



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ» ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Θέμα: Αναλυτική περιγραφή αιμοκάθαρσης

Τζιοβανάκη Μαρία

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας-Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Καθηγητής Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Ζαρογιάννης Σωτήριος, Καθηγητής Φυσιολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Λάρισα, Δεκέμβριος 2024



UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF HEALTH SCIENCE

FACULTY OF MEDICINE



MASTER PROGRAM IN

«MASTER OF SCIENCE DIPLOMA IN NEPHROLOGICAL CARE»

MASTER THESIS

TITLE: Detailed description of dialysis

Tziovanaki Maria

Examination committee:

- Stefanidis Ioannis (supervisor), Professor of Medicine-Nephrology, Department of Medicine, University of Thessaly, stefanid@uth.gr
- Eleftheriadis Theodoros, Professor of Nephrology, Department of Medicine, University of Thessaly, teleftheriasdis@yahoo.com
- Zarogiannis Sotirios, Professor of Physiology, Department of Medicine, University of Thessaly, szarog@med.uth.gr

Larisa, December, 2024

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

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 έμενα προσωπικά ειδικά για τις αιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ABSTRACT	7
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	8
Εισαγωγή	9
Κεφάλαιο 1: Η νόσος των νεφρών	10
1.1 Νεφρική Νόσος.....	10-11
1.2 Νεφρική Λειτουργία	11-13
1.3 Μέθοδοι Θεραπείας	13-14
Κεφάλαιο 2: Αιμοκάθαρση	15
2.1 Τι είναι η Αιμοκάθαρση	15
2.2 Επισκόπηση της ιστορίας	16-19
2.3 Επιδημιολογική ανάλυση της αιμοκάθαρσης.....	20
2.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα	21-22
2.5Επιδράσεις της αιμοκάθαρσης στην ψυχολογική κατάσταση των ασθενών.....	22-23
2.6 Βασικές αρχές αιμοκάθαρσης.....	24
2.7 Αγγειακή προσπέλαση.....	25
2.7.1 Αρτηριοφλεβική Φίστουλα.....	26
2.7.2 Αρτηριοφλεβικό Μόσχευμα.....	27
2.7.3 Κεντρικός Φλεβικός Καθετήρας.....	28
Κεφάλαιο 3 Διαδικασία Αιμοκάθαρσης	29
3.1 Έναρξη θεραπείας Αιμοκάθαρσης.....	29
3.2 Διαδικασία Αιμοκάθαρσης Καθετήρας	30-31
3.2.1 Μηχάνημα Αιμοκάθαρσης.....	32
3.2.2 Αντλίες αίματος φλεβικής &αρτηριακής πίεσης.....	32
3.2.3Διάλυμα Αιμοκάθαρσης.....	33-35
3.2.4 Υπερδιήθηση.....	35
3.2.5 Φίλτρα Αιμοκάθαρσης.....	36
3.2.6 Προετοιμασία για αιμοκάθαρση.....	36-38
3.2.7 Σύνδεση και αποσύνδεση ασθενούς.....	39

3.2.8 Οδηγίες υγιεινής.....	40
3.2.9 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην εκπαίδευση του ασθενούς.....	41

Κεφάλαιο 4 Περιγραφή της μονάδας τεχνητού νεφρού

4.1 Εξοπλισμός της Μονάδας Τεχνητού Νεφρού.....	42-45
4.2 Χαρακτηριστικά χώρου Μ.Τ.Ν.....	46
4.3 Στελέχωση MTN.....	47-48
4.4 Προσωπικό MTN.....	49-51
Συμπεράσματα.....	52
Βιβλιογραφία.....	53-54

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τέσσερα μέρη. Το πρώτο μέρος μας εισάγει στη Νεφρική Νόσο, στις λειτουργίες αυτής και στη διάκριση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας και της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Στο δεύτερο μέρος περιγράφεται λεπτομερώς η αιμοκάθαρση, οι συνέπειες της στους ασθενείς και η εξέλιξη της στο πέρασμα του χρόνου. Εν συνεχεία στο τρίτο μέρος γίνεται πλήρης ανάλυση της διαδικασία αιμοκάθαρσης, από την έναρξη έως τη λήξη της συνεδρίας του μηχανήματος που χρησιμοποιείται και η αξιολόγηση της πορείας του ασθενούς. Στο τελευταίο τμήμα γίνεται αναφορά στη μονάδα τεχνητού νεφρού, με ιδιαίτερη έμφαση στον συγκεκριμένο χώρο της μονάδας, τα χαρακτηριστικά του, τον απαραίτητο εξοπλισμό, καθώς και το εξειδικευμένο προσωπικό που χρειάζεται για τη στελέχωση της. Η Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια είναι μια πάθηση που οδηγεί σε σταδιακή μείωση της φυσιολογικής λειτουργίας των νεφρών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα της αδυναμία απομάκρυνσης των επιβλαβών ουσιών από τον οργανισμό, προκαλώντας διάφορα σωματικά προβλήματα στον ασθενή. Ο βασικός στόχος της Μ.Τ.Ν είναι η εξατομικευμένη προσφορά πλήρους νοσηλευτικής φροντίδας στον ασθενή. Με τις μεθόδους της αιμοκάθαρση και της περιτοναϊκής κάθαρσης απομακρύνονται οι βλαβερές ουσίες που παράγονται από τον μεταβολισμό και κανονικά θα έπρεπε να απομακρύνονται μέσω των νεφρών. Η αιμοκάθαρση βασίζεται στη θεμελιώδη αρχή ότι τα διαλυτά μόρια μετακινούνται μέσα από μια μεμβράνη που επιτρέπει μερική διέλευση, από την περιοχή υψηλότερης συγκέντρωσης προς την περιοχή χαμηλότερης συγκέντρωσης. Σε κάθε ασθενή είναι απαραίτητος ένας σχεδιασμός νοσηλευτικής φροντίδας βάσει του οποίου ο νοσηλευτής οφείλει να αναγνωρίζει έγκαιρα τα προβλήματα, να προσδιορίζει τις ανάγκες και να τα επιλύει άμεσα προς όφελος του ασθενούς. Οι Μονάδες Τεχνητού Νεφρού (MTN) αποτελούν κρίσιμο κομμάτι του εθνικού συστήματος υγείας, καθώς στοχεύουν στην υψηλού επιπέδου παροχή φροντίδας σε ασθενείς με νεφρική νόσο. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης απαιτεί οι μονάδες αυτές να διαθέτουν κατάλληλο και σύγχρονο εξοπλισμό, καθώς και εξειδικευμένο και άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό στον τομέα της νεφρολογίας, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι ανάγκες των νοσούντων.

Λέξεις κλειδιά: αιμοκάθαρση, μονάδα τεχνητού νεφρού, νοσηλευτικό προσωπικό, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια

ABSTRACT

This work is divided into four parts. The first part introduces us to Kidney Disease, its functions and the distinction between acute kidney failure and chronic kidney failure. In the second part hemodialysis is described in detail, its consequences for patients and its evolution over time. Then, in the third part, there is a complete analysis of the whole dialysis process, from the start to the completion of the treatment, the machine used and the evaluation of the patient's progress. The last part describes the dialysis department the space of the unit, its characteristics, the equipment required as well as the specialized personnel that must staff it. Chronic Renal Failure is the disease that rapidly inhibits the normal function of the kidneys, resulting in the non-rejection of harmful substances from the body, causing various physical problems in the patient's body. Its main goal is to offer personalized full nursing care to the patient. With the methods of hemodialysis and peritoneal dialysis, the harmful substances of the metabolism are removed, which should normally be eliminated by the kidneys. Hemodialysis is based on the principle molecules are constantly moving and tend to pass through a semipermeable membrane from the side with a higher concentration to the side with a lower concentration. For each patient, a nursing care plan is necessary, based on which the nurse must recognize the problems in time, identify the needs and solve them immediately for the benefit of the patient. Artificial Kidney Units (MTN) play a particularly important role the National Health System strives to delivering exceptional care for individuals with kidney disease .The appropriate behavior of hemodialysis requires that the MTN areas are equipped with the appropriate and modern machines and the staff well trained and expert in the field of nephrology to completely meet their needs.

Key words:hemodialysis, artificial kidney unit, nursing staff, chronic kidney disease

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

X.N.N = Χρόνια νεφρική νόσος

M.T.N =Μονάδα Τεχνητού Νεφρού

A.Π =Αρτηριακή Πίεση

A.Φ = Αρτηριοφλεβικό

M.E.Θ= Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

ΑΜΚ= Αιμοκάθαρση

O.N.B=Οξεία Νεφρική Βλάβη

X.N.A= Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

ΑVF= φίστουλα

ΑVG=μόσχευμα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αδυναμία των νεφρών να εκτελούν σωστά τις λειτουργίες τους ονομάζεται οξεία νεφρική ανεπάρκεια, η οποία μπορεί να εκδηλωθεί ως οξεία (ΟΝΑ) ή να εξελιχθεί σταδιακά με την πάροδο του χρόνου σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ).

Οι βασικές λειτουργίες των νεφρών περιλαμβάνουν την απομάκρυνση των παραπροϊόντων του μεταβολισμού από τον οργανισμό, η ρύθμιση του εσωτερικού περιβάλλοντος και η απόρριψη του περισσέυματος ύδατος. Το αποτέλεσμα της αδυναμίας απόρριψής είναι η εμφάνιση ουραιμικού συνδρόμου, το οποίο προκύπτει από τον συνδυασμό βιοχημικών και παθοφυσιολογικών διαταραχών, γνωστό ως τοξίνες του ουροποιητικού συστήματος. Με την μέθοδο της αιμοκάθαρσης αφαιρούνται επιβλαβείς ουσίες, τοξίνες περίσσειας υγρών και άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού ενώ ταυτόχρονα γίνεται εξισορρόπηση ηλεκτρολυτών και άλλων σημαντικών ουσιών στο σώμα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενός φίλτρου το οποίο λειτουργεί. Ουσιαστικά το αίμα καθαρίζεται και επιστρέφει στον οργανισμό σε καλύτερη κατάσταση, υποστηρίζοντας τη γενική υγεία και ισορροπία του σώματος (Νικολοπούλου, 2016).

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ) θεωρείται σιωπηλή νόσος, καθώς παρουσιάζει υψηλά ποσοστά εμφάνισης στον πληθυσμό. Υπολογίζεται ότι το 50% του πληθυσμού στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Grams et al, 2013) και το 40% στην Ευρώπη (Zoccali et al, 2010) θα αναπτύξει κάποια μορφή χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε διάφορα στάδια. Πρόκειται για μια σταδιακή κατάσταση, καθώς το 50% των ασθενών δεν γνωρίζει την ύπαρξη της πάθησης, καθώς συμπτώματα της εμφανίζονται μόνο όταν έχει ήδη χαθεί το 50% λειτουργίας των νεφρών. Η μερική υποκατάστασης της νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου επιτυγχάνεται με την περιοδική αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό και με την μέθοδο περιτοναϊκής κάθαρσης (Ratcliffe et al, 1983).

Σύμφωνα με διάφορες έρευνες, η ΑΜΚ έχει αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ατόμων που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση, με ιδιαίτερη επιρροή στην

ψυχολογία τους. Επίσης, άλλες μελέτες υποδεικνύουν ότι οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν διαταραχές προσωπικότητας, οι οποίες επηρεάζονται από παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία και η κοινωνική τους κατάσταση. Επιπλέον, πολλές έρευνες συμφωνούν ότι οι νεφροπαθείς αντιμετωπίζουν την ασθένεια τους με παρόμοιο τρόπο με εκείνον που ακολουθούν ασθενείς με άλλες χρόνιες παθήσεις(Κουτσοπούλου-Σοφικίτη και συν, 2009).

Κεφάλαιο 1 : Η νόσος των νεφρών

1.1 Νεφρική Νόσος

Η Νεφρική Ανεπάρκεια ή Νεφρική Νόσος (NN) είναι μια κατάσταση κατά την οποία οι νεφροί δεν μπορούν να απομακρύνουν τα απόβλητα του μεταβολισμού από το σώμα και να εκτελέσουν τις λειτουργίες ρύθμισης των υγρών και ηλεκτρολυτών. Ως αποτέλεσμα, συσσωρεύονται στον οργανισμό επικίνδυνες ουσίες που, υπό κανονικές συνθήκες, αποβάλλονται μέσω των ούρων. Αυτό οδηγεί σε ενδοκρινικές και μεταβολικές διαταραχές, καθώς και σε ανισορροπία ηλεκτρολυτών, υγρών και διαταραχής της οξεοβασικής ισορροπίας. Η ασθένεια αυτή είναι σοβαρή και μπορεί να καταταχτεί σε οξεία ή χρόνια (Thomas 2005).

Η νεφρική νόσος διακρίνεται σε Χρόνια Νεφρική Νόσο (XNN) και σε Οξεία Νεφρική Βλάβη (ONB), δύο διαφορετικές αλλά συχνά συνδεδεμένες παθολογικές καταστάσεις που διαταράσσουν τη λειτουργία των νεφρών. Στην περίπτωση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας και τη οξείας νεφρικής βλάβης, η λειτουργία των νεφρών επηρεάζεται λόγω βλαβών στο νεφρικό ιστό ή στον ουροποιητικό σωλήνα, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα. Οι αιτίες που αφορούν άμεσα τη βλάβη του νεφρικού ιστού μπορούν να δημιουργήσουν την ανάγκη για υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας (Παρασύρης και συν., 2014).

Χρόνια νεφρική νόσος

Η χρόνια νεφρική νόσος (XNN) οδηγεί σταδιακά σε μείωση της νεφρικής δραστηριότητας λόγω της συνεχούς βλάβης στη δομή του νεφρού. Η διάγνωση της χρόνιας νεφρικής νόσου γίνεται με την αναγνώριση μακροχρόνιας μείωσης της νεφρικής λειτουργίας και δομικής βλάβης. Ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της νεφρικής υγείας και υπολογίζει την ποσότητα του υγρού που φιλτράρεται μέσω των λειτουργικών νεφρώνων ανά μονάδα χρόνου (Levey et al., 2015).

Η έννοια και η κατηγοριοποίηση της χρόνιας νεφρικής νόσου έχουν υποστεί εξελίξεις, με τις σύγχρονες διεθνείς οδηγίες να ορίζουν τη χρόνια νεφρική νόσο ως την κατάσταση με GFR μικρότερο από 60mL/min ανά 1.73 m² (βλ.πίνακα 1) (Webster, 2017).

Πίνακας 1: Τα 5 στάδια βαρύτητας της νόσου		
ΣΤΑΔΙΟ ΧΝΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	GFR(ml/min/1,73m ²)
1ο	Νεφρική βλάβη με φυσιολογική GFR	≥ 90
2ο	Ήπια νεφρική νόσος	60-89
3ο	Μέτρια νεφρική νόσος	30-59
4ο	Σοβαρή νεφρική νόσος	15-29
5ο	Νεφρική ανεπάρκεια	≤ 15

Η (ΧΝΝ) χαρακτηρίζεται ως μια κατάσταση από επίμονες ανωμαλίες των ούρων, στη δομή ή τη λειτουργία των νεφρών με αποτέλεσμα οι ασθενείς που πάσχουν από ΧΝΝ να διατρέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων και θάνατο. (Romagnani et al., 2017).

Οξεία νεφρική βλάβη

Οξεία νεφρική βλάβη είναι η αιφνίδια μείωση της λειτουργίας των νεφρών, που εκδηλώνεται μέσα σε λίγες ώρες ή ημέρες. Αποτέλεσμα αυτής είναι η συσσώρευση τοξινών, οι διαταραχές των υγρών και ηλεκτολυτών, η αύξηση των επιπέδων ουρίας και κρεατίνινης στο αίμα, καθώς και η δυσλειτουργία των νεφρών στις μεταβολικές τους διεργασίες, όπως η παραγωγή ερυθροποιητίνης και η ρύθμιση του μεταβολισμού της βιταμίνης D. Συχνά, η οξεία νεφρική βλάβη συνοδεύεται από ολιγουρία ή ανουρία, συνήθως κάτω από 600ml ημερισίως. Ο προσδιορισμός της συχνότητας εμφάνισης της οξείας νεφρικής βλάβης είναι δύσκολος λόγω των πολλών αιτίων που την προκλαούν. Σε νοσοκομειακό περιβάλλον, εμφανίζεται στο 5% των νοσηλευόμενων ασθενών, ενώ η συχνότητα της είναι ιδιαίτερα αυξημένη στις μονάδες εντατικής θεραπείας. Επιπλέον, η οξεία νεφρική βλάβη μπορεί να παρουσιαστεί και στην κοινότητα, όπου αποτελεί σημαντική διαγνωστική πρόκληση (Netter, 2011).

1.2 Νεφρική λειτουργία

Η βασική λειτουργία των νεφρών είναι να εκτελούν ζωτικής σημασίας διαδικασίες που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση ισορροπίας του οργανισμού. Αυτό σημαίνει ότι συμβάλλουν με τη διατήρηση σταθερού όγκου και σύστασης των διαλυμάτων του ανθρωπίνου σώματος, εξισορροπώντας τις αλλαγές που προκύπτουν από τη διατροφή, τον κυτταρικό μεταβολισμό και άλλους παράγοντες, όπως η σωματική κόπωση και οι περιβαλλοντικές συνθήκες (Hakim, 1993).

Οι κύριες λειτουργίες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- 1) Ρυθμιστική: περιλαμβάνει διαδικασίες όπως την διήθηση, την αποβολή και την επαναρρόφηση μέσω των οποίων διασφαλίζεται η διατήρηση σταθερού όγκου και σύστασης των υγρών στο ανθρώπινο σώμα.
- 2) Απεκκριτική: αφορά την απομάκρυνση των τοξικών προϊόντων που παράγει ο οργανισμός ή των τοξικών ουσιών που εισέρχονται από εξωτερικές πηγές
- 3) Ενδοκρινική και μεταβολική: περιλαμβάνει την παραγωγή ορμονών και ενζύμων, καθώς και την ενεργοποίηση αδρανών μορίων. Μέσω αυτών των μηχανισμών διασφαλίζονται ζωτικές λειτουργίες του οργανισμού, όπως η αιμοδυναμική σταθερότητα (ρενίνη), η αιμοποίηση (ερυθροποιητίνη) και ο μεταβολισμός των οστών (μετατροπή της ανενεργής βιταμίνης D στην ενεργή της μορφή) (Hanly & Pierratos, 2001).

Οι λειτουργίες που διεξάγουν οι νεφροί είναι:

- Αποβάλλουν μέσω των ούρων ή διατηρούν στον οργανισμό το απαραίτητο νερό για να διασφαλιστεί η ισορροπία.
- Αποβάλλουν μέσω των ούρων την υπερβολική συγκέντρωση κάθε συστατικού του αίματος, ώστε η συγκέντρωση του να παραμένει εντός φυσιολογικών ορίων.
- Παράγουν είτε όξινα είτε αλκαλικά ούρα, ανάλογα με την περίπτωση, με σκοπό να διατηρηθεί η φυσιολογική ισορροπία οξύτητας ή αλκαλικότητας των υγρών των ιστών.
- Αναλαμβάνουν συνεχώς την απομάκρυνση όλων των επιβλαβών ουσιών από τον οργανισμό, κυρίως της ουρίας και του ουρικού οξέος που προκύπτουν από τον μεταβολισμό των τροφών.
- Οι ξένες ουσίες όπως τα φάρμακα, αποβάλλονται από τον οργανισμό μέσω των ούρων. Αυτές οι ουσίες μπορεί να απομακρύνονται είτε στην αρχική τους

μορφή είτε μετά από τροποποιήσεις του μορίου του λόγω μεταβολικών διεργασιών.

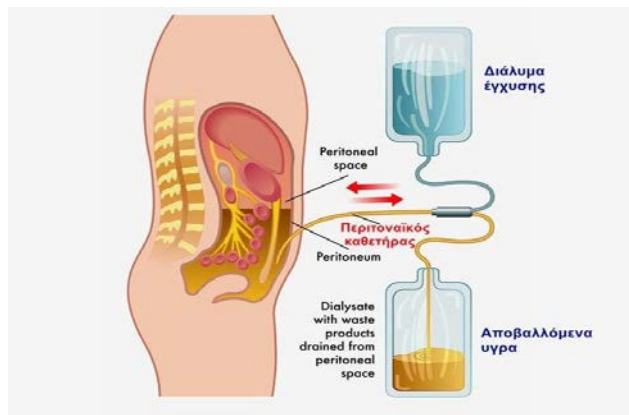
- Παράγουν την ορμόνη ερυθροποιητίνη, η οποία ρυθμίζει με εξαιρετικά αποδοτικό και ακριβή τρόπο την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο αίμα.
- Συμβάλλουν στη διαδικασία ενεργοποίησης της βιταμίνης D, ώστε να γίνει βιολογικά δραστική και να λειοτυργήσει σωστά στον οργανισμό.
- Ελέγχουν την αρτηριακή πίεση καθώς και την έκκριση διαφόρων ορμονών, οι οποίες με τη σειρά του ρυθμίζουν την ισορροπία των ηλεκτρολυτών στον οργανισμό (Guiton, 1992).

1.3 Μέθοδοι θεραπείας

Η προσέγγιση στη θεραπεία εξαρτάται από το στάδιο της νόσου, γι' αυτό και η σωστή διάγνωση των αιτιών που την προκαλούν είναι καθοριστικής σημασίας. Ορισμένες από τις κύριες μεθόδους αντιμετώπισης περιλαμβάνουν την αιμοκάθαρση μέσω μηχανήματος, την περιτοναϊκή κάθαρση και τη μεταμόσχευση νεφρού.

Περιτοναϊκή κάθαρση

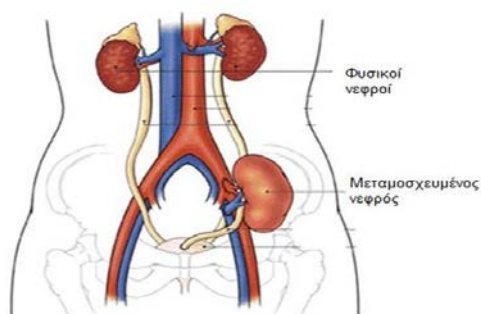
Η περιτοναϊκή κάθαρση είναι μία από τις μεθόδους υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας για ασθενείς με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκεια και αποτελεί τη δεύτερη πιο συχνή επιλογή θεραπείας μετά την αιμοκάθαρση. Στην περιτοναϊκή κάθαρση, η περιτοναϊκή μεμβράνη λειτουργεί ως ημιδιαπερατή μεμβράνη συμβάλλοντας στη μετακίνηση των ουσιών. Οι περιττές ουσίες αποβάλλονται στο περιτοναϊκό διάλυμα, ενώ παράλληλα οι ωφέλιμες ουσίες περνούν στον ενδοαγγειακό χώρο μέσω του διαλύματος. Η διαδικασία γίνεται μέσω του περιτοναϊκού καθετήρα, ενός εύκαμπτου σωλήνα σιλικόνης, που τοποθετείται στην κοιλιακή κοιλότητα του πάσχοντα πριν την κάθαρση (βλ εικόνα 1). Από εκεί εγχύεται ειδικό αποστειρωμένο διάλυμα μέσω του μόνιμου καθετήρα στην κοιλιά και στη συνέχεια μέσω της διαδικασίας της διάχυσης και της όσμωσης, οι επιβλαβείς και άχρηστες ουσίες από το αίμα περνούν στο διάλυμα μέσω του περιτοναίου. Στη συνέχεια το υγρό απομακρύνεται με τη βοήθεια της βαρύτητας και αυτή η διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται τουλάχιστον κάθε 6 ώρες (Habachet al., 1995).



Εικόνα 1 Τοποθέτηση Περιτοναϊκού Καθετήρα

Μεταμόσχευση νεφρού

Η μεταμόσχευση νεφρού είναι η πιο κοινή μορφή μεταμόσχευσης και εκτελείται σε πολλές χώρες παγκοσμίως. Πρόκειται για μια χειρουργική διαδικασία κατά την οποία ο ασθενής λαμβάνει ένα υγιές νεφρό (Εικόνα 2), που μπορεί να προέρχεται από ζωντανό δότη (γονέα, αδερφό ή σύζυγο) ή από πτωματικό δότη (εγκεφαλικά νεκρό). Αυτή η διαδικασία βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ασθενών και αυξάνει τις πιθανότητες επιβίωσης κατά τη διάρκεια της μεταμόσχευσης, ο νεφρός τοποθετείται στην περιοχή του λαγόνιου βόθρου. Παράλληλα, η αρτηρία του δότη συνδέεται με την εξωτερική λαγόνια αρτηρία του λήπτη (The British transplantation Society and the Renal Association, 2011).



Εικόνα 2 Μεταμοσχευμένος Νεφρός

Κεφάλαιο 2 : Αιμοκάθαρση

2.1 Τι είναι η Αιμοκάθαρση

Η αιμοκάθαρση είναι που εφαρμόζεται για την απομάκρυνση των τοξικών ουσιών, όπως η ουρία και η κρεατινίνη, καθώς και η περίσσεια ύδατος. Συμβαίνει όταν τα νεφρά αδυνατούν να πραγματοποιήσουν τη φυσιολογική τους λειτουργία λόγω της νεφρικής ανεπάρκειας. Η αιμοκάθαρση αποτελεί μια από τις τρεις βασικές μεθόδους νεφρικής υποκατάστασης και μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο σε νοσηλευόμενους ασθενείς όσο και σε εξωτερικούς ασθενείς που δεν απαιτούν παραμονή στο νοσοκομείο. Σκοπός της αιμοκάθαρσης είναι να διατηρήσει την ισορροπία των ηλεκτρολυτών και να απομακρύνει τα τοξικά απόβλητα (Frederic et al., 2005).

Η αιμοκάθαρση σε μακροχρόνια βάση πραγματοποιείται σε εξειδικευμένα κέντρα ή κλινικές τεχνητού νεφρού οι οποίες είναι διαμορφωμένες για την φροντίδα εξωτερικών ασθενών. Αυτές οι κλινικές βρίσκονται είτε σε νοσοκομειακούς χώρους είτε σε ανεξάρτητες δομές. Σε πιο σπάνιες περιπτώσεις η αιμοκάθαρση μπορεί να πραγματοποιηθεί στο σπίτι, με την ενεργή συμμετοχή του ασθενούς και τη βοήθεια είτε ενός συγγενικού προσώπου το οποίο είναι εκπαιδευμένο είτε επαγγελματία υγείας, όπως νοσηλεύτης. Η θεραπεία της αιμοκάθαρσης σε κλινικές διενεργείται και επιβλέπεται από εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό, το οποίο περιλαμβάνει: τους νεφρολόγους, που σχεδιάζουν και παρακολουθούν τη θεραπεία, το εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό που χειρίζεται άρτια τα μηχανήματα αιμοκάθαρσης και παρακολουθεί τον ασθενή όσο διαρκεί η θεραπεία και τους τεχνικούς που φροντίζουν για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού.

Η αρχή της αιμοκάθαρσης βασίζεται σε φυσικές αρχές όπως η διάχυση και η ανταλλαγή ουσιών μέσω μιας ημιπερατής μεμβράνης. Οι διαλυτές ουσίες μετακινούνται από την κυκλοφορία του αίματος στο υγρό αιμοκάθαρσης μέσω της μεμβράνης και ταυτόχρονα μέσω της αντιρροής το αίμα και το υγρό αιμοκάθαρσης κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις εντός του φίλτρου προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της ανταλλαγής ουσιών. Εν συνεχεία, το αίμα αντλείται από το σώμα μέσω ενός σωλήνα, περνά από το φίλτρο αιμοκάθαρσης και επιστρέφει καθαρό στον ασθενή. Τέλος, η αποτελεσματικότητα της κάθαρσης εξαρτάται από τη διαφορά συγκέντρωσης των ουσιών μεταξύ αίματος και υγρού αιμοκάθαρσης. Όσο μεγαλύτερη

είναι η διαφορά, τόσο πιο αποτελεσματική είναι η απομάκρυνση των αποβλήτων (Daugirdas και συν, 2008).

2.2 Επισκόπηση της ιστορίας

Ένα από τα πιο σημαντικά επιτεύγματα της ιατρικής, ειδικά κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20^{ου} αιώνα. Η δυνατότητα υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας μέσω της αιμοκάθαρσης έχει συμβάλει στην επιβίωση ασθενών με σοβαρή ή βαριά οξεία νεφρική ανεπάρκεια, οι οποίοι στο παρελθόν είχαν καταδικαστεί. Η ανάπτυξη της αιμοκάθαρσης οφείλεται στην πρόοδο της ιατρικής και της νεφρολογίας, καθώς και στις τεχνολογικές καινοτομίες που έχουν επιτευχθεί. Συγκεκριμένα, η πρόοδος στη εξέλιξη των μηχανημάτων και η ανάπτυξη πολυμερών υλικών για τις μεμβράνες των φίλτρων διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο. Μια ιστορική αναδρομή μας δείχνει πως κάθε επίτευγμα στηρίζεται σε τολμηρές ιδέες και στις πρωτοπόρες προσπάθειες συγκεκριμένων επιστημόνων. Καθένας από αυτούς στηρίχθηκε στις ανακαλύψεις των προηγούμενων και προσέθεσε το δικό του λιθαράκι στην επιστημονική πρόοδο. Έτσι, η αιμοκάθαρση είναι το αποτέλεσμα μίας συλλογικής προσπάθειας και συνεχούς βελτίωσης, αποδεικνύοντας τη σημασία της διεπιστημονικής συνεργασίας και της καινοτομίας στην ιατρική επιστήμη (Thomas, 2014).

Τα πρώτα βήματα

Πράγματι, η ιστορία της νεφρολογίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εξέλιξη της επιστημονικής κατανόησης και της ιατρικής πρακτικής. Ο Ιπποκράτης, με την παρατήρηση του για την συσχέτιση του νερού με την υγεία, έθεσε τις βάσεις για την κατανόηση της επίδρασης του περιβάλλοντος στη φυσιολογία και τις παθήσεις του ανθρώπου. Η αναφορά του στις φλεγμονές, τη δυσκολία στην ούρηση και το πόνο στη μέση αντικατοπτρίζει τις πρώτες απόπειρες συσχέτισης των νεφρικών παθήσεων με παρατηρήσιμα συμπτώματα. Ο Richard Bright, τον 19^ο αιώνα, έκανε ένα τεράστιο βήμα προς τη σύγχρονη νεφρολογία, περιγράφοντας τη «νόσο του Bright», η οποία αποτελεί μια πρώιμη αναγνώριση της χρόνιας νεφρικής νόσου. Τα συμπτώματα που περιέγραψε, όπως οίδημα, υπέρταση και δυσκολία στην αναπνοή, δείχνουν μια πιο συστηματική προσέγγιση στη μελέτη των νεφρικών διαταραχών. Η συμβολή του Thomas Graham στη φυσικοχημεία και η εισαγωγή του όρου «διάλυση» dialysis από

το ίδιο αποτελούν θεμέλια για την ανάπτυξη της τεχνητής υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Με την έρευνα του πάνω στη διάχυση υγρών και αερίων μέσω ημιπερατών μεμβρανών, άνοιξε το δρόμο για τις μελλοντικές εφαρμογές της αιμοκάθαρσης και της περιτοναϊκής κάθαρσης. Η ιστορία αυτή δείχνει την εξέλιξη της επιστήμης μέσα από τη διαρκή αλληλεπίδραση της παρατήρησης, της θεωρητικής σκέψης και της τεχνολογικής προόδου, με τις ελληνικές ρίζες να είναι εμφανείς τόσο στον όρο «διαλύση» όσο στην φιλοσοφική θεώρηση της υγείας (Palmer & Rytherford, 19149).

Η ιστορία της αιμοκάθαρσης ξεκινά τον 20ό αιώνα με σημαντικές επιστημονικές εξελίξεις και πειραματισμούς. Το 1913 ο John Abel και οι συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο Johns Hopkins της Βαλτιμόρης πραγματοποίησαν την πρώτη πειραματική αιμοκάθαρση χρησιμοποιώντας ζώα. Χρησιμοποίησαν μεμβράνες από επεξεργασμένη κυτταρίνη για τη διήθηση του αίματος και τη ιρουδίνη ένα φυσικό αντιπηκτικό που βρίσκεται στο σάλιο των βδελλών, για να εμποδίσουν την πήξη του αίματος. Το 1924, ο Γερμανός γιατρός Georg Haas πραγματοποίησε την πρώτη απόπειρα αιμοκάθαρσης σε άνθρωπο στην πόλη Giessen, κοντά στη Φρανκφούρτη. Ωστόσο, όλες οι προσπάθειες που απευθύνονταν σε ασθενείς με οξεία νεφρική δυσλειτουργία, απέτυχαν και οι ασθενείς κατέληξαν. Το 1928 ο Haas χρησιμοποίησε την ηπαρίνη ως αντιπηκτικό η οποία είχε απομονωθεί λίγα χρόνια νωρίτερα από το ήπαρ σκύλων. Η ηπαρίνη ως φυσικό ενδογενές αντιπηκτικό παρουσιάζει πολύ καλύτερη ανεκτικότητα στους ανθρώπους και στα θηλαστικά. Από το 1937 και μετά, με την πρόοδο στις μεθόδους καθαρισμού και την τελειοποίηση των τεχνικών, η χρήση της ηπαρίνης καθιερώθηκε ως βασικό αντιπηκτικό για την αιμοκάθαρση. Αυτές οι εξελίξεις αποτέλεσαν τη βάση για τη μετέπειτα ανάπτυξη σύγχρονων μεθόδων αιμοκάθαρσης, που σήμερα αποτελούν σωτήρια θεραπεία για εκατομμύρια ανθρώπους με νεφρική ανεπάρκεια (Palmer & Rytherford, 1949).

Η αρχή της αιμοκάθαρσης

Η πρώτη επιτυχής αιμοκάθαρση σε άνθρωπο είναι ένα αξιοσημείωτο επίτευγμα της ιατρικής, που ανήκει στον Ολλανδό γιατρό Willem Kolff. Στην κατεχόμενη από τους Γερμανούς Ολλανδία, στην περίοδο του Β Παγκοσμίου πολέμου, ο Kolff ξεκίνησε το 1943 τις προσπάθειες να βοηθήσει ασθενείς με οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Δημιούργησε έναν πρωτόγονο τεχνητό νεφρό, γνωστό ως περιστρεφόμενο τύμπανο, για αιμοδιήθηση με ξύλινες γρίλιες και σωλήνες από κυτταρίνη γνωστό σε μας ως σελοφάν, που επιτρέπει τη διήθηση του αίματος του ασθενή. Το σύστημα αυτό

βυθιζόταν σε φυσιολογικό ορό, ο οποίος λειτουργούσε ως διάλυμα αιμοκάθαρσης. Παρά τις αποτυχίες στις πρώτες 16 περιπτώσεις, ο Kolff συνέχισε και το 1945 κατάφερε να σώσει μια γυναίκα 67 ετών από ουραιμικό κώμα μετά από 11 ώρες αιμοκάθαρσης. Μετά τον πόλεμο, ο Kolff βελτίωσε τη συσκευή του και δώρισε αντίγραφα της σε διάφορα ιατρικά ιδρύματα παγκοσμίως. Το 1953, ο ίδιος και η συσκευή του έφτασαν στις ΗΠΑ και συγκεκριμένα στο νοσοκομείο Brigham της Βοστώνης όπου το πρωτότυπο ανακατασκευάστηκε από ανοξείδωτο ατσάλι και υπέστη τεχνικές βελτιώσεις. Αυτή η βελτιωμένη εκδοχή αποτέλεσε τη βάση για τις μελλοντικές συσκευές αιμοκάθαρσης, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ακόμη και στον πόλεμο της Κορέας για τη θεραπεία στρατιωτών με τραυματική νεφρική ανεπάρκεια, βελτιώνοντας σημαντικά τα ποσοστά επιβίωσης. Ο Kolff θεωρείται σήμερα ο «πατέρας της αιμοκάθαρσης» και η συνεισφορά του έχει σώσει αμέτρητες ζωές παγκοσμίως (Thomas, 2014).

Οι πρώτες βελτιώσεις

Το 1946, ο Nils Alwall ανέπτυξε μια συσκευή αιμοκάθαρσης που μπορούσε να επιτυγχάνει αφυδάτωση μέσω αρνητικής υδροστατικής πίεσης. Στη συνέχεια το 1948, ανέπτυξε το αρτηριοφλεβικό shunt, το οποίο χρησιμοποιήθηκε πρώτα σε πειράματα με κουνέλια και στη συνέχεια σε ανθρώπους. Όσον αφορά την τεχνολογία των φίλτρων αιμοκάθαρσης τα πρώτα φίλτρα αιμοκάθαρσης ήταν κυτταρινικοί σωλήνες βυθισμένοι σε διάλυμα. Η επόμενη εξέλιξη αφορούσε τη δημιουργία παράλληλων φίλτρων με επίπεδες μεμβράνες, που εισήγαγαν οι Skegg και Leonard το 1948. Αυτά τα φίλτρα κυριάρχησαν, κυρίως μετά τις τεχνικές βελτίωσης που ανέπτυξε ο Νορβηγός γιατρός Fredric Kiil το 1960. Αποτελούνταν από αρκετά στρώματα επίπεδων μεμβρανών, στις οποίες το διάλυμα και το αίμα κυλούσαν με αντίθετη κατεύθυνση. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν φίλτρα με κοίλες ίνες τριχοειδικά φίλτρα, που αντικατέστησαν τις επίπεδες μεμβράνες, παρέχοντας μεγαλύτερη επιφάνειά διάχυσης και καλύτερη αποτελεσματικότητα. Τα βασικά πλεονεκτήματα των συνθετικών μεμβρανών είναι η καλύτερη συμβατότητα με τον οργανισμό, δηλαδή η μειωμένη ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος και η χαμηλότερη πιθανότητα παρενεργειών όπως η παροδική λευκοπενία. Αυτές οι εξελίξεις βελτίωσαν σημαντικά την αποτελεσματικότητα, τη σταθερότητα των αιμοκάθαρσεων, μειώνοντας ταυτόχρονα τις επιπλοκές στους ασθενείς (Lysaght, 1995).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1970, δημιουργήθηκαν οι πρώτες συνθετικές μεμβράνες, όπως η μεμβράνη AN-69. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας, αναπτύχθηκαν νέα υλικά όπως οι πολυαμίδες και οι πολυσουλφόνες, τα οποία προσέφεραν καλύτερη βιοσυμβατότητα και λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες. Στις βελτιώσεις στο διάλυμα αιμοκάθαρσης αρχικά χρησιμοποιήθηκαν οξικά ιόντα, τα οποία όμως προκαλούσαν προβλήματα όπως αιμοδυναμική αστάθεια. Το πρόβλημα επιλύθηκε με την προσθήκη ξεχωριστού διαλύματος διττανθρακικών που αναμειγνύεται με άλλα στοιχεία λίγο πριν τη χρήση, βελτιώνοντας την ασφάλεια και την ποιότητα της αιμοκάθαρσης. Η αντικατάσταση των οξικών ιόντων από διττανθρακικά τη δεκαετία του 1980 αποτέλεσε σημαντική πρόοδο. Αυτές οι εξελίξεις συνέβαλαν σημαντικά στην αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της αιμοκάθαρσης, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής εκατομμυρίων ασθενών παγκοσμίως και παρατείνοντας τους τη ζωή (Graham T, 1864).

Σήμερα, τα σύγχρονα μηχανήματα αιμοκάθαρσης ενσωματώνουν προηγμένες λειτουργίες όπως παρακολούθηση θερμοκρασίας, μετρητές θετικής και αρνητικής πίεσης, καθώς και ροή αίματος. Χάρη στη χρήση μικροεπεξεργαστών, τα μηχανήματα επιτρέπουν την εξατομίκευση της θεραπευτικής προσέγγισης στις ανάγκες του κάθε ασθενούς, δίνοντας τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να προγραμματίζουν εξατομικευμένες θεραπείες. Ο μέσος χρόνος για την αιμοκάθαρση έχει μειωθεί περίπου στις περίπου 4 ώρες, 3 φορές την εβδομάδα, ενώ μπορεί να είναι ακόμη μικρότερος όταν χρησιμοποιούνται υψηλής ροής συσκευές αιμοδιάλυσης. Τέλος, υπάρχουν διαφορετικές συσκευές αιμοκάθαρσης, με ποικίλες επιφάνειες και δυνατότητες καθαρισμού του αίματος, οι οποίες προσαρμόζονται στις ανάγκες του ασθενούς. Η πρόοδος αυτή βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ασθενών, παρέχοντας μεγαλύτερη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα στη θεραπεία (Thomas, 2014).

Οι θεραπείες αιμοκάθαρσης ξεκίνησαν με περιορισμένες δυνατότητες τη δεκαετία του 1970. Δημιουργήθηκαν ελεύθερες μονάδες αιμοκάθαρσης, επικεντρωμένες αποκλειστικά στην παροχή αυτής της υπηρεσίας. Οι ασθενείς επιλέγονταν μέσω επιτροπών, υποδεικνύοντας περιορισμένη πρόσβαση. Μετά το 1990 οι επιτροπές επιλογής ασθενών καταργήθηκαν, επιτρέποντας ευρύτερη πρόσβαση στην αιμοκάθαρση. Αναδύθηκαν οικονομικά προβλήματα σχετικά με τη χρηματοδότηση και τη βιωσιμότητα των μονάδων. Σήμερα στον 21^ο αιώνα θεσπίστηκαν πρότυπα για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας, υιοθετήθηκαν βελτιώσεις για τη μείωση της

διάρκειας αιμοκάθαρσης και την αύξηση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Η σωστή διατροφή αναγνωρίζεται ως κρίσιμος παράγοντας για τη μείωση της νοσηρότητας και θνησιμότητας στον πληθυσμό. Η ανάγκη για κατάλληλες υποδομές είναι προφανής. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμες στους ασθενείς. Αυτή η ανάγκη οδήγησε στη δημιουργία μικρών περιφερειακών μονάδων, οι οποίες υποστηρίζονται και εποπτεύονται από μεγαλύτερες κεντρικές μονάδες (Καυκιά, 2003).

2.3 Επιδημιολογική ανάλυση της αιμοκάθαρσης

Η επιδημιολογία της αιμοκάθαρσης αφορά τα δεδομένα που σχετίζονται με τη χρήση ως θεραπεία σε άτομα με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής νόσου. Η αιμοκάθαρση αποτελεί μια από τις κύριες θεραπευτικές επιλογές για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, μαζί με την περιτοναϊκή κάθαρση και τη μεταμόσχευση νεφρού. Η χρόνια νεφρική νόσος επηρεάζει περίπου το 10-15% του παγκόσμιου πληθυσμού, ενώ εκτιμάται ότι περίπου 2 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Ο αριθμός αυτός παρουσιάζει αυξητική τάση, εξαιτίας της γήρανσης του πληθυσμού και της αυξανόμενης συχνότητας παργόντων κινδύνου, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η υπέρταση (Ansell et al, 2003).

Η παρακολούθηση και η συνολική εποπτεία της θεραπείας των ασθενών απέκτησαν ιδιαίτερη σημασία καθώς η αιμοκάθαρση έγινε ευρέως διαθέσιμη. Με την πρόοδο της τεχνολογίας στο ξεκίνημα της δεκαετίας του 1970, σημειώθηκε αύξηση στον συνολικό αριθμό των ασθενών που υποβάλλονται σε θεραπεία, γεγονός που οφειλόταν στην αυξημένη ευαισθητοποίηση και τη διαθεσιμότητα των θεραπειών. Ειδικές επιδαπέδιες μονάδες για την αιμοκάθαρση ενεργοποιήθηκαν, καθιστώντας την αιμοκάθαρση μια δραστηριότητα ολικής απασχόλησης. Παράλληλα, οι ενέργειες για τη μείωση της διάρκειας των θεραπειών συνεχίζονται, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών (Thomas, 2014).

Οι εγκαταστάσεις αιμοκάθαρσης είναι σημαντικό να βρίσκονται κοντά στα σπίτια των ασθενών, κάτι που έχει οδηγήσει στη δημιουργία μικρότερων μονάδων. Αυτές οι μικρές μονάδες συχνά εποπτεύονται και υποστηρίζονται από μεγαλύτερες κεντρικές μονάδες, αποτελώντας μια δημοφιλή εναλλακτική επιλογή αντί της αιμοκάθαρσης στο σπίτι. Το 2010, ο αριθμός των ασθενών που υποβλήθηκαν σε αιμοκάθαρση στο σπίτι αυξήθηκε από 636 σε 780, σημειώνοντας αύξηση 23% σε σχέση με το 2009 (Thomas, 2014).

Τέλος, η επιδημιολογία της αιμοκάθαρσης τονίζει την ανάγκη πρόληψης και έγκαιρης διάγνωσης της ΧΝΝ, καθώς και την ενίσχυση της πρόσβασης στις θεραπευτικές επιλογές (Thomas, 2014).

2.4 Πλεονεκτήματα και μειονέκτηματα της αιμοκάθαρσης

Όπως συμβαίνει με κάθε θεραπευτική προσέγγιση, έτσι και η αιμοκάθαρση δεν αποτελεί πανάκεια. Παρόλα αυτά, τα πλεονεκτήματα της ως θεραπευτική μέθοδος είναι τα εξής:

- Διατήρηση της ζωής: η αιμοκάθαρση είναι ζωτικής σημασίας σε ασθενείς τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας, καθώς υποκαθιστά την βασική λειτουργία των νεφρών
- Ανακούφιση από συμπτώματα: βοηθά στην απομάκρυνση των τοξινών, μειώνοντας τα συμπτώματα όπως κόπωση, ναυτία και πρήξιμο
- Μείωση επιπλοκών καθώς περιορίζει την πιθανότητα επιπλοκών όπως υπερκαλιαιμία και το υπερβολικό φορτίο υγρών στο σώμα.
- Δυνατότητα συνέχισης καθημερινών δραστηριοτήτων οι ασθενείς μπορούν να συνεχίσουν την καθημερινή τους ζωή με προσαρμογές στο πρόγραμμα της θεραπείας.

Το βασικό όφελος της αιμοκάθαρσης είναι η αυξημένη αποδοτικότητα της σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, αν και απαιτεί σύντομες και τακτικές συνεδρίες (Daugirdas et al, 2008).

Από την άλλη, η αιμοκάθαρση έχει και κάποια αρνητικά σημεία, τα οποία είναι τα εξής:

- Παρενέργειες: μπορεί να προκαλέσει κόπωση, υπόταση μυϊκές κράμπες, ναυτία ή πονοκέφαλο κατά τη διάρκεια ή μετά τη συνεδρία.
- Οι συνεδρίες διακούν πολλές ώρες 3-4 ώρες τρεις φορές την εβδομάδα περιορίζοντας την ελευθερία του ασθενούς .

- Απαιτούν προηγμένη και αξιόπιστη τεχνολογία, όπως συστήματα αιμοκάθαρσης.
- Ο κίνδυνος λοιμώξεων λόγω της τοποθέτησης αγγειακής προσπέλασης φίστουλα ή κεντριού φλεβικού καθετήρα είναι αυξημένος.
- Χρειάζεται χρόνος για τη ρύθμιση και τον καθαρισμό του εξοπλισμού, καθώς και για τη χρήση των μηχανημάτων και του βοηθητικού προσωπικού, γεγονός που συνεπάγεται επιπλέον κόστος.
- Ένας επιπλέον κίνδυνος είναι η απώλεια αίματος, με συνέπεια την ανάγκη για μετάγγιση.
- Τέλος, πολλοί ασθενείς αισθάνονται άγχος, κατάθλιψη ή περιορισμό λόγω της μακροχρόνιας εξάρτησης από την θεραπεία (Daugirdas et al, 2008).

2.5 Επιδράσεις της αιμοκάθαρσης στην ψυχολογική κατάσταση των ασθενών

Η αιμοκάθαρση αποτελεί μια ζωτικής σημασίας θεραπευτική προσέγγιση για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια στο τελικό στάδιο, αλλά συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις τόσο για τους ίδιους τους ασθενείς όσο και για τις οικογένειές τους. Η εξάρτηση από το μηχάνημα αιμοκάθαρσης για τη διατήρηση της ζωής δημιουργεί συχνά έντονο ψυχολογικό βάρος. Για τους ασθενείς, η διαδικασία της αιμοκάθαρσης είναι απαιτητική, τόσο σωματικά όσο και συναισθηματικά. Περιλαμβάνει περιορισμούς στον χρόνο, τη διατροφή και τον τρόπο ζωής ενώ συχνά συνοδεύεται από παρενέργειες, όπως κόπωση, κράμπες και δυσφορία. Επιπλέον, η αίσθηση απώλειας της αυτονομίας και της εξάρτησης από ένα μηχάνημα μπορεί να ενισχύσει αισθήματα άγχους, κατάθλιψης και απομόνωσης. Οι οικογένειες επίσης επηρεάζονται σημαντικά, καθώς καλούνται να υποστηρίξουν τους ασθενείς συναισθηματικά, πρακτικά και οικονομικά. Η διαδικασία μπορεί να αλλάξει τη δυναμική των σχέσεων και να δημιουργεί επιπλέον πίεση, ιδιαίτερα όταν οι φροντιστές αισθάνονται εξουθενωμένοι ή ανήμποροι να προσφέρουν βοήθεια. Συνολικά η αιμοκάθαρση έχει αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ασθενών, καθιστώντας απαραίτητη τη στήριξη από

επαγγελματίες υγείας και ψυχολογική υποστήριξη τόσο για το όφελος τόσο των ίδιων όσο και του περιβάλλοντος τους.

Ο αιμοκαθαιρόμενος έρχεται αντιμέτωπος με ψυχολογικές, κοινωνικές και σωματικές προκλήσεις. Αναδεικνύεται η βαθιά επίδραση της θεραπείας στη ζωή τους, τόσο σε πρακτικό όσο και σε συναισθηματικό επίπεδο. Οι ασθενείς μεταβαίνουν από έναν φυσιολογικό τρόπο ζωής σε μια κατάσταση εξάρτησης από τη θεραπεία αυτό προκαλεί περιορισμούς στη διατροφή, την κινητικότητα, τη σεξουαλικότητα, και την κοινωνική ζωή τους. Η αιμοκάθαρση συνδέεται συχνά με συναισθήματα χαμηλής αυτοεκτίμησης, κατάθλιψης και άγχους. Τα συναισθήματα αυτά εντείνονται από τις επιπλοκές της θεραπείας, τις σωματικές παρενέργειες και την ανάγκη συχνών εισαγωγών στο νοσοκομείο. Επιπλέον, οι ασθενείς καλούνται να αφήσουν τη δουλειά τους ή να μετακομίσουν κοντά σε μονάδα τεχνητού νεφρού, γεγονός που επηρεάζει την κοινωνική και οικογενειακή ζωή. Η προσαρμογή στη θεραπεία εξαρτάται από χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, το φύλο, η προσωπικότητα και η προηγούμενη εμπειρία με ασθένειες. Άτομα που συνεχίζουν να εργάζονται ή να διατηρούν μια σχετικά φυσιολογική ζωή τείνουν να ανταποκρίνονται καλύτερα ψυχολογικά (Μάτζιου-Μεγαπάνου, 2009).

Ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια ως συνέπεια άλλων ασθενειών δυσκολεύονται περισσότερο να αποδεχτούν την κατάσταση σε σχέση με εκείνους που ήταν εξοικειωμένοι με την πιθανότητα αιμοκάθαρσης από την αρχή. Η ψυχολογική υποστήριξη από την οικογένεια, τους φίλους και τους επαγγελματίες υγείας είναι καθοριστική για την αποδοχή της θεραπείας. Η διατήρηση μιας φυσιολογικής ζωής και η δυνατότητα εύρεσης χαράς σε καθημερινές στιγμές συμβάλλουν θετικά στην ψυχική κατάσταση του νεφροπαθή. Τέλος, η αιμοκάθαρση επηρεάζει πολύπλευρα τη ζωή του ατόμου γι αυτό είναι απαραίτητη η στήριξη και η κατανόηση από το περιβάλλον (Αλεξανδρόπουλος, & Χριστοδούλου, 2005).

Η άρνηση αποδοχής της ασθένειας συχνά προκαλεί συγκρούσεις μεταξύ του ασθενούς και των νοσηλευτών, των γιατρών καθώς και του οικογενειακού και κοινωνικού του περιβάλλοντος. Αυτή η άρνηση μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις, όπως η άρνηση να ακολουθήσει τις συστάσεις της θεραπείας και να προβεί σε ακραίες καταστάσεις (Σπύρου, 2004).

2.6 Βασικές αρχές αιμοκάθαρσης

Οι κύριες αρχές λειτουργίας της αιμοκάθαρσης είναι:

Υπερδιήθηση -ultrafiltration: με τη μέθοδο της αιμοκάθαρσης επιτυγχάνεται μέσω υδροστατικής πίεσης, η οποία διευκολύνει τη μετακίνηση του νερού, που περιέχει ηλεκτρολύτες και άλλες ουσίες που είναι διαπερατές, από μια περιοχή υψηλότερης πίεσης σε μια περιοχή χαμηλότερης πίεσης. Συγκεκριμένα, το νερό μετακινείται από το πλάσμα στο διάλυμα αιμοκάθαρσης μέσω της μείωσης της υδροστατικής πίεσης στο διαμέρισμα της αιμοκάθαρσης. Αυτή η διαδικασία, αντί της διάχυσης, αποτελεί τον βασικό μηχανισμό αφαίρεσης υγρών κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, διασφαλίζοντας ότι το πλεόναζον υγρ, που συσσωρεύεται μεταξύ συνεδριών αιμοκάθαρσης, απομακρύνεται αποτελεσματικά από τον οργανισμό του ασθενούς (Sam, 2014).

Διάχυση-diffusion: η διάχυση στην αιμοκάθαρση αποτελεί τη διαδικασία κατά την οποία απομακρύνονται οι διαλυμένες ουσίες, όπως τοξίνες και απόβλητα, από το αίμα. Η διαδικασία αυτή συμβαίνει όταν οι ουσίες μετακινούνται από το αίμα προς το διάλυμα αιμοκάθαρσης, μέσω μιας ημιπερατής μεμβράνης, εξαιτίας της διαφοράς στη συγκέντρωση. Οι διαλυμένες ουσίες μεταφέρονται από την πλευρά με την υψηλότερη συγκέντρωση προς την πλευρά με την χαμηλότερη. Η διάχυση εξαρτάται από τη διαφορά στις συγκεντρώσεις ανάμεσα στο αίμα και το διάλυμα αιμοκάθαρσης (Sam, 2014).

Ωσμωση: η αιμοκάθαρση έχει ως στόχο την αποκατάσταση της ισορροπίας των υγρών στον οργανισμό. Η ώσμωση είναι η διαδικασία κατά την οποία το νερό κινείται από μια περιοχή με χαμηλή συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών σε μια περιοχή με υψηλή συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών, μέσω μιας ημιδιαπερατής μεμβράνης. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει τη διέλευση του διαλύτη, αλλά όχι των διαλυμένων ουσιών (Sam, 2014).

Διάλυμα αιμοκάθαρσης: το διάλυμα αιμοκάθαρσης περιέχει νερό και ηλεκτρολύτες σε συγκεκριμένες συγκεντρώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτοξίνωση και η επαναφορά της ισορροπίας ηλεκτρολυτών στο αίμα (Sam, 2014).

2.7 Αγγειακή προσπέλαση

Η αγγειακή προσπέλαση αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την εκτέλεση της αιμοκάθαρσης, ειδικά για ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου. Η αγγειακή προσπέλαση εξασφαλίζει τη συνεχή παροχή αίματος στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης και είναι απαραίτητη για τη μακροχρόνια θεραπεία. Αρχικά, η αρτηριοφλεβική αναστόμωση δημιουργείται με χειρουργική ένωση μιας αρτηρίας και μίας φλέβας, ώστε να εξασφαλιστεί επαρκής ροή αίματος. Αυτή η μέθοδος θεωρείται η καλύτερη επιλογή για μακροχρόνια χρήση, λόγω της ανθεκτικότητας και της χαμηλότερης συχνότητας επιπλοκών. Ωστόσο, μοσχεύματα συνθετικά, χρησιμοποιούνται όταν τα φυσικά αγγεία τους ασθενούς δεν επαρκούν για την δημιουργία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Ουσιαστικά συνδέουν τεχνητά μια αρτηρία με μια φλέβα, παρέχοντας λειτουργική πρόσβαση για αιμοκάθαρση. Δυστυχώς έχουν υψηλότερη πιθανότητα επιπλοκών σε σύγκριση με την αυτόλογη ΑΦ αναστόμωση. Τέλος, οι φλεβικοί καθετήρες χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις προσωρινής αγγειακής πρόσβασης όπως σε ασθενείς που δεν έχουν ενταχθεί ακόμα σε τακτικό πρόγραμμα αιμοκάθαρσης. Τοποθετούνται σε κεντρικές φλέβες και επιτρέπουν άμεση χρήση, παρότι προσφέρουν γρήγορη λύση, έχουν αυξημένο κίνδυνο λοιμώξεων και θρομβώσεων, καθιστώντας τους κατάλληλους μόνο για σύντομη χρήση. Συμπερασματικά, η αγγειακή προσπέλαση είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση αποτελεσματικής αιμοκάθαρσης. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από την κατάσταση του ασθενούς, τη διάρκεια της θεραπείας και τη διαθεσιμότητα κατάλληλων αγγείων (Π.Μαλινδρέτος, Π. Νικολαΐδης .2011)

Τα χαρακτηριστικά που χαρακτηρίζουν την ιδανική αγγειακή προσπέλαση είναι τα εξής : (Μικρός και συν., 2018)

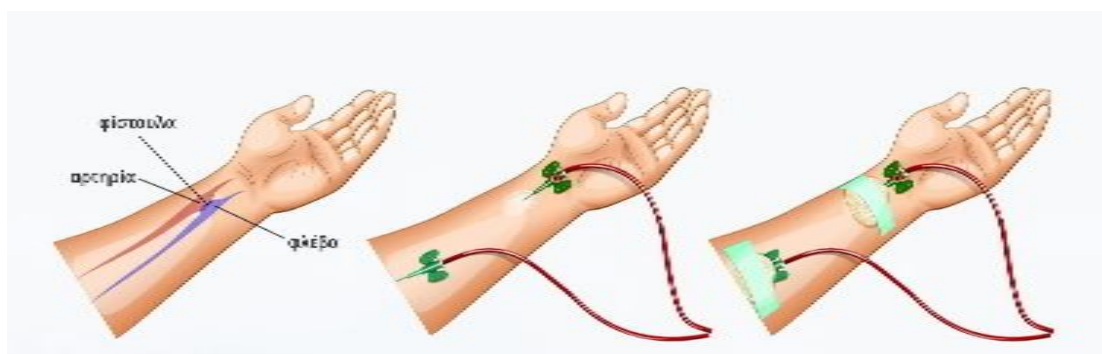
- Δημιουργείται με ευκολία
- Είναι πιο φιλικό προς τους βιολογικούς ιστούς
- Δεν σχηματίζει θρόμβους
- Δε μολύνεται
- Η χρήση της φίστουλας είναι απλή
- Είναι ανθεκτική
- Διασφαλίζει ισχυρές αιματικές ροές

Κάθε ασθενής με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια πρέπει να διαθέτει ένα εξατομικευμένο πλάνο εξωνεφρικής κάθαρσης. Το πλάνο αυτό θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την πρόγνωση και την εξέλιξη της νεφρικής λειτουργίας. Είναι απαραίτητη η καταγραφή και η παρακολούθηση της πορείας της νεφρικής λειτουργίας μέσω διαγραμμάτων. Αυτό θα βοηθήσει στην πρόβλεψη της χρονικής στιγμής κατά την οποία ο ασθενής θα οδηγηθεί στο τελικό στάδιο της νεφρικής νόσου (National Kidney Foundation, 2002).

Επιπλέον, οι ασθενείς με προοδευτική έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας πρέπει να παραπέμπονται έγκαιρα σε εξειδικευμένο νεφρολόγο. Η έγκαιρη παρακολούθηση μπορεί να καθυστερήσει την ανάγκη για εξωνεφρική κάθαρση και να βελτιώσει τη συνολική έκβαση (Astor et al., 2001; Avorn et al., 2002).

2.7.1 Αρτηριοφλεβική φίστουλα

Η αρτηριοφλεβική επικοινωνία AVF είναι μια αγγειακή σύνδεση που δημιουργείται χειρουργικά για τη διευκόλυνση της αιμοκάθαρσης σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. η διαδικασία περιλαμβάνει τη σύνδεση μιας αρτηρίας με μια φλέβα,



Εικόνα 3. Φίστουλα

συνήθως στο αντιβράχιο ή στο ανώτερο βραχίονα και πραγματοποιείται με τοπική αναισθησία. Τα βασικά χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα είναι η αυξημένη αιματική ροή η σύνδεση αυτή αυξάνει τη ροή του αίματος, γεγονός που οδηγεί σε μεγαλύτερες και ισχυρότερες φλέβες. Αυτό διευκολύνει την εισαγωγή βελονιών κατά την αιμοκάθαρση (Εικόνα 3) (AAKP, 2014).

Έπειτα, η μακροχρόνια αντοχή της, οι φίστουλες διαρκούν περισσότερο από άλλες μορφές αγγειακής προσπέλασης όπως μόσχευμα ή κεντρικούς καθετήρες. Υπάρχει μικρότερος κίνδυνος επιπλοκών σε σύγκριση με άλλες μεθόδους. Όσον αφορά τη χειρουργική διαδικασία, ο χειρουργός συνδέει μια αρτηρία με μια φλέβα κάτω από το

δέρμα, το σημείο της φίστουλας είναι συνήθως στο αντιβράχιο, εκτός αν οι φλέβες της περιοχής δεν είναι κατάλληλες, οπότε μπορεί να επιλεγεί το ανώτερο βραχίονα (NIDDK, 2014).

Ο χρόνος που χρειάζεται η φίστουλα για να ωριμάσει και να αναπτυχθεί είναι συνήθως 4-12 εβδομάδες ώστε να επιτευχθεί επαρκής ροή αίματος και αντοχή για τη χρήση. Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, εισάγονται 2 βελόνες στη φίστουλα μια για να μεταφέρει το αίμα από το σώμα στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης και η άλλη για να επιστρέφει το καθαρισμένο αίμα πίσω στο σώμα. Η αρτηριοφλεβώδης φίστουλα είναι η επικρατέστερη μέθοδος αγγειακής πρόσβασης για ασθενείς που χρειάζονται μακροχρόνια αιμοκάθαρση, λόγω της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας της (AAKP, 2014).

2.7.2 Αρτηριοφλεβικό Μόσχευμα

Τα μοσχεύματα μοιάζουν με τις αρτηριοφλεβικές συνδέσεις, αλλά σε αντίθεση με την φίστουλα, η οποία δημιουργείται με την άμεση σύνδεση αρτηρίας και φλέβας, το μόσχευμα σχηματίζεται με έμμεση σύνδεση της αρτηρίας με τη φλέβα, χρησιμοποιώντας ένα συνθετικό σωλήνα (Εικ.4). Τα μοσχεύματα χρησιμοποιούνται



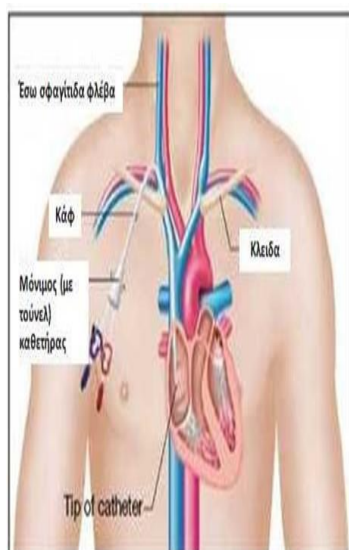
Εικόνα 4 Αρτηριοφλεβικό Μόσχευμα

συνήθως όταν οι φλέβες των ασθενών είναι μικρές οι αδύναμες και δεν θα μπορούσαν να αναπτυχθούν

κατάλληλα όπως μια φίστουλα. Όπως και με τη φίστουλα, το μόσχευμα εμφυτεύεται κάτω από την επιδερμίδα στο χέρι του ασθενούς και η διαδικασία αυτή εκτελείται από ένα χειρουργό για να τοποθετηθεί σωστά το μόσχευμα. Ο σωλήνας του μοσχεύματος συνδέεται με μια αρτηρία και μια φλέβα, και λειτουργεί ως φυσική διαδρομή για τη ροή του αίματος. Συνήθως, ένας ασθενής μπορεί να χρησιμοποιήσει το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα (AVG) 2-3 εβδομάδες μετά την επέμβαση. Παρά ταύτα, το μόσχευμα είναι πιο επιρρεπές σε μολύνσεις σε σχέση με τη φίστουλα. Η εμφάνιση πύλματος μπορεί να εμποδίσει τη ροή αίματος αλλά με την κατάλληλη φροντίδα το μόσχευμα μπορεί να έχει μακροχρόνια διάρκεια ζωής (AAKP, 2014).

2.7.3 Κεντρικός Φλεβικός Καθετήρας (Κ.Φ.Κ)

Ο φλεβικός καθετήρας είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται συνήθως για βραχυπρόθεσμη αιμοκάθαρση, όταν ένας ασθενής χρειάζεται άμεση θεραπεία και δεν υπάρχει χρόνος για τη δημιουργία μιας πιο σταθερής και μόνιμης αγγειακής πρόσβασης, όπως μια αρτηριοφλεβική αναστόμωση ή ένα μόσχευμα (εικόνα 5). Ο καθετήρας εισάγεται σε μεγάλες φλέβες, όπως στη σφαγίτιδα, υποκλείδια ή μηριαία και χρησιμοποιείται άμεσα χωρίς να απαιτείται χρόνος ωρίμανσης, σε αντίθεση με άλλα είδη αγγειακής πρόσβασης ο καθετήρας αποτελείται από δύο διακριτούς σωλήνες ο ένας μεταφέρει το αίμα από το σώμα στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης και ο άλλος επιστρέφει το επεξεργασμένο αίμα πίσω στο σώμα. Οι σωλήνες έχουν ειδικά καλύμματα που συνδέονται με το μηχάνημα αιμοκάθαρσης. Ωστόσο, η χρήση του είναι βραχυπρόθεσμη καθώς είναι κατάλληλος μόνο για εβδομάδες ή μήνες λόγω



μολύνσεων, θρόμβους αίματος ή βλάβη στη φλέβα. Εξαιτίας της εξωτερικής έκθεσης των σωλήνων, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος λοιμώξεων. Σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μακροχρόνια χρήση, ο καθετήρας μπορεί να τοποθετηθεί υποδορίως μέσω μιας σήραγγας στο δέρμα. Τέλος, ο φλεβικός καθετήρας αποτελεί μια προσωρινή λύση σε επείγουσες καταστάσεις, μέχρι να δημιουργηθεί μια

μακροπρόθεσμη αγγειακή πρόσβαση, όπως αρτηριοφλεβώδες μόσχευμα ή φίστουλα, που απαιτούν χρόνο για να ωριμάσουν και να λειτουργήσουν σωστά (NIDDK, 2014).

Κεφάλαιο 3: Διαδικασία αιμοκάθαρσης

3.1 Έναρξη θεραπείας αιμοκάθαρσης

Η τήρηση των πρωτοκόλλων είναι απαραίτητη για τη προετοιμασία και τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης. Πριν τη σύνδεση του ασθενούς, το μηχάνημα αιμοκάθαρσης πρέπει να υποβληθεί σε έλεγχο για να διασφαλιστεί πως λειτουργεί σωστά. Στη συνέχεια πρέπει να εξασφαλίζεται ότι όλα τα συστήματα είναι καθαρά και αποστειρωμένα. Οι γραμμές ελέγχονται για τυχόν αέρα και διασφαλίζεται ότι όλα τα κλείστρα είναι στη σωστή θέση. Κατά τη σύνδεση, ελέγχεται η ροή αίματος για την αποφυγή διακοπών ή φραγμών. Το αίμα περνά μέσα από τις γραμμές στο φίλτρο, όπου πραγματοποιείται η διαδικασία της αιμοκάθαρσης. Έπειτα, το αίμα κυκλοφορεί μέσα από ειδικές μεμβράνες που επιτρέπουν τη μεταφορά άχρηστων ουσιών και τοξινών από το αίμα στο υγρό αιμοκάθαρσης. Το υγρό αιμοκάθαρσης έχει σύνθεση που προσομοιάζει το εξωκυττάριο υγρό, βοηθώντας στην αποκατάσταση της ισορροπίας στο αίμα. Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας ο ασθενής παρακολουθείται συνεχώς καθώς και η κυκλοφορία του αίματος (Lameire et al, 2002).

Η όλη διαδικασία είναι απαραίτητη για την υποστήριξη ασθενών με μειωμένη ή μηδενική νεφρική λειτουργία. Ένας λεπτομερής και συστηματικός έλεγχος είναι απαραίτητος για την εξασφάλιση της ασφαλούς και αποτελεσματικής θεραπείας (Stavrianou,&Pallikarakis.2007).

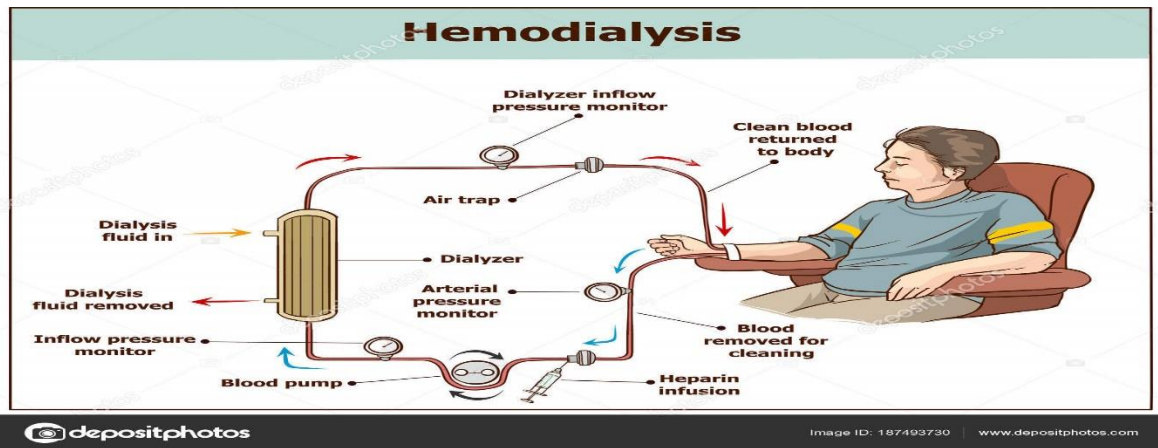
3.2 Διαδικασία Αιμοκάθαρσης

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι μία σοβαρή πάθηση που έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει σημαντικά την ποιότητα ζωής του ασθενούς. Στο τελικό στάδιο αυτής της πάθησης, η λειτουργία των νεφρών έχει μειωθεί τόσο πολύ, με αποτέλεσμα να αδυνατούν να φιλτράρουν το αίμα και να αποβάλλουν τις άχρηστες ουσίες και τα υγρά από τον οργανισμό. Σημάδια μειωμένης νεφρικής ανεπάρκειας είναι τα υψηλά επίπεδα κρεατίνης και ουρίας επίσης, η κατακράτηση υγρών οδηγεί σε οιδήματα ιδιαίτερα στα πόδια και τους αστραγάλους. Η απώλεια πρωτεϊνών μέσω των ούρων μπορεί να οδηγήσει σε υποθρεψία όπως επίσης, και οι διαταραχές στα επίπεδα ασβεστίου και φωσφόρου μπορεί να προκαλέσουν αδύναμα οστά ή ακόμα και αυξημένο κίνδυνο καταγμάτων. Επιπρόσθετα, η μείωση της παραγωγής ερυθροποιητίνης από τους

νεφρούς οδηγεί σε χαμηλά επίπεδα αιμοσφαιρίνης (αναιμία). Όταν η νεφρική ανεπάρκεια φτάνει στο τελικό στάδιο η αιμοκάθαρση ή η μεταμόσχευση νεφρού είναι ζωτικές διαδικασίες για την επιβίωση του ασθενούς (Κοσμαδάκης, 2012).

Η νεφρική ανεπάρκεια μπορεί να προκαλέσει σοβαρά συμπτώματα και να έχει επηρεάσει σημαντική επίδραση στην ποιότητα ζωής του ασθενούς. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν, πόνο στο στήθος που μπορεί να σχετίζεται με περικαρδίτιδα ή άλλες επιπλοκές, σπασμούς και κράμπες λόγω διαταραχών στα επίπεδα ηλεκτρολυτών όπως το ασβέστιο και το κάλιο. Όταν η λειτουργία των νεφρών πέσει κάτω από το 5%, ο οργανισμός δεν μπορεί πλέον να αποβάλλει αποτελεσματικά τα απόβλητα και τα φάρμακα δεν επαρκούν για τη διαχείριση της κατάστασης. Σε αυτό το στάδιο, η αιμοκάθαρση ή η περιτοναϊκή κάθαρση γίνονται απαραίτητες για την επιβίωση του ασθενούς (Κοσμαδάκης, 2012).

Η αιμοκάθαρση επιτυγχάνεται με την μεταφορά του αίματος μέσω ενός τεχνητού φίλτρου που αποτελείται από τρία κύρια μέρη: α) το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης το οποίο ελέγχει και διευκολύνει την κυκλοφορία του αίματος και του διαλύματος της αιμοκάθαρσης, β) το φίλτρο που καθαρίζει το αίμα αφαιρώντας τοξίνες, απόβλητα και πλεονάζον υγρό και γ) το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας του υγρού αιμοκάθαρσης, το οποίο ετοιμάζει και παρέχει το διάλυμα για την απομάκρυνση των αποβλήτων από το αίμα. Η διαδικασία περιλαμβάνει την παρακέντηση των ασθενών με δυο βελόνες, μια στη φλέβα και μια στην αρτηρία. Από την αρτηρία, το αίμα μεταφέρεται στο φίλτρο μέσω της αρτηριακής γραμμής, ενώ το καθαρισμένο αίμα επιστρέφει στο σώμα μέσω της φλεβικής γραμμής (εικ. 6). Οι παράλληλες γραμμές μεταφέρουν το υγρό αιμοκάθαρσης στο φίλτρο και στη συνέχεια το αποβάλλουν στην αποχέτευση. Στην οθόνη του μηχανήματος εμφανίζονται σημαντικές παράμετροι που υποστηρίζουν το πρόγραμμα και τη συνεχιζόμενη παρακολούθηση της διαδικασίας, εξασφαλίζοντας τον έλεγχο των φυσιολογικών παραμέτρων του ασθενούς κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης (ANSI/AAMI, 2004).



Εικόνα 5 Διαδικασία Αιμοκάθαρσης

Για να επιτυγχάνεται η αποτελεσματική κάθαρση του αίματος, πρ'έπει να τηρούνται οι εξής προϋποθέσεις (Παρασύρης και συν, 2014):

- Υπάρχουν ειδικές βελόνες φλεβοκέντησης που χρησιμοποιούνται για την προσπέλαση των αγγείων, καθώς και γραμμές που συνδέουν αυτές τις βελόνες με το φίλτρο αιμοκάθαρσης. Μέσω αυτών των γραμμών, το αίμα μεταφέρεται από τον ασθενή στο φίλτρο και επιστρέφει καθαρισμένο στο σώμα
- Να υπάρχει η κατάλληλη πρόσβαση για να επιτυγχάνεται αυξημένη ροή αίματος
- Να υπάρχει το κατάλληλο σύστημα φιλτραρίσματος για τον καθαρισμό του αίματος
- Το αίμα περνάει πολλές φορές από το φίλτρο. Κάθε λεπτό, η ποσότητα αίματος που αντλείται πριν το φίλτρο είναι ίση με την ποσότητα που επιστρέφεται στον ασθενή μετρά το φιλτράρισμα
- Να προβλέπεται δίκτυο αποχέτευσης για την απομάκρυνση των λυμάτων
- Η ηπαρίνη είναι ένα φάρμακο που αποτρέπει την πήξη του αίματος και χορηγείται ενδοφλεβίως στην αρχή της αιμοκάθαρσης, ώστε να αποτραπεί η δημιουργία θρόμβων όταν το αίμα περνά έξω από το σώμα.
- Να υπάρχει ζυγαριά ώστε να ο ασθενής να ζυγίζεται πριν και μετά τη συνεδρία προκειμένου να υπολογίσουμε την ποσότητα υγρών που πρέπει να αφαιρεθούν από το μηχάνημα.
- Ο ασθενής που υποστηρίζεται με αιμοκάθαρση πρέπει να τηρεί αυστηρά το πρόγραμμα αιμοκάθαρσης, να ακολουθεί την ενδεδειγμένη διατροφή, να ακολουθεί την φαρμακευτική αγωγή σύμφωνα με τις οδηγίες και να πραγματοποιεί τις απαραίτητες διαγνωστικές εξετάσεις.
- Πριν το τέλος της συνεδρίας, χορηγούνται αναλόγως της περίπτωσης φάρμακα όπως ερυθροποιητίνη, βιταμίνη D, καρνιτίνη και B12.



Εικόνα 6 Μηχάνημα Αιμοκάθαρσης DBB-EXA

3.2.1 Μηχάνημα Αιμοκάθαρσης

Η συσκευή αιμοκάθαρσης είναι ένα μηχάνημα που διασφαλίζει την ασφαλή διαδικασία αιμοκάθαρσης του ασθενούς. Τα σύγχρονα μηχανήματα αιμοκάθαρσης έχουν κατασκευαστεί με αυστηρά πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας, καλύπτοντας τόσο τις συμβατικές μεθόδους όσο και τις πιο εξελιγμένες μεθόδους αιμοκάθαρσης. Ένα σύγχρονο μηχάνημα προσφέρει άνετο περιβάλλον θεραπείας, χάρη στον έξυπνο, ήσυχο και συμπαγή σχεδιασμό του. Το πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα μειώνει τις ενέργειες που απαιτούνται από τον χειριστή, ενώ διατηρεί υψηλά επίπεδα ασφάλειας. Ένα από τα βασικά προτερήματα του είναι η σημαντική μείωση του χρόνου προετοιμασίας μεταξύ των συνεδριών (εικ.7)(Ariti,2024).

3.2.2 Αντλίες αίματος, φλεβικής και αρτηριακής πίεσης

Το μηχάνημα περιλαμβάνει περιστροφικές αντλίες αίματος που μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να παρέχουν ροή από 0 έως 600ml το λεπτό, προωθώντας το αίμα μέσα στο σύστημα των γραμμών προς το φλεβικό σκέλος. Στο ενδιάμεσο υπάρχει ανιχνευτής φυσαλίδων αέρα που ανιχνεύει τις φυσαλίδες στην ειδική παγίδα. Σε περίπτωση ανίχνευσης φυσαλίδων, ενεργοποιείται ηχητικός συναγερμός και η φλεβική γραμμή κλείνει αυτόματα, περιορίζοντας τον κίνδυνο διαφυγής αέρα και προστατεύοντας τον ασθενή. Εάν προκύψει συναγερμός, οι αρτηριακές παγίδες κλείνουν αυτόματα, υποδεικνύοντας κάποιο πρόβλημα στο κύκλωμα (Gutch et al, 2003).

Το σύστημα αιμοκάθαρσης διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία και τη ρύθμιση της διαδικασίας για την προστασία της ζωής του ασθενούς. Είναι σχεδιασμένο να εντοπίζει ανωμαλίες και να αποτρέπει δυνητικά επικίνδυνες καταστάσεις (Gutch et al, 2003).

Η φλεβική πίεση παρακολουθείται σε συνεχή βάση κατά τη διάρκεια της συνεδρίας με τη βοήθεια ενός ανιχνευτή που βρίσκεται στο φλεβικό παγιδάκι. Τα όρια συναγερμού

μπορούν να ρυθμιστούν για να ειδοποιούν σε περίπτωση σημαντικών μεταβολών της φλεβικής πίεσης. Οι αιτίες για αυξημένη φλεβική πίεση μπορεί να περιλαμβάνουν την λανθασμένη τοποθέτηση της φίστουλας, την παρουσία πύγματος στον αυλό της βελόνας ή κατεστραμμένες γραμμές είτε φλεβικές είτε αρτηριακές. Η πίεση μετράτε μέσω ανιχνευτή και αν η στάθμη του αίματος μειωθεί, προκαλείται διέγερσή του ανιχνευτή και ενεργοποιείται ο συναγερμός. Οι αιτίες για χαμηλή αρτηριακή πίεση περιλαμβάνουν λανθασμένη τοποθέτηση βελόνας που ακουμπά στα τοιχώματα του αγγείου ή την παρουσία βλαβών μέσα στη βελόνα, στένωση του αγγείου ή μια μη ώριμη φίστουλα (Gutch et al, 2003).

3.2.3 Διάλυμα αιμοκάθαρσης

Η επιβίωση και η ποιότητα ζωής των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα της παρεχόμενης θεραπείας. Σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει η διαδικασία της αιμοκάθαρσης και η σωστή διαχείριση του διαλύματος κάθαρσης. Το διάλυμα κάθαρσης είναι σχεδιασμένο ώστε να προσομοιάζει τη σύνθεση του πλάσματος και είναι ικανό τόσο να απομακρύνει τα άχρηστα μεταβολικά προϊόντα και τους τοξικούς παράγοντες από τον οργανισμό όσο και να παρέχει απαραίτητα διαλυμένα μόρια στον ασθενή. Ο κύριος σκοπός της αιμοκάθαρσης είναι η αποκατάσταση των φυσιολογικών επιπέδων των ηλεκτρολυτών στο πλάσμα του αίματος. Παράλληλα, είναι κρίσιμη η επαρκής αποβολή νατρίου και υγρών, ώστε να αποφεύγονται επιπλοκές όπως η υπερογκαιμία και το πνευμονικό οίδημα. Αυτές οι παράμετροι συμβάλλουν καθοριστικά στη διατήρησή της καρδιαγγειακής σταθερότητας και στη βελτίωση της συνολικής κατάστασης του ασθενούς (Gutch et al, 2003).

Η ρύθμιση των επιπέδων του καλίου στο πλάσμα είναι σημαντική καθώς προστατεύει από επικίνδυνες για τη ζωή αρρυθμίες. Παράλληλα, η ρύθμιση των επιπέδων ασβεστίου και μαγνησίου στο πλάσμα συμβάλει στην προστασία του καρδιαγγειακού συστήματος και των οστών, ενώ αποτρέπει τη δημιουργία παθολογικών αποθέσεων αλάτων στους ιστούς (Gutch et al, 2003).

Η σωστή ρύθμιση των διττανθρακικών στο διάλυμα είναι κρίσιμη για τον οργανισμό, ιδιαίτερα για τους διαβητικούς ασθενείς, καθώς μια κατάλληλη συγκέντρωση γλυκόζης στο διάλυμα μπορεί να αποτρέψει τις υπογλυκαιμίες κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.

Το διάλυμα αυτό προκύπτει από ανάμειξη τριών συστατικών (όξινο διάλυμα, διάλυμα διττανθρακικών και επεξεργασμένο νερό). Η Παρασκευή γίνεται με τη μίξη συγκεκριμένων ποσοτήτων από κάθε συστατικό σύμφωνα με πρότυπα συστημάτων, όπως για παράδειγμα το σύστημα 45X, όπου αναμειγνύονται 1 μέρος όξινου διαλύματος, με 1,72 διαλύματος διττανθρακικών και 42,28 μέρη επεξεργασμένου ύδατος. Ένα άλλο σύστημα προτείνει την ανάμειξη όξινου διαλύματος με 1,83 διττανθρακικών και 34 μέρη επεξεργασμένου ύδατος (Μαυροματίδης, Καλογιαννίδου 2018).

Το διάλυμα αιμοκάθαρσης έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές στην πορεία του χρόνου για να φτάσει στην σημερινή του μορφή. Το διάλυμα αιμοκάθαρσης, το οποίο είναι υδατώδες και συνδυάζεται με ηλεκτρολυτικά στοιχεία, προσομοιώνει τη σύνθεση του εξωκυττάριου υγρού, προσαρμόζοντας έτσι τη σύσταση του πλάσματος. Απουσιάζουν ουσίες όπως η ουρία και η κρεατινίνη, οι οποίες πρέπει να αφαιρεθούν από το αίμα. Η σύνθεση του διαλύματος έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να αντιμετωπίζει τις ανισορροπίες που προκύπτουν στο διάστημα μεταξύ των συνεδριών αιμοκάθαρσης, μέσω της ανταλλαγής ουσιών που πραγματοποιείται μέσω της μεμβράνης του φίλτρου. Σε κάθε εβδομαδιαίο κύκλο αιμοκάθαρσης περίπου 350 - 500 λίτρα διαλύματος ανάλογα με τη διάρκεια και το ρυθμό ροής έρχονται σε επαφή με το αίμα του ασθενούς. Αυτό καθιστά τη σωστή ποιότητα του διαλύματος αιμοκάθαρσης εξαιρετικά σημαντική. Από το 1964, το διάλυμα περιείχε ιοντικά στοιχεία που μεταβολίζονται σε διττανθρακικά ιόντα. Η προσθήκη οξικών στο αίμα των ασθενών συνδέθηκε με συχνά συμπτώματα όπως κυκλοφοριακή αστάθεια και υπόταση. Έτσι, τη δεκαετία του 1980, τα οξικά αφαιρέθηκαν από τα διαλύματα και αντικαταστάθηκαν από ιόντα διττανθρακικών (Μαυροματίδης, Καλογιαννίδου 2018).

Η χρήση διαλυμάτων που περιέχουν ανθρακικά αντί για οξικά έχει βελτιώσει την οξεοβασική ισορροπία κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Τα διαλύματα με ανθρακικά είναι πιο ανεκτά από τους ασθενείς, ενισχύουν την οξυγόνωση του αίματος, μειώνουν την εμφάνιση επεισοδίων υπότασης και περιορίζουν τη μείωση του όγκου αίματος. Επίσης, οι ασθενείς παρουσιάζουν καλύτερη ανοχή στην αφαίρεση υγρών με τη χρήση διαλυμάτων ανθρακικών, ενώ η διόρθωση της οξέωσης πραγματοποιείται πιο ομαλά και ταχύτερα. Αρχικά, η αφαίρεση υγρών γινόταν με τη βοήθεια διαλυμάτων γλυκόζης και χαμηλής συγκέντρωσης νατρίου κατά τη διάρκεια των διαλυμάτων αιμοκάθαρσης. Ωστόσο, όταν παρατηρήθηκε αύξηση της πίεσης στα τριχοειδή των

φίλτρων, η αφαίρεση υγρών στηρίχθηκε κυρίως στη διήθηση και λιγότερο στη διάχυση. Ως εκ τούτου, η γλυκόζη χρησιμοποιούνταν ως ο κύριος παράγοντας, ενώ η συγκέντρωση του νατρίου στο διάλυμα κυμαινόταν μεταξύ 138-140 mEq/L. Το κάλιο απομακρύνεται μέσω διάχυσης, αλλά είναι κρίσιμο να κατανοήσουμε τη σχέση μεξού του καλίου στο πλάσμα και του καλίου στην ενδοκυτταρική περιοχή. Αυτή η κατανόηση είναι απαραίτητη για να προστατεύονται οι ασθενείς από επικίνδυνες αυξήσεις ή μειώσεις των επιπέδων καλίου στο πλάσμα και στον ενδοκυττάριο χώρο. Επιπλέον, το ασβέστιο στο διάλυμα υπόκειται σε σημαντικές αλλαγές λόγω των νέων θεραπειών που προστίθενται με την πάροδο του χρόνου (Μαυροματίδης, Καλογιαννίδου 2018).

Ο φώσφορος όταν συνδυάζεται με ασβέστιο για να καλύψει τις ανάγκες της βιταμίνης D3, μπορεί να προκαλέσει υπερασβεστιαμία (χωρίς να έχει μεταβληθεί το ασβέστιο του διαλύματος), με αποτέλεσμα να μειώνεται η συγκέντρωση του ασβεστίου στο διάλυμα. Αυτή χρήση της βιταμίνης ενδέχεται να οδηγήσει σε υψηλότερα επίπεδα ασβεστίου, γεγονός που απαιτεί προσαρμογή της ποσότητας ασβεστίου στο διάλυμα. Από την άλλη, το μαγνήσιο είναι αυξημένο σε νεφροπαθείς και χρειάζεται απομάκρυνση μέσω της διάχυσης. Ωστόσο, παραμένει ασαφές ποια είναι η ιδανική συγκέντρωση του στο διάλυμα αν θα πρέπει να είναι χαμηλή ή λίγο ψηλότερη. Επιπλέον, η συγκέντρωση γλυκόζης στο διάλυμα αποτελεί μια άλλη παράμετρο που πρέπει να εξετάζεται εξατομικευμένα, καθώς οι ανάγκες των διαβητικών διαφοροποιούνται από εκείνες των μη διαβητικών και συνιστάται η χρήση σε πυκνότητα <100 mg/dl (Μαυροματίδης, Καλογιαννίδου 2018).

3.2.4 Υπερδιήθηση (UF)

Το μηχάνημα μπορεί να ελέγξει την υπερδιήθηση είτε μέσω της πίεσης είτε μέσω του όγκου, βοηθώντας στην απομάκρυνση του υπερβολικού υγρού από το αίμα κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Η διαμεμβρανική πίεση (TMP) χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό και τον έλεγχο της διαφοράς πίεσης μεταξύ του αίματος στο φίλτρο και του διαμερίσματος με το υγρό αιμοκάθαρσης (Gutch et al., 2003).

3.2.5 Φίλτρα αιμοκάθαρσης

Το φίλτρο της αιμοκάθαρσης είναι μια συσκευή που καθαρίζει το αίμα μέσω της διήθησης. Τα περισσότερα φίλτρα αιμοκάθαρσης είναι κατασκευασμένα από δέσμες μικροσκοπικών τριχοειδών ινών, οι οποίες βρίσκονται μέσα σε ένα κυλινδρικό πλαστικό σωλήνα. Το φίλτρο διαθέτει τέσσερα ανοίγματα δύο για το αίμα στο οποίο το αίμα εισέρχεται και εξέρχεται από αυτά τα ανοίγματα. Αυτά τα ανοίγματα συνδέονται με τις άκρες της κυλινδρικής δέσμης από τριχοειδείς ίνες. Και άλλα δύο ανοίγματα για το διάλυμα, αυτά βρίσκονται στις πλευρές του κυλίνδρου και επικοινωνούν με το χώρο γύρω από τη δέσμη των ινών, τον οποίο ονομάζουμε χώρο του διαλύματος. Το αίμα αντλείται μέσω της κυλινδρικής δέσμης των τριχοειδών ινών, που λειτουργούν ως μικροσκοπικοί σωλήνες. Το διάλυμά ρέει γύρω από την εξωτερική επιφάνεια των τριχοειδών ινών και μέσω της μεμβράνης των τριχοειδών ινών, πραγματοποιείται ανταλλαγή ουσιών. Οι τοξίνες και τα περίσσεια υγρά μετακινούνται από το αίμα στο διάλυμα η μετακίνηση αυτή γίνεται μέσω διαφοράς πίεσης που είναι απαραίτητη για τη σωστή λειτουργία του φίλτρου. Η αποτελεσματικότητα του φίλτρου εξαρτάται από την ποιότητα των ινών και τον ρυθμό ροή αίματος και του διαλύματος (Gutch et al, 2003).

Τα φίλτρα κατηγοριοποιούνται στα:

- 1) Χαμηλής υπερδιήθησης (low flux) και αποτελούνται από μικρούς πόρους
- 2) Υψηλής υπερδιήθησης (high flux) και αποτελούνται από μεγάλους πόρους

Οι μεμβράνες των φίλτρων κατασκευάζονται κυρίως από κυτταρίνη, αλλά ορισμένες επιφάνειες αυτών των μεμβρανών δεν είναι ιδιαίτερα. Γι αυτό το λόγο, έχουν γίνει χημικές τροποποιήσεις ή χρήση άλλων υλικών. Μια άλλη κατηγορία μεμβρανών είναι αυτές που κατασκευάζονται από συνθετικά υλικά, χρησιμοποιώντας πολυμερή όπως πολυσουλφόνη, πολυαμίδη και πολυακρilonιτρίλη κ.ά. Αυτές οι συνθετικές μεμβράνες προκαλούν λιγότερη ενεργοποίηση του συμπληρώματος του αίματος σε σχέση με την κυτταρίνη και οι περισσότερες είναι τύπου high-flux. Η προηγμένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται στις μεμβράνες high-flux δημιουργεί ένα ενιαίο τύπο πόρων, επιτρέποντας τη διέλευση μεγάλων μορίων, όπως η βητα-2 μικροσφαιρίνη και οι ουραιμικές τοξίνες (MB 11600 daltons) χωρίς όμως να περνά η αλβουμίνη (MB ~66400 daltons) (Gutch et al, 2003).

3.2.6 Προετοιμασία για αιμοκάθαρση

Πριν ξεκινήσει η θεραπεία, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί μια αξιολόγηση του ασθενούς. αυτή αξιολόγηση περιλαμβάνει μια συζήτηση για τις ανησυχίες του ασθενούς, ανασκόπηση του διαγράμματος της τελευταίας αιμοκάθαρσης και υποβολή ερωτημάτων για ενδεχόμενα προβλήματα που μπορεί να έχουν παρουσιαστεί κατά το μεσοδιάστημα. Σημαντικός παράγοντας στην αιμοκάθαρση είναι η αξιολόγηση της αρτηριακής πίεσης και η κλινική εκτίμηση για τον προσδιορισμό του ξηρού βάρους, που είναι κρίσιμο για τον υπολογισμό της σωστής ποσότητας υγρών που πρέπει να αφαιρεθούν. Το ξηρό βάρος καθορίζεται με τη μέτρηση του σωματικού βάρους του ασθενούς και συμβάλλει στην ακριβή εκτίμηση της ανάγκης για αφαίρεση υγρών κατά την αιμοκάθαρση. Η καταγραφή της αρτηριακής πίεσης, της θερμοκρασίας και του σφυγμού πριν την αιμοκάθαρση είναι κρίσιμη για την παρακολούθηση των αλλαγών την ώρα της συνεδρίας. Επίσης, για τη σωστή διαχείριση της υπέρτασης ή υπότασης η φαρμακευτική αγωγή για την υπέρταση των ασθενών λόγω νεφρικής πάθησης πρέπει να προσαρμόζεται αναλόγως πριν την αιμοκάθαρση. Τέλος, οι διαδικασίες είναι κρίσιμες για την ασφαλή και αποτελεσματική θεραπεία των ασθενών με νεφρική ανεπάρκεια (Καυκιά, 2003).

Ο προσδιορισμός του ξηρού βάρους του ασθενούς είναι απαραίτητος, ώστε τόσο ο νοσηλευτής όσο και ο ασθενής να μπορούν να υπολογίζουν την κατάλληλη ποσότητα υγρού που πρέπει να αφαιρεθεί κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Το βάρος του ασθενούς είναι ένα απλό και αξιόπιστο μέτρο για την παρακολούθηση της πρόσληψης ή απώλειας υγρών κατά τις συνεδρίες αιμοκάθαρσης. Το ιδανικό σωματικό βάρος ορίζεται ως εκείνο το βάρος στο οποίο δεν παρατηρούνται κλινικά σημεία όπως δύσπνοια, αυξημένη ή μειωμένη αρτηριακή πίεση ή οιδήματα. Η αρχική εκτίμηση του ιδανικού βάρους πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό όπως γιατρούς, νοσηλευτές και διαιτολόγους (Καυκιά, 2003).

Η καταγραφή της αρτηριακής πίεσης πριν από κάθε συνεδρία είναι σημαντική για την παρακολούθηση τυχόν μεταβολών κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Εάν ο ασθενής εμφανίζει υπερφόρτωση υγρών πριν τη συνεδρία, η αρτηριακή πίεση μπορεί να είναι αυξημένη λόγω του αυξημένου κυκλοφορούντος όγκου υγρών. Σε αυτούς τους ασθενείς, η χορήγηση υπερτασικής αγωγής μπορεί να είναι απαραίτητη. Εάν υπάρξει υπόταση κατά τη διάρκεια της θεραπείας, μπορεί να απαιτείται προληπτική αγωγή.

Οι στόχοι για την αρτηριακή πίεση είναι $<140/90\text{mmHg}$ για άτομα κάτω των 60 ετών και $<160/90\text{ mmHg}$ για άτομα πάνω από 60 ετών. Επίσης, η θερμοκρασία του

ασθενούς πρέπει να καταγράφεται πριν από κάθε συνεδρία, ειδικά αν υπάρχει κεντρικός καθετήρας καθώς ο πυρετός πρέπει να ελέγχεται άμεσα. Η παρακολούθηση του σφυγμού και η τακτική διεξαγωγή εξετάσεων αίματος είναι επίσης σημαντική με τις εξετάσεις να πραγματοποιούνται συνήθως μια φορά το μήνα, αν και σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να γίνονται πιο συχνά (Καυκιά, 2003).

Οι τιμές στόχοι για τις εξετάσεις συνιστώνται από την Ευρωπαϊκή Νεφρολογική Ένωση (Καυκιά, 2003):

- Κάλιο: 3,5-6,5 mmol/l
- Φώσφορος: 1,2-1,7 mmol/l
- Ασβέστιο: συνολικό ασβέστιο μέσα στα φυσιολογικά πλαίσια που δίνονται από κάθε εργαστήριο, διορθωμένο για τη συγκέντρωση αλβουμίνης ορού.
- Αιμοσφαιρίνη: > 11 gr/dl.

Η φαρμακευτική αγωγή ενός ατόμου με νεφροπάθεια περιλαμβάνει τα φάρμακα που χρησιμοποιεί για την αντιμετώπιση άλλων νοσημάτων, όπως η αρτηριακή υπέρταση, η δυσλιπιδαιμία (δηλαδή την αυξημένη χοληστερίνη και τα τριγλυκερίδια), ή άλλες μεταβολικές διαταραχές. Επιπλέον, περιλαμβάνει τα φάρμακα που είναι αναγκαία για τη διαχείριση της νεφρικής νόσου (Πρότυπο Νεφρολογικό Κέντρο, 2017).

3.2.7 Σύνδεση και αποσύνδεση ασθενούς

Αφού έχει προηγηθεί η πρώτη καταγραφή των ζωτικών σημείων και στην συνέχεια μια άρτια παρακέντηση του αγγείου ή έχουμε μια πολύ καλή βατότητα του καθετήρα τηρώντας όλα τα μέτρα υγιεινής και κάνοντας τη σωστή αντισηψία, τοποθετούμε την αρτηριακή γραμμή αντίστοιχα στην αρτηρία η οποία διοχετεύει το αίμα του ασθενούς στο φίλτρο. Έπειτα, συνδέουμε την φλεβική γραμμή αντίστοιχα στη φλέβα η οποία βοηθάει στην επιστροφή του αίματος από το φίλτρο στον ασθενή (Gutch et al, 2003).

Ο νοσηλευτής που έχει αναλάβει τον ασθενή αξιολογεί τα ζωτικά σημεία του και τις παραμέτρους λειτουργίας του μηχανήματος κάθε ώρα ή και πιο τακτικά σε περίπτωση αιμοδυναμικής αστάθειας του ασθενή (Gutch et al, 2003).

Γίνεται συνεχή αξιολόγηση του ασθενή καθ' όλη τη διάρκεια της συνεδρίας. Τα αποτελέσματα της πορείας του καταγράφονται στο ημερήσιο διάγραμμα της συνεδρίας

που είναι ατομικό για τον κάθε ασθενή. Στο διάγραμμα καταγράφεται η αρτηριακή, η φλεβική και η διαμεμβρανική πίεση, το υπερδιήθημα που αφαιρείται και ο χρόνος συνεδρίας (Gutch et al, 2003).

Δυστυχώς, στην πορεία της θεραπείας μπορούν να εμφανιστούν επιπλοκές όπως είναι η ναυτία, ο εμετός, οι κράμπες, ο πονοκέφαλος και η χαμηλή αρτηριακή πίεση. Πριν την ολοκλήρωση της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης, το προσωπικό πρέπει να βεβαιώνεται ότι έχει ολοκληρωθεί ο προγραμματισμένος χρόνος της συνεδρίας και έχει απομακρυνθεί ο προγραμματισμένος όγκος υγρών. Σε περίπτωση που προκύψει κάποιο πρόβλημα κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, μπορεί να χρειαστεί παράταση του χρόνου αιμοκάθαρσης. Αν χρειάζεται, λαμβάνονται δείγματα αίματος στο τέλος της συνεδρίας, αφού έχουν κλείσει οι αρτηριακές και φλεβικές γραμμές, πριν την επιστροφή του αίματος στον ασθενή και με την αντλία αίματος σταματημένη. Στη συνέχεια η αρτηριακή γραμμή αποσυνδέεται από την αρτηριακή φίστουλα και συνδέεται σε φυσιολογικό ορό. Όταν και οι δύο γραμμές ανοιχτούν και η αντλία επιτρέπει τη διέλευση του ορού και την επιστροφή του αίματος στον ασθενή, οι γραμμές καθαρίζονται και η αντλία σταματά (Santono D, et al. 2014).

Οι γραμμές αποσυνδέονται και το μηχάνημα εκκινεί τη διαδικασία αποστείρωσης. Οι φίστουλες θα αφαιρεθούν και θα απορριφθούν ή αν υπάρχουν καθετήρες, θα καθαριστούν τα σκέλη τους και θα προστεθεί η κατάλληλη ποσότητα αντιπηκτικού διαλύματος, έπειτα, θα γίνει αξιολόγηση που περιλαμβάνει τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και του βάρους για να επιβεβαιωθεί αν έχει επιτευχθεί η επιθυμητή απώλεια βάρους και ότι δεν υπάρχει υπόταση ή υπέρταση. Είναι σημαντικό οι ασθενείς να γνωρίζουν ότι πρέπει να παραμείνουν στην κλινική μέχρι να σταθεροποιηθεί η κατάσταση τους, ειδικά αν επιστρέφουν στο σπίτι μόνοι τους (Gutch et al, 2003).

3.2.8 Οδηγίες υγιεινής

Σε μια μονάδα εξωνεφρικής κάθαρσης είναι ζωτικής σημασίας ολόκληρος ο εξοπλισμός και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την φροντίδα των ασθενών να είναι απόλυτα ασφαλή στη χρήση τους, ενώ η πιθανότητα μετάδοσης λοιμώξεων πρέπει να εκμηδενιστεί. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αυστηρής τήρησης και εφαρμογής κατάλληλων μέτρων, πρωτοκόλλων και διαδικασιών (Tattersall et al., 2007).

Η Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία (ΕΝΕ), τονίζει τη σημασία της πρόληψης , της μετάδοσης παθογόνων στις μονάδες αιμοκάθαρσης. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητο (Παρασύρης και συν., 2014):

- Συστηματικό πλύσιμο χεριών και προστασία με γάντια μιας χρήσης
- Υποχρεωτική χρήση μάσκας για το προσωπικό
- Αποστείρωση και καθαρισμός των εργαλείων, των μηχανημάτων και των επιφανειών μετά από κάθε αιμοκαθαρτική συνεδρία
- Αποφυγή ανταλλαγής ή κοινής χρήσης αντικειμένων μεταξύ ατόμων που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση

Πριν την ένταξη σε πρόγραμμα αιμοκάθαρσης, πραγματοποιούνται εμβολιασμοί για την ηπατίτιδα Β και κάθε χρόνο χορηγείται εμβόλιο για τον ιό της γρίπης. Επιπλέον, κάθε 5 χρόνια γίνονται εμβολιασμοί για τον πνευμονιόκοκκο και τον τέτανο/διφθερίτιδα. Κάθε χρόνο οι ασθενείς υποβάλλονται σε διάφορες διαγνωστικές εξετάσεις, υπερηχογράφημα καρδιάς, καρδιογράφημα και ακτινογραφία θώρακος. Στις γυναίκες συνίσταται η διενέργεια του τεστ Παπανικολάου μια φορά το χρόνο. Επίσης, γίνονται τακτικές αιματολογικές και βιοχημικές εξετάσεις, καθώς και αξιολόγηση της οξυοβασικής κατάστασης του ασθενούς (Παρασύρης και συν., 2014).

3.2.9 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην εκπαίδευση του ασθενή

Ο ρόλος του νοσηλευτή στη εκπαίδευση και ψυχολογική υποστήριξη των ασθενών με νεφρική ανεπάρκεια είναι καθοριστικός για την ολιστική αντιμετώπιση της νόσου. Συγκεκριμένα, ο νοσηλευτής βοηθά τους ασθενείς και τι οικογένειες τους να κατανοήσουν τη διάγνωση της νόσου, να αποδεχθούν και στη συνέχεια να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις του νέου τρόπου ζωής, ενισχύοντας παράλληλα τη ψυχική τους ανθεκτικότητα. Ο νοσηλευτής εκπαιδεύει τους ασθενείς σχετικά με:

- ✓ Τη νόσο και τη θεραπεία τους παρέχοντας τους πληροφορίες για τη λειτουργία των νεφρών, τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης ή της περιτοναϊκής κάθαρσης και τις επιπτώσεις της νόσου στην καθημερινή ζωή

- ✓ Ενθαρρύνει την αυτοφροντίδα με την ανάπτυξη δεξιοτήτων για τη σωστή διαχείριση της θεραπείας και την πρόληψη των επιπλοκών
- ✓ Συμβάλλει στην καθοδήγηση για τη διατήρηση ισορροπημένης διατροφής, τη φυσική δραστηριότητα και την αποφυγή επιβαρυντικών συνηθειών
- ✓ Παροχή ενθάρρυνσης και κατανόησης ώστε οι ασθενείς να αποδεχθούν τη διάγνωση
- ✓ Συμβάλλει στη διαχείριση άγχους και φόβου δημιουργώντας ασφαλή περιβάλλον όπου οι ασθενείς μπορούν να εκφράσουν τα συναισθήματά τους
- ✓ Ενθάρρυνση για συμμετοχή σε ευχάριστες δραστηριότητες και δημιουργία θετικής προοπτικής

Επιπρόσθετα, στα πλαίσια του υποστηρικτικού δικτύου βοηθά τον ασθενή να συνδεθεί με ομάδες ή συλλόγους νεφροπαθών, όπου μπορεί να μοιραστεί εμπειρίες και να λάβει υποστήριξη, ενισχύει την εμπλοκή της οικογένειας στη φροντίδα, δημιουργώντας ένα περιβάλλον που προάγει την ψυχική υγεία. Γι' αυτό ο νοσηλευτής πρέπει να διαθέτει επαρκή χρόνο για να αφουγκραστεί τις ανάγκες του ασθενούς. Να κατέχει άρτια την κλινική γνώση και να έχει επικοινωνιακές δεξιότητες για να παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες και να ενισχύει την εμπιστοσύνη τους. Ο νοσηλευτής δημιουργεί μια σχέση με τον ασθενή που στηρίζεται στον αμοιβαίο σεβασμό, την εμπιστοσύνη και την αμοιβαία υποστήριξη, στοιχεία που ενισχύουν την ικανότητα του ασθενούς να αντιμετωπίσει την κατάσταση του με θετική διάθεση. Με τη συνεργασία της διεπιστημονικής ομάδας, ο νοσηλευτής εξασφαλίζει την ολοκληρωμένη φροντίδα του ασθενούς, συμβάλλοντας στην βελτίωση της ποιότητας ζωής του (Λαχανά κ.α, 2002).

Κεφάλαιο 4: Περιγραφή της Μονάδας τεχνητού νεφρού (MTN)

4.1 Εξοπλισμός της μονάδας τεχνητού νεφρού

Η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού (MTN), αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της συνολικής ιατρικής φροντίδας και είναι απαραίτητο συστατικό του εθνικού συστήματος υγείας. Μπορεί να είναι ενσωματωμένη σε γενικά νοσοκομεία ή ιδιωτικές κλινικές ή να λειτουργεί ανεξάρτητα, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι απαραίτητες προδιαγραφές. Σε αυτή τη μονάδα νοσηλεύονται ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια, καθώς και άτομα με οξεία νεφρική ανεπάρκεια και άλλα συνοδά

συμπτώματα. Η σοβαρότητα της νόσου και οι περιορισμοί που επιφέρει έχουν σημαντικές ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις στους ασθενείς. Επιπλέον, η θεραπεία της αιμοκάθαρσης ενδέχεται να προκαλέσει σοβαρές επιπλοκές, οι οποίες μπορεί να είναι επικίνδυνες για τη ζωή των ασθενών. Ο κύριος στόχος της μονάδας τεχνητού νεφρού είναι η παροχή υψηλής ποιότητας νοσηλευτικής φροντίδας, η οποία εξαρτάται από την ορθή οργάνωση της μονάδας και τη σωστή στελέχωσή με κατάλληλο νοσηλευτικό προσωπικό (Gutch,et.al, 2003).

Στην Ελλάδα και διεθνώς παρατηρούνται προβλήματα που αφορούν την οργάνωση και τη στελέχωση των νοσοκομειακών τμημάτων. Υπάρχουν ελλείψεις σε νοσηλευτικό προσωπικό και ελλείψεις στους κανόνες κατανομής του προσωπικού στα διάφορα τμήματα, γεγονός που επηρεάζει τη σωστή λειτουργία των νοσοκομείων. Η γνώση για τη στελέχωση των τμημάτων και ειδικότερα της MTN είναι περιορισμένη. Στοιχεία δείχνουν ότι στο μέλλον ο αριθμός των ατόμων που θα υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση υπολογίζεται πως θα αυξηθεί σημαντικά. Επομένως, είναι σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε αυτά τα δύο ζητήματα, της οργάνωσης και στελέχωσης των μονάδων τεχνητού νεφρού, ώστε να εξασφαλιστεί ποιοτική νοσηλευτική φροντίδα (Gutch,et.al,2003).

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, παρά τις δυσκολίες προβλήματα που αντιμετωπίζουν, πρέπει να έχουν πρόσβαση σε θεραπεία υψηλής ποιότητας η οποία θα συμβάλλει στη διατήρησή και την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής τους. Η οργάνωση των MTN αποτελεί μια πολυδιάστατη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει τόσο την αρχιτεκτονική σχεδίαση και τη διαμόρφωση του χώρου όσο και την επαρκή και ασφαλή στελέχωση του προσωπικού. Ένα ασφαλές περιβάλλον και η κατάλληλη στελέχωση της μονάδας συντελούν στη βελτίωση της υγείας των ασθενών, γεγονός που οδηγεί στη μείωση της νοσηρότητας. Παράλληλα, η σωστή οργάνωση εξασφαλίζει την ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας υγείας, αυξάνοντας την ικανοποίηση των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Η ποιότητα ζωής των ασθενών επηρεάζεται σημαντικά από το νοσοκομειακό περιβάλλον, ενώ ιδιαίτερη σημασία έχει η φροντίδα και η ποιότητα στις μονάδες τεχνητού νεφρού (Taylor, 2004).

Στις περισσότερες μονάδες τεχνητού νεφρού παρατηρείται συνήθως αδιαφορία για τη σωστή οργάνωση, τη λειτουργικότητα και τη δημιουργία ενός ευχάριστου περιβάλλοντος. Η κυρίαρχη αντίληψη φαίνεται να είναι η τοποθέτηση όσο το δυνατόν περισσότερων μηχανημάτων στους χώρους αιμοκάθαρσης, χωρίς να δίνεται ιδιαίτερη

έμφαση στην εργονομία ή την αισθητική του χώρου. Ελάχιστες μονάδες διαθέτουν σύγχρονους και λειτουργικούς χώρους για αιμοκάθαρση, ενώ στις περισσότερες οι συνθήκες θυμίζουν περισσότερο πλυντήριά νεφροπαθών. Οι ασθενείς αναγκάζονται να επισκέπτονται τη μονάδα μέρα παρά μέρα και να παραμένουν συνδεδεμένοι στο μηχάνημα για 4-5 ώρες. Παράλληλα το προσωπικό περιορίζεται κυρίως στη σύνδεση και αποσύνδεση των ασθενών από τα μηχανήματα, χωρίς να παρέχονται ουσιαστικές υπηρεσίες φροντίδας ή να διασφαλίζονται άνετες συνθήκες νοσηλείας. Η κατάσταση επιδεινώνεται από την έλλειψη προσωπικού, γεγονός που δημιουργεί ανασφάλεια στους ασθενείς. Ο φόβος και το άγχος τους εντείνονται από την πιθανότητα θανάσιμου περιστατικού κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, λόγω της ελλιπούς στελέχωσης (Γερογιάννη,&Γερογιάννη, 2004).

Για την σωστή διεξαγωγή της αιμοκάθαρσης, ο χώρος πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένος με σύγχρονα μηχανήματα τεχνητού νεφρού, σύστημα επεξεργασίας νερού για την Παρασκευή του υγρού αιμοκάθαρσης καθώς και γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος για την εξασφάλιση συνεχούς λειτουργίας σε περίπτωση διακοπή ρεύματος. Επιπλέον, απαραίτητος είναι ο απινιδωτής, ο ηλεκτροκαρδιογράφος, καθώς και τρόλεϊ έκτακτης ανάγκης (διασωλήνωση, ανάνηψη)για την παροχή ΚΑΡΠΑ. Χρήσιμες είναι επίσης οι συσκευές αναρρόφησης, το σύστημα παροχής οξυγόνου (τουλάχιστον 2), το φορείο για τη μεταφορά επειγόντων περιστατικών, η τροχήλατη καρέκλα ασθενούς, ο αναλυτής ηλεκτρολυτών και ζυγαριά ακριβείας, για την καταγραφή του βάρους των ασθενών πριν και μετά από κάθε συνεδρία (Γερογιάννη,&Γερογιάννη, 2011).

Στο πλαίσιο της λειτουργίας της μονάδας τεχνητού νεφρού, απαιτούνται διάφορες εξειδικευμένες εγκαταστάσεις, όπως παροχή νερού υψηλής καθαρότητας, κεντρικό σύστημα οξυγόνου, κεντρικό σύστημα αναρρόφησης, εγκατάσταση αποχέτευσης καθώς και συστήματα επικοινωνίας και ενδοσυνεννόησης. Επίσης, κάθε μονάδα πρέπει να είναι έτοιμη να αντιμετωπίζει επείγουσες ανάγκες των ασθενών, να διενεργεί εργαστηριακές εξετάσεις και να διατηρεί αρχεία εργαστηριακών και ακτινολογικών εξετάσεων (Γερογιάννη,&Γερογιάννη, 2011).

4.2 Χαρακτηριστικά χώρου Μ.Τ.Ν

Ο χώρος της αιμοκάθαρσης πρέπει να είναι σχεδιασμένος με τρόπο που να διασφαλίζει εύκολη πρόσβαση για ασθενείς που χρησιμοποιούν αναπηρικά αμαξίδια. Επιπλέον,

πρέπει να υπάρχει επαρκής χώρος για την άνετη μετακίνηση τόσο του προσωπικού όσο και των ασθενών ενώ η διάταξη να επιτρέπει την ομαλή και γρήγορη κυκλοφορία όλων. Είναι επίσης απαραίτητο να προβλέπεται χώρος που να επιτρέπει τη μετακίνηση φορείο. Το εμβαδόν του κύριου χώρου πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 7 τετραγωνικά μέτρα ανά μηχανήμα, ενώ θα πρέπει να περιλαμβάνεται απομονωμένος χώρος για τη φροντίδα ασθενών με μεταδοτικά νοσήματα (οροθετικοί, ηπατίτιδα Β κ.α.). Τέλος, ο χώρος οφείλει να διαθέτει κατάλληλο σύστημα εξαερισμού και κλιματισμού εξασφαλίζοντας υγιεινές συνθήκες (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, 2019).

Η μονάδα νεφρού πρέπει να περιλαμβάνει πέραν από τον κύριο χώρο αιμοκάθαρσης και άλλους βοηθητικούς χώρους, όπως ένα χώρο αποθήκευσης υγειονομικού υλικού και επαρκή αποδυτήρια για ασθενείς και προσωπικό που χειρίζεται μεταδοτικά νοσήματα. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η ύπαρξη αίθουσας αναμονής που να είναι άνετη, ευχάριστη και αρκετά ευρύχωρη για την υποδοχή περίπου 30 ατόμων (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, 2019).

Επίσης ο χώρος της μονάδας νεφρού πρέπει να διαθέτει ανεξάρτητη είσοδο και έξοδο ασφαλείας, προσβάσιμη από όλους τους ασθενείς. Η μονάδα πρέπει να βρίσκεται σε κοντινές αποστάσεις από τα (ΤΕΠ), τα χειρουργεία, την (ΜΕΘ) και τα κεντρικά εργαστήρια για τη διευκόλυνση της λειτουργίας της (Κυρικλίδου, 2000).

Η (MTN) θα πρέπει να διαθέτει άμεση πρόσβαση σε ακτινολογικά και μικρο-βιολογικά εργαστήρια (δυνατότητα άμεσης αντιμετώπισης επειγόντων συμβάντων με τη μέτρηση των τιμών του αίματος), καθώς και σε γραφεία διαχείρισης περιστατικών. Επιπλέον, το εργαστήριο της μονάδας θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο για την αποθήκευση και επισκευή των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης από τους τεχνικούς. Παράλληλα, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες ψυχαγωγίας των ασθενών κατά τη διάρκεια της συνεδρίας (τηλεόραση, ραδιόφωνο) καθώς και η διατήρηση καλής επικοινωνίας με αυτούς. και να υπάρχει καλή επικοινωνία με αυτούς. Οι τουαλέτες για ασθενείς και προσωπικό πρέπει να βρίσκονται σε κοντινή απόσταση και να είναι εύκολα προσβάσιμες, ενώ θα πρέπει να διατίθεται ξεχωριστή τουαλέτα για συνοδούς και επισκέπτες (Γερογιάννη, & Γερογιάννη, 2011).

Εκτός από τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, ο κύριος χώρος αιμοκάθαρσης πρέπει να περιλαμβάνει μια αίθουσα εκπαίδευσης για την συνεχιζόμενη εκπαίδευση του προσωπικού. Επίσης, περιλαμβάνει το γραφείο του διευθυντή της MTN και το γραφείο

των ιατρών, όπου φυλάσσονται οι ιατρικοί φάκελοι, τα εργαστηριακά αποτελέσματα και οι τεχνολογικές εξετάσεις των ασθενών. Αυτό το γραφείο θα πρέπει να επιτρέπει στους γιατρούς τη δυνατότητα εξέτασης των ασθενών (Γερογιάννη,&Γερογιάννη, 2011).

Είναι επίσης σημαντικό να υπάρχει το γραφείο Προϊσταμένης και Νοσηλευτών όπου φυλάσσονται τα προγράμματα ασθενών και προσωπικού, η λογοδοσία, τα ατομικά ντοσιέ των ασθενών και διάφορα έντυπα και πρωτόκολλα της (MTN). Ομοίως, απαιτείται χώρος για την γραμματεία του κοινωνικού λειτουργού και της διαιτολόγου. Τα μηχανήματα αιμοκάθαρσης πρέπει να είναι σύγχρονα μηχανήματα αιμοκάθαρσης που καλύπτουν όλες τις μεθόδους (πχ. κλασσική αιμοκάθαρση, αιμοδιήθηση, βιοδιήθηση, αιμοδιαδιήθηση) να είναι κατανοητά και εύχρηστα για το νοσηλευτικό προσωπικό. Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας απαιτούνται τουλάχιστον 2 εφεδρικά μηχανήματα για απρόοπτες ανάγκες. Επιπλέον, η ηπατική μονάδα πρέπει να διαθέτει ξεχωριστά μηχανήματα. Όπως σε κάθε μονάδα υγείας, έτσι και στη (MTN) είναι απαραίτητα τα νοσοκομειακά κρεβάτια ή οι ειδικές πολυθρόνες αιμοκάθαρσης (Γερογιάννη,&Γερο-γιάννη, 2011).

4.3 Στελέχωση MTN

Σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο και τις διαδικασίες στελέχωσης των Μονάδων Τεχνητού Νεφρού στην Ελλάδα, βάσει της υπουργικής απόφασης του 1984 και των μεταγενέστερων πρακτικών οι MTN στελεχώνονται από ειδικό νεφρολόγο ή γιατρούς με εμπειρία στη νεφρολογία. Σε μικρά ή νησιωτικά νοσοκομεία δεν υπάρχουν νεφρολόγοι, γι' αυτό γιατροί από τις ειδικότητες της Παθολογίας ή της καρδιολογίας μπορούν να εκπαιδευτούν για να αναλάβουν την λειτουργία της μονάδας. Οι γιατροί που αναλαμβάνουν τις MTN χωρίς ειδικότητα νεφρολογίας υποχρεούνται να παρακολουθήσουν 3μηνη εκπαίδευση σε αναγνωρισμένο νεφρολογικό τμήμα. Η εκπαίδευση εγκρίνεται από το Υπουργείο Υγείας και ολοκληρώνεται με την έκδοση πιστοποιητικού. Όσον αφορά το νοσηλευτικό προσωπικό πρέπει να προέρχεται από σχολές ανώτερης ή ανώτατης εκπαίδευσης. Σε περιπτώσεις ελλείψεων μπορούν να εργαστούν και βοηθοί νοσηλευτών μέσης εκπαίδευσης. Η αναλογία νοσηλευτών και ασθενών πρέπει να είναι 1 νοσηλευτής ανά 3 μηχανήματα αιμοκάθαρσης. Η θέση του υπεύθυνου νοσηλευτή απαιτεί 5ετή εμπειρία στην αιμοκάθαρση. Επιπρόσθετα,

σημαντικό κομμάτι της λειτουργίας της MTN είναι το υποστηρικτικό προσωπικό που περιλαμβάνει καθαρίστριες, βοηθούς θαλάμου, τραυματιοφορείς και τεχνικούς για συντήρηση του εξοπλισμού. Η ολιστική φροντίδα των ασθενών απαιτεί τη συνεργασία με επαγγελματίες υγείας, όπως αγγειοχειρουργούς, καρδιολόγους, διαιτολόγους, κοινωνικούς λειτουργούς και ψυχιάτρους (Malliarou,et.al, 2008).

Η αιμοκάθαρση αποτελεί ζωτική θεραπευτική διαδικασία για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, όμως το υψηλό κόστος που τη συνοδεύει αποτελεί πρόκληση. Αυτό οφείλεται κυρίως στο υψηλό κόστος εξοπλισμού και υλικών. Ο εξοπλισμός αιμοκάθαρσης είναι τεχνολογικά προηγμένος, ενώ τα αναλώσιμα υλικά, όπως φίλτρα και σωλήνες, πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας για να διασφαλίζεται η ασφάλεια των ασθενών. Η επαρκής στελέχωση με εξειδικευμένους ιατρούς και νοσηλευτές είναι καίρια για τη διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας της φροντίδας. Το προσωπικό αυτό πρέπει να έχει εξειδικευμένες γνώσεις στη νεφρολογία και την εξωνεφρική κάθαρση. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να υπάρχουν προγράμματα συνεχούς επιμόρφωσης που εστιάζουν σε σύγχρονες μεθόδους και πρωτόκολλα, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής αναβάθμιση των δεξιοτήτων του προσωπικού. Η ανεπαρκής στελέχωση μπορεί να οδηγήσει σε λάθη, χαμηλότερη ποιότητα φροντίδας, επαγγελματική εξουθένωση του προσωπικού και δυσaráεσκεια των ασθενών. Ο υπεύθυνος ιατρός και η προϊσταμένη νοσηλεύτρια έχουν σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση των αναγκών σε προσωπικό και την τήρηση των δεικτών ποιότητας. Η ανάλυση των αναγκών αυτών αποτελεί τη βάση για την κατάρτιση στρατηγικών βελτίωσης. Τέλος, η διαχείριση της λειτουργίας των MTN απαιτεί συνδυασμό αποτελεσματικού σχεδιασμού, επαρκούς χρηματοδότησης και συνεχούς εκπαίδευσης, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο για τους ασθενείς και το προσωπικό(Malliarou,et.al, 2008).

4.4 Προσωπικό MTN

Οι επαγγελματίες υγείας που εργάζονται στον τομέα της αιμοκάθαρσης πρέπει να έχουν υψηλό επίπεδο επιστημονικής εξειδίκευσης, ώστε να μπορούν να εφαρμόζουν και να αντιλαμβάνονται τα ποιοτικά κριτήρια που είναι απαραίτητα για τη βέλτιστη λειτουργία της μονάδας.

Οι αρμοδιότητες του ιατρικού προσωπικού που εργάζεται σε MTN περιλαμβάνουν:

- ✓ Την συλλογή ιατρικού ιστορικού και την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου θεραπείας για τον ασθενή
- ✓ Καθημερινός έλεγχος της πορείας των ασθενών κατά την αιμοκάθαρσή και ρύθμιση θεραπευτικών παραμέτρων
- ✓ Διενέργεια κλινικών και εργαστηριακών εξετάσεων για την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών
- ✓ Συνομιλίες με τους ασθενείς για προβλήματα και συμπτώματα
- ✓ Παρακολούθηση εξωτερικών ασθενών με ΧΝΝ σε τακτικά ιατρεία
- ✓ Παροχή ιατρικών βεβαιώσεων και γνωματεύσεων για ασθενείς
- ✓ Παροχή ενημερωτικών σημειωμάτων με εξετάσεις για ασθενείς που μεταβαίνουν σε άλλη μονάδα
- ✓ Μηνιαία ενημέρωση της υπηρεσίας συντονισμού και ελέγχου για ασθενείς, μεθόδους θεραπείας και ασφαλιστικά δεδομένα
- ✓ Δημιουργία και διατήρηση ιατρικών φακέλων, με προστασία προσωπικών δεδομένων και ιατρικού απορρήτου

Πρόκειται για έναν σύνθετο ρόλο που συνδυάζει την κλινική παρακολούθηση με διοικητικά και επικοινωνιακά καθήκοντα (Γερογιάννη & Γερογιάννη, 2011).

Ο ρόλος του Προϊστάμενου Μονάδας Τεχνητού Νεφρού είναι εξαιρετικά σημαντικός και απαιτητικός, με την ευθύνη να διασφαλίσει την ομαλή λειτουργία της μονάδας, την ποιοτική φροντίδα των ασθενών και τη συνεργασία της διεπιστημονικής ομάδας. Οι αρμοδιότητες του καλύπτουν ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, που περιλαμβάνουν:

- ✓ Διοικητικές και οργανωτικές ευθύνες για τον σχεδιασμό του προγράμματος εργασίας των νοσηλευτών με βάση τις ανάγκες των ασθενών
- ✓ Κατανομή καθηκόντων στο νοσηλευτικό προσωπικό κάθε βάρδιας, λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία και τις ικανότητες τους
- ✓ Διασφάλιση τήρησης των κανονισμών λειτουργίας και των πρωτοκόλλων καθαριότητας, απολύμανσης και νοσηλευτικής φροντίδας

- ✓ Εποπτεία για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού αιμοκάθαρσης και συνεργασία με την τεχνική υπηρεσία για την αντιμετώπιση βλαβών
- ✓ Ενημέρωση ασθενών και συνοδών για τους κανονισμούς λειτουργίας της μονάδας και φροντίδα για την τήρηση τους.
- ✓ Επίλυση προβλημάτων που αφορούν ασθενείς και προσωπικό
- ✓ Συνεργασία με την ιατρική και διεπιστημονική ομάδα για την αντιμετώπιση προβλημάτων ασθενών
- ✓ Οργάνωση ενδοκλινικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε συνεργασία με την Ιατρική και Νοσηλευτική υπηρεσία

Ο προϊστάμενος πρέπει να διαθέτει υψηλό επίπεδο επιστημονικής κατάρτισης, εμπειρίας και ικανοτήτων ηγεσίας, ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στις πολυδιάστατες απαιτήσεις της θέσης (Γερογιάννη & Γερογιάννη, 2011).

Το έργο των νοσηλευτών στη μονάδα τεχνητού νεφρού είναι εξαιρετικά απαιτητικό και πολυδιάστατο, καθώς περιλαμβάνει τόσο την εφαρμογή εξειδικευμένων τεχνικών όσο και την παροχή ψυχολογικής και εκπαιδευτικής υποστήριξης στους ασθενείς. Οι βασικές αρμοδιότητες των νοσηλευτών περιλαμβάνουν:

- ✓ Εξειδικευμένη προετοιμασία και εφαρμογή αιμοκάθαρσης δηλαδή προετοιμασία της συσκευής, του φίλτρου και γραμμών, εκτίμηση της αγγειακής πρόσβασης, σύνδεση και αποσύνδεση ασθενών, αιμόσταση και απολύμανση/αποστείρωση του μηχανήματος σύμφωνα με τα πρωτόκολλα
- ✓ Αγγειακή προσπέλαση και φροντίδα καθετήρα αιμοκάθαρσης με την εφαρμογή πρωτοκόλλων για την πρόληψη επιπλοκών και τη σωστή διαχείριση της αγγειακής πρόσβασης
- ✓ Διαχείριση αιμοκάθαρσης και πιθανών επιπλοκών, εφαρμόζοντας όλες τις μεθόδους αιμοκάθαρσης
- ✓ Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του θεραπευτικού προγράμματος μέσω της μέτρησης ζωτικών σημείων, της παρακολούθησης της υδατικής και ηλεκτρολυτικής ισορροπίας, της εφαρμογής αντιπηκτικής αγωγής, της εκτίμησης της διατροφικής κατάστασης των ασθενών και της αξιολόγησης της επάρκειας αιμοκάθαρσης
- ✓ Καθοδήγηση και ψυχολογική στήριξη ασθενών και των οικογενειών τους

- ✓ Βασική κατανόηση της λειτουργίας των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης για την αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων
- ✓ Τήρηση υγειονομικών των πρωτοκόλλων για την πρόληψη λοιμώξεων και την προαγωγή της δημόσιας υγείας
- ✓ Επικοινωνία με τους γιατρούς και την προϊσταμένη σε περίπτωση οποιουδήποτε προβλήματος σχετικού με τη μονάδα ή την υγεία των ασθενών

Η σημασία του ρόλου τους είναι καθοριστική για την ενίσχυση της υγείας και την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ασθενών, ενώ απαιτείται συνεχής εκπαίδευση και αναβάθμιση των γνώσεων για την αντιμετώπιση των αυξανόμενων προκλήσεων (Κοσμάδακης, Θεσσαλονίκη 2012).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η οργάνωση και η διοίκηση μίας MTN με στόχο τη βέλτιστη παροχή φροντίδας υγείας και την ασφάλεια των ασθενών εξαρτάται από παράγοντες όπως είναι η δομή και η αρχιτεκτονική του χώρου. Πρέπει να κατοχυρώνει ασφάλεια και υγιεινή το περιβάλλον εργασίας το οποίο πρέπει να είναι λειτουργικό και τεχνικά οργανωμένο.

Το εργασιακό περιβάλλον είναι τεχνικό και η παροχή υπηρεσιών απαιτεί συνεχή προσπάθεια και προκλήσεις. Γι' αυτό είναι αναγκαίο το προσωπικό να διαθέτει εξειδίκευση, γνώσεις και δεξιότητες στην αιμοκάθαρση. Η εκπαίδευση και η συνεχής κατάρτιση του προσωπικού είναι απαραίτητη. Ο νοσηλευτής που εργάζεται σε μονάδα τεχνητού νεφρού έρχεται καθημερινά αντιμέτωπος με πρακτικά διλήμματα ενώ η ποιότητα του εξοπλισμού που χρησιμοποιεί μπορεί είτε να διευκολύνει το έργο του είτε να το κάνει πιο απαιτητικό, ανάλογα με την κατάσταση. Η ποιότητα του εξοπλισμού επηρεάζει άμεσα τη διεκπεραίωση της αιμοκάθαρσης επίσης, πολύ σημαντικό να εξασφαλίζεται η χρήση σύγχρονων και λειτουργικών μηχανημάτων. Η συνδυαστική αξιοποίηση δεξιοτήτων, γνώσεων και κατάλληλων συμπεριφορών αποτελεί το θεμέλιο για την παροχή εξειδικευμένης και υψηλής ποιότητας φροντίδας από τους νοσηλευτές στις μονάδες τεχνητού νεφρού.

Η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού αποτελεί έναν εξειδικευμένο τομέα που απαιτεί σωστή οργάνωση και διαχείριση για να λειτουργεί αποτελεσματικά. Συνεπώς, η αποτελεσματική λειτουργία του συγκεκριμένου τμήματος εξαρτάται από την εφαρμογή διεθνών προτύπων για ασφάλεια και ποιότητα και συνεχή έλεγχο λειτουργιών και εφαρμογή νεφρολογικών πρωτοκόλλων. Η αποτελεσματική διαχείριση των οικονομικών και ανθρωπίνων πόρων είναι αναπόσπαστο λειτουργικό κομμάτι της Μονάδας. Επιπρόσθετα, η ύπαρξη επαρκούς προσωπικού αποτρέπει την επαγγελματική δυσαρέσκεια και δημιουργεί κλίμα εμπιστοσύνης μεταξύ των ασθενών. Στόχος είναι η παροχή ποιοτικής φροντίδας στους νεφροπαθείς καθώς και η στήριξη, η συμβουλευτική και η επανένταξη των ασθενών στην κοινωνία.

Η επιτυχής λειτουργία μιας Μονάδας Τεχνητού Νεφρού βασίζεται στον συνδυασμό εξειδικευμένων γνώσεων, σωστής οργάνωσης και σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, διασφαλίζοντας ποιότητα, ασφάλεια και ικανοποίηση τόσο για τους ασθενείς όσο και το προσωπικό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- 1) Γερογιάννη, Κ.Γ., Γερογιάννη, Κ.Σ.(2004).«Διασφάλιση Ποιότητας κατά τη Διαχείριση της Φροντίδας των Ατόμων που Υποβάλλονται σε Εξωνεφρική Κάθαρση».

- 2) Thomas N. (2003). Νεφρολογική Νοσηλευτική. University Studio Press.Θεσσαλονίκη
- 3) Γερογιάννη, Κ.Γ., Γερογιάννη, Κ.Σ.(2011).«Ο ρόλος του νοσηλευτή στην οργάνωση και διοίκηση Μονάδας Τεχνητού Νεφρού».
- 4) Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. (2019). Καθορισμός προδιαγραφών και κανονισμού λειτουργίας Μονάδων Τεχνητού Νεφρού σε Κέντρα Υγείας. Φύλλο της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ); 2: αρ.φύλλου 2873: 3015-35018
- 5) Καμπά Ε., Γερογιάννη Γ. (2014). Ο Ρόλος του Νοσηλευτή στην Εκπαίδευση και Ψυχολογική Υποστήριξη Ασθενών με Νεφρική Ανεπάρκεια. Το Βήμα του Ασκληπιού; 13(3): 271-280
- 6) Παρασύρης, Ι.,Ε., Νταουντάκη, Ε.,Ν., Περυσινάκη, Γ.,Σ., Παπαδάκη, Π.,Π. (2014).«Νεφρική Νόσος-Αιμοκάθαρση: Πρακτικές συμβουλές για προσαρμογή και ευζωία». Μονάδα Εξωνεφρικής Κάθαρσης: Νεφρολογικό Τμήμα Γενικού Νοσοκομείου Ρεθύμνου,Ρέθυμνο
- 7) Gutch,C.,F,Stoner,M.,H,Corea,A.,L.(2003).“Η Αιμοκάθαρση στην Κλινική Πράξη. Ο ρόλος της Υγειονομικής ομάδας”. Αθήνα: MOSBY.
- 8) Καυκιά Θ. (2003). Νεφρολογική Νοσηλευτική. 1η έκδοση, εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη
- 9) Καραμπότσου Σ. (2003). Αποτελεσματική Αξιοποίηση Προσωπικού. Πρακτικά 6^{ης} Ημερίδας του τομέα Διοίκησης Νοσηλευτικών Υπηρεσιών
- 10) Κυρικλίδου Α. (2000). Οργάνωση και Λειτουργία Μονάδας Τεχνητού Νεφρού. Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Νοσηλευτών Νεφρολογίας:121-127.
- 11) Μικρός Σ., Κουτής Ι., Τσοτσορού Ο., Γιαννικουράς Ι. (2018). Αγγειακή προσπέλαση στην τελικού σταδίου Χρόνια Νεφρική Νόσο. Ο ρόλος της ομάδας συντονισμού. Ελληνική Νεφρολογία; 30 (4): 270 – 278
- 12) Μάτζιου-Μεγαπάνου, Β. (2009). Φροντίδα ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Στο: Βασιλική Μάτζιου-Μεγαπάνου, Νεφρολογική Νοσηλευτική: σ.93-124. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός
- 13) Πρότυπο Νεφρολογικό Κέντρο. (2017). Αντιμετώπιση της χρόνιας νεφρικής νόσου τελικού σταδίου: Είδη θεραπείας (αιμοκάθαρση, περιτοναϊκή κάθαρση, φαρμακευτική αγωγή, διατροφή). Διαθέσιμο στο: <http://www.nefrologiko.gr/scientificarticles newsid510/31>

- 14) Κοσμαδάκης, Γ., Αιμοκάθαρση οδηγός για το νοσηλευτικό προσωπικό εκδόσεις Ροτόντα, Θεσσαλονίκη, 2012

ΞΕΝΗ

- 15) American Association of Kidney Patients (AAKP). (2014). Understanding You Hemodialysis Options. AAKP. [updated July 2014]. Available at: <http://esrdncc.org/wpcontent/uploads/2014/07/AAKFUnderstandingYourHemodialysisOptions.pdf>
- 16) Gerogianni, G., Gerogianni, S.(2011)«Nurse's Role in Organisation and Management of Renal Care Unit. Dialysis Living»
- 17) American Association of Kidney Patients (AAKP). (2014). Understanding Your Hemodialysis Options. AAKP. [updated July 2014]. Available at: <http://esrdncc.org/wpcontent/uploads/2014/07/AAKFUnderstandingYourHemodialysisOptions.pdf>
- 18) Association for the Advancement of Medical Instrumentation (ANSI/AAMI). (2004). Dialysate for hemodialysis. American National Standard
- 19) Grams, M.E., Chow EK, Segev DL, Coresh J. (2013). Life time in cadence of CKD stages 3-5 in the United States. Am J Kidney Dis; 62(2): 245-52.
- 20) Guiton A. (1992). Human Physiology and Mechanisms of disease. 5th ed, W.B. Saunders Company, Philadelphia
- 21) Bohmert, M., Kuhnert, S., Nienhaus, A.(2011).«Psychological stress and strain in dialysis staff: a systematic review».
- 22) Hayes, B., Douglas, C., Bonner, A.(2013).«Work Environment, Job Satisfaction, Stress and Burnout among Hemodialysis Nurses. JNursManag». Το βήμα του Ασκληπιού, Τόμος 14, Τεύχος 3 (Ιούλιος - Σεπτέμβριος 2015) Σελίδα | 199.
- 23) James, R.(2008).“Noise and acoustics in rental units and hospitals”.
- 24) Murphy, F.(2004).«Stress among nephrology nurses in Northern Ireland». Nephrology Nursing Journal.
- 25) Kolff W.J. (1965). First clinical experience with the artificial kidney. Annals of Internal Medicine; 62, 608–619.
- 26) Kolff W.J. Artificial kidney – treatment of acute and chronic uraemia. Cleveland Clinical Quarterly. 1950; 17: 216–228.

- 27) National Kidney Foundation. (2002). /DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis; 39:S1-266.
- 28) Thomas N. (2005). Acute Kidney Injury. In: Renal Nursing, 2nd ed Missouri: Elsevier Mosby
- 29) Thomas N. (2014). The History of Dialysis and Transplantation. In: Renal Nursing, 4th ed. London South Bank University, UK. John Wiley & Sons; 1-9
- 30) Wright R.G., Sand, P., Livingstou, G. (1966). Psychological stress during hemodialysis for chronic renal failure. Annals of Internal Medicine; 64: 611-621
- 31) Zoccali C., Kramer A., Jager K.J. (2010). Epidemiology of CKD in Europe: an uncertain cenario. Nephrol Dial Transplant; 25(6): 1731-3.
- 32) Taylor, G., C.(2004).“Build new or refurbish? Important issues to concider in dialysis clinic construction. Nephrol News Issues”.
- 33) Vahey, DC., Aiken, LH.(2004).«Nurse Burnout and Patient Satisfaction. Medical Care»
- 34) Valeria, M., Jonathan, C.«The Association of Mediterranean and DASH Diets with Mortality in Adults on Hemodialysis: The DIET-HD Multinational Cohort Study”.

ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

<https://www.bioclinic.gr/hronia-nefriki-nosos/>

<https://e-thessalia.gr/nea-michanimata-emokatharsis-sto-nosokomio-volou-th/>

<https://www.bioclinic.gr/hronia-nefriki-nosos/>

<https://www.iatriko.gr/>