



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

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

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Αναλυτική περιγραφή της αιμοκάθαρσης”

Όνοματεπώνυμο συγγραφέα: **Μαμούδη Βασιλική – Ειρήνη.**
Επιβλέπων Καθηγητής: **Στεφανίδης Ιωάννης , Καθηγητής Παθολογίας-Νεφρολογίας Τμήματος Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Στεφανίδης Ιωάννης , Καθηγητής Παθολογίας-Νεφρολογίας Τμήματος Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Ελευθεριάδης Θεόδωρος , Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας Τμήματος Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Λιακόπουλος Βασίλειος , Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας Τμήματος Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Λάρισα, Ιανουάριος , 2020



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

MASTER THESIS

“Description of hemodialysis”

Όνοματεπώνυμο συγγραφέα: **Μαμούδη Βασιλική – Ειρήνη.**
e-mail: vassomamoudi91@gmail.com

Λάρισα, Ιανουάριος, 2020

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αιμοκάθαρση αποτελεί διαδικασία που εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση της πλήρους ανεπάρκειας της λειτουργικότητας των νεφρών η οποία προκαλείται λόγω της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου. Πρόκειται για διεργασία η οποία ακολουθεί συγκεκριμένα πρωτόκολλα και η εφαρμογή της συνοδεύεται από μια πληθώρα αλλαγών στην καθημερινότητα των ασθενών. Τόσο η ίδια η διαδικασία όσο και οι επακόλουθες επιπτώσεις αυτής διαταράσσουν την ποιότητα της ζωής των ασθενών καθώς επιφέρουν αλλαγές στις διατροφικές τους συνήθειες, στις φυσικές τους δραστηριότητες και στην ποιότητα του ύπνου τους.

Η παρούσα μελέτη επιχειρεί να περιγράψει αναλυτικά την διαδικασία της αιμοκάθαρσης, του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται και των μεθόδων που εφαρμόζονται. Παράλληλα καταγράφει τις συνέπειες της συγκεκριμένης διεργασίας στην ζωή των ασθενών και τις αλλαγές που υφίστανται σε αυτή. Στόχος της είναι η σφαιρική προσέγγιση της αιμοκάθαρσης και η ανάλυση του συνόλου των στοιχείων που τη συνοδεύουν.

Λέξεις κλειδιά: αιμοκάθαρση, αιμοκαθαιρούμενοι ασθενείς, εξοπλισμός αιμοκάθαρσης, ποιότητα ζωής αιμοκαθαιρούμενων ασθενών.

ABSTRACT

Hemodialysis is a process that is applied in order to outcome the loss of functionality of kidneys due to Chronic Kidney Disease. During the process of hemodialysis specific protocols are being followed and several alternations occur to the patients' everyday life. The process of hemodialysis as well as its consequences alternate the patients' quality of life as huge changes are detected in their nutritional habits, their physical activities and the quality of their sleep.

The present study attempts to depict the process of hemodialysis, the equipment needed and the protocols applied. Furthermore, it presents the multiple alternations that occur in the life of patients with end-stage renal disease on hemodialysis. The objective of the present thesis is the evaluation of the process of hemodialysis and the examination of the consequences observed.

Key words: hemodialysis, patients on hemodialysis, equipment of hemodialysis, quality of life of patients on hemodialysis.

Ευχαριστίες

Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας μου δίνεται η ευκαιρία να σημειώσω ότι , είναι δύσκολο και κοπιαστικό να ολοκληρώσεις την εργασία που ξεκινάς έχοντας και άλλες υποχρεώσεις ταυτόχρονα που πρέπει να διεκπεραιώσεις.

Γι' αυτό ακριβώς τον λόγο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ιωάννη Στεφανίδη που με καθοδήγησε και μου αφιέρωσε πολύ από τον πολύτιμο χρόνο του για να φτάσουμε ως εδώ.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την συμπαράσταση που μου παρείχαν όλο αυτό το διάστημα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια	
1.1 Παθολογία της νόσου	3
1.2 Αιτιολογικοί παράγοντες - Παράγοντες κινδύνου	6
1.3 Κριτήρια διάγνωσης	8
1.3.1 Κλινική εξέταση	8
1.3.2 Παρακλινικές εξετάσεις	9
1.4 Κλινική εικόνα	9
1.4.1 Συμπτώματα	11
1.4.2 Επιπλοκές	12
1.5. Αντιμετώπιση της νόσου	13
1.5.1. Εξωνεφρική κάθαρση	14
1.5.2. Μεταμόσχευση νεφρού	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Αιμοκάθαρση	
2.1. Περιγραφή της διαδικασίας	17
2.2 Περιγραφή του εξοπλισμού	18
2.3 Αγγειακή προσπέλαση	19
2.4 Παραλλαγές της αιμοκάθαρσης	20

2.5 Αιμοδιήθηση	21
2.6 Αιμο-διαδιήθηση	22
2.7 Χώροι πραγματοποίησης της διαδικασίας αιμοκάθαρσης	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Αρχές λειτουργίας της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης	
3.1 Φυσικές αρχές στις οποίες βασίζεται η διαδικασία	24
3.2 Φίλτρα και μεμβράνες αιμοκάθαρσης	25
3.3 Διαλύματα που χρησιμοποιούνται κατά την αιμοκάθαρση	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Ποιότητα ζωής νεφροπαθών τελικού σταδίου στη φάση της αιμοκάθαρσης	
4.1 Προφίλ ασθενών που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση	29
4.2 Έλεγχος της πορείας των ασθενών	29
4.3 Διατροφή και αιμοκάθαρση	30
4.4 Ύπνος και αιμοκάθαρση	32
4.5 Φυσική δραστηριότητα και αιμοκάθαρση	33
4.6 Ψυχοκοινωνικές επιδράσεις σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Συμπεράσματα	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συζήτηση	38
Βιβλιογραφικές αναφορές	39

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι νεφροί ασκούν ποικίλες δράσεις στον οργανισμό όπως απεκκριτικές, μεταβολικές και ενδοκρινικές. Συμμετέχουν καθοριστικά στη ρύθμιση των συγκεντρώσεων συστατικών και απεκκρίνουν στα ούρα διάφορα μεταβολικά παραπροϊόντα αποτρέποντας τη συσσώρευση τους στον οργανισμό (Kwabena & Awuah, 2013). Επιπρόσθετες σημαντικές λειτουργίες τους είναι η ενδοκρινής αλλά και η γλυκονεογένεση κατά την παρατεταμένη νηστεία του οργανισμού. Η έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας διαταράσσει την ομαλή δραστηριότητα τους και επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό (Morton, 2010; Ekrikro, 2011).

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος περιγράφει την κατάσταση κατά την οποία οι νεφροί έχουν υποστεί βλάβη οπότε και αδυνατούν να διηθήσουν το αίμα αποτελεσματικά όπως οι υγιείς νεφροί. Χαρακτηρίζεται από την προοδευτική έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας και εξελίσσεται από τα πρώιμα στάδια (1 και 2) στα ενδιάμεσα στάδια (3 και 4) και τέλος αναπτύσσεται Νεφρική Ανεπάρκεια (στάδιο 5). Σε αυτό το στάδιο απαιτείται η υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας με την εφαρμογή μεθόδων όπως είναι η αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό (Ronco & La Manna, 2017).

Η Αιμοκάθαρση αποτελεί την συνηθέστερη μέθοδο που ακολουθείται κατά τη θεραπεία της προχωρημένης και εδραιωμένης πλέον Νεφρικής Ανεπάρκειας. Συντελεί στην καλή διατήρηση της γενικότερης κατάστασης των ασθενών με Χρόνια Νεφρική Νόσο καθώς επιτρέπει την ρύθμιση του ισοζυγίου των ηλεκτρολυτών, του ύδατος και της οξεοβασικής ισορροπίας και αυξάνει την επιβίωση τους (DeOreo, 2008). Ωστόσο οι ασθενείς που υποβάλλονται σε Αιμοκάθαρση αντιμετωπίζουν πληθώρα αλλαγών στην καθημερινότητα τους καθώς απαιτείται η συμμόρφωση τους με ένα ιδιαίτερα αυστηρό πρόγραμμα (Unruh, 2015). Οι αλλαγές αυτές αποτυπώνονται στο επίπεδο των φυσικών τους δραστηριοτήτων ενώ εκδηλώνονται διαταραχές στον ύπνο που επηρεάζουν συνολικά την ποιότητα της ζωής των ασθενών (Valderrabano Jofre & Lopez-Gomez, 2011).

Η παρούσα εργασία μελετά τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης και περιγράφει τον εξοπλισμό και τα υλικά που απαιτούνται για την διενέργειά της. Παράλληλα επι-

χειρεί να αξιολογήσει την ποιότητα της ζωής, του ύπνου και της φυσικής δραστηριότητας σε νεφροπαθείς τελικού σταδίου στη φάση της αιμοκάθαρσης.

Στο Κεφάλαιο 1 αναλύεται η παθολογία της Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας και η επιδημιολογία της νόσου. Στη συνέχεια αναλύονται οι παράγοντες που οδηγούν στην εκδήλωση της και περιγράφεται η κλινική εικόνα που παρουσιάζουν οι ασθενείς. Επιπλέον αναφέρονται οι τρόποι αντιμετώπισης της.

Στο Κεφάλαιο 2 πραγματοποιείται περιγραφή της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης, τα τμήματα του εξοπλισμού και ο τρόπος σύνδεσης του ασθενή με το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης. Επίσης εξετάζονται οι διάφορες παραλλαγές της διαδικασίας και οι πιθανοί χώροι που δύναται να πραγματοποιηθεί αυτή.

Στο Κεφάλαιο 3 αναλύονται οι φυσικές αρχές στις οποίες βασίζεται η εφαρμογή της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης. Ταυτόχρονα περιγράφονται τα φίλτρα, οι μεμβράνες και τα διαλύματα που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της.

Στο Κεφάλαιο 4 προσεγγίζεται το προφίλ των ασθενών που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση και αναλύεται ο τρόπος ελέγχου της πορείας της υγείας τους. Επιπρόσθετα αξιολογούνται οι διατροφικές συνήθειες των ασθενών αυτών και η ποιότητα του ύπνου τους. Επιπλέον αναφέρονται οι συνήθειες διαταραχές ύπνου που εντοπίζονται εξετάζονται οι παράγοντες που τις επηρεάζουν. Παράλληλα αναλύεται το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας των νεφροπαθών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και παρατίθεται η πληθώρα των επιπτώσεων της διαδικασίας αυτής στην ψυχική και κοινωνική ζωή τους.

Βασιζόμενη στην σφαιρική περιγραφή της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης που πραγματοποίησε η παρούσα έρευνα καταλήγει σε συμπεράσματα σε ότι αφορά την αναγκαιότητα της εφαρμογής της διαδικασίας. Επιπρόσθετα επιχειρεί την κριτική προσέγγιση των επιπτώσεων της στην ποιότητα της ζωής των ασθενών που υποβάλλονται σε αυτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

1.1 Παθολογία της νόσου

Η σημασία της λειτουργίας των νεφρών για τον ανθρώπινο οργανισμό είναι καθοριστική καθώς μετέχουν σε δράσεις μεταβολικές, απεκκριτικές και ενδοκρινικές. Ρυθμίζουν τη συγκέντρωση ύδατος και ιόντων ενώ αποβάλλουν με τα ούρα παραπροϊόντα του μεταβολισμού όπως είναι η ουρία και το ουρικό οξύ. Μέσω της γλυκονεογένεσης επιτρέπουν την επιβίωση σε συνθήκες παρατεταμένης νηστείας (Vanholder et al., 2005). Επιπρόσθετα σημαντική είναι και η ενδοκρινής τους λειτουργία μέσω της παραγωγής ορμονών, όπως η ερυθροποιητίνη που μετέχει στο σχηματισμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων και η αγγειοτενσίνη που καθορίζει την αρτηριακή πίεση (Voormolen, 2007; Lash, 2009).

Η έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας αποτελεί σοβαρή διαταραχή κατά την οποία οι νεφροί αδυνατούν να διηθήσουν αποτελεσματικά το αίμα. Κατά συνέπεια τοξικές ουσίες, χημικές ενώσεις και παραπροϊόντα του μεταβολισμού δεν απεκκρίνονται μέσω αυτών παρά συσσωρεύονται στον οργανισμό με σοβαρές επιπτώσεις (Haynes, 2010). Διαταραχές της απεκκριτικής ικανότητας των νεφρών επιφέρουν τη μετακίνηση υγρών και προκαλούν αύξηση του ενδοκυττάριου ύδατος. Παράλληλα παρατηρείται αύξηση των συγκεντρώσεων νατρίου και μείωση των ενδοκυτταρικών συγκεντρώσεων καλίου. Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων στα ιόντα αυτά συνεπάγονται μεταβολές στην ενεργότητα διαφόρων ενζύμων (Taal & Brenner, 2006; Kwabena & Awuah, 2013).

Η έκπτωση στη λειτουργία των νεφρών επιφέρει τη σταδιακή μείωση του Ρυθμού Σπειραματικής Διήθησης (Glomerular Filtration Rate, GFR) δηλαδή του συνολικού υπερδιηθήματος το οποίο διέρχεται από το αίμα στον αυλό των σωληναρίων ανά μονάδα χρόνου. Ο GFR αποτελεί την βέλτιστη ένδειξη για το επίπεδο της νεφρικής λειτουργικότητας καθώς αντανακλά την απεκκριτική τους δυναμική και η μείωση

του συνεπάγεται την έκπτωση της (Andrew & Levey, 2012). Ο προσδιορισμός των τιμών του πραγματοποιείται με διάφορες μεθόδους όπως μέσω της μέτρησης της κρεατινίνης στον ορό του αίματος ή του προσδιορισμού της κάθαρσης της μετά από υπολογισμούς σε 24ωρη συλλογή ούρων. Φυσιολογικά οι τιμές του GFR ανέρχονται στους άνδρες από 85 έως 125 ml/min/1.73 m² και στις γυναίκες από 75 έως 115 ml/min/1.73 m². Συγκεκριμένα τιμές του GFR μικρότερες από 60 ml/min/1.73 m² υποδηλώνουν την παρουσία βλάβης (Pugh-Clarke, Read & Sim, 2017).

Η παθολογική κατάσταση του οργανισμού κατά την οποία προσβάλλεται η λειτουργικότητα των νεφρών καλείται Χρόνια Νεφρική Νόσος και διακρίνεται σε πέντε στάδια. Τα αρχικά/πρώιμα στάδια της δηλαδή το στάδιο 1 και το στάδιο 2 είναι κατά κανόνα ασυμπτωματικά καθώς οι νεφροί λειτουργούν σχεδόν φυσιολογικά. Η εξέλιξη τους κρίνεται αναστρέψιμη με τη βοήθεια κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής και με τη συνοδεία αλλαγών στον τρόπο ζωής (Haynes, 2010). Η υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών συνηθειών σε συνδυασμό με την άσκηση μειώνουν το ρυθμό έκπτωσης της νεφρικής λειτουργίας (Andrew & Levey, 2012). Η διάγνωση σε πρώιμο στάδιο βασίζεται στην αξιολόγηση συνοδών διαταραχών καθώς και μέσω συγκεκριμένων αιματολογικών και ουρολογικών εξετάσεων. Η έγκαιρη διάγνωση επιτρέπει την πρόληψη επιπρόσθετων διαταραχών υγείας και προσδίδει θετική εξέλιξη στη νόσο (Li et al., 2018).

Η προοδευτική μείωση της νεφρικής λειτουργίας στα επόμενα στάδια 3 και 4 προκαλεί επιδείνωση των συμπτωμάτων και οδηγεί στο τελικό στάδιο (στάδιο 5) όπου αναπτύσσεται Νεφρική Ανεπάρκεια (Χρόνια Νεφρική Νόσος τελικού σταδίου). Στο 5^ο στάδιο απαιτείται η υποκατάσταση της λειτουργίας των νεφρών αλλά και η λήψη συντηρητικής θεραπείας προκειμένου να ανακουφιστεί ο ασθενής (Haynes, 2010). Βασικές επιπτώσεις της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου μπορούν όμως να εκδηλωθούν σε οποιοδήποτε στάδιο της ασθένειας και προκαλούν το θάνατο ακόμη και αν δεν έχει εξελιχθεί σε Νεφρική Ανεπάρκεια (Ritz, Gross & Dikow, 2005; Davison & Sheerin, 2014).

Ο διαχωρισμός της νόσου σε 5 στάδια βασίζεται στη συσχέτιση των τιμών του GFR που υπολογίζεται με την κάθαρση της κρεατινίνης και των επιπλοκών που συνοδεύουν κάθε στάδιο. Όσο μικρότερες είναι οι τιμές τόσο σοβαρότερη είναι η έκ-

πτωση της λειτουργικότητας των νεφρών (Taal & Brenner, 2006; Zoccali, Kramer & Jager, 2010).

Στο 1^ο στάδιο οι τιμές του GFR στους ασθενείς εμφανίζονται μειωμένες έως και 30% σε σχέση με τις φυσιολογικές τιμές. Μέσω όμως της δράσης ομοιοστατικών μηχανισμών το ισοζύγιο των υγρών και των ηλεκτρολυτών παραμένει σε σταθερά επίπεδα καθώς και η ουρία και η κρεατινίνη. Κατά συνέπεια δε δύναται να διαγνωσθεί η δυσλειτουργία ενώ ταυτόχρονα δεν εκδηλώνονται κλινικά συμπτώματα (Lash, 2009; Li et al., 2018).

Στο 2^ο και στο 3^ο στάδιο ο GFR μειώνεται αισθητά και υπολογίζεται στο 25% σε σχέση με τη φυσιολογική τιμή. Συγκεκριμένα στο 2^ο στάδιο οι τιμές του GFR κυμαίνονται μεταξύ 60-89 ml/min/1.73 m² ενώ στο 3^ο στάδιο μειώνονται ακόμη περισσότερο και υπολογίζεται μεταξύ 30-59 ml/min/1.73 m². Η κάθαρση της κρεατινίνης ελαττώνεται αισθητά και προκαλείται κατακράτηση αζωτούχων ενώσεων στο αίμα (*αζωθαιμία*). Παρά όμως τις αυξημένες συγκεντρώσεις της κρεατινίνης και της ουρίας στον ορό του αίματος η εκπρωτική λειτουργία δεν εντοπίζεται σε επίπεδα που να προκαλεί την εκδήλωση έντονων συμπτωμάτων στο άτομο (Johnson et al., 2003). Κατά τη διάρκεια των σταδίων αυτών επιτελείται η προοδευτική μετάπτωση του ασθενή στην ολιγουρική φάση όπου εκδηλώνεται μειωμένη ικανότητα των νεφρών να αποβάλλουν υγρά και ηλεκτρολύτες. Συνεπώς οι κλινικές εκδηλώσεις της νόσου αρχίζουν σταδιακά να γίνονται αισθητές (Lash, 2009; Ekrikro, 2011).

Στο 4^ο και κυρίως στο 5^ο στάδιο οι δείκτες του GFR είναι σχεδόν 10% των φυσιολογικών τιμών με τις τιμές στο 4^ο στάδιο να ανέρχονται μεταξύ 15-29 ml/min/1.73 m². Οι συνέπειες είναι σοβαρές καθώς η άθροιση αζωτούχων ενώσεων όπως είναι η κρεατινίνη και η ουρία ανέρχεται σε επίπεδα τοξικά πλέον και για τα υπόλοιπα συστήματα του οργανισμού. Η οξεοβασική ισορροπία αλλά και το ισοζύγιο υγρών και ηλεκτρολυτών επιδεινώνονται και προκαλείται η εκδήλωση έντονων κλινικών συμπτωμάτων (Ritz, Gross & Dikow, 2005).

Στο στάδιο της Νεφρικής Ανεπάρκειας (5^ο στάδιο) ο GFR παρουσιάζεται κάτω από 15 ml/min/1.73 m². Πρόκειται για το τελικό στάδιο κατά το οποίο το επίπεδο λειτουργικότητας των νεφρών παύει να είναι συμβατό με την επιβίωση του ατόμου και για το λόγο αυτό επιβάλλεται η υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας (Almutary, Douglas & Bonner, 2017). Η παθογένεια της Νεφρικής Ανεπάρκειας αποτελεί

συνεπώς απόρροια του συνδυασμού της κατακράτησης στον οργανισμό ουσιών όπως είναι η ουρία και τα λοιπά προϊόντα του μεταβολισμού των πρωτεϊνών που αποβάλλονται φυσιολογικά μέσω των νεφρών αλλά και της ανεπάρκειας ουσιών τις οποίες και παράγουν οι νεφροί όπως είναι η ερυθροποιητίνη (Bonner et al., 2018).

1.2 Αιτιολογικοί παράγοντες - Παράγοντες κινδύνου

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος αποτελεί ασθένεια που χαρακτηρίζεται από μεγάλη νοσηρότητα και θνησιμότητα. Οι ασθενείς χρήζουν συχνής νοσηλείας ειδικότερα στο τελικό στάδιο. Σημαντική παράμετρο στην εξέλιξη της νόσου αποτελεί το γεγονός ότι ένα μεγάλο ποσοστό των ασθενών δεν γνωρίζει ότι νοσεί (Taal & Brenner, 2006). Συνεπώς είναι αναγκαίος ο καθορισμός των παραγόντων κινδύνου που ενοχοποιούνται για την εμφάνιση της (Van der Willik et al., 2019).

Η διαδικασία της γήρανσης προκαλεί τη φυσιολογική απώλεια τμήματος της λειτουργικότητας των νεφρών και συγκεκριμένα των νεφρικών σπειραμάτων καθώς σταδιακά επέρχεται η διαδικασία της σπειραματοσκλήρυνσης δηλαδή αντικατάστασης του υγιούς νεφρικού ιστού με ουλώδη ιστό (Taal & Brenner, 2006). Σε άτομα άνω των 40 ετών η σκλήρυνση των σπειραμάτων επιφέρει την φυσιολογική μείωση του GFR σχεδόν κατά 1 ml/min/1.73 m² ανά έτος (Weiner, 2007; Prokopenko, McCarthy & Lindgren, 2008; Zoccali, Kramer & Jager, 2010).

Βασικοί προδιαθεσικοί παράγοντες που σχετίζονται με την αυξημένη πιθανότητα δυσλειτουργίας των νεφρών είναι πέρα από την ηλικία και το οικογενειακό ιστορικό του ατόμου. Ένα σημαντικό ποσοστό ασθενών διαθέτει ένα συγγενή 1^{ου} βαθμού προσβεβλημένο από τη νόσο (Almutary, Douglas & Bonner, 2017). Επιπρόσθετα άτομα με χαμηλό βάρος κατά τη γέννηση τους επίσης εμφανίζουν μεγαλύτερη πιθανότητα να νοσήσουν σε σχέση με το γενικότερο πληθυσμό. Οι γυναίκες νοσούν σε μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τους άνδρες ενώ σημαντικός ρόλο διαδραματίζει το επίπεδο ζωής του ατόμου όπως η δυνατότητα πρόσβασης του σε υπηρεσίες υγείας (Vanholder et al., 2005; Ekrikpo, 2011).

Οι νεφροί λόγω της πλούσιας αγγείωσης τους επηρεάζονται ιδιαίτερα σε περίπτωση εκδήλωσης συστηματικής αγγειακής βλάβης όπως είναι ο διαβήτης και η υπέρταση και επέρχεται νωρίτερα η σκλήρυνση τους. Ο σακχαρώδης διαβήτης επομένως και η παρουσία υπέρτασης αποτελούν σημαντικούς παράγοντες κινδύνου με το σακχαρώδη διαβήτη να υπερτερεί. Η αυξημένη συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα προκαλεί την καταστροφή μικρών αγγείων σε διάφορα σημεία του οργανισμού και επομένως και στους νεφρούς με αποτέλεσμα να αδυνατούν να διηθήσουν αποτελεσματικά το αίμα (Shen, Peake & Kelly, 2005). Επιπρόσθετη επίπτωση του σακχαρώδους διαβήτη είναι οι βλάβες σε νεύρα που πιθανό να επηρεάσουν την ουροδόχο κύστη, γεγονός που αποτελεί αιτία εκδήλωσης νεφρικής ανεπάρκειας (Weiner, 2007). Η υπέρταση και άρα η αυξημένη πίεση που ασκεί το αίμα ενοχοποιείται για την καταστροφή αγγείων και άρα και των αγγείων που ευθύνονται για την αιμάτωση των νεφρών επιφέροντας τη δυσλειτουργία τους (Vanholder et al., 2005). Σχεδόν ένας τους τρεις ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη πάσχει από Χρόνια Νεφρική Νόσο σε αντίθεση με ένα στους πέντε ασθενείς με υπέρταση. Σε συνδυασμό οι δύο ασθένειες ενοχοποιούνται για το 72% των περιπτώσεων εκδήλωσης της νόσου. Σε ότι αφορά το τελικό στάδιο της Νεφρικής Ανεπάρκειας ο σακχαρώδης διαβήτης ευθύνεται σε ποσοστό σχεδόν 45% ενώ η υπέρταση σε 28% (Van der Willik et al., 2019).

Πρόσφατα ως παράγοντες κινδύνου αναγνωρίστηκαν η παχυσαρκία και το μεταβολικό σύνδρομο (Almutary, Douglas & Bonner, 2017). Λιγότερο συχνές αιτίες είναι η απόφραξη της αποχετευτικής μοίρας των νεφρών, οι πολυκυστικοί νεφροί και διάφορες λοιμώξεις. Η νεφρολιθίαση δηλαδή ο σχηματισμός λίθων στους νεφρούς ευθύνεται για την απόφραξη της απεκκριτικής μοίρας των νεφρών και προκαλείται λόγω ελλιπούς πρόσληψης υγρών. Η πολυκυστική νόσος αποτελεί κληρονομική ασθένεια και επιφέρει νεφρική ανεπάρκεια. Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος εκδηλώνονται με την είσοδο μικροοργανισμών μέσω της ουροποιητικής οδού και παρότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων περιορίζονται στην ουροδόχο κύστη δεν αποκλείεται να επεκταθούν και στα νεφρά επηρεάζοντας τη λειτουργία τους (Taal & Brenner, 2006; Davison & Sheerin, 2014).

1.3 Κριτήρια διάγνωσης

1.3.1 Κλινική εξέταση

Η κλινική εξέταση αποτελεί σημαντικό εργαλείο στη διάγνωση της νόσου και αρχίζει με τη λήψη του ιστορικού του ασθενή. Βασικά ερωτήματα που τίθενται είναι η συχνότητα των ουρήσεων (προκειμένου να εντοπιστεί η παρουσία συχνοουρίας), η παρουσία τυχόν συνοδών συμπτωμάτων κατά την ούρηση όπως είναι η δυσκολία στην έναρξη της ή το αίσθημα καύσου κατά τη διάρκεια της και η ποσότητα των ούρων ώστε να τεκμηριωθεί η εκδήλωση ολιγουρίας ή πολυουρίας (Schumock, 2009). Η πιθανή παρουσία παθήσεων που λειτουργούν συνοδά με την εμφάνιση νεφρικής νόσου όπως είναι ο σακχαρώδης διαβήτης και η υπέρταση επίσης σημειώνονται. Επιπρόσθετα καταγράφονται και τα φάρμακα που πιθανό να λάμβανε ο ασθενής το τελευταίο χρονικό διάστημα (Lash, 2009; Prokopenko, McCarthy & Lindgren, 2008).

Τη λήψη του ιστορικού ακολουθεί η αντικειμενική εξέταση του ασθενή. Η εξέταση των νεφρών πραγματοποιείται με αμφίχειρο ψηλάφηση. Κατά την κλινική επισκόπηση του ασθενή θα γίνει έλεγχος για να εντοπιστεί η χαρακτηριστική χροιά δέρματος που προσδίδει ωχρή ή και ωχροκίτρινη όψη στον ασθενή όπως και η εμφάνιση οιδημάτων κυρίως γύρω από τους οφθαλμούς (βλέφαρα). Η υπνηλία ή αντίθετα η διέγερση αποτελούν επίσης σημαντικά ευρήματα όπως και η εκδήλωση δύσπνοιας. Χαρακτηριστική είναι και η συγκέντρωση κρυστάλλων ουρίας στο δέρμα που αποκτούν τη μορφή λευκής σκόνης (ουραιμικός πάγος, urea frost) και εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές όπως στο πρόσωπο και στις βουβωνικές και μασχαλιαίες περιοχές. Ο ουραιμικός πάγος οφείλεται στην εναπόθεση των κρυστάλλων ουρίας λόγω εξάτμισης του ιδρώτα (Pugh-Clarke, Read & Sim, 2017).

1.3.2 Παρακλινικές εξετάσεις

Η διαφορική διάγνωση της νεφρικής δυσλειτουργίας στηρίζεται σε παρακλινικές εξετάσεις όπως η εξέταση ούρων και βιοχημικές εξετάσεις για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων της ουρίας και της κρεατινίνης. Η κρεατινίνη αποτελεί παραπροϊόν του μεταβολισμού των σκελετικών μυών και αποβάλλεται ολοκληρωτικά από τους νεφρούς ενώ εξαρτάται από τον όγκο του αίματος που διηθείται από αυτούς. Η κάθαρση της κρεατινίνης αποτελεί συνεπώς βασικό δείκτη σε ότι αφορά τον GFR. Η λειτουργική ικανότητα των σπειραμάτων επηρεάζει επίσης την κρεατινίνη. Την παρουσία νεφρικής βλάβης υποδηλώνουν επίπεδα κρεατινίνης μεγαλύτερα από 4mg/dL (Li et al., 2018). Σε ότι αφορά τα επίπεδα ουρίας επίσης προσδιορίζονται προκειμένου να αξιολογηθεί η νεφρική λειτουργικότητα. Σε τιμές της ουρίας μεταξύ 20-50 mg/dL εκδηλώνεται ήπια οζωθαιμία ενώ επίπεδα μεγαλύτερα από 100mg/dL υποδηλώνουν την παρουσία σοβαρής νεφρικής βλάβης. Σε συγκεντρώσεις της ουρίας υψηλότερες από 200mg/dL εκδηλώνεται ουραιμικό σύνδρομο (Johnson et al., 2003; Van der Willik et al., 2019).

Το υπερηχογράφημα και οι ακτινολογικές εξετάσεις επίσης επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων ενώ σημαντική βοήθεια είναι η πραγματοποίηση ενδοσκοπησης. Παράλληλα θεωρείται σκόπιμο να εντοπιστεί η αιτιολογία της εκδήλωσης της νόσου ώστε να εφαρμοστεί η κατάλληλη θεραπεία (Taal & Brenner, 2006).

1.4 Κλινική εικόνα

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος εκδηλώνεται με ένα σύνολο μη αναστρέψιμων συμπτωμάτων. Ο συνηθέστερος μηχανισμός παθογένειας της νόσου είναι η σπειραματοσκλήρυνση λόγω βλαβών που προκλήθηκαν στα νεφρικά σπειράματα. Μειωμένη λειτουργικότητα των νεφρώνων όμως μπορεί να προκληθεί και μέσω άλλων μηχανισμών όπως είναι οι βλάβες στα νεφρικά σωληνάκια (Li et al., 2018).

Η σπειραματοσκλήρυνση προκαλεί αρχικά την μείωση των λειτουργικών νεφρών ενώ ταυτόχρονα επηρεάζει τόσο δομικά όσο και λειτουργικά τους εναπομείναντες νεφρώνες (Abdel-Kader & Weisbord, 2009). Σε μια προσπάθεια του οργανισμού να διατηρήσει λειτουργικό το νεφρικό σύστημα και να αντισταθμίσει την απώλεια αυτή προκειμένου να διατηρηθεί σε φυσιολογικά επίπεδα, ο GFR αυξάνεται η ροή του αίματος διαμέσω των λειτουργικών σπειραμάτων που δεν έχουν υποστεί ακόμη ουλοποίηση και άρα σκλήρυνση. Κατά συνέπεια το φορτίο που επιβάλλεται στους εναπομείναντες νεφρώνες αυξάνεται και προκαλεί αντιροπιστική υπερδιήθηση. Λόγω της υπερδιήθησης η πίεση του αίματος εντός των σπειραμάτων διογκώνεται και επιταχύνει την ουλοποίηση των υγιών νεφρώνων που απέμειναν. Η σταδιακή αυξανόμενη απώλεια νεφρώνων επιβαρύνει τη λειτουργία των υπολοίπων και επομένως επιταχύνει την σκλήρυνση και την απώλεια διηθητικής ικανότητας τους (Lash, 2009; Weiner, 2007; Davison & Sheerin, 2014).

Ο επιταχυνόμενος αριθμός μη λειτουργικών σπειραμάτων προκαλεί την προοδευτική έκπτωση της απεκκριτικής ικανότητας των νεφρών και αυξάνει τη συγκέντρωση πρωτεΐνης στα ούρα (πρωτεϊνουρία). Λόγω της πρωτεϊνουρίας η ικανότητα των εγγύς σωληναρίων να επαναροφούν καταστέλλεται και η ποσότητα πρωτεϊνών που ανιχνεύεται στο υπερδιήθημα των άπω σωληναρίων αυξάνεται οδηγώντας στην εκδήλωση διάμεσης ίνωσης και φλεγμονής. Σημαντική κλινική εικόνα αποτελεί και η μείωση του μεγέθους των νεφρών η οποία είναι ανιχνεύσιμη με τη βοήθεια υπερηχογραφήματος (Van der Willik et al., 2019).

Η σταδιακή και αυξανόμενη έκπτωση λειτουργικότητας των νεφρώνων συνεχίζεται και οδηγεί στην πλήρη απώλεια της διηθητικής ικανότητας τους οπότε και αδυνατούν να επιτελέσουν την κάθαρση του αίματος από τις τοξίνες και τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού. Ουσίες οι οποίες φυσιολογικά απεκκρίνονται διαμέσω των νεφρών όπως για παράδειγμα είναι η ουρία κατακρατούνται προκαλώντας συμπτώματα ουραιμίας. Ο ασθενής οδηγείται προς το τελικό στάδιο και την εκδήλωση Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας (Schwarz et al., 2006; Kwabena & Awuah, 2013).

1.4.1 Συμπτώματα

Χαρακτηριστικό των νεφρών είναι η μεγάλη λειτουργική τους εφεδρεία καθώς η λειτουργική τους ικανότητα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή που απαιτείται στην πραγματικότητα. Συνεπώς η μερική απώλεια αυτής ακόμη και σε ποσοστό 50% συχνά αντισταθμίζεται δίχως να εκδηλώνονται βραχυπρόθεσμα οι συνέπειες της έκπτωσης. Για το λόγο αυτό και τα πρώιμα στάδια 1 και 2 στη Χρόνια Νεφρική Νόσο συνήθως παρουσιάζονται ασυμπτωματικά (Pugh-Clarke, Read & Sim, 2017).

Η τιμή του GFR μειώνεται αισθητά κατά 30-50% όταν η λειτουργικότητα μειωθεί σε ποσοστό 80% γεγονός που αυξάνει τη συγκέντρωση στο αίμα ουσιών που αποβάλλονται φυσιολογικά από τους νεφρούς (αζωθαιμία)(Abdel-Kader & Weisbord, 2009). Τα επίπεδα όμως των ουσιών που κατακρατούνται στο αίμα παραμένουν χαμηλά και οι ασθενείς με αζωθαιμία δεν εκδηλώνουν κλινικά συμπτώματα καθότι εγκαθίσταται σε αυτούς μια νέα κατάσταση ισορροπίας. Σύμφωνα με αυτή τα επίπεδα των προϊόντων που εντοπίζονται στο αίμα δεν είναι αρκετά υψηλά ώστε να προκαλέσουν έκδηλη κλινική τοξικότητα. Κατά τη διάρκεια αυτού του φαινομενικά 'σταθεροποιημένου' σταδίου η αντιροπιστική υπερδιήθηση που εντοπίζεται επιταχύνει την εξέλιξη της νόσου στο τελικό στάδιο της Νεφρικής Ανεπάρκειας (Brown et al., 2018). Ασθενείς που εμφανίζουν το GFR σε αυτά τα επίπεδα διαθέτουν ελάχιστη λειτουργική εφεδρεία. Ως συνέπεια σε καταστάσεις επιπρόσθετου stress όπως κατά τη διάρκεια λοίμωξης, αφυδάτωσης ή σε περιπτώσεις που λαμβάνουν νεφροτοξικά φάρμακα κινδυνεύουν έντονα να εκδηλώσουν ουραιμία (Kwabena & Awuah, 2013; Davison & Sheerin, 2014).

Δεν αποκλείεται η εμφάνιση συμπτωμάτων στα αρχικά στάδια της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου όπως είναι το αίσθημα γενικευμένης αδιαθεσίας, η ναυτία, η απώλεια όρασης, οι κεφαλαλγίες, η ακούσια απώλεια βάρους και ο κνησμός. Τα πρώιμα αυτά συμπτώματα συχνά αποτελούν την μοναδική ένδειξη της νόσου (Weiner, 2007; Zoccali, Kramer & Jager, 2010).

Η επιδείνωση της λειτουργίας των νεφρών και η μετάβαση σε προχωρημένα στάδια συνοδεύεται από συμπτώματα όπως είναι υπνηλία, δυσκολία συγκέντρωσης,

διαταραχές ύπνου, ο πόνος στα οστά, πολυδιψία, πολουρία, μυϊκές συσπάσεις, μη φυσιολογικό χρώμα δέρματος (σκούρο ή ανοιχτό), οιδήματα στα άκρα και περιμετρικά του οφθαλμού και έμεση (Van der Willik et al., 2019).

1.4.2 Επιπλοκές

Η προοδευτική μείωση του GFR λόγω της έκπτωσης της νεφρικής λειτουργικότητας συνοδεύεται από ένα σύνολο σοβαρών επιπλοκών που επιβαρύνουν επιπρόσθετα τον οργανισμό.

Αναιμία: σε άτομα άνω των 15 ετών ως αναιμία ορίζεται η παρουσία επιπέδων αιμοσφαιρίνης μικρότερων από 13,5g/dl σε ότι αφορά τους άνδρες και από 12 g/dl σε ότι αφορά τις γυναίκες. Για ασθενείς μικρότερους από 15 ετών υφίστανται διαφοροποιήσεις στις συγκεντρώσεις ανάλογα με την ηλικία. Συγκεκριμένα από 12-15 ετών αφορά επίπεδα αιμοσφαιρίνης μικρότερα από 12 g/dl, από 5-12 ετών για επίπεδα μικρότερα από 11,5 g/dl και από μηνών έως 5 ετών για επίπεδα μικρότερα από 11 g/dl (Pugh-Clarke, Read & Sim, 2017).

Διαταραχές του νευρικού συστήματος: η ανεπαρκής λειτουργικότητα των νεφρών και η επιβαρυνόμενη απεκκριτική τους ικανότητα προκαλούν την κατακράτηση τοξινών στο αίμα που ευθύνονται για ένα σύνολο διαταραχών όπως είναι οι διαταραχές ύπνου, η περιφερική νευροπάθεια αλλά και γνωσιακές δυσλειτουργίες (Li et al., 2018).

Καρδιαγγειακά νοσήματα: η εκδήλωση Χρόνιας Νεφρικής Νόσου επιφέρει τον αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων. Οι τοξίνες που αδυνατούν να αποβληθούν και παραμένουν στο αίμα κατά την ουραιμία δρουν ερεθιστικά στο περικάρδιο προκαλώντας την ανάπτυξη φλεγμονής (περικαρδίτιδας) (Abbott & Bakris, 2003). Η καρδιακή ανεπάρκεια οφείλεται στην υπερφόρτωση νατρίου και στην αύξηση του ενδοαγγειακού όγκου. Η εξελισσόμενη αρτηριοσκλήρυνση συνοδεύεται από επακόλουθες επιπλοκές όπως είναι η περιφερική αγγειοπάθεια και το έμφραγμα του μυοκαρδίου (Weiner, 2007; Davison & Sheerin, 2014).

Υπέρταση: εμφανίζεται όταν η διαστολική αρτηριακή πίεση είναι ίση ή μεγαλύτερη από 90 mmHg και η συστολική αρτηριακή πίεση εντοπίζεται να είναι ίση ή μεγαλύτερη από 140 mmHg (Kwabena & Awuah, 2013).

Υπερπαραθυρεοειδισμός: ορίζεται σε επίπεδα της παραθορμόνης ίσα ή μεγαλύτερα από 70 pg/ml. Λόγω του υπερπαραθυρεοειδισμού ένα ποσοστό των ασθενών πάσχει από πεπτικό έλκος. Η αυξημένη συγκέντρωση παραθορμόνης προάγει την κινητοποίηση του ασβεστίου στα οστά και προκαλεί την εκδήλωση οστεοπόρωσης και οστεομαλάκυνσης (Schumock, 2009).

Υποαλβουμιναιμία: εντοπίζεται όταν τα επίπεδα αλβουμίνης στον ορό του αίματος είναι μικρότερα από 3,5 g/dl (Voormolen, 2007).

Υπερκαλιαιμία: παρατηρείται σε συγκεντρώσεις καλίου άνω των 5 mEq/L και αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για τους ασθενείς. Ο αυξημένος κίνδυνος εκδήλωσης υπερκαλιαιμίας σχετίζεται με την αυξημένη ευαισθησία στην υπερφόρτωση νατρίου και ύδατος που εμφανίζουν οι ασθενείς με Χρόνια Νεφρική Νόσο (Schwarz et al., 2006).

Υπερφωσφαταιμία: αφορά τον εντοπισμό επιπέδων φωσφόρου ίσων ή μεγαλύτερων από 4,5 mg/dl (Voormolen, 2007).

Οξέωση: εκδηλώνεται σε επίπεδα των διττανθρακικών στον ορό του αίματος κάτω από 21 mEq/l (Schwarz et al., 2006).

Γλυκοζαιμία: σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη οι νεφροί λόγω ανεπάρκειας λειτουργικότητας δε δύναται να μετέχουν στην αποδόμηση της ινσουλίνης και κατά συνέπεια τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα των ατόμων αυτών απορυθμίζονται (Shen, Peake & Kelly, 2005).

1.5. Αντιμετώπιση της νόσου

Η λειτουργία των νεφρών είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση του ατόμου και η Χρόνια Νεφρική Νόσος αποτελεί ασθένεια που εξελίσσεται ωστόσο η νε-

φρική λειτουργία να μειωθεί σε επίπεδα μη επαρκή για τη διατήρηση της υγείας των ασθενών. Επιβάλλεται επομένως η έναρξη θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης που συστήνεται κυρίως σε ασθενείς στους οποίους εντοπίζεται $GDF < 15 \text{ml/min/1.73m}^2$. Οι θεραπευτικές επιλογές που προτείνονται είναι η εξωνεφρική κάθαρση και η μεταμόσχευση νεφρού (DeOreo, 2008).

Μέσω του τεχνητού νεφρού στην εφαρμογή της αιμοκάθαρσης αλλά και μέσω της περιτοναϊκής κάθαρσης επιτυγχάνεται η μερική αποκατάσταση της ανεπάρκειας ενός τόσο σημαντικού οργάνου όπως είναι ο νεφρός. Μέσω των θεραπειών της εξωνεφρικής κάθαρσης αποκαθίσταται τμήμα της νεφρικής λειτουργίας και ο ασθενής δύναται να επιβιώσει. Παρότι δεν αποτελούν θεραπευτική προσέγγιση καθώς δεν επανακτάται η νεφρική λειτουργία, εξασφαλίζεται με την εφαρμογή τόσο της αιμοκάθαρσης όσο και της περιτοναϊκής κάθαρσης ένα αποδεκτό επίπεδο υγείας και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος για τα υπόλοιπα όργανα του οργανισμού (Lash, 2009; Zoccali, Kramer & Jager, 2010).

1.5.1. Εξωνεφρική κάθαρση

Πρόκειται για θεραπεία η οποία επιτελεί την πλειονότητα των λειτουργιών των υγιών νεφρών και επιβάλλεται σε ασθενείς που χαρακτηρίζονται από απώλεια του 85-90% της νεφρικής λειτουργίας. Η εξωνεφρική κάθαρση αποβλέπει στην επίτευξη μιας ισορροπίας στον οργανισμό του ασθενούς, απομακρύνοντας από αυτόν τις άχρηστες ουσίες και τα παραπροϊόντα του μεταβολισμού και σταθεροποιώντας τα επίπεδα ουσιών όπως είναι το νάτριο, το κάλιο και τα διττανθρακικά ιόντα ενώ ταυτόχρονα ρυθμίζει τα επίπεδα της αρτηριακής πίεσης. Υπάρχουν δύο είδη εξωνεφρικής κάθαρσης η περιτοναϊκή κάθαρση και η αιμοκάθαρση (Jill et al., 2000).

Η περιτοναϊκή κάθαρση παρέχει περισσότερη ελευθερία στον ασθενή καθώς δεν είναι υποχρεωμένος να προγραμματίζει τις συνεδρίες κάθαρσης στη νοσοκομειακή μονάδα, κάτι που επιβάλλεται στην περίπτωση της αιμοκάθαρσης. Η θεραπεία μπορεί να πραγματοποιηθεί στο σπίτι και σαφώς παρέχει μεγαλύτερη ανεξαρτησία στον ασθενή. Κατά την περιτοναϊκή κάθαρση το αίμα του ασθενούς διηθείται μέσα στο σώμα αυτού απομακρύνοντας από αυτό τις άχρηστες ουσίες και την περίσσεια

υγρών. Η κοιλιακή κοιλότητα του ασθενή γεμίζει με το διάλυμα της κάθαρσης μέσω του περιτοναϊκού καθετήρα, ενός μαλακού σωλήνα. Το διάλυμα αφού συγκεντρώσει τις επιθυμητές ποσότητες ουσιών αποστραγγίζεται από την κοιλιακή κοιλότητα μέσω του καθετήρα. Συνήθως ο ασθενής υποβάλλεται στη διαδικασία 4 φορές ημερησίως με διάρκεια 4-6 ώρες η κάθε μια (Lash, 2009).

Στην αιμοκάθαρση το αίμα διηθείται έξω από το σώμα του ασθενούς μέσω ενός μηχανήματος που καλείται *τεχνητός νεφρός* και το οποίο στην πράξη αντλεί το αίμα εξασφαλίζοντας την ασφαλή ροή αυτού και παρακολουθώντας την πίεση του. Ο τεχνητός νεφρός αναλαμβάνει το ρόλο του φυσιολογικού νεφρού και μέσω του διαλύματος που αντλείται από αυτόν επιτρέπει την απομάκρυνση των άχρηστων ουσιών από το σώμα του ασθενούς (DeOreo, 2008; Ekrikro, 2011).

1.5.2. Μεταμόσχευση νεφρού

Η μεταμόσχευση πραγματοποιείται από ζώντα ή νεκρό δότη. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ασθενών με $GDF < 20 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ και έπειτα από τον εντοπισμό σαφών ενδείξεων για προοδευτική, μη αναστρέψιμη εξέλιξη της νόσου κατά τους προηγούμενους 6-12 μήνες. Κατά τη διαδικασία της μεταμόσχευσης εμφυτεύεται στο σώμα του ασθενούς νεφρός που προέρχεται από άλλο άτομο μέσω χειρουργικής επέμβασης. Το μεταμοσχευμένο νεφρό έχει την ικανότητα να παρέχει την απαιτούμενη νεφρική λειτουργία στον ασθενή ώστε να διατηρεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο διαβίωσης. Η αποφυγή της απόρριψης του μοσχεύματος από τον οργανισμό επιτυγχάνεται με τη λήψη ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων, τα οποία και επιτρέπουν την καταστολή της λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος διευκολύνοντας την λήψη του μοσχεύματος (Haynes, 2010).

Η επιτυχής μεταμόσχευση προτιμάται από τις λοιπές θεραπείες νεφρικής υποκατάστασης, καθώς ο ασθενής δύναται να έχει μια κατά το δυνατό φυσιολογική ζωή απαλλαγμένη από το φορτίο των συνεδριών αιμοκάθαρσης ή των διαδικασιών περιτοναϊκής κάθαρσης και κατά συνέπεια του εξασφαλίζει ένα ποιοτικό επίπεδο προσωπικής ζωής. Δεν επιβάλλεται να ακολουθεί συγκεκριμένα διατροφικά πρότυπα, ούτε να περιορίζει την κατανάλωση υγρών όπως απαιτούν οι θεραπείες εξωνεφρικής κά-

θαρσης και επομένως μπορεί να επιστρέψει στις καθημερινές του δραστηριότητες (DeOreo, 2008; Zoccali, Kramer & Jager, 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Αιμοκάθαρση

2.1. Περιγραφή της διαδικασίας

Μέσω της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης εξασφαλίζεται η επιβίωση των ασθενών και αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Βασίζεται στην διέλευση μεγάλων ποσοτήτων αίματος μέσα από λεπτά σωληνάρια που εμβαπτίζονται διαρκώς σε διαλύματα. Η αγγειακή προσπέλαση εξασφαλίζεται ή μέσω αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή μέσω της τοποθέτησης ενός συνθετικού μοσχεύματος μεταξύ μιας φλέβας ή μιας αρτηρίας. Βασικό πλεονέκτημα που παρουσιάζει η αρτηριοφλεβική επικοινωνία είναι ότι υφίσταται μικρότερος κίνδυνος για αιμορραγία ή και για την εκδήλωση λοιμώξεων (Voormolen, 2007; Ekrikro, 2011).

Ο *τεχνητός νεφρός*, το ειδικό μηχάνημα το οποίο συμμετέχει στην αιμοκάθαρση, είναι ουσιαστικά ένα κουτί με χιλιάδες μικρές ίνες μέσα από τις οποίες κινείται το αίμα του ασθενούς. Το διάλυμα της αιμοκάθαρσης αντλείται μέσα από τις ίνες και χάρη σε αυτές εντοπίζονται και κατακρατούνται οι άχρηστες ουσίες (ουρία, κρεατινίνη) και η περίσσεια υγρών και μεταφέρονται από το αίμα προς το διάλυμα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η απομάκρυνση τους από τον οργανισμό (Cobo, 2007). Η μεταφορά των ουσιών από το αίμα του ασθενούς στο διάλυμα της αιμοκάθαρσης πραγματοποιείται με τρεις βασικούς τρόπους: με διάχυση, με διήθηση και με ώσμωση. Σημαντικό ρόλο κατά τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης διαδραματίζει η χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής ώστε να αποφευχθεί η πήξη του αίματος στο φίλτρο και στις διόδους (Arenas, 2007). Η συχνότητα με την οποία πραγματοποιείται η διαδικασία είναι τρεις φορές την εβδομάδα μέρα παρά ημέρα και με την παρεμβολή μεσοδιαστήματος δύο ημερών το σαββατοκύριακο. Η διάρκεια της είναι συνήθως τρεις με τέσσερις ώρες (DeOreo, 2008).

2.2 Περιγραφή του εξοπλισμού

Η αιμοκάθαρση επομένως αφορά μέθοδο αντιμετώπισης της νεφρικής ανεπάρκειας η οποία αντικαθιστά μερικώς την φυσιολογική λειτουργικότητα των νεφρών σε ότι αφορά την απέκκριση άχρηστων ουσιών του μεταβολισμού. Επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία του αίματος διαμέσου του *τεχνητού νεφρού* ο οποίος αποτελείται από το μηχάνημα αντλίας της αιμοκάθαρσης, το φίλτρο και το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας του υγρού αιμοκάθαρσης (Adrew & Levey, 2012).

Το μηχάνημα της αντλίας της αιμοκάθαρσης ελέγχει την κυκλοφορία του αίματος και του υγρού της αιμοκάθαρσης από το φίλτρο και προς αυτό. Η μεταφορά του αίματος του ασθενή στο φίλτρο και αντίστροφα πραγματοποιείται μέσω ειδικών σωληνώσεων. Διαμέσου άλλων σωληνώσεων μεταφέρεται το υγρό της αιμοκάθαρσης προς το φίλτρο της αιμοκάθαρσης και στη συνέχεια στην αποχέτευση. Το φίλτρο της αιμοκάθαρσης στηρίζει τις μεμβράνες της αιμοκάθαρσης και ο ρόλος του είναι να κατακρατεί τις ουσίες που πρέπει να απομακρυνθούν από το αίμα καθώς και τα επιπλέον υγρά που πρέπει να αποβληθούν (Hakim, 2005; Misra, 2005). Οι σωληνώσεις είναι συνδεδεμένες με ειδικές βελόνες οι οποίες εισέρχονται στην αγγειακή είσοδο του ασθενή. Το αίμα του ασθενή εισέρχεται και εξέρχεται από το σώμα αυτού μέσω της αγγειακής εισόδου. Σε κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης τοποθετούνται δύο βελόνες στην είσοδο, από αυτές η μία απομακρύνει το αίμα από το σώμα του ασθενή και η άλλη το επαναφέρει, αφού έχει υποστεί κάθαρση, στο σώμα. Το αίμα του ασθενή που υπόκειται στη διαδικασία κυκλοφορεί μέσα από ειδικά τμήματα που περιλαμβάνονται στις μεμβράνες και έξω από αυτά κυκλοφορεί το υγρό της αιμοκάθαρσης (Arenas, 2007). Το υγρό της αιμοκάθαρσης παρουσιάζει σύνθεση όμοια με το εξωκυττάριο υγρό. Μέσω της διαδικασίας αυτής κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης μέσα στο φίλτρο κυκλοφορούν το αίμα και το υγρό της αιμοκάθαρσης τα οποία διαχωρίζονται από τις ημιδιαπερατές μεμβράνες αιμοκάθαρσης. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τη μεταφορά νερού και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού από το αίμα προς το υγρό της αιμοκάθαρσης οπότε και αποκαθίσταται μερικώς η απώλεια νεφρικής λειτουργικότητας (Davenport, 2011; Davison & Sheerin, 2014).

Η λειτουργία του μηχανήματος της αιμοκάθαρσης βασίζεται στη λειτουργία της αντλίας αίματος η οποία μεταφέρει το αίμα διαμέσου του φίλτρου με συνεχή ταχύτητα μεγαλύτερη από εκείνη της καρδιάς (Mandolfo, 2006). Επιπρόσθετα το μηχάνημα διαθέτει ανιχνευτές ασφαλείας ώστε να διασφαλίζεται η αποφυγή της εισόδου αέρα. Παράλληλα ελέγχεται η διατήρηση των επιπέδων της θερμοκρασίας και της πίεσης του αίματος σε επιτρεπτά όρια (Couchoud, 2014).

Το διάλυμα της αιμοκάθαρσης παρασκευάζεται με τη χρήση απιονισμένου νερού το οποίο αναμιγνύεται με διάλυμα ηλεκτρολυτών υψηλής πυκνότητας. Ο σχεδιασμός της σύνθεσης του διαλύματος αυτού πραγματοποιείται αποκλειστικά για κάθε ασθενή ξεχωριστά και καθορίζεται από τις ιδιαίτερες ανάγκες του. Η δυνατότητα παρασκευής διαλυμάτων αιμοκάθαρσης ποικίλης σύνθεσης βασίζεται στην διάθεση στην αγορά ενός μεγάλου αριθμού διαφορετικών συμπυκνωμένων διαλυμάτων ηλεκτρολυτών (Brunet & Berland, 2000; Misra, 2005).

2.3 Αγγειακή προσπέλαση

Προκειμένου να επιτευχθεί η σύνδεση του ασθενή με το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης εφαρμόζεται αγγειακή προσπέλαση. Η μέθοδος αγγειακής προσπέλασης που χρησιμοποιείται ευρύτερα είναι η *αρτηριοφλεβική αναστόμωση* ή *fistula* (AVF). Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αυτής η οποία συνήθως πραγματοποιείται στην περιοχή του χεριού συγκολλάται μια φλέβα με μια αρτηρία. Η έντονη ροή αίματος της αρτηρίας μετατρέπει τη φλέβα σε δυνατότερη (Danese et al., 2006).

Εξίσου ευρέως εφαρμοζόμενη μέθοδος αγγειακής προσπέλασης αποτελεί το *αρτηριοφλεβικό μόσχευμα* ή *graft* (AVG). Η διαφορά με την προηγούμενη μέθοδο έγκειται στο γεγονός ότι η ένωση της φλέβας με μια αρτηρία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μιας τεχνητής φλέβας η οποία τις γεφυρώνει. Αρχικά το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα αποτελούταν από αγγειακό μόσχευμα αλλά πλέον κατασκευάζεται από υλικό που ονομάζεται Gore-Tex (Davison & Sheerin, 2014).

Ο λιγότερο διαδεδομένος τρόπος αγγειακής προσπέλασης θεωρείται η χρήση κεντρικού φλεβικού καθετήρα. Πρόκειται για ένα σωληνάκι κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό το οποίο τοποθετείται με χειρουργική επέμβαση σε διάφορα σημεία στο σώμα του ασθενή όπως είναι ο λαιμός, το στήθος ή η βουβωνική περιοχή. Το σωληνάκι αυτό συνδέεται στη συνέχεια με μια κεντρική φλέβα. Ο τύπος αυτός καθετήρα εφαρμόζεται με τη μορφή προσωρινής λύσης μέχρι να είναι εφικτή η χρήση των άλλων δύο μεθόδων. Σε σπάνιες μόνο περιπτώσεις αποτελεί μόνιμη αγγειακή προσπέλαση (Gamondi, 2013).

2.4 Παραλλαγές της αιμοκάθαρσης

Κατά τη **συμβατική αιμοκάθαρση** πραγματοποιούνται δύο παρακεντήσεις με δύο βελόνες στο σώμα του ασθενή. Η μία βελόνα τοποθετείται στη φλέβα και η άλλη στην αρτηρία. Μέσω της αρτηριακής γραμμής το αίμα μεταφέρεται από την αρτηρία στο φίλτρο της αιμοκάθαρσης όπου και διηθείται και αφαιρούνται τα άχρηστα προϊόντα και το πλεονάζον νερό. Στη συνέχεια και μέσω της φλεβικής γραμμής επιστρέφει στη φλέβα (Adrew & Levey, 2012).

Η τεχνική της **αιμοκάθαρσης με μονή βελόνα** (single needle hemodialysis) επιτρέπει την μείωση των παρακεντήσεων και αποτελεί αρκετά αποτελεσματική μέθοδο καθώς αυξάνει την επιβίωση της αγγειακής προσπέλασης. Ειδικότερα σε ασθενείς που αντιμετωπίζουν αγγειακά προβλήματα η εφαρμογή της μεθόδου αυτής αποτελεί μοναδική επιλογή. Η χρήση της είναι διαδεδομένη σε περιπτώσεις που δεν εντοπίζεται διαθέσιμη αρτηριοφλεβική επικοινωνία. Επίσης είναι αρκετά διαδεδομένη στην περίπτωση ασθενών παιδικής ηλικίας όπου επιβάλλεται να περιοριστεί ο αριθμός των παρακεντήσεων. Η τεχνική της αιμοκάθαρσης με μια βελόνα παρακέντησης πραγματοποιείται με δύο τρόπους, είτε με τη χρήση βελόνας διπλού αυλού και το κλασικό σύστημα αιμοκάθαρσης είτε με τη χρήση βελόνας μονού αυλού και ειδικό σύστημα αιμοκάθαρσης (Davison & Sheerin, 2014). Βασικό μειονέκτημα στην μέθοδο της μονής βελόνας αποτελεί η επανακυκλοφορία του αίματος εξαιτίας των ειδικών

συνθηκών ροής που υφίστανται στο άκρο της βελόνας. Ως συνέπεια του γεγονότος αυτού εντοπίζεται μειωμένη κάθαρση ουσιών μικρού μοριακού βάρους. Για το λόγο αυτό η συμβατική μέθοδος αιμοκάθαρσης η οποία πραγματοποιείται με τη χρήση δύο βελόνων κρίνεται ως αποτελεσματικότερη σε σχέση με το σύστημα της μονής βελόνας (Danese et al., 2006; Ginieri, 2008).

2.5 Αιμοδιήθηση

Η συνεχής *αιμοδιήθηση* (hemofiltration) αποτελεί την εξωσωματική υποκατάσταση της λειτουργίας των νεφρών όπου μέσω ειδικού φίλτρου απομακρύνονται συνεχώς από το αίμα ποσότητες διαλυτών ουσιών και νερού λόγω της εντοπιζόμενης διαφοράς στην υδροστατική πίεση. Με βάση το είδος της αγγειακής προσπέλασης που χρησιμοποιείται η αιμοδιήθηση διακρίνεται σε *Συνεχή Αρτηριο-Φλεβική (ΣΑΦΑ)* και σε *Συνεχή Φλέβο-Φλεβική (ΣΦΦΑ)* (Ekríkro, 2011).

Η *Συνεχής Αρτηριο-Φλεβική αιμοδιήθηση* αποτελεί μια εξωσωματική διαδικασία όπου από τον οργανισμό αφαιρούνται ηλεκτρολύτες, υγρά και μοριακές ουσίες μεσαίου και μικρού μεγέθους με διάχυση για μεγάλο χρονικό διάστημα που μπορεί να ανέρχεται σε ώρες ή και ημέρες. Η κυκλοφορία του αίματος σε αυτή βασίζεται στην καρδιακή λειτουργία και η δημιουργία της πίεσης διήθησης εξασφαλίζεται από την αρτηριοφλεβική κλίση ενώ οι διαμεμβρανικές πιέσεις είναι χαμηλές (Gamondi, 2013).

Σε αντίθεση κατά την εφαρμογή της *Συνεχούς Φλέβο-Φλεβικής αιμοδιήθησης* η κυκλοφορία του αίματος εξασφαλίζεται με τη χρήση αντλίας η οποία παρεμβαίνει στο εξωσωματικό τμήμα του κυκλώματος. Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής αποτελεί το γεγονός ότι πρόκειται για εύκολη διαδικασία η οποία δεν απαιτεί την επίβλεψη από εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό. Παράλληλα οι ασθενείς εμφανίζονται περισσότερο ανεκτικοί προς αυτή (Ekríkro, 2011).

Η εφαρμογή των μεθόδων αυτών υπερτερεί σε σύγκριση με τη συμβατική μέθοδο αιμοκάθαρσης καθώς δεν απαιτείται μονάδα παρασκευής διαλύματος κάθαρσης.

Κύριο όμως μειονέκτημα παραμένει το υψηλό κόστος των χρησιμοποιούμενων φίλτρων και η χορήγηση στον ασθενή μεγάλου όγκου υγρών (Mandolfo, 2006).

2.6 Αιμο-διαδιήθηση

Πρόκειται για μέθοδο η οποία επινοήθηκε ως τροποποίηση της Συνεχούς Αρτηριο-Φλεβικής αιμοδιήθησης προκειμένου να εξασφαλισθεί η μεγαλύτερη απομάκρυνση άχρηστων ουσιών. Η συνεχής *αρτηριοφλεβική αιμοδιαδιήθηση* (hemodiafiltration) εφαρμόζεται με συνδυασμό της διάχυσης και της διήθησης. Ως αποτέλεσμα αυξάνεται η παραγωγή υπερδιηθήματος και επομένως εξασφαλίζεται η βέλτιστη απομάκρυνση μορίων μικρού και μεσαίου μοριακού βάρους από τον ασθενή (Davenport, 2011).

Στην πράξη η μέθοδος αυτή επιχειρεί να συνδυάσει τα πλεονεκτήματα της αιμοκάθαρσης και της αιμοδιήθησης. Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή της είναι κατασκευασμένα ώστε να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και οι δύο μέθοδοι. Παράλληλα το μηχάνημα τεχνητού νεφρού είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διατάξεις που απαιτούνται για κάθε μια μέθοδο ξεχωριστά (Danese et al., 2006).

Βασικό μειονέκτημα της αιμοδιαδιήθησης αποτελεί το υψηλό κόστος του μηχανήματος του τεχνητού νεφρού και των φίλτρων. Επιπρόσθετα αντιμετωπίζονται έντονες επιπλοκές με κυριότερες την αιμορραγία, τη δημιουργία αιματωμάτων, τη θρόμβωση, τη διατομή των μηριαίων αγγείων καθώς και πιθανές λοιμώξεις. Οι επιπλοκές αυτές οφείλονται στην παρακέντηση και την τοποθέτηση αλλά και την παραμονή των μηριαίων καθετήρων. Πιθανή ιδιαίτερα σοβαρή επιπλοκή αποτελεί και η δημιουργία ανευρύσματος (Ginieri, 2008; Ekrickro, 2011).

2.7 Χώροι πραγματοποίησης της διαδικασίας αιμοκάθαρσης

Η αιμοκάθαρση αποτελεί διαδικασία η οποία δύναται να πραγματοποιηθεί εντός της νοσοκομειακής μονάδας, κατ'οίκον ή και σε δορυφορική μονάδα. Ο τόπος στον οποίο θα εφαρμοσθεί εξαρτάται τόσο από τη σοβαρότητα της κατάστασης του ασθενή όσο και από τα διαθέσιμα μέσα (Davison & Sheerin, 2014).

Η ενδονοσοκομειακή αιμοκάθαρση πραγματοποιείται εντός της μονάδας σε αντίθεση με τις δορυφορικές μονάδες αιμοκάθαρσης οι οποίες βρίσκονται απομακρυσμένες από νεφρολογικές κλινικές και από νοσοκομεία με μονάδες αιμοκάθαρσης, αν και παραμένουν οργανωτικά συνδεδεμένες με αυτές. Βασικό γνώρισμα των δορυφορικών μονάδων αιμοκάθαρσης αποτελεί το γεγονός ότι υφίσταται περιορισμένη ιατρική και νοσηλευτική φροντίδα. Ο ασθενής έπειτα από κατάλληλη εκπαίδευση εφαρμόζει μόνος του τη διαδικασία που απαιτείται για την ολοκλήρωση της συνεδρίας του. Οι ασθενείς που ακολουθούν δορυφορική αιμοκάθαρση παρουσιάζουν ιατρικά προβλήματα ελάσσονος σημασίας και δεν απαιτείται η εντατική ιατρική παρακολούθηση αυτών (Adrew & Levey, 2012).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Αρχές λειτουργίας της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης

3.1 Φυσικές αρχές στις οποίες βασίζεται η διαδικασία

Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης βασίζεται στο φίλτρο το οποίο αποτελεί το μέρος όπου μέσα από τις ημιδιαπερατές μεμβράνες πραγματοποιείται η μεταφορά των διαλυτών ουσιών από το αίμα του αιμοκαθαιρούμενου ασθενή στο υγρό της αιμοκάθαρσης και αντίστροφα. Στο φίλτρο επίσης πραγματοποιείται η μετακίνηση του πλεονάζοντος νερού από το αίμα του ασθενή προς το υγρό της αιμοκάθαρσης (Hakim, 2005; Davenport, 2011).

Οι δύο τρόποι μεταφοράς τόσο των διαλυτών ουσιών όσο και του νερού βασίζονται σε διαφορετικές αρχές και η ρύθμιση τους καθορίζεται από διαφορετικά φυσικά φαινόμενα. Κύρια φυσικά φαινόμενα στα οποία στηρίζεται η μεταφορά των διαλυτών ουσιών και του νερού στην αιμοκάθαρση είναι τα φαινόμενα της διάχυσης και της υπερδιήθησης. Σε δευτερεύοντα ρόλο συμμετέχει και το φαινόμενο της ώσμωσης (Ouseph & Ward, 2002; Hoenich & Levin, 2003). Σε μια συνεδρία αιμοκάθαρσης με τεχνητό νεφρό η κάθαρση των ουσιών πραγματοποιείται με την ταυτόχρονη ανάπτυξη της διάχυσης, της υπερδιήθησης και της ώσμωσης. Οι τρεις μηχανισμοί μεταφοράς ενεργοποιούνται ανεξάρτητα από την κατασκευή του τεχνητού νεφρού, τη διάταξη του φίλτρου ή τον τύπο της μεμβράνης (Arenas, 2007; Ekrikro, 2011).

Η *διάχυση* (diffusion) αφορά την παθητική μεταφορά διαλυμένων ουσιών διαμέσω ημιπερατής μεμβράνης δίχως να υφίσταται μετακίνηση του διαλυτικού μέσου. Η πραγματοποίηση του φαινομένου αυτού στηρίζεται στη διαφορά συγκεντρώσεων διαλυμένων ουσιών που εντοπίζεται εκατέρωθεν της ημιδιαπερατής μεμβράνης (Hakim, 2005). Η αιμοκάθαρση διάχυσης βασίζεται στη αρχιτεκτονική κατασκευή των διαμερισμάτων αίματος και διαλύματος και σε μικρότερο βαθμό στο είδος της μεμ-

βράνης. Ο βαθμός κάθαρσης ουσιών με μεγάλο μοριακό βάρος με διάχυση αντίθετα εξαρτάται από το είδος της μεμβράνης (Couchoud, 2014).

Στην *υπερδιήθηση* (ultrafiltration) πραγματοποιείται ταυτόχρονη μεταφορά διαλυτικού μέσου και διαλυμένων ουσιών μέσω ημιπερατής μεμβράνης και οφείλεται κυρίως στη διαφορά της υδροστατικής πίεσης που εντοπίζεται ανάμεσα στις δύο πλευρές αυτής. Κατά την αιμοκάθαρση η υπερδιήθηση εμφανίζει δύο σημαντικές δράσεις. Αρχικά παρέχει τη δυνατότητα απομάκρυνσης νερού από τον ασθενή σε ποσότητα η οποία είναι εφικτό να ρυθμισθεί ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή. Επίσης επιτρέπει την αφαίρεση διαλυμένων ουσιών σε ρυθμό ανάλογο με το συντελεστή υπερδιήθησης της μεμβράνης που χρησιμοποιείται (Misra, 2005; Davenport, 2011).

Η *ώσμωση* επιτρέπει την μεταφορά νερού μέσω ημιπερατής μεμβράνης δίχως την ταυτόχρονη μεταφορά διαλυτής ουσίας. Η μεταφορά νερού οφείλεται στη διαφορά ωσμωτικής πίεσης που υφίσταται εκατέρωθεν της μεμβράνης και η οποία αναγκάζει το νερό να μετακινηθεί από το χώρο με τη μικρότερη προς το χώρο με τη μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση. Στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης ο ρόλος της ώσμωσης θεωρείται επικουρικός στη μετακίνηση του νερού και εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος των υδροστατικών πιέσεων που εφαρμόζονται στο διαμέρισμα του αίματος και σε εκείνο του υγρού αιμοκάθαρσης (Brunet & Berland, 2000; Ebo, Couettenye & Stevens, 2006).

3.2 Φίλτρα και μεμβράνες αιμοκάθαρσης

Βασικό στοιχείο στο κύκλωμα της εξωσωματικής κυκλοφορίας της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης αποτελεί το φίλτρο. Σε προγενέστερες περιόδους τα φίλτρα ήταν μεγάλα σε όγκο και επαναχρησιμοποιούνταν. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τα φίλτρα μετατράπηκαν σε μικρότερου μεγέθους, μιας χρήσης ενώ πλέον επικρατούν τα φίλτρα τριχοειδικού τύπου. Τα φίλτρα που διατίθενται προς χρήση είναι ανθεκτικά, ικανοποιητικά σε ότι αφορά την αποδοτικότητα τους, εύχρηστα και παρέχονται σε διάφορες επιφάνειες. Η εξέλιξη αυτή στο σχεδιασμό των φίλτρων επέφερε

τη μείωση της διάρκειας της αιμοκάθαρσης, την μεγαλύτερη ασφάλεια κατά τη διαδικασία και την ελαχιστοποίηση του χρόνου της προετοιμασίας για αυτή (Twardowski, 2006; Couchoud, 2014).

Τα φίλτρα αιμοκάθαρσης αποτελούνται από το περίβλημα, το στηρικτικό υλικό και από τη μεμβράνη αιμοκάθαρσης. Διακρίνονται σε σπειροειδή φίλτρα, σε φίλτρα κοίλων ινών και σε φίλτρα παράλληλων πλακών. Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης αποτελούν προϊόντα μιας χρήσης (Davenport, 2011). Στην πλειονότητα των χωρών τα φίλτρα αιμοκάθαρσης χρησιμοποιούνται στον ίδιο ασθενή για περισσότερες από μια φορές, εφαρμογή που δεν έχει καθιερωθεί στην Ελλάδα. Η αύξηση του αριθμού των ασθενών που επιβάλλεται να υποβληθούν σε αιμοκάθαρση σε συνδυασμό με τις προσπάθειες να περιορισθεί το κόστος αυτής προωθούν στην πολλαπλή χρήση των φίλτρων αιμοκάθαρσης. Παράλληλα ο σχεδιασμός καινοτόμων μηχανημάτων κατ'οίκον αιμοκάθαρσης και η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των φίλτρων επέτρεψε στους ασθενείς να εξοικονομήσουν σημαντικό χρόνο από τη μετάβαση τους στην νοσοκομειακή μονάδα για την εφαρμογή της διαδικασίας, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί σημαντική μείωση κόστους για το υγειονομικό σύστημα (Kontodimopoulos, Niakas & Mylonakis, 2005; Mandolfo, 2006).

Το αίμα κατά τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης έρχεται σε επαφή με το διάλυμα της αιμοκάθαρσης διαμέσου της μεμβράνης που στεγάζεται στο φίλτρο. Οι ημιδιαπερατές μεμβράνες που χρησιμοποιούνται στην αιμοκάθαρση δε διαθέτουν ηλεκτρικά φορτία και φέρουν πόρους μέσω των οποίων μετακινούνται οι διαλυμένες ουσίες (Hakim, 2005; Arenas, 2007).

3.3 Διαλύματα που χρησιμοποιούνται κατά την αιμοκάθαρση

Το διάλυμα που χρησιμοποιείται στην αιμοκάθαρση αποτελεί υδατικό διάλυμα με ηλεκτρολυτική σύνθεση η οποία είναι παρόμοια με εκείνη του εξωκυττάριου υγρού με αποτέλεσμα να προσομοιάζει με τη σύσταση του πλάσματος. Στη σύσταση του δεν περιέχει ουσίες οι οποίες κατά την αιμοκάθαρση επιχειρείται να αφαιρεθούν

από το αίμα των ασθενών, όπως είναι για παράδειγμα η κρεατίνη και η ουρία καθώς και άλλα προϊόντα του μεταβολισμού (De Paula et al., 2004). Ταυτόχρονα η ηλεκτρολυτική του σύνθεση είναι σχεδιασμένη προκειμένου να επιτυγχάνεται η εξισορρόπηση των διαταραχών που αναπτύσσονται στα ενδιάμεσα διαστήματα των συνεδριών της αιμοκάθαρσης. Η εξασφάλιση της ποιότητας του διαλύματος της αιμοκάθαρσης είναι ιδιαίτερος σημαντική καθώς περίπου 350 με 500 λίτρα αυτού έρχονται σε επαφή διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης με το αίμα του αιμοκαθαιρούμενου ασθενή κάθε εβδομάδα (Twardowski, 2006; Davenport, 2011).

Το διάλυμα των ηλεκτρολυτών περιείχε σε προγενέστερες περιόδους οξεικά ανιόντα που μεταβολίζονται σε διττανθρακικά ιόντα στο εσωτερικό του οργανισμού. Δυστυχώς η χρήση αυτών ενοχοποιήθηκε για την εκδήλωση δυσμενών συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια των συνεδριών όπως ήταν η υπόταση και η κυκλοφοριακή αστάθεια. Ως αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού τα οξεικά ανιόντα αφαιρέθηκαν από το διάλυμα της αιμοκάθαρσης και αντικαταστάθηκαν από διττανθρακικά ιόντα (Couchoud, 2014).

Η αντικατάσταση των οξεικών ανιόντων με διττανθρακικά ιόντα έχει οδηγήσει στην βελτίωση της οξεοβασικής σταθερότητας του διαλύματος της αιμοκάθαρσης. Η χρήση διαλυμάτων που περιέχουν διττανθρακικά ιόντα παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα οξεικά ανιόντα καθώς γίνονται ευκολότερα ανεκτά από τον ασθενή (Arenas, 2007). Επίσης μειώνουν την εμφάνιση αλλά και τη συχνότητα επεισοδίων υπότασης και βελτιώνουν την οξυγόνωση του αίματος. Η διόρθωση της οξέωσης στον ασθενή πραγματοποιείται ταχύτερα και πιο ομαλά και η ανοχή του στην αφαίρεση υγρών είναι μεγαλύτερη (De Paula et al., 2004).

Το νερό που χρησιμοποιείται κατά την παρασκευή του διαλύματος της αιμοκάθαρσης είναι σημαντικό να παρουσιάζει σταθερή χημική σύσταση και να περιέχονται σε αυτό ουσίες σε συγκεντρώσεις που να μη θεωρούνται σε καμία περίπτωση τοξικές για τον ασθενή (Ouseph & Ward, 2002). Η διασφάλιση της διαδικασίας επιβάλλει το νερό που χρησιμοποιείται στην παρασκευή του διαλύματος να ικανοποιεί τις προϋποθέσεις που έχουν τεθεί από τους αρμόδιους φορείς. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό το νερό της αστικής περιοχής υφίσταται καθαρισμό και επεξεργασία με

τη χρήση φίλτρων καθίζησης και προσρόφησης, καθώς και με τη χρήση αποσκλήρυντών νερού και απιονιστών (Brunet & Berland, 2000; Hoenich & Levin, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Ποιότητα ζωής νεφροπαθών τελικού σταδίου στη φάση της αιμοκάθαρσης

4.1 Προφίλ ασθενών που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση

Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης επιφέρει μια πληθώρα αλλαγών στη ζωή των ασθενών, οι οποίοι καλούνται να συμμορφωθούν σε ένα ιδιαίτερα αυστηρό πρόγραμμα σύμφωνα με το οποίο απαιτείται η παρουσία τους στη νοσοκομειακή μονάδα ή στο κέντρο αιμοκάθαρσης 3 φορές την εβδομάδα. Η κάθε συνεδρία διαρκεί τουλάχιστον 3 με 4 ώρες καταναλώνοντας αρκετό χρόνο από τη ζωή του ατόμου αφού επιβάλλεται η παραμονή του στο χώρο της αιμοκάθαρσης για τις ώρες αυτές. Η ανάγκη να τροποποιηθούν οι καθημερινές του συνήθειες καθώς και τα ωράρια εργασίας του είναι επιτακτική προκαλώντας αναστάτωση στην καθημερινότητα του (Adrew & Levey, 2012; Bonner et al., 2018).

Παράλληλα η έντονη κόπωση που παρατηρείται σε συνδυασμό με την μειωμένη ενέργεια που νιώθει ο ασθενής τον αναγκάζει να παραιτηθεί από αρκετές προηγούμενες δραστηριότητες του, ενώ είναι αρκετά δύσκολο να κατορθώσει να διατηρήσει το πρότερο προγραμματισμό ζωής. Η έναρξη καταθλιπτικών συμπτωμάτων δεν είναι σπάνια όπως και η απογοήτευση από την ζωή (Davison & Sheerin, 2014; Brown et al., 2018).

4.2 Έλεγχος της πορείας των ασθενών

Η συνεχής παρακολούθηση της πορείας των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση επιβάλει το συχνό εργαστηριακό και κλινικό έλεγχο αυτών. Στόχος του

ελέγχου αυτού είναι η εκτίμηση της απόδοσης του εφαρμοζόμενου θεραπευτικού πρωτοκόλλου, η έγκαιρη διόρθωση πιθανών διαταραχών και η πιθανή πρόληψη της εμφάνισης αυτών. Παράλληλα επιχειρείται η τροποποίηση των στρατηγικών της θεραπείας σε περιπτώσεις που κρίνεται απαραίτητο (Ebo, Couttenye & Stevens, 2006; Cobo, 2007).

Ο εργαστηριακός έλεγχος θα πρέπει να εφαρμόζεται ανά τακτικά χρονικά διαστήματα και η λήψη των δειγμάτων του αίματος για την πραγματοποίηση των αιματολογικών και βιοχημικών εξετάσεων θα πρέπει να πραγματοποιείται προτού ξεκινήσει η διαδικασία της αιμοκάθαρσης (Ginieri, 2008). Δεν αποκλείεται όμως σε ειδικές περιπτώσεις να ληφθεί δείγμα αίματος κατά τη διάρκεια ή και μετά το πέρας της συνεδρίας. Η επανάληψη των εργαστηριακών εξετάσεων, ειδικά για κάποιες από αυτές, θα πρέπει να γίνεται με ελάχιστο χρονικό διάστημα ανάμεσα τους (Rocco et al., 2002; De Paula et al., 2004).

4.3 Διατροφή και αιμοκάθαρση

Σημαντικός παράγοντας ο οποίος καθορίζει τη διατήρηση του ασθενή σε ικανοποιητική φυσική κατάσταση είναι οι σωστές διατροφικές συνήθειες. Ειδικότερα σε ασθενείς που υποβάλλονται σε χρόνια αιμοκάθαρση η σωστή διαιτητική αγωγή διαδραματίζει καίριο ρόλο. Η πλειονότητα των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών αντιμετωπίζει προβλήματα λόγω ελλιπούς θρέψης (Ginieri, 2008; Mailoux & Levey, 2008).

Στο διαιτολόγιο των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών θα πρέπει να περιορίζεται η ποσότητα του αλατιού, των υγρών, του φωσφόρου αλλά και του καλίου που λαμβάνονται ενώ συγχρόνως θα πρέπει να λαμβάνονται επαρκείς ποσότητες λευκωμάτων. (Penne & Sergeyeva, 2011). Η δίαιτα των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών θα πρέπει επομένως να περιέχει πρωτεΐνες κυρίως ζωικής προέλευσης καθώς θεωρείται ότι η επίδραση τους είναι έντονη στην υπερλιπιδαιμία και στην αθηρωμάτωση. Επίσης η θερμιδική τους κάλυψη θα πρέπει να είναι ικανοποιητική με την πρόσληψη υδατανθράκων και λιπών κυρίως πολυακόρεστων (Tangpricha & Wasse, 2014). Οι ημερή-

σιες ανάγκες των ασθενών ποικίλουν και καθορίζονται από την ηλικία, το σωματικό βάρος και τη δραστηριοποίηση τους. Σε παιδιά εντοπίζονται να είναι αυξημένες (Murtagh, Addington-Hall & Higginson, 2007; Adrew & Levey, 2012).

Το ημερήσιο διαιτολόγιο ενός ενήλικα αιμοκαθαιρούμενου ασθενή, ο οποίος κρίνεται ότι παρουσιάζει μια καλή γενικά κατάσταση, θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- *πρωτεΐνες* σε συγκέντρωση περίπου 1-1.2 g/kg του βάρους του σώματος από τις οποίες τουλάχιστον 0.6-1 g/kg βάρους σώματος θα πρέπει να ανήκει στην κατηγορία υψηλής βιολογικής αξίας.
- 45-50 kcal/kg βάρους σώματος *θερμίδες*. Οι θερμιδικές απαιτήσεις των παιδιών ανέρχονται στα 80-100 kcal/kg βάρους σώματος
- τουλάχιστον 5.5 g/kg βάρους σώματος *υδατάνθρακες* οι οποίοι να καταλαμβάνουν ποσοστό μικρότερο από το 40% της θερμιδικής κάλυψης
- τουλάχιστον 1.1 g/kg βάρους σώματος *λίπη* τα οποία να παρέχουν περισσότερο από το 50% της θερμιδικής κάλυψης. Σημαντικό είναι η ημερήσια πρόσληψη χοληστερόλης να μην υπερβαίνει τα 300 mg.
- ελάχιστη ποσότητα *κάλιο* (50-70 mEq). Επομένως θα πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε κάλιο.
- *ασβέστιο* σε συγκέντρωση 800-1000 mg. Στην περίπτωση που δεν καλύπτεται μέσω της διατροφής η ποσότητα αυτή θα πρέπει να χορηγηθούν στον ασθενή συμπληρώματα ασβεστίου (συνήθως με τη μορφή δισκίων ανθρακικού ασβεστίου).
- *φώσφορο* σε συγκέντρωση 600-700 mg. Η μείωση της ποσότητας του προσλαμβανόμενου φωσφόρου αν και επιθυμητή συχνά είναι ανέφικτη καθώς δε θα πρέπει να γίνεται σε βάρος της πρόσληψης πρωτεϊνών. Στην περίπτωση αυτή χορηγούνται στον ασθενή φαρμακευτικά σκευάσματα τα οποία δεσμεύουν το φώσφορο στο έντερο (Rocco et al., 2002; Cobo, 2007; Oguma, 2012).

Η ταυτόχρονη χρήση φαρμάκων από τους ασθενείς προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα ποικίλα ιατρικά προβλήματα που δυσχεραίνουν τη διαβίωση τους απαιτεί,

πέρα από τη σωστή χορήγηση τους, την υιοθέτηση ενός προσεκτικά διαμορφωμένου διαιτολογίου. Η φαρμακευτική υποστήριξη περιλαμβάνει κυρίως αντιβιοτικά, αναλγητικά, καρδιοτονωτικά, ηρεμιστικά, αντιπηκτικά, αντιυπερτασικά και αντιφλεγμονώδη σκευάσματα (Ebo, Couttenye & Stevens, 2006; Penne & Sergeyeva, 2011).

Η πρόσληψη υγρών επίσης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη δίαιτα των αιμοκαθαριζόμενων ασθενών. Η λήψη μεγάλων ποσοτήτων υγρών κρίνεται ως επικίνδυνη καθώς δύναται να προκαλέσει την αύξηση της αρτηριακής πίεσης, την εμφάνιση οίδημάτων και την εκδήλωση οξείας καρδιακής ανεπάρκειας (De Paula et al., 2004; Mailoux & Levey, 2008). Επιπλέον η λήψη υγρών επιφέρει την ταχύτερη αύξηση του σωματικού βάρους. Συνεπώς ένα από τα κυριότερα προβλήματα των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι η υπερφόρτωση του οργανισμού λόγω υγρών (Adrew & Levey, 2012).

4.4 Ύπνος και αιμοκάθαρση

Οι ασθενείς με Χρόνια Νεφρική Νόσο αντιμετωπίζουν μια πληθώρα επιπτώσεων αυτής στην καθημερινότητα τους καθώς πρόκειται για χρόνια ασθένεια που συνοδεύεται από σοβαρές επιπλοκές. Η αδυναμία τους να καλύψουν βασικές ανάγκες τους προκαλεί την εκδήλωση συναισθημάτων απογοήτευσης και κατάθλιψης που δυσχεραίνουν τις συνθήκες ύπνου. Ταυτόχρονα οι σοβαρές σωματικές εκδηλώσεις της νόσου ευθύνονται για την επιπρόσθετη καταπόνηση των ασθενών και κατά συνέπεια την διαταραχή της ποιότητας του ύπνου σε αυτούς. Ο φόβος του θανάτου καθώς και η αρνητική εξέλιξη της νόσου προκαλούν έντονη ανησυχία στους ασθενείς που εκδηλώνονται και με ανήσυχο ύπνο (Arzt et al., 2012; Gamondi, 2013).

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση βιώνουν μια έντονα καταθλιπτική και αγχώδη κατάσταση λόγω της ίδιας της διαδικασίας που αναγκάζει τον ασθενή να παραμένει συνδεδεμένος με το τεχνητό νεφρό σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας οπότε και είναι απόλυτα εξαρτημένος από αυτό. Επιπρόσθετα η αδυναμία που έπεται της διαδικασίας είναι ιδιαίτερα στρεσογόνα και συνοδεύεται από εκνευρισμό,

θυμό και απογοήτευση. Η ανάγκη συμμόρφωσης με την αυστηρή θεραπευτική αγωγή δημιουργεί έντονο συναισθηματικό φορτίο στον ασθενή και διαταράσσει τόσο την ηρεμία όσο και τον ύπνο του (Ginieri, 2008; Brown et al., 2018).

Στους αιμοκαθαιρούμενους ασθενείς είναι συχνές οι διαταραχές ύπνου που οφείλονται κυρίως στο άγχος και στην ένταση που βιώνουν λόγω της νόσου αλλά και της θεραπευτικής προσέγγισης. Η επικρατέστερη διαταραχή είναι η αυπνία που συνοδεύεται από προβλήματα όπως η μειωμένη ποιότητα ύπνου, η δυσκολία στην έναρξη του ύπνου ή και η αδυναμία διατήρησης αυτού και τέλος ο ανήσυχος ύπνος (Gokcakam, 2007; Kwabena & Awuah, 2013).

Οι διαταραχές ύπνου επηρεάζουν την καθημερινή ζωή του ασθενή καθώς προκαλούν υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας, κόπωση, ημικρανίες κυρίως κατά τις πρωινές και βραδινές ώρες και διαταραχές συγκέντρωσης. Οι επιδράσεις αυτές επιβαρύνουν περαιτέρω την ψυχολογία του ασθενή ο οποίος νιώθει αδύναμος να ολοκληρώσει ακόμη και απλές καθημερινές ασχολίες. Αδυνατεί συνεπώς να καλύψει βασικές του ανάγκες γεγονός που του επιφέρει επιπρόσθετη πίεση διαταράσσοντας εντονότερα τις συνθήκες ύπνου (Arzt et al., 2012).

4.5 Φυσική δραστηριότητα και αιμοκάθαρση

Η ποιότητα της ζωής των ασθενών ειδικότερα σε προχωρημένο στάδιο της Χρόνιας Νεφρικής Νόσου παρατηρείται να επηρεάζεται έντονα σε ότι αφορά τους σωματικούς τομείς. Η νόσος επιδρά αρνητικά στην καθημερινότητα των ασθενών και επιφέρει συνοδές επιπτώσεις σε ψυχοκοινωνικούς τομείς. Από τη στιγμή που ο ασθενής φτάσει στο στάδιο 5 περισσότερο από το 95% του νεφρικού ιστού έχει καταστραφεί και συνεπώς υφίσταται μη αναστρέψιμη ανεπάρκεια της λειτουργίας των νεφρών. Οι ασθενείς έρχονται αντιμέτωποι με σημαντικές αλλαγές στην εικόνα του σώματος τους ενώ παράλληλα επιβάλλεται να συμμορφωθούν με συγκεκριμένα προγράμματα διατροφής (Adrew & Levey, 2012). Η αβεβαιότητα σε σχέση με την έκβαση της θεραπευτικής προσέγγισης αλλά και η τροποποίηση της καθημερινότητας τους

προκειμένου να ακολουθήσουν την κατάλληλη θεραπεία τους καταβάλλει τόσο σωματικά όσο και ψυχολογικά. Είναι αναγκασμένοι να αναθεωρήσουν τους στόχους ζωής που έχουν θέσει είτε σε προσωπικό είτε σε επαγγελματικό επίπεδο και βιώνουν ένα συνεχές άγχος (Abdel-Kader Weisbord, 2009; Gamondi, 2013).

Παρά τη δυνατότητα υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας και τα οφέλη σε ότι αφορά τη βιωσιμότητα που προκύπτουν, οι ασθενείς αντιμετωπίζουν πολλά και σοβαρά προβλήματα λόγω των θεραπειών αυτών. Οι συγκεκριμένες θεραπείες διορθώνουν μερικώς τα προβλήματα της ασθένειας που επιβαρύνουν τους ασθενείς αλλά συγχρόνως επηρεάζουν δυσμενώς τον τρόπο ζωής τους, ιδιαίτερα στην περίπτωση της αιμοκάθαρσης που απαιτείται η παραμονή του ασθενή στη νοσοκομειακή μονάδα ή στο κέντρο αιμοκάθαρσης για ώρες καθημερινά (Ekrikro, 2011; Valderrabano, Jofre & Lopez-Gomez, 2011).

Οι συνεδρίες αιμοκάθαρσης συχνά δημιουργούν επιπλοκές στους ασθενείς όπως είναι η πτώση της αρτηριακής πίεσης που οφείλεται στη μείωση του όγκου του αίματος λόγω της ταχείας αφαίρεσης των υγρών και η οποία εκδηλώνεται με ζάλη, ημικρανίες και ναυτία. Οι μυϊκές κράμπες είναι επίσης έντονες και οφείλονται στη χρήση διαλύματος αιμοκάθαρσης χαμηλής περιεκτικότητας σε νάτριο (Cobo, 2007; Oguma, 2012). Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ή και για αρκετή ώρα μετά ενδέχεται να εκδηλωθούν έντονα συμπτώματα κνησμού που επεκτείνονται σε όλο το σώμα και προκαλούν τη δυσφορία του ασθενή (Ebo, Couttenye & Stevens, 2006). Το τέλος της συνεδρίας επίσης αφήνει τον ασθενή με έντονη αίσθηση κόπωσης και έλλειψης ενεργητικότητας και αποζητά την ανάπαυση του, γεγονός που δυσχεραίνει την καθημερινότητα του (Brown et al., 2018).

4.6 Ψυχοκοινωνικές επιδράσεις σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση

Η ανησυχία για τη σωματική υγεία και η εξάρτηση από το μηχάνημα του τεχνητού νεφρού προκαλεί έντονα συμπτώματα άγχους και κατάθλιψης στους ασθενείς

που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση με απόρροια την εκδήλωση ψυχικών διαταραχών. Η ψυχοφθόρα προστριβή με το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό που προκαλείται από την πίεση και την έλλειψη επιλογών αλλά και οι περιορισμοί στους οποίους και πρέπει να υπακούει καταβάλλουν ψυχικά το άτομο. Σημαντικές ψυχικές διαταραχές που εντοπίζονται είναι οι φοβίες και οι ψυχαναγκασμοί σε ότι αφορά τη θεραπευτική προσέγγιση, ενώ δεν είναι σπάνια και η εκδήλωση κοινωνικών διαταραχών (Ginieri, 2008; Bonner et al., 2018).

Η μεταβολή στην εξωτερική εμφάνιση και η έκπτωση αυτοεκτίμησης που τη συνοδεύει οδηγούν σε εσωστρέφεια και απομόνωση και οι σχέσεις με τον κοινωνικό περίγυρο βάζονται. Τα προβλήματα εμφανίζονται κυρίως ως καθημερινές προστριβές και η συναισθηματική κατάσταση του ασθενή παρουσιάζεται ιδιαίτερα ευάλωτη (Gokcakam, 2007). Οι κοινωνικές δραστηριότητες μειώνονται αισθητά και η αποτυχία συμμετοχής σε καθημερινές χαρές αλλά και η έλλειψη ενδιαφέροντος παρατηρούνται σε μεγάλο βαθμό. Καθώς εξελίσσεται η ασθένεια το άτομο παρουσιάζεται να είναι περισσότερο ευερέθιστο και νευρικό με έντονα προβλήματα συμπεριφοράς (Valderrabano & Lopez-Gomez, 2011; Gamondi, 2013).

Η αποχή από επαγγελματικές δραστηριότητες επίσης αποτελεί μια παράμετρο σημαντική στη ζωή των ασθενών και η αδυναμία λόγω της φυσικής τους κατάστασης να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις τους δημιουργούν συναισθήματα ανικανότητας. Η υποχρέωση παραμονής στο τεχνητό νεφρό για αρκετές ώρες καθημερινά δεν επιτρέπει προφανώς στους ασθενείς να εργαστούν κανονικά και υστερούν στην ικανότητα ακόμη και ελαφριάς βαρύτητας εργασιών (Kontodimopoulos, Niakas & Mylonakis, 2005; Brown et al., 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα επιχείρησε τη σφαιρική περιγραφή και ανάλυση της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης, του τρόπου και των μέσων εφαρμογής της και των επιπτώσεων αυτής στην ζωή των ασθενών. Τα ευρήματα της παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως σε ότι αφορά την επίδραση της διεργασίας στο επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας, στην ποιότητα του ύπνου και στην ψυχολογική και κοινωνική ευεξία των ασθενών.

Η Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια αποτελεί νόσο που καταβάλλει έντονα τον οργανισμό του ασθενή ειδικότερα στο τελικό στάδιο αυτής. Η επίδραση της νόσου εξαρτάται από την γενικότερη φυσική κατάσταση και τον τρόπο ζωής του ατόμου οπότε και εμφανίζονται διαφοροποιήσεις σε αυτή. Οι επιπτώσεις της στην εργασία, στην καθημερινότητα, στις διατροφικές συνήθειες και στον ύπνο των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών δυσχεραίνουν γενικότερα τον τρόπο ζωής τους (Adrew & Levey, 2012; Bonner et al., 2018)

Η αιμοκάθαρση αποτελεί θεραπευτική προσέγγιση που συνεπάγεται την παραμονή του ασθενή στη νοσοκομειακή μονάδα ή στο κέντρο αιμοκάθαρσης για ώρες καθημερινά. Επομένως αναμένεται να επηρεάζει την ικανότητα του σε ότι αφορά τη φυσική δραστηριοποίηση του και συνήθως υφίσταται μείωση της φυσικής δραστηριότητας μετά το πέρας της συνεδρίας της αιμοκάθαρσης (Ekríkro, 2011). Παρά την αναγκαιότητα υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας και τα οφέλη σε ότι αφορά τη βιωσιμότητα που προκύπτουν, οι ασθενείς βρίσκονται αντιμέτωποι με πολλά και σοβαρά προβλήματα σε σχέση με την πραγματοποίηση φυσικών δραστηριοτήτων λόγω της θεραπείας αυτής (Brown et al., 2018)

Επιπρόσθετα οι αιμοκαθαιρούμενοι ασθενείς παρουσιάζουν συχνά διαταραχές ύπνου που οφείλονται κυρίως στο άγχος και στην ένταση που βιώνουν λόγω της νόσου αλλά και λόγω της θεραπευτικής προσέγγισης. Η αδυναμία διατήρησης του ύπνου η οποία εκδηλώνεται με τη μορφή αφυπνίσεων εντοπίζεται σε μεγάλο ποσοστό αυτών. Επίσης επικρατή διαταραχή αποτελεί η αυπνία και ακολουθούν η δυσκολία στην έναρξη του ύπνου και ο ανήσυχος ύπνος (Arzt et al., 2012). Η ανάγκη συμμόρ-

φωσης του ασθενή με μια αυστηρή θεραπευτική αγωγή όπως είναι η αιμοκάθαρση του δημιουργεί έντονο συναισθηματικό φορτίο και διαταράσσει την καθημερινότητα του και τον ύπνο του. Η επίδραση της στις σωματικές αντοχές του ασθενή και η αδυναμία του να εκτελέσει μια πληθώρα φυσιολογικών καθημερινών δραστηριοτήτων εντείνει περισσότερο την ανησυχία του και το σωματικό και ψυχικό του φορτίο επηρεάζοντας την ποιότητα της ζωής του (Kwabena & Awuah, 2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συζήτηση

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος αποτελεί ασθένεια με έντονο αντίκτυπο στην καθημερινότητα των ασθενών. Ειδικότερα σε ότι αφορά ασθενείς τελικού σταδίου η μείωση της νεφρικής λειτουργίας και η αντιμετώπιση της προκαλούμενης νεφρικής ανεπάρκειας επηρεάζουν έντονα την καθημερινότητα τους και επιφέρουν την τροποποίηση του τρόπου ζωής τους. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης προκαλεί μια πληθώρα αλλαγών στη ζωή των ασθενών, οι οποίοι καλούνται να συμμορφωθούν σε ένα ιδιαίτερα αυστηρό πρόγραμμα θεραπείας καταναλώνοντας αρκετό χρόνο από τη ζωή τους. Οι καθημερινές τους συνήθειες μεταβάλλονται όπως και οι φυσικές δραστηριότητες που μπορούν πλέον να πραγματοποιήσουν προκαλώντας αναστάτωση στον ύπνο τους και στην καθημερινότητα τους.

Η παρούσα έρευνα κρίνεται ως ιδιαίτερος ενδιαφέρουσα καθώς επιχείρησε να μελετήσει σφαιρικά τη θεραπευτική προσέγγιση της αιμοκάθαρσης σε ασθενείς τελικού σταδίου. Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα αυτής είναι ότι εξέτασε την τροποποίηση της διατροφής, της φυσικής δραστηριότητας και του ύπνου παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των ασθενών. Δύναται συνεπώς να αποτελέσει το έναυσμα για την πραγματοποίηση επιπρόσθετων ερευνών σχετικά με την εφαρμογή της συγκεκριμένης θεραπευτικής διεργασίας στην ποιότητα της ζωής των ασθενών θέτοντας με τον τρόπο αυτό τις βάσεις για τη βελτίωση των εφαρμοζόμενων πρωτοκόλλων νεφρικής υποκατάστασης. Παραμένει επομένως αναγκαίο να ακολουθήσουν και άλλες ερευνητικές μελέτες σε σχέση με τον τρόπο και τα μέσα εφαρμογής της αιμοκάθαρσης και τον αντίκτυπο της στην ποιότητα ζωής των ασθενών τελικού σταδίου ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη αντιμετώπιση των πιθανών προβλημάτων και η εξασφάλιση ενός αξιοπρεπούς επιπέδου διαβίωσης των ασθενών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Abbott K. C. & Bakris, G. L. (2003). Kidney Failure and Cardiovascular Disease. *Circulation*, 108: 114-115.

Abdel-Kader, K. & Weisbord, S.D. (2009). Symptom Burden, Depression and Quality of Life in Chronic and ESRD. *Clinical Journal of American Society of Nephrology*, 7:1057-1064.

Adrew, S. & Levey, J.C. (2012). Chronic Kidney Disease. *Lancet*, 379: 165-180.

Almutary, H., Douglas, C. & Bonner, A. (2017). Towards a symptom cluster model in chronic kidney disease: A structural equation approach. *Journal of Advanced Nursing*, 73(1): 2450-2461.

Arenas, M.D. (2007). Adverse reactions to polysulphone membrane dialyzers during heamodialysis. *Nefrologia*, 27(5): 638-642.

Arzt M et al. (2012). Sleep-disordered breathing in deep vein thrombosis and acute pulmonary embolism. *European Respiratory Journal*, 40(4): 919–924.

Bonner, A., Chambers, S., Healy, H., Hoy, W., Mitchell, G., Kark, A., Ratanjee, S. & Yates, P. (2018). Tracking patients with advanced kidney disease in the last 12 months of life. *Journal of Renal Care*, 44(2): 115-122.

Brown, S., Tyrer, F., Clarke, A.L., Lloyd-Davies, L., Niyi-Odumosu, F., Guo Quan Nah, R., Stein, A., Tarrant, C. & Smith, A.C. (2018). Kidney symptom questionnaire:

Development, content validation and relationship with quality of life. *Journal of Renal Care*, 44(3):162-173.

Brunet P. & Berland, Y. (2000). Water quality and complications of hemodialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 15(5): 578-580.

Cobo, J.L. (2007). Hyperkalemia and hemodialysis patients: electrocardiographic changes. *Journal of Renal Care*, 33(3): 124-129.

Couchoud, C. (2014). Dialysis modality choice in diabetic patients with end-stage kidney disease: a systematic review of the available evidence. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 4: 23-34.

Danese, M.D, Liu, Z., Griffiths, R.I., Dylan, M., Yu, H.T., Dubois, R. & Nissenson, A.R. (2006). Catheter use is high even among hemodialysis patients with a fistula or graft. *Kidney International*, 70(8): 1482-1485.

Davenport, A. (2011). Using dialysis machine technology to reduce intradialytic hypotension. *Hemodialysis International*, 15: 37-42.

Davison, R. & Sheerin, N.S. (2014). Prognosis and management of chronic kidney disease (CKD) at the end of life. *Postgraduate Medical Journal*, 90(1060): 98-105.

DeOreo, P.B. (2008). Hemodialysis patient-Assessed functional health status predicts continued survival, hospitalization and dialysis-attendance compliance. *American Journal of Kidney Disease*, 2(3): 204-212.

De Paula, F.D., Peixoto, A.J., Pinto, L.V., Dorigo, D., Patricio, P. & Santos, S. (2004). Clinical consequences of an individualized dialysate sodium prescription in hemodialysis patients. *Kidney International*, 66: 1232–1238.

Ebo, D.G., Couttenye, M., Stevens, WJ. (2006). Hemodialysis-associated anaphylactic and anaphylactoid reactions. *Allergy*, 61: 211-220.

Ekrikpo, U.E. (2011). Hemodialysis in an emerging centre in a developing country: a two year review and predictors of mortality. *Bmc Nephrology*, 12:78-81.

Gamondi, C. (2013). Frequency and severity of pain and symptom distress among patients with chronic kidney disease receiving dialysis. *Swiss Medical Weekly*, 14: 123-134.

Ginieri, M. (2008). Quality of life, mental health and health beliefs in haemodialysis and peritoneal dialysis patients: Investigating differences in early and later years of current treatment, *BMC Nephrology*, 9(8): 1-9.

Gokcakam, Z. (2007). The effectiveness of psychological counseling for long – term hemodialysis patients. *Official Journal of the International Society of Nephrology*, 2: 26-29.

Hakim, RM. (2005). Clinical implications of hemodialysis membrane biocompatibility. *Kidney International Journal*: 484-494.

Haynes, D. (2010). Chronic Kidney Disease. *Surgery*, 2(5): 525-529.

Hoenich, N.A., Levin, R. (2003). The implications of water quality in hemodialysis, *Seminars in Dialysis*, 16(6): 492-497.

Jill I. Cameron, M., Whiteside, J. Katz, A. & Devins, P. (2000). Differences in QOL across Renal Replacement Therapies: a meta-analytic comparison. *American Journal of Kidney Disease*, 3(6): 134-144.

Johnson, R. J., Kang, D.H., Feig, D., Kivlighn, S., Kanellis, J., Watanabe, S., Tuttle, K., Rodriguez-Iturbe, B., Herrera-Acosta, J. & Mazzali M. (2003). Is There a Pathogenic Role for Uric Acid in Hypertension and Cardiovascular and Renal Disease? *Hypertension*, 41: 1183-1190.

Kontodimopoulos, N., Niakas, D. & Mylonakis, J. (2005). A socio-economic evaluation of hemodialysis and peritoneal dialysis in Greece. *International Journal of Healthcare Technology and Management*, 6:296-306.

Kwabena, T. & Awuah, S.H. (2013). Quality of Life of Chronic Kidney Disease Patients in developing countries. *Official Journal of the International Society of Nephrology*, 2(9): 227-229.

Lash, J. P. (2009). Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) study: baseline characteristics and associations with kidney function. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 4: 1302-1311.

Li, H., Xie, L., Yang, J. & Pang, X. (2018). Symptom burden amongst patients suffering from end-stage renal disease and receiving dialysis: A literature review, *International Journal of Nursing Sciences*, 9(8):789-794.

Mailoux, LU. & Levey, AS, (2008). Hypertension in patients with chronic renal disease. *American Journal of Kidney Diseases*: 120-141.

Mandolfo, S. (2006). Evaluation of hygiene and safety controls for on-line paired Hemodiafiltration (PHF). *International Journal of Artificial Organs*, 29(2): 160-165.

Misra, M. (2005). The basics of hemodialysis equipment. *Official Journal of the International Society of Nephrology*, 30-36.

Morton, R.L. (2010). The views of patients and carers in treatment decision making for chronic kidney disease: systematic review and thematic synthesis of qualitative studies. *British Medical Journal*, 3:340-349.

Murtagh, F.E, Addington-Hall, J. & Higginson, I.J. (2007). The prevalence of symptoms in end-stage renal disease: a systematic review. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 14(1): 82-99.

Oguma, S. (2012). Biotin ameliorates muscle cramps of hemodialysis patients: a prospective trial. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 227(3): 217-223.

Ouseph, R. & Ward, R. (2002). Water Treatment for Hemodialysis: Ensuring Patient Safety. *Seminars in Dialysis*, 15(1): 50-54.

Penne, E.L. & Sergeyeva, O. (2011). Sodium Gradient: A Tool to Individualize Dialysate Sodium Prescription in Chronic Hemodialysis Patients? *Blood Purification*, 31(1-3): 86-91.

Prokopenko, I., McCarthy, M. I. & Lindgren, C. M. (2008). Type 2 diabetes: new genes, new understanding. *Trends in Genetics*, 24: 613–621.

Pugh-Clarke, K., Read, C. & Sim, J. (2017). Symptom experience in non-dialysis-dependent chronic kidney disease: A qualitative descriptive study. *Journal of Renal Care*, 43(4): 197-208.

Ritz, E., Gross, M. L. & Dikow, R. (2005). Role of calcium-phosphorous disorders in the progression of renal failure. *Kidney International Supplements*, 6(8):66-70.

Rocco, M.V., Paranandi, L., Burrowes, J.D., Cockram, D.B., Dwyer, J.T., Kusek, J.W., Leung, J., Makoff, R., Maroni, B. & Poole, D. (2002). Nutritional status in the HEMO Study cohort at baseline. Hemodialysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 39(2): 245-256.

Ronco, C & La Manna, G. (2017). Expanded hemodialysis: a new therapy for a new class of membranes. *Contributions to Nephrology*, 4(7): 124–133.

Schumock, G. T. (2009). Association of secondary hyperparathyroidism with CKD progression, health care costs and survival in diabetic predialysis CKD patients. *Nephron Clinical Practice*, 113:54-61.

Schwarz, S., Trivedi, B. K., Kalantar-Zadeh, K. & Kovesdy, C. P. (2006). Association of disorders in mineral metabolism with progression of chronic kidney disease. *Clinical Journal of American Society of Nephrology*, 1, 825–831.

Shen, Y., Peake, P. W. & Kelly, J. J. (2005). Should we quantify insulin resistance in patients with renal disease? *Nephrology*, 10:599–605.

Taal, M. W. & Brenner, B. M. (2006). Predicting initiation and progression of chronic kidney disease: developing renal risk scores. *Kidney International*, 70: 1694-1705.

Tangpricha, V. & Wasse, H. (2014). Vitamin D Therapy in Kidney Disease: More Vitamin D Is Necessary. *American Journal of Kidney Diseases*, 64(5): 667-669.

Twardowski, Z.J. (2006). Dialyzer reuse: advantages and disadvantages. *Seminars in Dialysis*, 19(3): 17-26.

Unruh, K. (2015). Health-related quality of life in patients with chronic kidney disease. *International Urology and Nephrology*, 8:345-351.

Valderrabano, F., Jofre, R & Lopez-Gomez, J (2011). Quality of Life in End-Stage Renal Disease Patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 38(3): 443-464.

Van der Willik, E.M., Meuleman, Y., Prantl, K., van Rijn, G., Bos, W., van Ittersum, F., Bart, H., Hemmelder, M. & Dekker, F. (2019). Patient-reported outcome measures: selection of a valid questionnaire for routine symptom assessment in patients with advanced chronic kidney disease – a four-phase mixed methods study, *BMC Nephrology*, 10:234-243.

Vanholder, R., Massy, Z., Argiles, A., Spasovski, G., Verbeke, F. & Lameire N. (2005). Chronic kidney disease as cause of cardiovascular morbidity and mortality. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 20 (6): 1048-1056.

Voormolen, N. (2007). High plasma phosphate as a risk factor for decline in renal function and mortality in hemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 22: 2909-2916.

Weiner, D. (2007). Causes and Consequences of Chronic Kidney Disease: Implications for Managed Health Care. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 13: 23-31.

Zoccali C., Kramer, A. & Jager, K.J. (2010). Epidemiology of CKD in Europe: an uncertain scenario. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25(6): 1731-1733.