Comprehensive Κλινική Νεφρολογία*». Ροτόντα.
- Gutch, C., Stoner, M., Corea, A. (2003). «*Η Αιμοκάθαρση στην Κλινική Πράξη. Ο ρόλος της Υγειονομικής ομάδας*». Αθήνα: Εκδόσεις MOSBY.
- Saunorus, M., Hicks, J., Swearingen P., (2001). «*Επείγουσα νοσηλευτική*». Αθήνα: Βήτα Ιατρικές Εκδόσεις.
- Vender, D., Sherman, D, Luciano, D., (2011). «*Φυσιολογία του ανθρώπου*». Αθήνα: Π.Χ. Πασχαλίδης.

Ξενόγλωσση:

- Akoh, J., (2009). *“Prosthetic arteriovenous grafts for hemodialysis”*.
- Allon, M., (2015). *“A patient with recurrent arteriovenous graft thrombosis”*. Clin J Am Soc Nephrol.
- Alwall, N., (1968). *“A new disposable artificial kidney, experimental and clinical experience”*. Proc Eur Dialysis Transplantation Association.
- Anglani, F. et al., (2015). *“Nephrolithiasis, kidney failure and bone disorders in Dent disease patients with and without CLCN5 mutations”*.
- Asif, A., Gadalean, F., Merrill, D., Cherla, G., et al, (2005). *“Inflow stenosis in arteriovenous grafts and fistulae: result of a prospective study”*.
- Besarab, A., (2006). *“Access monitoring is worthwhile and valuable”*.
- Bian, K., Doursout, M., Murad, F., (2008) *“Vascular system: role of nitric oxide in the cardiovascular diseases”*.
- Borzou, SR., Anosheh, M., Mohammadi, E., Kazemnejad, A., (2014). *“Patients’ perception of comfort facilitators during hemodialysis procedure: a qualitative study”*.
- Brescia, M., Cmini, J., Appel, K., Hurwicz, B., (1966). *“Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula”*.
- Brown, S., Patibandla, K., Goldfarb-Rumyantzev, S., (2017). *“The survival benefit of “Fistula First, Catheter Last” in hemodialysis is primarily due to patient factors”*. J Am Soc Nephrol.
- Challinor, P. (1998). *“Principles of haemodialysis”*. In Principles and Practice of Renal Nursing Ed.
- Chemla, E., Morsy, M., Anderson, L., Mekanjuola, D., (2006). *“Complex bypasses and fistulas for difficult hemodialysis access: A prospective, single-centre experience”*.
- Collins, J. et. al., (2013). *“US Renal Data System 2012 Annual Data Report”*. Am J Kidney Dis.
- Combe, C., Pisoni, L., Port, K. et. al., (2001). *“Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study: data on the use of central venous catheters in chronic hemodialysis”*. Nephrologie.
- Cook, S., (1995). *“Psychological and educational support for CAPD patients”*. British Journal of Nursing.

- Cooper, A. et al., (2010). *“A randomized, controlled trial of early versus late initiation of dialysis”*. N Engl J Med.
- De Palma, JR., Pecker, EA., Maxwell, MH., (1999). *“A new automatic coil dialyser system for 'daily' dialysis”*. Semin Dial.
- Dember, M., Beck, J., Allon, M., et al., (2008). *“Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a randomized controlled trial”*.
- Diskin, C., Stokes, T., Dansby, L., Radliff, L. et al., (2008). *“Understanding the pathophysiology of hemodialysis access problems as a prelude to developing innovative therapies”*.
- Eriksen, O., & Ingebretsen, C., (2006). *“The progression of chronic kidney disease: a 10-year population-based study of the effects of gender and age”*.
- Factor, P., Sznajder, I., (1992). *“Vascular cannulation. Principles critical care”*.
- Feldman, I., Joffe, M., Rosas, E., Burns, E., Knauss, J., Brayman, K., (2003). *“Predictors of successful arteriovenous fistula maturation”*.
- Gagliardi, M., Rossi, S., Condino, F., Mancuso, D., Greco, F., Tenuta, R., Savino, O., Bonofiglio, R., Domma, F., Latorre, G., (2011). *“Malnutrition, infection and arteriovenous fistula failure: is there a link?”*.
- Ghaderian, S. et al., (2015). *“Diabetes and end-stage renal disease ; a review article on new concepts”*.
- Greenhall, G., Salama, D., (2015). *“Clinical Nephrology : Glomerulonephritis CKJ Review What is new in the management of rapidly progressive glomerulonephritis?”*.
- Henry, M., (2006). *“Routine surveillance in vascular access for hemodialysis”*.
- Himmelfarb, J., Ikizler, T., (2018). *“Chronic Kidney Disease, Dialysis, and Transplantation; A Companion to Brenner and Rector's The Kidney”*. Elsevier.
- Huijbregts, J., Bots, L., Wittens, H. et al., (2008). *“Hemodialysis arteriovenous fistula patency revisited: results of a prospective, multicenter initiative”*.

- Iordanidis, P., Alivanis, P., Iakovidis, A., Dombros, N., Tsagalidis, I., Balaskas, E., et. al. (1992). *“A. Psychiatric and psychosocial status of elderly patients undergoing dialysis”*. Peritoneal Dialysis International.
- Kats, M., Hawxby, M., Barker, J., Allon, M., (2007). *“Impact of obesity on arteriovenous fistula outcomes in dialysis patients”*.
- Kaufman, J. (1985). *“Planning and protecting vascular access sites in the future: Hemodialysis patient”*.
- Koza, Y., (2016). *“Acute kidney injury: current concepts and new insights.”* Journal of injury & violence research.
- Kulawik, D., Sands, J., Mayo, K., et. al., (2009). *“Focused vascular access education to reduce the use of chronic tunneled hemodialysis catheters: results of a network quality improvement initiative”*.
- Kumbar, L., Karim, J., Besarab, A., (2012). *“Surveillance and monitoring of dialysis access”*.
- Lee, S., (2018). *“Recent advances in managing lower urinary tract infections.”*
- Lee, T., Barker, J., Allon, M., (2007). *“Comparison of survival of upper arm arteriovenous fistulas and grafts after failed forearm fistula”*.
- Malovrh, M., (2002). *“Native arteriovenous fistula: Preoperative evaluation”*.
- Marino, L., (1991). *“Central venous access, The ICU Book”*. pp 39 – 53.
- Moist, M., Lok, E., Vachharajani, J. et. al., (2012). *“Optimal hemodialysis vascular access in the elderly patient”*.
- Murea, M., James, M., Russell, B., Byrum, V., Yates, E., Tuttle, S., Bleyer, J., Burkart, M., Freedman, I., (2014). *“Risk of catheter-related bloodstream infection in elderly patients on hemodialysis”*. National Kidney Foudation., (2006). *“K/DOQI clinical practice guidelines in vascular access”*.
- National Kidney Foundation, Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF, KDOQI) (2006). *“Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations”*.
- O’ Hare, M., Bertenthal, D., Walter, C., Garg, X., Covinsky, K., Kaufman, S., Rodriguez, A., Allon, M., (2007). *“When to refer patients with chronic kidney disease for vascular access surgery: should age be a consideration?”*.

- Oliver, J. et. al., (2012). *“Likelihood of starting dialysis after incident fistula creation”*. Clin J Am Soc Nephrol.
- Perazella, M., (2006). *“Nephrogenic systemic bifrosis, kidney disease and gadolinium: Is there a link?”*.
- Polkinghorne, K., (2008). *“Vascular access surveillance”*.
- Quinton, W., Dillar, D., Scribner, B., (1960). *“Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis”*.
- Ran, K., Hyde, C. (1999). *“Nephrology nursing practice: more than technical expertise”*. European Dialysis and Transplant Nurses Association/ European Renal Care Association Journal.
- Rehman, R., Schmidt, J., Moss, H., (2009). *“Ethical and legal obligation to avoid longterm tunneled catheter access”*.
- Richard, D., Wayne, V., Adam, V. Mitchell W. (2007). *“Gray’s Anatomy for Students”*. Αθήνα: Πασχαλίδης Α.Ε.
- Richardson, I., Leake, A., Schmieder, C., et. al., (2009). *“Should fistulas really be first in the elderly patient?”*.
- Roy-Chaudhury, P., Kelly, B., Melhem, M., Zhang, J., et al, (2005). *“Vascular access in hemodialysis: issues, management and emerging concepts”*.
- Salimi, J., (2008). *“Patency rate and complications of vascular access grafts for hemodialysis in lower extremities”*.
- Salman, L., Beathard, G., (2013). *“Interventional Nephrology: Physical examination as a tool for surveillance for the hemodialysis arteriovenous access”*.
- Saran, R., Dykstra, D., Pisoni, R., et al. (2004). *“Timing of first cannulation and vascular access in hemodialysis: An analysis of practice patterns at dialysis facilities in the DOPPS”*.
- Saran, R., Elder, J., Goodkin, A., et. al., (2008). *“Enhanced training in vascular access creation predicts arteriovenous fistula placement and patency in hemodialysis patients: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study”*.
- Schwab, M., Harrington, J., Singh, A., et al. (1999). *“Vascular access for hemodialysis”*.
- Schwab, S., Oliver, M., Suhocki, P., Mc Cann, R., (2001) *“Hemodialysis arteriovenous access: Detection of stenosis and response to treatment by vascular access blood flow”*

- Shaldon, S. (1968). "*Independence in maintenance hemodialysis*".
- Tashjian, D., Lipkowitz, G., Madden, R., et al., (2002). "*Safety and efficacy of femoral-based hemodialysis access grafts*".
- Tordoir, J., Dammers, R., De Brauw, M., (2001). "*Video-assisted basilic vein transposition for hemodialysis vascular access: preliminary experience with a new technique*".
- Turmen-Rodrigues, L., Pengolan, J., Baudi, S., et al., (2000). "*Treatment of stenosis and thrombosis in hemodialysis fistulas and grafts by interventional radiology*".
- Turnel-Rodrigues, L., Mouton, A., Birnele, B., Billaux, L., et al., (2001) "*Salvage of immature forearm fistulas for haemodialysis by interventional radiology*".
- US Renal Data System, (2010) Annual Data Report. "*Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States*". Bethesda, National Institutes of Health.
- Vachharajani, J. et. al., (2011). "*Re-evaluating the fistula first initiative in octogenarians on hemodialysis*".
- Volder, G., Kirkham, L., Kolff, J., (1973). "*A-V shunts created in new ways*".
- Whittier, W., (2009). "*Surveillance of hemodialysis vascular access*".