



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: Εξοπλισμός, Στελέχωση και Οργάνωση της Μονάδας Περιτοναϊκής Κάθαρσης

Κρασιά Ευαγγελία

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Ελευθεριάδης Θεόδωρος (Επιβλέπων) , Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας ,
Τμήμα Ιατρικής , Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Στεφανίδης Ιωάννης , Καθηγητής Παθολογίας - Νεφρολογίας , Τμήμα Ιατρικής
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ζαρογιάννης Σωτήριος , Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας , 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: Equipment, Staffing and Organisation of the Peritoneal Dialysis Unit

Author's Name: Krania Evangelia

Examination Committee:

Eleftheriadis Theodoros , Assistant Professor of Nephrology at University of Thessaly (supervisor)

Stefanidis Ioannis , Professor of Medicine / Nephrology University of Thessaly

Zarogiannis Sotirios , Assistant Professor of Physiology at University of Thessaly

Larisa, December, 2024

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

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 προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στην Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιτοναϊκή κάθαρση (ΠΚ) αποτελεί μια θεμελιώδη θεραπευτική επιλογή για ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού σταδίου. Παρά τη σημασία της, υπάρχει περιορισμένη βιβλιογραφία σχετικά με τις οργανωτικές απαιτήσεις και τη λειτουργική δομή των μονάδων ΠΚ. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συστηματική ανάλυση των απαιτήσεων σε εξοπλισμό, στελέχωση και οργάνωση των μονάδων ΠΚ, καλύπτοντας το επιστημονικό κενό στην τεκμηρίωση των βέλτιστων πρακτικών λειτουργίας τους. Η εργασία εξετάζει διεξοδικά τις προδιαγραφές του απαραίτητου εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των μηχανημάτων κυκλοποίησης, των συστημάτων συνδεσιμότητας και των αναλώσιμων υλικών. Αναλύει τις απαιτήσεις στελέχωσης, με έμφαση στους ρόλους του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, καθώς και της διεπιστημονικής ομάδας. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη χωροταξική οργάνωση και τις διαδικασίες λειτουργίας της μονάδας. Τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι η επιτυχής λειτουργία μιας μονάδας ΠΚ απαιτεί ολοκληρωμένο σχεδιασμό και συστηματική προσέγγιση στη διαχείριση των πόρων. Η εκπαίδευση των ασθενών και η συνεχής επιμόρφωση του προσωπικού αναδεικνύονται ως κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας. Η διεπιστημονική προσέγγιση στη φροντίδα και η τακτική αξιολόγηση των διαδικασιών συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση των κλινικών αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά: περιτοναϊκή κάθαρση, εξοπλισμός μονάδας, στελέχωση, οργάνωση υπηρεσιών υγείας, εκπαίδευση ασθενών, διεπιστημονική προσέγγιση, κλινικά πρωτόκολλα, νοσηλευτική φροντίδα, χωροταξικός σχεδιασμός, νεφρική νόσος τελικού σταδίου.

ABSTRACT

Peritoneal dialysis (PD) is a fundamental treatment option for patients with end-stage renal disease. Despite its importance, there is limited literature on the organizational requirements and functional structure of PK units. The aim of this paper is to systematically analyze the equipment, staffing and organizational requirements of PK units, filling the scientific gap in documenting best practices for their operation. The paper examines in detail the specifications of the necessary equipment, including circulators, connectivity systems and consumables. It analyses staffing requirements, with a focus on the roles of medical and nursing staff, as well as the multidisciplinary team. Particular attention is given to the spatial organisation and operating procedures of the facility. The findings demonstrate that the successful operation of an IC unit requires integrated planning and a systematic approach to resource management. Patient education and continuous staff training emerge as critical success factors. A multidisciplinary approach to care and regular evaluation of procedures help to optimise clinical outcomes.

Keywords: peritoneal dialysis, unit equipment, staffing, health services organisation, patient education, multidisciplinary approach, clinical protocols, nursing care, spatial planning, end-stage renal disease.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Συντομογραφία	Επεξήγηση
ΠΚ	Περιτοναϊκή Κάθαρση
XNN	Χρόνια Νεφρική Νόσος
XNNTΣ	Χρόνια Νεφρική Νόσος Τελικού Σταδίου
GFR	Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης (Glomerular Filtration Rate)
ΣΦΠΚ	Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση
ΑΠΚ	Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση
CCPD	Συνεχής Κυκλική Περιτοναϊκή Κάθαρση (Continuous Cycling Peritoneal Dialysis)
IPD	Διαλείπουσα Περιτοναϊκή Κάθαρση (Intermittent Peritoneal Dialysis)
OCPD	Βελτιστοποιημένη Συνεχής Περιτοναϊκή Κάθαρση (Optimized Continuous Peritoneal Dialysis)
aPD	Υποβοηθούμενη Περιτοναϊκή Κάθαρση (assisted Peritoneal Dialysis)
PET	Δοκιμασία Εξισορρόπησης Περιτοναίου (Peritoneal Equilibration Test)
ESI	Λοίμωξη Σημείου Εξόδου (Exit Site Infection)
TI	Λοίμωξη Σήραγγας (Tunnel Infection)
ΣΕΚ	Σημείο Εξόδου Καθετήρα
GDP	Προϊόντα Αποδόμησης Γλυκόζης (Glucose Degradation Products)
AGEs	Τελικά Προϊόντα Προχωρημένης Γλυκοζυλίωσης (Advanced Glycation End Products)
RO	Αντίστροφη Όσμωση (Reverse Osmosis)
ISPD	Διεθνής Εταιρεία Περιτοναϊκής Κάθαρσης (International Society for Peritoneal Dialysis)
KDIGO	Kidney Disease: Improving Global Outcomes
ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
HRQoL	Ποιότητα Ζωής Σχετιζόμενη με την Υγεία (Health Related Quality of Life)
PROs	Αναφερόμενα από τους Ασθενείς Αποτελέσματα (Patient-Reported Outcomes)

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟΣ	4
1.1 Αιτιολογικοί Παράγοντες και παράγοντες επικινδυνότητας της νόσου ...	5
1.2 Επιδημιολογία της ΧΝΝ	6
1.3 Στάδια και επιπλοκές της νόσου	7
1.4 Διάγνωση της ΧΝΝ	8
1.5 Θεραπευτική αντιμετώπιση της ΧΝΝ	9
1.5.1 Αιμοκάθαρση	10
1.5.2 Μεταμόσχευση νεφρού	11
2. ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ	11
2.1 Μέτρηση της περιτοναϊκής κάθαρσης	14
2.2 Τύποι Περιτοναϊκής Κάθαρσης	15
2.3 Ενδείξεις, Αντενδείξεις, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου 20	
2.4 Καθετήρες και διαλύματα που χρησιμοποιούνται κατά την ΠΚ.....	21
2.4.1 Τεχνικές τοποθέτησης των καθετήρων	23
2.5 Συνταγογράφηση και αξιολόγηση επάρκειας της ΠΚ.....	24
2.6 Επιπλοκές ΠΚ και η αντιμετώπισή τους.	29
3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΚ	31
3.1 Μηχάνημα ΠΚ.....	31
3.2 Συστήματα συνδεσιμότητας μηχανήματος ΠΚ.....	33
3.3 Αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στα μηχανήματα ΠΚ.....	34
4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ	38
4.1 Επαγγελματίες Υγείας	38
4.2 Εκπαίδευση Ασθενών.....	40
4.3 Διαδικασίες φροντίδας του ασθενή στην μονάδα ΠΚ.....	44
4.3.1 Φροντίδα ασθενών σχετική με την τοποθέτηση καθετήρα	44
4.3.2 Ενέργειες με σκοπό την αντικατάσταση της συνδετικής γραμμής..	47
4.3.3 Χορήγηση φαρμακευτικών παραγόντων κατά τη διαδικασία της ΠΚ 48	
4.4.4 Πρωτόκολλο παρακολούθησης ασθενών υπό ΠΚ.....	49
5 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ 50	
5.1 Νοσηλευτικό προσωπικό	52

5.3 Ιατρικό Προσωπικό και διεπιστημονική ομάδα επαγγελματιών υγείας.....	53
6 ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	55
7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	56
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	57

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Η περιτοναϊκή μεμβράνη απλοποίησε την ιστολογική ανατομία. Σημειώστε ότι υπάρχει ένα ορισμένο διάμεσο πάχος που χωρίζει τα τριχοειδή αγγεία αίματος από την περιτοναϊκή κοιλότητα. (Προσαρμοσμένο από τους Nessim S, Perl J, Bargman J. Το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης στην περιτοναϊκή κάθαρση (Πηγή: Daurgidas, 2014).	12
Εικόνα 2 Αναπαράσταση του μοντέλου τριών πόρων για περιτοναϊκή μεταφορά . ..	13
Εικόνα 3 Σχηματική απεικόνιση της CAPD (Πηγή: https://mammothmemory.net .)	17
Εικόνα 4 Σχηματική απεικόνιση της λειτουργίας ενός μηχανήματος ΠΚ (Πηγή: https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney-failure/peritoneal-dialysis)	32
Εικόνα 5 Κατά την ανταλλαγή, ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει εργασίες που δεν απαιτούν σημαντική σωματική προσπάθεια όπως για παράδειγμα να διαβάσει ένα βιβλίο, να μιλήσει ή να δει μια ταινία. (Πηγή: https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney-failure/peritoneal-dialysis)	33

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιτοναϊκή κάθαρση (ΠΚ) αποτελεί μια θεμελιώδη θεραπευτική προσέγγιση για ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού σταδίου (ΧΝΝΤΣ), προσφέροντας σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της αιμοκάθαρσης σε συγκεκριμένες ομάδες ασθενών (. Η επιτυχής εφαρμογή ενός προγράμματος περιτοναϊκής κάθαρσης απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, άρτια οργάνωση και συστηματική προσέγγιση στη διαχείριση των ανθρώπινων και υλικών πόρων. Η μέθοδος αυτή, που χρησιμοποιεί το περιτόναιο ως φυσική μεμβράνη διήθησης, προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία και αυτονομία στους ασθενείς, ενώ παράλληλα συμβάλλει στη διατήρηση της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας (Andreoli, 2020).

Η σύγχρονη προσέγγιση στην οργάνωση μονάδων περιτοναϊκής κάθαρσης βασίζεται στην αρχή της εξατομικευμένης φροντίδας, με έμφαση στην κατ' οίκον θεραπεία, όπου αυτό είναι εφικτό. Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε σταδιακά τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς η περιτοναϊκή κάθαρση εξελίχθηκε από μια εναλλακτική μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας σε μια πλήρως αποδεκτή θεραπευτική επιλογή. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη προγραμμάτων συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης (ΣΦΠΚ) και αυτοματοποιημένης περιτοναϊκής κάθαρσης (ΑΠΚ), που προσφέρουν βελτιωμένη ποιότητα ζωής στους ασθενείς (Chaudhary, 2011, Jain, 2012).

Η οργάνωση μιας σύγχρονης μονάδας περιτοναϊκής κάθαρσης απαιτεί την ενσωμάτωση πολλαπλών παραμέτρων. Πρωταρχικής σημασίας είναι η στελέχωση με εξειδικευμένο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Συγκεκριμένα, απαιτείται η παρουσία νεφρολόγου πλήρους απασχόλησης με εκτενή εμπειρία στην περιτοναϊκή κάθαρση, ο οποίος θα επιβλέπει τόσο το πρόγραμμα κατ' οίκον όσο και το ενδονοσοκομειακό πρόγραμμα ΠΚ (Wuerth, 2000). Η συνεχής παρουσία ειδικευόμενων ιατρών ή νοσηλευτών με ειδικευση στη μονάδα τεχνητού νεφρού είναι επίσης απαραίτητη για την 24ωρη κάλυψη των αναγκών των ασθενών. Επιπλέον, η

συμμετοχή ψυχολόγου και διαιτολόγου στην ομάδα φροντίδας κρίνεται απαραίτητη για την ολιστική προσέγγιση των ασθενών (Uttley, 1994, Karkar, 2023).

Το νοσηλευτικό προσωπικό αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της λειτουργίας της μονάδας. Η αναλογία νοσηλευτών-ασθενών πρέπει να είναι τουλάχιστον 1:3, ενώ σε μονάδες με μεγάλο αριθμό ασθενών σε κατ' οίκον ΠΚ, η αναλογία αυτή πρέπει να είναι ακόμη υψηλότερη. Οι νοσηλευτές πρέπει να είναι εξειδικευμένοι στην περιτοναϊκή κάθαρση και να διαθέτουν εμπειρία στη διαχείριση επιπλοκών, όπως η περιτονίτιδα (Ling, 2023). Η συνεχής εκπαίδευση και επικαιροποίηση των γνώσεων του νοσηλευτικού προσωπικού είναι απαραίτητη για τη διατήρηση υψηλού επιπέδου φροντίδας (Nopsopon, 2022).

Ο χωροταξικός σχεδιασμός της μονάδας αποτελεί επίσης κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας της νοσηλείας σε αυτή. Απαιτείται η ύπαρξη ειδικά διαμορφωμένων χώρων, συμπεριλαμβανομένων αιθουσών θεραπείας, απομονωμένων δωματίων για ασθενείς με λοιμώξεις ή φορείς HBsAg (Hepatitis B Surface Antigen), καθώς και βοηθητικών χώρων όπως σταθμός νοσηλευτών, αποθήκες υλικών, και χώροι εκπαίδευσης. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην τήρηση των κανόνων ασηψίας και αντισηψίας, με την ύπαρξη κατάλληλων συστημάτων εξαερισμού και απολύμανσης. Η διαμόρφωση των χώρων πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση και μετακίνηση των ασθενών, καθώς και την αποτελεσματική διαχείριση επειγόντων περιστατικών (Knotek, 2004).

Ο τεχνολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει αυτόματους κυκλοποιητές και συστήματα αντίστροφης όσμωσης (RO). Είναι απαραίτητη η διατήρηση εφεδρικών μηχανημάτων (τουλάχιστον δύο για κάθε τρία σε λειτουργία) και η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού προσωπικού για τη συντήρηση και επιδιόρθωση του εξοπλισμού. Η σύγχρονη τεχνολογία επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση των ασθενών μέσω τηλεϊατρικής, γεγονός που διευκολύνει την έγκαιρη αναγνώριση και αντιμετώπιση προβλημάτων. Επιπλέον, η χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων καταγραφής και παρακολούθησης των θεραπευτικών παραμέτρων συμβάλλει στη

βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας (Ghazanshahi, 2009, Tavares, 2020).

Επίσης, η εκπαίδευση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του προγράμματος ΠΚ. Απαιτείται συστηματική εκπαίδευση τόσο των ασθενών που πρόκειται να ξεκινήσουν κατ' οίκον ΠΚ όσο και του νοσηλευτικού προσωπικού άλλων τμημάτων του νοσοκομείου που ενδέχεται να φροντίσουν ασθενείς που βρίσκονται σε ΠΚ. Η εκπαίδευση πρέπει να είναι δομημένη και να περιλαμβάνει τόσο θεωρητική κατάρτιση όσο και πρακτική εξάσκηση. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην εκπαίδευση των νοσηλευτών, αφού οι τεχνολογικές και ιατρικές εξελίξεις είναι συνεχείς και πρέπει να μένουν ενημερωμένοι στα σχετικά θέματα, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις. Επίσης, η διαρκής και εξειδικευμένη εκπαίδευσης μπορεί να βοηθήσει τους επαγγελματίες υγείας να αντιμετωπίσουν τις πιο συχνές επιπλοκές οι οποίες εμφανίζονται στους ασθενείς που κάνουν χρήση των υπηρεσιών μιας μονάδας περιτοναϊκής κάθαρσης (Carey, 2001, Hameed, 2008).

Η σύγχρονη τάση στην οργάνωση μονάδων ΠΚ είναι η ανάπτυξη ολοκληρωμένων προγραμμάτων που συνδυάζουν την ενδονοσοκομειακή με την κατ' οίκον θεραπεία. Η προσέγγιση αυτή απαιτεί προσεκτικό συντονισμό και σαφή καθορισμό ρόλων και αρμοδιοτήτων. Επιπλέον, η ανάπτυξη και εφαρμογή τυποποιημένων πρωτοκόλλων θεραπείας είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας. Η διεπιστημονική προσέγγιση και η συνεχής αξιολόγηση των αποτελεσμάτων συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση της θεραπευτικής διαδικασίας (Goldman, 2024, Rastogi, 2021).

Η επιτυχής λειτουργία μιας μονάδας περιτοναϊκής κάθαρσης απαιτεί συνεχή αξιολόγηση και προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των ασθενών και τις εξελίξεις στον τομέα της νεφρολογίας. Η παρούσα διατριβή στοχεύει στη διερεύνηση και ανάλυση των βέλτιστων πρακτικών οργάνωσης, στελέχωσης και εξοπλισμού μονάδων περιτοναϊκής κάθαρσης, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της παρεχόμενης φροντίδας και των θεραπευτικών αποτελεσμάτων. Η συστηματική μελέτη και αξιολόγηση των παραμέτρων αυτών αναμένεται να συμβάλει στη βελτίωση της

ποιότητας ζωής των ασθενών και στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων κατά την κλινική πρακτική.

1. ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟΣ

Η ΧΝΝ αναφέρεται σε μόνιμες δομικές και λειτουργικές νεφρικές διαταραχές που επιμένουν για διάστημα μεγαλύτερο των τριών μηνών (Levin, 2014). Η έγκαιρη διάγνωση και κατηγοριοποίηση της νόσου είναι ιδιαίτερα σημαντική παράμετρος για την πρόγνωση και την κατάλληλη θεραπευτική αντιμετώπισή της. Η διάγνωση της ΧΝΝ βασίζεται σε δύο βασικά κριτήρια. Το πρώτο αφορά την παρουσία δεικτών νεφρικής βλάβης, συμπεριλαμβανομένων της αλβουμινουρίας ($\geq 30\text{mg/g}$ αλβουμίνη/κρεατινίνη ή $>30\text{ mg/24ωρο}$), παθολογικού ιζήματος ούρων, ηλεκτρολυτικών διαταραχών λόγω σωληναριακών βλαβών, ιστολογικών ευρημάτων σε βιοψία, δομικών ανωμαλιών στην απεικόνιση, και ιστορικού μεταμόσχευσης νεφρού. Το δεύτερο κριτήριο είναι η μείωση του Ρυθμού Σπειραματικής Διήθησης (GFR) κάτω από 60ml/min/1,73m^2 (Levin, 2014).

Ο GFR, που αποτελεί τον βασικό δείκτη της νεφρικής λειτουργίας, παρουσιάζει φυσιολογικές τιμές $100\text{-}130\text{ml/min/1,73m}^2$ στους άνδρες και $90\text{-}120\text{ml/min/1,73m}^2$ στις γυναίκες, με προοδευτική μείωση μετά τα 40 έτη. Η παρακολούθηση των μεταβολών του GFR είναι ουσιώδης για την αξιολόγηση της εξέλιξης της νόσου και την έγκαιρη παρέμβαση όταν αυτό απαιτείται (Floege, 2010).

Η ταξινόμηση της ΧΝΝ περιλαμβάνει πέντε στάδια βάσει του GFR: στάδιο 1 με φυσιολογικό ή αυξημένο GFR (≥ 90), στάδιο 2 με ήπια μείωση ($60\text{-}89$), στάδιο 3Α με ήπια προς σοβαρή μείωση ($45\text{-}59$), στάδιο 3Β με μέτρια προς σοβαρή μείωση ($30\text{-}44$), στάδιο 4 με σοβαρή μείωση ($15\text{-}29$) και στάδιο 5 που αντιστοιχεί σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (<15) (Πίνακας 1) (Levin, 2014). Σημαντική εξέλιξη στην κατηγοριοποίηση της νόσου αποτέλεσε η αναθεώρηση των κατευθυντήριων οδηγιών KDIGO το 2012, όπου το στάδιο 3 διαχωρίστηκε σε 3Α και 3Β, και εισήχθη το σύμβολο 'p' για την πρωτεϊνουρία, αναγνωρίζοντας τη σημασία τους στην πρόγνωση της νόσου. Αυτές οι τροποποιήσεις βελτίωσαν σημαντικά την ακρίβεια της

σταδιοποίησης και την προγνωστική αξία της κατηγοριοποίησης (Bikbov, 2020). Επιπλέον, η εισαγωγή του συστήματος CGA (Cause-GFR-Albuminuria) προσέφερε ένα πιο ολοκληρωμένο πλαίσιο για την παρακολούθηση των ασθενών, επιτρέποντας την καλύτερη εκτίμηση της κατάστασής τους και τον σχεδιασμό εξατομικευμένων θεραπευτικών προσεγγίσεων (Levey, 2022).

Πίνακας 1 Ταξινόμηση Χρόνιας Νεφρικής Νόσου. Σημαντικές Παρατηρήσεις: Φυσιολογικές τιμές GFR, : 100-130 ml/min/1,73m² για άνδρες και 90-120 ml/min/1,73m² για γυναίκες.

Στάδιο	GFR (ml/min/1,73m ²)	Περιγραφή
1	≥90	Φυσιολογικό ή ↑GFR
2	60-89	Ήπια μείωση του GFR
3A	45-59	Ήπια προς σοβαρή μείωση του GFR
3B	30-44	Μέτρια προς σοβαρά μειωμένο GFR
4	15-29	Σοβαρή μείωση GFR
5	<15	Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια

1.1 Αιτιολογικοί Παράγοντες και παράγοντες επικινδυνότητας της νόσου

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (XNN) προκαλείται από τη σταδιακή μείωση των λειτουργικών νεφρώνων, είτε λόγω νόσου είτε εξωτερικών παραγόντων. Τα κύρια αίτια περιλαμβάνουν το σακχαρώδη διαβήτη, την υπέρταση, τις σπειραματονεφρίτιδες, την πολυκυστική νόσο, τον ιό HIV, την περιβαλλοντική έκθεση σε τοξίνες και βαρέα μέταλλα, καθώς και λοιμώξεις και αποφράξεις του ουροποιητικού συστήματος (όπως λίθοι και όγκοι), ενώ σε πολλές περιπτώσεις οι αιτιολογικοί παράγοντες της νόσου παραμένουν άγνωστοι (Stevens, 2010). Οι παράγοντες κινδύνου της XNN κατηγοριοποιούνται σε τρεις ομάδες ανάλογα με τη σχέση τους με τη νόσο, την

ευαισθησία, την έναρξη και την εξέλιξη της νόσου (Scieppati, 2009). Στους παράγοντες ευαισθησίας περιλαμβάνονται δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, εθνότητα, φύλο, εισόδημα), γενετικοί παράγοντες όπως ο πολυμορφισμός του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης, αναπτυξιακά ζητήματα (λιποβαρή νεογνά, ενδομήτρια υποθρεψία), οικογενειακό ιστορικό, συνυπάρχοντα νοσήματα (καρδιαγγειακά, δυσλιπιδαιμία, παχυσαρκία, οξεία νεφρική βλάβη), και επιβλαβείς συνήθειες όπως το κάπνισμα και το αλκοόλ (Usherwood, 2021). Οι παράγοντες έναρξης περιλαμβάνουν νοσήματα όπως υπέρταση, παχυσαρκία, μεταβολικό σύνδρομο, διαβήτη, έκθεση σε νεφροτοξίνες (βαρέα μέταλλα, σκιαγραφικά, ΜΣΑΦ, βότανα), χειρουργικές επεμβάσεις όπως νεφρεκτομή και διατροφικές συνήθειες όπως η δίαιτα χορτοφαγίας (Luyck, 2017).

Οι παράγοντες εξέλιξης διακρίνονται σε τροποποιήσιμους (συστηματική υπέρταση, πρωτεϊνουρία, μεταβολικές αιτίες, κάπνισμα, αλκοόλ, χρήση ναρκωτικών ουσιών) και μη τροποποιήσιμους (φυλή, φύλο, ηλικία σε συνδυασμό με καρδιαγγειακά νοσήματα και αθηροσκλήρυνση, απώλεια νεφρικής μάζας, γενετική προδιάθεση). Η έγκαιρη αναγνώριση των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με την ευαισθησία και την έναρξη στοχεύει στην πρόληψη της νόσου, ενώ η αναγνώριση των παραγόντων εξέλιξης βοηθά στον εντοπισμό ατόμων με υπάρχουσα νεφρική βλάβη που κινδυνεύουν από ταχύτερη εξέλιξη της νόσου (Bikbov, 2020).

1.2 Επιδημιολογία της ΧΝΝ

Η ΧΝΝ αποτελεί σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας, επηρεάζοντας περίπου το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού. Παρά τον υψηλό επιπολασμό της, μέχρι το 2014 δεν συμπεριλαμβανόταν στη λίστα μη μεταδιδόμενων νοσημάτων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ), γεγονός που καθυστέρησε σε μεγάλο βαθμό, την ανάπτυξη στρατηγικών αντιμετώπισής της σε παγκόσμιο επίπεδο (Eishahat, 2020). Ο παγκόσμιος επιπολασμός της ΧΝΝ ανέρχεται στο 9,1%, με 5% στα στάδια 1 και 2, 3,9% στο στάδιο 3, 0,16% στο στάδιο 4 και 0,07% στο στάδιο 5. Μόλις το 0,041% των ασθενών θα χρειαστεί υποκατάσταση με Αιμοκάθαρση (ΑΚ) ή Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΠΚ), ενώ το 0,011% υποβάλλεται αντ' αυτού σε Μεταμόσχευση Νεφρού (ΜΝ). Τα ποσοστά αυτά, αν και φαίνονται μικρά, αντιπροσωπεύουν εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως που χρήζουν εξειδικευμένης θεραπείας (Eishahat, 2020).

Στις ΗΠΑ, ο αριθμός των ασθενών με ΧΝΝ και ΧΝΝΤΣ αυξήθηκε από 527.283 το 2007 (κόστος 35 δις \$) σε 726.331 το 2016 (κόστος 114 δις \$) (Collins, 2011). Το 2017, περίπου 700 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως έπασχαν από ΧΝΝ, με το ένα τρίτο να ζει σε Κίνα και Ινδία. Σε χώρες όπως ΗΠΑ, Ρωσία, Ιαπωνία, Πακιστάν, Βραζιλία, Ινδονησία, Μεξικό, Νιγηρία και Βιετνάμ, ο αριθμός των ασθενών ξεπερνούσε τα 10 εκατομμύρια (Kovesdy, 2022). Η υποκατάσταση νεφρικής λειτουργίας παρουσιάζει σημαντικές διαφορές παγκοσμίως. Η ΑΚ εφαρμόζεται σε 119 χώρες (95%), η ΠΚ σε 95 χώρες (76%) και η ΜΝ σε 94 χώρες (75%). Στην Αφρική, τα ποσοστά είναι σημαντικά χαμηλότερα, με ΑΚ σε 94% των χωρών, ΠΚ σε 45% και ΜΝ σε μόλις 34% (15). Ο αριθμός των ατόμων που χρειάζονται θεραπεία υποκατάστασης αναμένεται να διπλασιαστεί από 2,5 σε 5,4 εκατομμύρια έως το 2030 (Kovesdy, 2022).

Στην Ελλάδα, περίπου 10% του πληθυσμού πάσχει από ΧΝΝ σταδίων 3-5, με τον συνολικό αριθμό ασθενών να φτάνει το 1.000.000. Ο αριθμός των ασθενών σε υποκατάσταση αυξήθηκε σημαντικά από 8.550 το 2000 σε 12.475 μέσα σε 12 χρόνια, αντικατοπτρίζοντας την αυξανόμενη επιβάρυνση του συστήματος υγείας από αυτή τη διαδικασία (Iatrou, 2021).

Η ΧΝΝ αναμένεται να ανέλθει από τη 16η θέση (2016) στην 5η θέση των κύριων αιτιών θανάτου έως το 2040. Το 2017 προκάλεσε 1,2 εκατομμύρια θανάτους, περισσότερους από τη φυματίωση ή τον HIV και σχεδόν ίσους με τους θανάτους από τροχαία ατυχήματα. Έως το 2040, οι θάνατοι προβλέπεται να αυξηθούν σε 2,2 εκατομμύρια στο αισιόδοξο σενάριο και σε 4 εκατομμύρια στο δυσμενές σενάριο, καταδεικνύοντας την επείγουσα ανάγκη για βελτιωμένες στρατηγικές πρόληψης και αντιμετώπισης (Saran, 2018).

1.3 Στάδια και επιπλοκές της νόσου

Η ΧΝΝ μπορεί να εξελίσσεται σταδιακά ή να παραμένει σταθερή για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η σταδιοποίησή βασίζεται στην επιδείνωση του και την εξέλιξη της αλβουμινουρίας (Workgroup K.D.I.G.O., 2013). Στα στάδια 1 ($GFR \geq 90 \text{ ml/min/1,73m}^2$) και 2 ($GFR 60-89 \text{ ml/min/1,73m}^2$), η νόσος εμφανίζει ήπια ή

καθόλου συμπτώματα. Η διάγνωση συχνά γίνεται τυχαία μέσω εργαστηριακών εξετάσεων, με φυσιολογικές ή οριακές τιμές ουρίας και κρεατινίνης. Μπορεί να παρατηρηθεί αιματουρία και πρωτεϊνουρία, ανάλογα με την υποκείμενη νόσο. Σε ασθενείς άνω των 65 ετών, η μειωμένη νεφρική λειτουργία χωρίς συμπτώματα δεν υποδηλώνει απαραίτητα ΧΝΝ (Workgroup K.D.I.G.O., 2013).

Το στάδιο 3 χαρακτηρίζεται από εμφανή μείωση της νεφρικής λειτουργίας και διαιρείται σε 3Α (GFR 45-59) και 3Β (GFR 30-44). Κύρια συμπτώματα στο συγκεκριμένο στάδιο είναι η υπέρταση (50-70% στα στάδια 3-5) και τα οιδήματα κάτω άκρων. Εργαστηριακά ευρήματα περιλαμβάνουν δυσλιπιδαιμία, μικροσκοπική αιματουρία, αυξημένη κρεατινίνη και διαταραχές στα επίπεδα των ορμονών ερυθροποιητίνη, καλσιτριόλη και παραθορμόνη (Bikbov, 2020). Στο στάδιο 4 (GFR 15-29), οι ασθενείς εμφανίζουν υπέρταση, οιδήματα, κνησμό, οφθαλμολογικές επιπλοκές, μυϊκή αδυναμία, υποθρεψία, και οστικά άλγη. Η αναιμία είναι σχεδόν πάντα παρούσα, προκαλώντας στους ασθενείς ζάλη, κόπωση, δύσπνοια και ταχυκαρδία. Επίσης, παρατηρούνται σημαντικές διαταραχές κυρίως στο μεταβολισμό των οστικών αλάτων, όπου παρουσιάζεται μειωμένο ασβέστιο, αυξημένο φώσφορο, αυξημένη παραθορμόνη και μειωμένη βιταμίνη D (Martin, 2007).

Το στάδιο 5 (GFR <15) χαρακτηρίζεται από το ουραιμικό σύνδρομο, που επηρεάζει πολλαπλά συστήματα. Νευρολογικά συμπτώματα περιλαμβάνουν διαταραχές ύπνου, κεφαλαλγία, μυϊκές κράμπες και ουραιμική εγκεφαλοπάθεια. Δερματολογικά παρατηρείται κνησμός και μεταβολές στην όψη του δέρματος. Γαστρεντερικά συμπτώματα περιλαμβάνουν ναυτία, εμέτους και μειωμένη όρεξη. Καρδιαγγειακές επιπλοκές περιλαμβάνουν υπέρταση, αρρυθμίες και αθηροσκλήρωση. Παρατηρούνται επίσης σημαντικές διαταραχές στο αιματολογικό, ανοσολογικό και ενδοκρινικό σύστημα, καθώς και ψυχολογικές επιπτώσεις όπως άγχος και κατάθλιψη (Wong, 2020).

1.4 Διάγνωση της ΧΝΝ

Η διάγνωση και παρακολούθηση της ΧΝΝ βασίζεται σε πέντε βασικούς άξονες αξιολόγησης. Πρώτον, το ιστορικό του ασθενούς, που περιλαμβάνει ιατρικά δεδομένα

(επεμβάσεις, υποκείμενα νοσήματα), φαρμακευτική αγωγή (συμπεριλαμβανομένων αλλεργικών αντιδράσεων) και κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Δεύτερον, πλήρης αιματολογικός έλεγχος για τον προσδιορισμό του σταδίου της νόσου και των πιθανών συστημικών επιπλοκών, καθώς και προσδιορισμός του GFR. Τρίτον, εκτενής έλεγχος ούρων που περιλαμβάνει φυσικά χαρακτηριστικά (όγκος, χρώμα, οσμή), βιοχημικές παραμέτρους (λόγος πρωτεΐνης/κρεατινίνης, μυοσφαιρίνη, κατεχολαμίνες, πρωτεΐνη Bence-Jones) και μικροβιολογική ανάλυση. Τέταρτον, απεικονιστικός έλεγχος με ακτινογραφίες κοιλίας και NOK (νεφρών-ουρητήρων-ουροδόχου κύστεως), υπερηχογράφημα, μαγνητική τομογραφία και σπινθηρογράφημα νεφρών (). Σε ειδικές περιπτώσεις, μπορεί να απαιτηθεί διαδερμική βιοψία νεφρού ή εξετάσεις με σκιαγραφικά, οι οποίες χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής λόγω πιθανής επιδείνωσης της νεφρικής λειτουργίας (Chen, 2019).

1.5 Θεραπευτική αντιμετώπιση της ΧΝΝ

Η ΧΝΝ εξελίσσεται σταδιακά με ποικίλη συμπτωματολογία. Άτομα με σακχαρώδη διαβήτη, υπέρταση και ηλικία άνω των 65 ετών χρήζουν τακτικού εργαστηριακού ελέγχου για έγκαιρη ανίχνευση και καθυστέρηση της εξέλιξης της νόσου (Levin, 2017). Η έγκαιρη παραπομπή σε νεφρολόγο είναι επίσης μία διαδικασία η οποία μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη στον ασθενή και συμπεριλαμβανομένης βελτίωση της ποιότητας ζωής, επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου, ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, του διαβήτη και της δυσλιπιδαιμίας, διόρθωση της μεταβολικής οξέωσης, αντιμετώπιση της υποθρεψίας, της οστικής νόσου και της αναιμίας. Επιπλέον, επιτρέπει την κατάλληλη προετοιμασία για θεραπείες υποκατάστασης και μειώνει τη νοσηρότητα και θνητότητα (Levin, 2017).

Από την άλλη πλευρά, η καθυστέρηση της παραπομπής, οδηγεί σε επείγουσα εφαρμογή υποκατάστασης νεφρικής λειτουργίας (ΥΝΛ) με αυξημένο κίνδυνο επιπλοκών, περιορισμένες επιλογές θεραπείας, ελλιπή προετοιμασία του ασθενούς και της οικογένειας, και παρατεταμένη νοσηλεία γη οποία συνεπάγεται και αυξημένο κόστος (Levin, 2017). Η παρεχόμενη φροντίδα παρουσιάζει σημαντική ετερογένεια παγκοσμίως και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι οι δυνατότητες του συστήματος υγείας η πρόσβαση του ασθενή σε ιατρικές υπηρεσίες αλλά και από τις προτιμήσεις του ίδιου του ασθενή. Πολλές χώρες αντιμετωπίζουν ελλείψεις σε υλικά,

εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό. Σε πρόσφατη μελέτη, αναφέρεται ότι η παρακολούθηση βασικών δεικτών (GFR, κρεατινίνη) είναι διαθέσιμη μόνο στο 18% των χωρών, ενώ η μέτρηση πρωτεϊνουρίας στο 8% (Elsahat, 2020).

Η ενημέρωση του ασθενούς και της οικογένειας πρέπει να γίνεται έγκαιρα, συνήθως στο 4ο στάδιο, από διεπιστημονική ομάδα, τουλάχιστον ένα έτος πριν την εφαρμογή της μεθόδου. Η έναρξη της διαδικασίας της νεφρικής κάθαρσης εξαρτάται από τις ανάγκες του ασθενούς, με τους διαβητικούς να εντάσσονται νωρίτερα στη διαδικασία λόγω της εμφάνισης επιπλοκών (Vardhan, 2018). Η επιλογή μεθόδου υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας (Αιμοκάθαρση, Περιτοναϊκή Κάθαρση, Μεταμόσχευση Νεφρού) μπορεί να τροποποιηθεί στην πορεία της θεραπείας, με τη μεταμόσχευση ωστόσο να αποτελεί τη μόνη οριστική θεραπεία της τελικού σταδίου χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας (Gupta, 2021).

1.5.1 Αιμοκάθαρση

Η αιμοκάθαρση (ΑΚ) αποτελεί τη βασικότερη μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας παγκοσμίως (Elsahat, 2020). Πρόκειται για μέθοδο εξωνεφρικής κυκλοφορίας που βασίζεται στους μηχανισμούς διάχυσης, διήθησης και προσρόφησης, εφαρμοζόμενη μέσω αιμοκάθαρσης, αιμοδιήθησης και αιμοδιαδιήθησης. Στόχος της είναι η απομάκρυνση ουραιμικών τοξινών, η ρύθμιση ισοζυγίου ύδατος και ηλεκτρολυτών, και η διόρθωση της οξεοβασικής ισορροπίας και μεταβολικών διαταραχών. Για τη διεξαγωγή συνεδρίας ΑΚ απαιτούνται τρία βασικά στοιχεία: αγγειακή προσπέλαση (μέσω fistula, grafts ή κεντρικού φλεβικού καθετήρα), μηχανήμα αιμοκάθαρσης (με κυκλώματα αίματος, διαλύματος και φίλτρο), και ειδικό διάλυμα αιμοκάθαρσης που περιέχει επεξεργασμένο νερό και ηλεκτρολύτες (Vadakedath, 2017).

Η μέθοδος αντενδείκνυται απόλυτα σε ασθενείς όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, ενώ σχετικές αντενδείξεις περιλαμβάνουν το φόβο φλεβοκέντησης, την καρδιακή ανεπάρκεια και διαταραχές πηκτικότητας (Orandi, 2021). Η ΑΚ πραγματοποιείται σε μονάδες τεχνητού νεφρού ή κατ' οίκον (σε ορισμένες χώρες), με συχνότητα τριών τετράωρων συνεδριών

εβδομαδιαίως. Εναλλακτικά, προσφέρονται σχήματα καθημερινών δίωρων συνεδριών ή νυχτερινών συνεδριών διάρκειας 8-10 ωρών (Orandi, 2021).

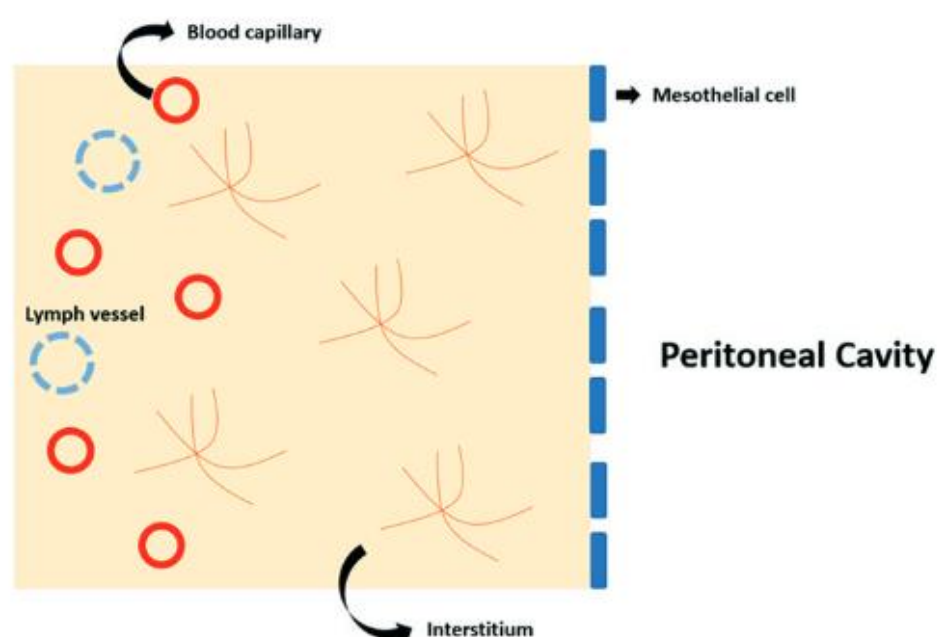
1.5.2 Μεταμόσχευση νεφρού

Η Μεταμόσχευση Νεφρού αφορά τη χειρουργική τοποθέτηση νεφρικού μοσχεύματος εξωπεριτοναϊκά στο λαγόνιο βόθρο των ασθενών με ΧΝΝΤΣ (Hariharn, 2021). Η επέμβαση ενδείκνυται όταν ο GFR είναι μικρότερος από 15ml/min και αναμένεται έναρξη υποκατάστασης νεφρικής λειτουργίας εντός μηνών. Το μόσχευμα μπορεί να προέρχεται είτε από ζώντα είτε από πτωματικό δότη, με βάση τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας. Η ΜΝ αποτελεί την ιδανική θεραπεία, τόσο οικονομικά όσο και αναφορικά με την ποιότητα ζωής. Ενώ το αρχικό κόστος είναι παρόμοιο με άλλες μεθόδους υποκατάστασης, μειώνεται στο 1/5 τα επόμενα έτη. Οι ασθενείς επιστρέφουν στην εργασία τους εντός ενός χρονικού διαστήματος 1-2 μηνών, απαιτείται ωστόσο τακτική παρακολούθηση και αυστηρή συμμόρφωση με τις ιατρικές οδηγίες (Loury, 2022).

2. ΠΕΡΙΤΟΝΑΙΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ

Η Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΠΚ) εκμεταλλεύεται τον χώρο της περιτοναϊκής κοιλότητας για την αποθήκευση του διαλύματος κάθαρσης του αίματος για μερικές ώρες. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, το διάλυμα έρχεται σε στενή επαφή με την περιτοναϊκή μεμβράνη, μέσω της οποίας πραγματοποιείται η ανταλλαγή διαλυτών ουσιών και υγρών. Η μεμβράνη λειτουργεί ως φυσικό φίλτρο κάθαρσης και αποτελείται από ένα σπλαχνικό στρώμα, που καλύπτει τα περισσότερα ενδοκοιλιακά όργανα, και ένα τοιχωματικό στρώμα που σχηματίζει την εσωτερική επιφάνεια του κοιλιακού τοιχώματος. Κάθε στρώμα του περιτοναίου αποτελείται από μεσοθήλιο, διάμεσο ιστό και αιμοφόρα τριχοειδή, μέσω των οποίων πραγματοποιείται η μεταφορά διαλυτών ουσιών και υγρών (Nessim, 2010).

Το μοντέλο των τριών πόρων παραμένει η πιο αποδεκτή εξήγηση για τον τρόπο μεταφοράς διαλυτών ουσιών και υγρών διαμέσου της ημιδιαπερατής περιτοναϊκής μεμβράνης. Βασίζεται στην ύπαρξη τριών τύπων πόρων: μεγάλων, μικρών και υπερμικρών, που βρίσκονται στις τριχοειδικές μεμβράνες. Η αποτελεσματική επιφάνεια της τριχοειδικής μεμβράνης είναι εξίσου σημαντική με την ύπαρξη αυτών των πόρων. Σε κλινικά περιβάλλοντα όπου υπάρχει αυξημένη αγγειακή επιφάνεια (π.χ. περιτονίτιδα), θα υπάρχουν περισσότεροι διαθέσιμοι πόροι για τη μεταφορά διαλυτών ουσιών (Εικόνα 1) (Daurgidas, 2014).



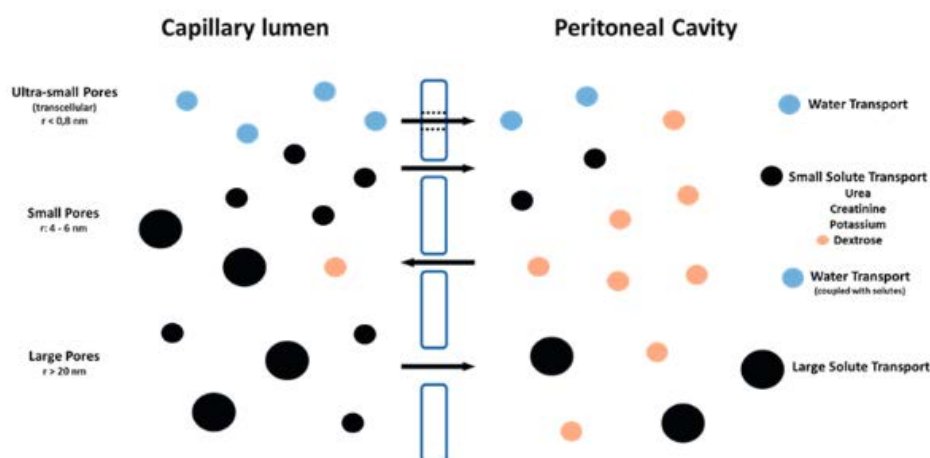
Εικόνα 1 Η περιτοναϊκή μεμβράνη απλοποίησε την ιστολογική ανατομία. Σημειώστε ότι υπάρχει ένα ορισμένο διάμεσο πάχος που χωρίζει τα τριχοειδή αγγεία αίματος από την περιτοναϊκή κοιλότητα. (Προσαρμοσμένο από τους Nessim S, Perl J, Bargman J. Το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης στην περιτοναϊκή κάθαρση (Πηγή: Daurgidas, 2014).

Η μεταφορά διαλυτών ουσιών περιλαμβάνει τόσο μακρομόρια όσο και μόρια μικρότερου μεγέθους. Οι πόροι μεγαλύτερου μεγέθους επιτρέπουν τη μεταφορά πρωτεϊνών και άλλων μακρομορίων μέσω διήθησης. Αντίθετα, οι πόροι μικρότερου μεγέθους είναι υπεύθυνοι για τη διάχυση ουραιμικών τοξινών (ουρία, κρεατινίνη, κάλιο) από το πλάσμα του ασθενούς στο διάλυμα κάθαρσης, ανάλογα με τη διαφορά συγκέντρωσης. Η γλυκόζη διαχέεται προς την αντίθετη κατεύθυνση μέσω αυτών των

πόρων. Οι διαλυτές ουσίες με χαμηλό μοριακό βάρος (ουρία και κάλιο) διαχέονται ταχύτερα σε σύγκριση με αυτές που έχουν υψηλό μοριακό βάρος (κρεατινίνη) (Morelle, 2021).

Η μεταφορά υγρών πραγματοποιείται κυρίως μέσω των πόρων πολύ μικρού μεγέθους, ακολουθώντας την ωσμωτική κατεύθυνση προς την περιτοναϊκή κοιλότητα, αντιπροσωπεύοντας το μεγαλύτερο μέρος της υπερδιήθησης. Η ωσμωτική κατεύθυνση δημιουργείται από τη συγκέντρωση δεξτρώζης στο διάλυμα κάθαρσης, η οποία είναι υψηλότερη στην αρχή της παραμονής του διαλύματος. Μικρό μέρος της υπερδιήθησης πραγματοποιείται μέσω των μικρών πόρων, συζευγμένη με τη διάχυση διαλυτών ουσιών. Επιπλέον, καθώς η δεξτρώζη του διαλύματος απορροφάται μέσω των μικρών πόρων, παρατηρείται και κάποια επαναρρόφηση νερού (Morelle, 2021).

Η υπερδιήθηση καθοδηγείται από τρεις κύριες κλίσεις: την υδροστατική, την ωσμωτική και την ογκωτική. Η ογκωτική πίεση, που δημιουργείται από τις πρωτεΐνες του πλάσματος, αντιτίθεται στην υπερδιήθηση διατηρώντας το υγρό εντός των τριχοειδών. Η υδροστατική πίεση εξαρτάται από τη διαφορά πίεσης μεταξύ των τριχοειδών και της περιτοναϊκής κοιλότητας, και μπορεί να μεταβάλλεται με τις αλλαγές στάσης (υψηλότερη σε καθιστή θέση σε σύγκριση με την ύπτια) και τον όγκο του εγχυόμενου διαλύματος (Εικόνα 2) (Morelle, 2021).



Εικόνα 2 Αναπαράσταση του μοντέλου τριών πόρων για περιτοναϊκή μεταφορά .

Η αύξηση του όγκου του εγχυόμενου διαλύματος μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματική τριχοειδική επιφάνεια που συμμετέχει στη μεταφορά υγρών. Ωστόσο, αυξάνει επίσης την ενδοπεριτοναϊκή πίεση, μειώνοντας έτσι την υδροστατική κλίση που με τη σειρά της μειώνει την υπερδιήθηση. Η ωσμωτική κλίση καθορίζεται από τη συγκέντρωση του ωσμωτικού παράγοντα του διαλύματος, με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις να ευνοούν την υπερδιήθηση (Gokal, 1999). Ο ρυθμός υπερδιήθησης μειώνεται με το χρόνο παραμονής του διαλύματος για δύο λόγους: Πρώτον, η συνεχής διάχυση δεξτρώζης από το διάλυμα στο πλάσμα μειώνει την ωσμωτική κλίση. Δεύτερον, η αύξηση του συνολικού όγκου υγρού στην περιτοναϊκή κοιλότητα αυξάνει την ενδοπεριτοναϊκή πίεση, μειώνοντας την υδροστατική κλίση (Gokal, 1999).

Η αποτελεσματικότητα ενός ωσμωτικού παράγοντα καθορίζεται από τον συντελεστή ανάκλασης (RC -Reflective Coefficient), ο οποίος μετρά την αντίσταση της μεμβράνης στη μεταφορά διαλυτών ουσιών και κυμαίνεται από 0 έως 1. Όσο υψηλότερος είναι ο RC, τόσο καλύτερα λειτουργεί η ουσία ως ωσμωτικός παράγοντας. Η δεξτρώζη έχει χαμηλό RC στους μεγάλους και μικρούς πόρους, αλλά αυξάνεται σε 1.0 στους υπερμικρούς πόρους. Η ικοδεξτρίνη έχει συνολικό RC κοντά στο 1.0 λόγω της αργής απορρόφησής της μέσω των λεμφαγγείων (Daurgidas, 2015). Τέλος, η απορρόφηση του περιτοναϊκού υγρού πραγματοποιείται μέσω των λεμφαγγείων, ανταγωνίζεται την υπερδιήθηση και ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των ατόμων. Αυξάνεται σε απόκριση στην ενδοπεριτοναϊκή πίεση και αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη συνολική αποτελεσματικότητα της περιτοναϊκής κάθαρσης (Daurgidas, 2015).

2.1 Μέτρηση της περιτοναϊκής κάθαρσης

Η μεταφορά διαλυτών ουσιών και υγρών διαμέσου της περιτοναϊκής μεμβράνης ποικίλλει μεταξύ των ασθενών, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της μεμβράνης. Για την αξιολόγηση των ιδιοτήτων της περιτοναϊκής μεμβράνης, πραγματοποιείται δοκιμασία εξισορρόπησης περιτοναίου (PET - peritoneal equilibration test) 8-12 εβδομάδες μετά την έναρξη της περιτοναϊκής κάθαρσης (Van Biesen, 2010). Η δοκιμασία περιλαμβάνει την έγχυση 2 λίτρων διαλύματος δεξτρώζης 2,5% με χρόνο παραμονής 4 ωρών. Λαμβάνεται δείγμα αίματος στις 2 ώρες και

δείγματα διαλύματος στις 0, 2 και 4 ώρες. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως αναλογίες διαλύματος/πλάσματος (D/P) για κρεατινίνη, ουρία και νάτριο, καθώς και συγκέντρωση γλυκόζης διαλύματος (D/DO). Οι ασθενείς κατηγοριοποιούνται σε υψηλούς, μεσαία-υψηλούς, μεσαία-χαμηλούς και χαμηλούς μεταφορείς (Karl, 1987).

Η κατηγοριοποίηση η οποία προκύπτει, είναι σημαντική για την εξατομίκευση της θεραπείας, καθώς οι υψηλοί μεταφορείς χάνουν ταχύτερα την ωσμωτική κλίση λόγω ταχύτερης απορρόφησης δεξτρώζης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, προτιμάται η αυτοματοποιημένη ΠΚ με πολλαπλούς σύντομους κύκλους κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η Διεθνής Εταιρεία Περιτοναϊκής Κάθαρσης συνιστά τη χρήση διαλύματος δεξτρώζης 4,5% για το PET, για την πρόβλεψη ανεπάρκειας υπερδιήθησης μέσω εκτίμησης του φαινομένου διήθησης νατρίου. Μείωση νατρίου ≤ 5 mmol/L ή/και αναλογία διήθησης νατρίου $\leq 0,03$ στην 1η ώρα υποδηλώνει ανεπάρκεια υπερδιήθησης (van Biesen, 2010).

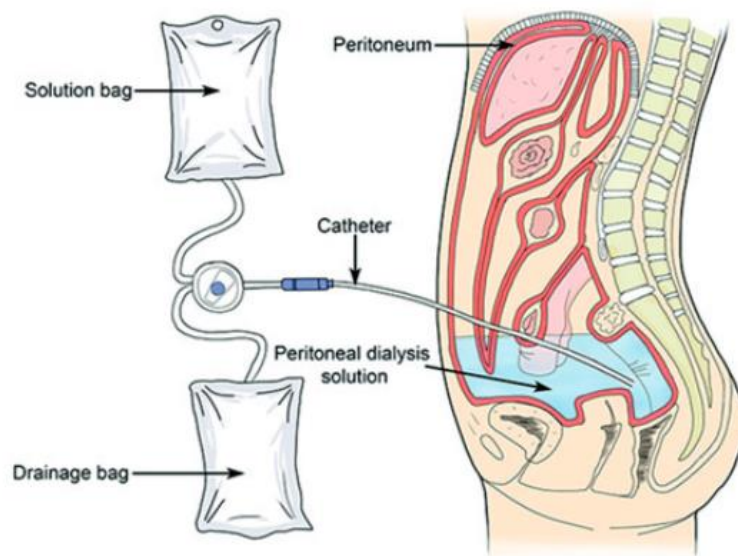
Η υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία σχετίζεται ισχυρά με τη θνησιμότητα στην ΠΚ. Για το λόγο αυτό, για τη διατήρησή της συνιστάται η αποφυγή νεφροτοξικών παραγόντων, η χρήση αναστολέων MEA και αποκλειστών υποδοχέων αγγειοτενσίνης. Η επάρκεια της διαδικασίας της κάθαρσης, αξιολογείται βάσει της απομάκρυνσης ουραιμικών τοξινών και υγρών. Η κάθαρση ουρίας μετράται με συλλογή 24ωρου ούρων και διαλύματος ΠΚ. Η ελάχιστη εβδομαδιαία δόση κάθαρσης ορίζεται ως συνολικό $Kt/V \geq 1.7$. Για ασθενείς χωρίς καθόλου υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία,, συνιστάται καθαρή υπερδιήθηση ≥ 1 L/ημέρα (Dombros, 2005). Τα διαλύματα τα οποία χρησιμοποιούνται στην ΠΚ, διακρίνονται σε διαλύματα γλυκόζης (1,5%, 2,5%, 4,5%) και μη-γλυκόζης. Τα τελευταία περιλαμβάνουν διαλύματα αμινοξέων και ικοδεξτρίνης, η οποία απορροφάται μόνο μέσω λεμφαγγείων, με αποτέλεσμα βραδύτερη μεταφορά και συντελεστή ανάκλασης κοντά στο 1.0 (Dombros, 2005).

2.2 Τύποι Περιτοναϊκής Κάθαρσης

Η ΠΚ είναι αποτελεσματική και σχετικά απλή στην εφαρμογή της, γεγονός που την καθιστά πρώτη επιλογή για θεραπεία στο σπίτι και προτιμώμενη θεραπεία για

ειδικές κατηγορίες ασθενών όπως για παράδειγμα τους παιδιατρικούς ασθενείς (Thomas, 2008). Παγκοσμίως, η κατανομή των ασθενών που λαμβάνουν ΠΚ δεν αντικατοπτρίζει τις συστάσεις των επαγγελματιών υγείας ή την επιλογή των ασθενών και φροντιστών. Για παράδειγμα, αξιοσημείωτο είναι ότι ασθενείς που μεταβαίνουν από αιμοκάθαρση σε ΠΚ ενδέχεται να έχουν υψηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας συγκριτικά με εκείνους που ξεκινούν με ΠΚ ως πρώτη θεραπεία (Koc, 2012). Για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος, πολλές χώρες έχουν υιοθετήσει πολιτική της επιλογής ΠΚ σαν πρώτη θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης, γεγονός που αυξάνει το ποσοστό εφαρμογής της μεθόδου σε κλινικά περιβάλλοντα και όχι μόνο. Άλλες χώρες έχουν υιοθετήσει πολιτικές κατ' οίκον κάθαρσης (αιμοκάθαρση και ΠΚ), που αποτελούν χρήσιμη εναλλακτική ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες με περιορισμένους πόρους και δυσκολίες πρόσβασης των ασθενών σε δομές των συστημάτων υγείας (Liu, 2015).

Η ΠΚ είναι μια ευέλικτη θεραπεία η οποία επιτρέπει εξατομικευμένη εφαρμογή της, συνδυάζοντας διαφορετικούς τύπους διαλυμάτων, αριθμό και διάρκεια ανταλλαγών, και τεχνικές (χειροκίνητες έναντι αυτοματοποιημένων). Η Διεθνής Εταιρεία Περιτοναϊκής Κάθαρσης (ISPD) συνιστά η ΠΚ να εφαρμόζεται μέσω διαδικασίας κοινής λήψης αποφάσεων μεταξύ ασθενούς, φροντιστών και ιατρικής ομάδας (Brown, 2020). Η Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση (CAPD - Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis), που εισήχθη το 1976 από τους Porovich και Moncrief, πραγματοποιείται συνεχώς κατά τη διάρκεια της ημέρας. Εκτελείται χειροκίνητα από τον ασθενή ή φροντιστή, απαιτώντας προηγούμενη εκπαίδευση. Κατά τη διαδικασία, εγχέονται 1,5-2,5 L διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα, όπου παραμένει τουλάχιστον 3 ώρες. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 3-5 φορές ημερησίως, με τρεις ή τέσσερις σύντομες εφαρμογές (4-6 ώρες) κατά τη διάρκεια της ημέρας και μία μακρά εφαρμογή (8-10 ώρες) κατά τη νύχτα (Sload, 2012). Ο τρόπος εφαρμογής της, περιλαμβάνει αποφάσεις σχετικά με τον τύπο του διαλύματος, τον όγκο έγχυσης, το χρόνο παραμονής και τον αριθμό εφαρμογών ανά ημέρα, ενώ αυτός είναι ο λόγος που η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να προσαρμόζεται ανάλογα με το ΔΜΣ (Δείκτης Μάζας Σώματος) του ασθενούς, τα χαρακτηριστικά της περιτοναϊκής μεμβράνης και το ποσοστό της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας του (Εικόνα 3) (Vardhan, 2018).



Εικόνα 3 Σχηματική απεικόνιση της CAPD (Πηγή: <https://mammothmemory.net/>.)

Η Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση (APD - Automatic Peritoneal Dialysis) χρησιμοποιεί ένα μηχάνημα, τον κυκλοποιητή, για την εκτέλεση των ανταλλαγών. Η θεραπεία συνήθως πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της νύχτας για 8-10 ώρες, ενώ ο ασθενής κοιμάται. Ο κυκλοποιητής εγχέει το διάλυμα κάθαρσης στην περιτοναϊκή κοιλότητα και το διατηρεί για επαρκές χρονικό διάστημα ώστε να επιτευχθεί η ανταλλαγή διαλυτών ουσιών και υγρών (Guiliani, 2019). Τα σύγχρονα μηχανήματα APD διαθέτουν συστήματα ασφαλείας που ειδοποιούν για καταστάσεις όπως αποτυχία έγχυσης, αποτυχία παροχέτευσης και χαμηλή υπερδιήθηση. Τα συστήματα απομακρυσμένης διαχείρισης ασθενών ή η χρήση κάρτας μνήμης επιτρέπουν στους κλινικούς ιατρούς να παρακολουθούν τη θεραπεία στο σπίτι, συμπεριλαμβανομένων προβλημάτων και συμμόρφωσης με τις συνταγές (Guiliani, 2019).

Οι κυκλοποιητές μπορούν να προγραμματιστούν σύμφωνα με τη σύνθεση του διαλύματος κάθαρσης, τον ενδοπεριτοναϊκό όγκο πλήρωσης σε κάθε κύκλο, την ολική ή κλασματική (Tidal) ανταλλαγή, τη διάρκεια παραμονής, τον αριθμό νυκτερινών κύκλων, επιπλέον ημερήσιες ανταλλαγές, τον τελικό όγκο έγχυσης και τον συνολικό χρόνο θεραπείας (). Η APD αποτελεί την πρώτη επιλογή ΠΚ για παιδιά, σπουδαστές,

εργαζόμενους πλήρους απασχόλησης, ασθενείς με υψηλή διαπερατότητα περιτοναϊκής μεμβράνης, ασθενείς με κήλες και διαρροές, ηλικιωμένους ή εξαρτώμενους ασθενείς που βασίζονται σε φροντιστή, και ασθενείς που χρειάζονται υψηλή κάθαρση (Domecini, 2021).

Η Συνεχής Κυκλική Περιτοναϊκή Κάθαρση (CCPD - Continuous Cycling Peritoneal Dialysis) είναι ένας τύπος APD που εισήχθη για την επίτευξη υψηλότερης απομάκρυνσης διαλυτών ουσιών και υγρών συγκριτικά με τη CAPD. Ονομάζεται συνεχής επειδή το διάλυμα κάθαρσης βρίσκεται σε συνεχή επαφή με την περιτοναϊκή μεμβράνη (Teitelbaum, 2003). Μια τυπική συνταγή CCPD περιλαμβάνει τέσσερις έως πέντε νυκτερινές ανταλλαγές με όγκους 2-3L και χρόνο παραμονής 60-120 λεπτών, ακολουθούμενη από μία μακρά ημερήσια παραμονή 1.5-2L διαλύματος (Teitelbaum, 2003). Η Διαλείπουσα Περιτοναϊκή Κάθαρση (IPD - Intermittent Peritoneal Dialysis) είναι παρόμοια με τη CCPD, αλλά χωρίς την ημερήσια παραμονή. Ονομάζεται "διαλείπουσα" επειδή η θεραπεία πραγματοποιείται μόνο κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αποτελεί καλή εναλλακτική για ασθενείς με κλινικές καταστάσεις που επηρεάζουν την κοιλιακή χώρα, αν και μπορεί να είναι δύσκολο να επιτευχθεί επαρκές ποσοστό κάθαρσης σε ασθενείς με μικρή ή καθόλου υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία (Negol, 2020).

Η Βελτιστοποιημένη Συνεχής Περιτοναϊκή Κάθαρση (OCPD ή PD-Plus - Optimized Continuous Peritoneal Dialysis) αντιπροσωπεύει μια σημαντική εξέλιξη στον τομέα, καθώς περιλαμβάνει την εκτέλεση τουλάχιστον μίας επιπρόσθετης ανταλλαγής κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται συνήθως αργά το απόγευμα, με χρόνο παραμονής που κυμαίνεται μεταξύ 3 και 4 ωρών, επιτρέποντας στον ασθενή να αποσυνδεθεί από τον κυκλοποιητή μέχρι την ώρα του ύπνου. Η μέθοδος αυτή προσφέρει αυξημένη ευελιξία στο καθημερινό πρόγραμμα του ασθενούς, διατηρώντας παράλληλα την αποτελεσματικότητα της θεραπείας (Sloand, 2012).

Η Παλιρροϊκή Περιτοναϊκή Κάθαρση (Tidal PD) εισάγει μια καινοτόμο προσέγγιση στη διαχείριση της περιτοναϊκής κάθαρσης. Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται από τη διατήρηση ενός υπολειπόμενου όγκου στην περιτοναϊκή

κοιλότητα, μια τεχνική που αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου παρατηρούνται προβλήματα με τον περιτοναϊκό καθετήρα ή εμφανίζεται πόνος κατά τη διαδικασία εισροής/εκροής. Η προσέγγιση αυτή συμβάλλει στη μείωση των προβλημάτων που σχετίζονται με την αποστράγγιση και στη βελτιστοποίηση της συνολικής διάρκειας της θεραπείας (Agrawal, 2000).

Η Προσαρμοσμένη Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση (adapted APD) αντιπροσωπεύει μια εξατομικευμένη θεραπευτική προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από την ευελιξία στους χρόνους παραμονής και τους όγκους πλήρωσης. Η μέθοδος αυτή συνδυάζει σύντομους χρόνους παραμονής με μικρούς όγκους πλήρωσης για την προώθηση της υπερδιήθησης, ακολουθούμενους από μεγαλύτερους χρόνους παραμονής με υψηλότερους όγκους πλήρωσης για την αποτελεσματική απομάκρυνση των ουραιμικών τοξινών. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει τη βέλτιστη προσαρμογή της θεραπείας στις φυσιολογικές ανάγκες κάθε ασθενούς (Fischbach, 2014).

Η Υποβοηθούμενη Περιτοναϊκή Κάθαρση (aPD) έχει αναδειχθεί σε μια κρίσιμη θεραπευτική επιλογή για ασθενείς που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αυτόνομη εκτέλεση της θεραπείας, είτε λόγω σωματικών περιορισμών είτε λόγω ψυχοκοινωνικών παραγόντων. Χώρες όπως η Γαλλία, η Σουηδία, το Βέλγιο, η Αυστραλία και ο Καναδάς έχουν αναπτύξει επιτυχημένα προγράμματα υποβοηθούμενης περιτοναϊκής κάθαρσης, δημιουργώντας ένα χρυσό πρότυπο για την παγκόσμια εφαρμογή αυτής της προσέγγισης. Η μέθοδος αυτή μπορεί να περιλαμβάνει είτε την εκτέλεση ανταλλαγών με το χέρι τρεις έως τέσσερις φορές την ημέρα (aCAPD), είτε την προετοιμασία και σύνδεση του κυκλοποιητή για νυχτερινή θεραπεία (aAPD) (Giuliani, 2017).

Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή της περιτοναϊκής κάθαρσης στον παιδιατρικό πληθυσμό, όπου οι προκλήσεις είναι πολυδιάστατες. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του ISPD του 2020, η επιλογή της μεθόδου κάθαρσης στα παιδιά απαιτεί προσεκτική αξιολόγηση πολλαπλών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων της ηλικίας και του μεγέθους του παιδιού, της παρουσίας συννοσηροτήτων και αντενδείξεων, του επιπέδου οικογενειακής υποστήριξης, της επαγγελματικής εμπειρίας της υγειονομικής ομάδας και των προσωπικών προτιμήσεων

του παιδιού ή/και του φροντιστή (Madden, 2020). Η APD έχει αναδειχθεί ως η προτιμώμενη επιλογή για τον παιδιατρικό πληθυσμό, καθώς προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία στο καθημερινό πρόγραμμα, επιτρέποντας την ενεργό συμμετοχή στις σχολικές δραστηριότητες, τα χόμπι και την κοινωνική ζωή. Επιπλέον, η νυχτερινή εφαρμογή της APD με διατήρηση κενής περιτοναϊκής κοιλότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας συμβάλλει στην πρόληψη επιπλοκών που σχετίζονται με την υψηλή ενδοπεριτοναϊκή πίεση (Madden, 2020).

2.3 Ενδείξεις, Αντενδείξεις, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου

Η ΠΚ ενδείκνυται για ασθενείς με αδυναμία αγγειακής προσπέλασης, σοβαρά καρδιολογικά προβλήματα και συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια. Οι αντενδείξεις διακρίνονται σε απόλυτες και σχετικές. Στις απόλυτες περιλαμβάνονται η απώλεια λειτουργίας του περιτοναίου, μη ανατάξιμη κήλη κοιλιακού τοιχώματος, διαφυγή υγρών μέσω διαφράγματος, αναπνευστικά προβλήματα και αδυναμία πραγματοποίησης αλλαγών χωρίς εκπαιδευμένο συνοδό. Οι σχετικές αντενδείξεις περιλαμβάνουν νοσογόνο παχυσαρκία, νοσήματα εντέρου, δυσανεξία στο ενδοκοιλιακό υγρό, μεγάλη μυϊκή μάζα χωρίς υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία, σοβαρό υποσιτισμό, κοιλιοπεριτοναϊκή παράκαμψη, δερματικές λοιμώξεις και πρόσφατη τοποθέτηση μοσχεύματος στην κοιλιακή αορτή (Cullos, 2021).

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου περιλαμβάνουν καλύτερη διατήρηση της συνοχής των αιμοφόρων αγγείων και της υπολειμματικής νεφρικής λειτουργίας, αποτελεσματικότερη διαχείριση αναιμίας και μικρότερο κόστος συγκριτικά με την αιμοκάθαρση. Επιπλέον, η ΠΚ προσφέρει ευκολία στην εκμάθηση, ευελιξία στην εφαρμογή της κατά την καθημερινότητα, δυνατότητα ταξιδιών και λιγότερους διατροφικούς περιορισμούς (Cullos, 2021). Ωστόσο, η μέθοδος παρουσιάζει και αντίστοιχα μειονεκτήματα όπως η ανάγκη ειδικής εκπαίδευσης του ασθενούς ή του φροντιστή του, η απαίτηση αυστηρής τήρησης κανόνων υγιεινής για αποφυγή επιπλοκών (περιτονίτιδα, φλεγμονή σημείου εξόδου καθετήρα), καθώς και η πιθανή αύξηση σωματικού βάρους και μεταβολή της σωματικής εικόνας (Andreoli, 2020).

2.4 Καθετήρες και διαλύματα που χρησιμοποιούνται κατά την ΠΚ

Η ΠΚ λειτουργεί μέσω της έγχυσης ειδικού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα μέσω καθετήρα. Το περιτόναιο, λειτουργώντας ως ημιδιαπερατή μεμβράνη, επιτρέπει την απομάκρυνση τοξινών, την αποκατάσταση της οξεοβασικής ισορροπίας και των ηλεκτρολυτών. Η απομάκρυνση υγρών επιτυγχάνεται μέσω ωσμωτικών παραγόντων, κυρίως γλυκόζης, που προκαλούν μετακίνηση ύδατος από τα τριχοειδή προς την περιτοναϊκή κοιλότητα (Crabtree, 2017). Παρότι τα διαλύματα γλυκόζης είναι αποτελεσματικά και οικονομικά, συνδέονται με επιπλοκές όπως υπεργλυκαιμία, δυσλιπιδαιμία και παχυσαρκία, ενώ μπορεί να προκαλέσουν μακροχρόνιες βλάβες στην περιτοναϊκή μεμβράνη (Garcia-Lopez, 2012). Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη νέων βιοσυμβατών διαλυμάτων. Τα σύγχρονα διαλύματα διαθέτουν διαμερισματοποιημένους σάκους (δύο ή τρία διαμερίσματα), βελτιώνοντας τη βιοσυμβατότητα και μειώνοντας τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστατικών (Garcia-Lopez, 2012).

Οι σάκοι που χρησιμοποιούνται στις συσκευές ΠΚ, χωρητικότητας 1,5-5 λίτρων, κατασκευάζονται από ειδικό ιατρικό πλαστικό και είναι άσηπτοι. Τα διαλύματα διατίθενται σε τρεις περιεκτικότητες ένυδρης γλυκόζης: 1,5% (346 mOsm/L), 2,5% (396 mOsm/L) και 4,25% (485 mOsm/L), με αντίστοιχες εκδόσεις άνυδρης γλυκόζης (1,36%, 2,25%, 3,86%). Η σύνθεσή τους περιλαμβάνει Na^+ (132-134 mEq/L), Ca^{2+} (σε τρεις περιεκτικότητες), Mg^{2+} (0,25-0,75 mmol/L), Cl^- (102mEq/L), γαλακτικά (35-40 mmol/L), ενώ το K^+ προστίθεται κατά περίπτωση (Garcia-Lopez, 2012). Εναλλακτικά διαλύματα περιλαμβάνουν τα διαλύματα αμινοξέων και την ικοδεξτρίνη. Τα διαλύματα αμινοξέων, με pH 6,7 και ωσμωτικότητα 365mOsm/L, χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση υποθρεψίας και σε διαβητικούς ή παχύσαρκους ασθενείς. Η ικοδεξτρίνη, ένα ισοωσμωτικό πολυμερές της γλυκόζης, αποτελεί σημαντική καινοτομία στην ΠΚ, με βραδεία απορρόφηση και μεγαλύτερη παραγωγή υπερδιηθήματος (Garcia-Lopez, 2012).

Τα διαλύματα ΠΚ χαρακτηρίζονται από τρία βασικά στοιχεία: τον ωσμωτικό παράγοντα, τους ηλεκτρολύτες/ιχνοστοιχεία και το ρυθμιστικό διάλυμα. Ο ωσμωτικός

παράγοντας πρέπει να διαθέτει συγκεκριμένες ιδιότητες: εύκολο μεταβολισμό χωρίς διαταραχές, απουσία βλαπτικών μεταβολικών προϊόντων και αποτελεσματικότητα ακόμη και σε χαμηλή συγκέντρωση (Campbell, 2015). Τα διαλύματα αυτά, κατηγοριοποιούνται βάσει του μοριακού βάρους του ωσμωτικού παράγοντα σε χαμηλού (90-200 D) και υψηλού μοριακού βάρους (20.000-350.000 D). Η γλυκόζη, ως βασικός ωσμωτικός παράγοντας χαμηλού μοριακού βάρους, προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα: ασφάλεια, οικονομία και υψηλή θερμιδική αξία. Η ημερήσια πρόσληψη κυμαίνεται μεταξύ 100-300 gr (Wang, 2001).

Ωστόσο, η μακροχρόνια χρήση γλυκόζης σαν συστατικό στα διαλύματα ΠΚ ενέχει και κινδύνους. Συγκεκριμένα, η ταχεία απορρόφησή της (εντός 8-10 ωρών) περιορίζει τη διάρκεια δράσης της, ενώ οι υψηλές συγκεντρώσεις οδηγούν στη δημιουργία προϊόντων αποδόμησης (Glucose Degradation Products, GDP) και τοξικών παραγώγων (Advanced Glycation End Products, AGEs). Η συστηματική απορρόφηση μπορεί να προκαλέσει επιπλοκές όπως υπερλιπιδαιμία, παχυσαρκία και καρδιαγγειακά προβλήματα (Rippe, 2001). Τα διαλύματα αμινοξέων, χρησιμοποιούμενα κυρίως σε υποθρεπτικούς ασθενείς, περιορίζονται σε μία ημερήσια αλλαγή λόγω του κινδύνου αύξησης της ουρίας και επιδείνωσης της μεταβολικής οξέωσης (Iyasere, 2022). Το ρυθμιστικό σύστημα των περιτοναϊκών διαλυμάτων βασίζεται σε γαλακτικά, διττανθρακικά ή συνδυασμό τους. Τα γαλακτικά μεταβολίζονται στο ήπαρ σε διττανθρακικά, διορθώνοντας τη μεταβολική οξέωση της ΧΝΑΤΣ. Ωστόσο, το χαμηλό pH εισόδου και η θερμική αποστείρωση οδηγούν στην παραγωγή τοξικών GDPs (Garcia-Lopez, 2012).

Πρόσφατες μελέτες με σκοπό την ανακάλυψη διαλυμάτων με καλύτερες ιδιότητες βιοσυμβατότητας, οδήγησε στην ανάπτυξη συστημάτων πολλαπλών διαμερισμάτων, όπου τα διττανθρακικά διαχωρίζονται από τους υπόλοιπους ηλεκτρολύτες μέχρι τη στιγμή της χρήσης. Αυτά τα διαλύματα, με φυσιολογικό pH (7.4) και χαμηλότερα επίπεδα GDPs, προσφέρουν αυξημένη βιοσυμβατότητα. Η επιλογή του κατάλληλου διαλύματος εξαρτάται από πολλαπλούς παράγοντες: τη διαπερατότητα της περιτοναϊκής μεμβράνης, την υπολειμματική νεφρική λειτουργία και την παρουσία συνοδών νοσημάτων. Τα νεότερα βιοσυμβατά διαλύματα

συμβάλλουν σημαντικά στη μακροπρόθεσμη διατήρηση της περιτοναϊκής μεμβράνης και της υπολειμματικής νεφρικής λειτουργίας (Struijk, 2015).

Η αγγειακή προσπέλαση στην ΠΚ πραγματοποιείται μέσω περιτοναϊκού καθετήρα, ο οποίος πρέπει να χαρακτηρίζεται από ευκολία τοποθέτησης, λειτουργικότητα, ασφάλεια και βιοσυμβατότητα. Παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις, ένα ποσοστό 20-25% των ασθενών αλλάζει μέθοδο λόγω εμφάνισης επιπλοκών σχετικών με τον καθετήρα (LaPlant, 2018). Οι καθετήρες αποτελούνται από τρία βασικά μέρη: ενδοπεριτοναϊκό, υποδόριο και εξωπεριτοναϊκό. Οι κύριοι τύποι περιλαμβάνουν τους ευθείς και σπειροειδείς καθετήρες Tenckhoff (με παραλλαγές όπως Toronto Western Hospital, Vicenza Cath, Di Paolo, Valli, Ash) και τους καθετήρες Swan-neck (κοιλιακούς, Tenckhoff ευθείς και σπειροειδείς, Missouri, presternal, Popovich-Moncrief). Η τοποθέτηση του καθετήρα μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους: ανοικτή χειρουργική με τοπική αναισθησία, λαπαροσκοπική με γενική αναισθησία, ή διαδερμική με διάφορες τεχνικές (ακτινοσκοπική καθοδήγηση, υπερηχοτομογραφική καθοδήγηση, τυφλή μέθοδο Trocar, μέθοδο Seldinger, περιτοναιοσκοπική μέθοδο) (Mehmotra, 2016).

2.4.1 Τεχνικές τοποθέτησης των καθετήρων

Ο περιτοναϊκός καθετήρας αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της ΠΚ, επιτρέποντας την πρόσβαση στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Κατασκευασμένος από εύκαμπτη σιλικόνη, διαθέτει ανοικτό στόμιο και πολλαπλές οπές για τη διακίνηση διαλυμάτων και υπερδιηθήματος. Η δομή του περιλαμβάνει τρία διακριτά μέρη: το ενδοπεριτοναϊκό με πλάγιες οπές, το εξωτερικό για σύνδεση με το σύστημα, και το ενδιάμεσο με δύο δακτυλίους Dacron (cuffs) για καθήλωση και προστασία από λοιμώξεις (Khan, 2023). Η δομή του περιλαμβάνει τρία βασικά μέρη: το ενδοπεριτοναϊκό με πλάγιες οπές για τη διευκόλυνση της ροής, το εξωτερικό που συνδέεται με το σύστημα, και το ενδιάμεσο που φέρει δύο δακτυλίους Dacron (cuffs). Οι δακτύλιοι εμφυτεύονται στο περιτόναιο και στο υποδόριο αντίστοιχα, εξασφαλίζοντας καθήλωση και προστασία από λοιμώξεις (Khan, 2023).

Μετά από δέκα ημέρες από την τοποθέτηση, αναπτύσσεται προστατευτικός φραγμός ινώδους ιστού γύρω από τους δακτυλίους, εμποδίζοντας τόσο την είσοδο

μικροβίων όσο και τη διαρροή του περιτοναϊκού διαλύματος. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου καθετήρα και της θέσης εξόδου αποφασίζεται προεγχειρητικά, με προτίμηση στους καθετήρες διπλού δακτυλίου για βέλτιστη προστασία (Khan, 2023). Η επιτυχία της μεθόδου εξαρτάται καθοριστικά από την άρτια τοποθέτηση του καθετήρα, διαδικασία που εκτελείται από εξειδικευμένη ομάδα χειρουργών, επεμβατικών νεφρολόγων και ακτινολόγων. Η εμπειρία και τεχνική κατάρτιση του υγειονομικού προσωπικού που θα τοποθετήσει τον καθετήρα, θεωρούνται κρίσιμοι παράγοντες (Esagian, 2021, Ma, 2021).

Από την εισαγωγή του το 1968, ο καθετήρας Tenckhoff παραμένει η πιο διαδεδομένη επιλογή παγκοσμίως. Η ποικιλία των διαθέσιμων καθετήρων διαφοροποιείται ως προς το υλικό κατασκευής, το σχεδιασμό της υποδόριας σήραγγας, τους δακτυλίους πολυεστέρα, τη μορφολογία του ενδοπεριτοναϊκού τμήματος και το συνολικό μήκος (Tsomoyiannis, 2000). Οι βασικές τεχνικές τοποθέτησης περιλαμβάνουν τη λαπαροσκοπική, την ανοιχτή χειρουργική και τις διαδερμικές μεθόδους. Η λαπαροσκοπική προσέγγιση προτιμάται λόγω της υψηλής ασφάλειας, της τεχνικής ευκολίας και της χρήσης γενικής αναισθησίας (Tsomoyiannis, 2000).

Οι επιπλοκές που σχετίζονται με τους καθετήρες, κατηγοριοποιούνται σε πρώιμες, εμφανιζόμενες εντός τριάντα ημερών από την τοποθέτηση, και μεταγενέστερες. Στις πρώιμες περιλαμβάνονται οι επιφανειακές λοιμώξεις τραύματος που αντιμετωπίζονται με αντιβιοτική αγωγή, ενώ στις μεταγενέστερες συγκαταλέγονται η αποτυχία εκροής και οι διαρροές υγρού. Η επιτυχής έκβαση της ΠΚ προϋποθέτει εκτενή γνώση των πιθανών επιπλοκών και συστηματική εκπαίδευση της νεφρολογικής ομάδας στις τεχνικές τοποθέτησης (LaPlant, 2018).

2.5 Συνταγογράφηση και αξιολόγηση επάρκειας της ΠΚ

Η εξέλιξη της θεραπείας κάθαρσης αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της ιατρικής τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες. Η ΠΚ είναι η πρώτη επιλογή μεθόδου κάθαρσης, χρησιμοποιούμενη από περίπου το 11% των ασθενών παγκοσμίως. Στα πρώτα στάδια εφαρμογής της ΠΚ, το ενδιαφέρον επικεντρωνόταν κυρίως στις τεχνικές πτυχές της διαδικασίας, λόγω του υψηλού ποσοστού επιπλοκών (μηχανικών ή μολυσματικών) και αποτυχίας της μεθόδου, με αποτέλεσμα ποσοστό

τριετούς επιβίωσης 35% και υψηλό ποσοστό μετάβασης στην αιμοκάθαρση (Cheetham, 2022).

Παρά τη θεραπεία εκατοντάδων χιλιάδων ασθενών, η συνολική ποιότητα ζωής των ασθενών με νεφρική νόσο τελικού σταδίου δεν έχει βελτιωθεί ουσιαστικά. Η περιορισμένη διερεύνηση των βασικών δεικτών φροντίδας από τους κλινικούς γιατρούς, όπως για παράδειγμα η επάρκεια κάθαρσης και η αναιμία, κατανάλωσε χρόνο και πόρους χωρίς να οδηγήσει σε σημαντική βελτίωση της επιβίωσης. Για μεγάλο χρονικό διάστημα, η "επάρκεια κάθαρσης" οριζόταν αποκλειστικά με βάση την κάθαρση διαλυτών ουσιών. Το κινητικό μοντέλο της ουρίας έχει επιλεγεί ως ο βασικός δείκτης επάρκειας λόγω της αύξησης της συγκέντρωσής της στη νεφρική ανεπάρκεια, του χαμηλού μοριακού βάρους της ουσίας (60 kDa), της ταχείας διάχυσης μεταξύ των διαμερισμάτων της περιτοναϊκής κοιλότητας και της εύκολης διέλευσης από την περιτοναϊκή μεμβράνη (Martinez, 2020).

Ωστόσο, διάφορες κλινικές μελέτες απέτυχαν να αποδείξουν σχέση μεταξύ της δόσης κάθαρσης και του κλινικού οφέλους για τους ασθενείς ΠΚ. Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου επηρεάζει πολλαπλές λειτουργίες πέραν της απέκκρισης πρωτεϊνικών καταβολιτών, συμπεριλαμβανομένων της απομάκρυνσης υγρών, του ελέγχου της αρτηριακής πίεσης, της οξεοβασικής ισορροπίας, του μεταβολισμού των μετάλλων, της αναιμίας και της διατροφής (Rocco, 2000, Lowre, 1999, Locatelli, 2005). Το 2018 προτάθηκε η αλλαγή της ορολογίας από "επάρκεια" κάθαρσης σε κάθαρση "προσανατολισμένη στους στόχους" (Brown, 2020). Η επαρκής κάθαρση θα πρέπει να ορίζεται ως η αποτελεσματική δόση που μπορεί να ελέγχει τα συμπτώματα, να διατηρεί τη δραστηριότητα του ασθενούς και να εξασφαλίζει επαρκή μεταβολική και ομοιοστατική ισορροπία. Αυτό απαιτεί εξατομικευμένες θεραπευτικές προσεγγίσεις, βασισμένες σε αποφάσεις επικεντρωμένες στον ασθενή, με στόχο τη διατήρηση της ποιότητας ζωής, την ελαχιστοποίηση των συμπτωμάτων και την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας φροντίδας (Brown, 2020).

Η επάρκεια της κάθαρσης αποσκοπεί σε πολλαπλούς στόχους, συμπεριλαμβανομένων της πρόληψης ουραιμικών συμπτωμάτων, της βελτιστοποίησης της ποιότητας ζωής, της διατήρησης του τρόπου ζωής, της αποφυγής νοσηρότητας που σχετίζεται τόσο με τη νεφρική νόσο όσο και με την ΠΚ, της μείωσης των νοσηλειών,

της βελτίωσης της επιβίωσης, της διατήρησης θετικού ισοζυγίου αζώτου και επαρκούς θερμιδικής πρόσληψης, καθώς και της παράτασης της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας (Blake, 2011). Σε μία αναδρομική μελέτη μιας βάσης δεδομένων ανουρικών ασθενών σε ΠΚ βρέθηκε αυξημένη θνησιμότητα σε ασθενείς με $Kt/V < 1.7$. Αν και δεν υπάρχει σαφής συσχέτιση μεταξύ της κάθαρσης μικρών διαλυτών ουσιών και της επιβίωσης, τα στοιχεία δείχνουν ότι απαιτείται ένα ελάχιστο επίπεδο κάθαρσης μικρών μορίων για την αποφυγή απαράδεκτων επιπέδων νοσηρότητας και θνησιμότητας. Όσον αφορά το κάλιο, υπάρχει συσχέτιση σχήματος U μεταξύ της συγκέντρωσης καλίου ορού και του κινδύνου αιφνίδιου καρδιακού θανάτου στην ΠΚ, με τον χαμηλότερο κίνδυνο στα 5 mEq/L (Perl, 2017).

Τα αναφερόμενα από τους ασθενείς αποτελέσματα (PROs – Patient-Reported Outcomes) αξιολογούν τα συμπτώματα, την ποιότητα ζωής σχετιζόμενη με την υγεία (HRQoL – Health Related Quality of Life) και εμπειρίες φροντίδας (Lacson, 2010). Η κατάθλιψη συσχετίζεται ανεξάρτητα με την επιβίωση, ενώ οι ασθενείς που υποφέρουν από οξύ ή χρόνιο πόνο μπορεί να βιώσουν αλλαγές στην HRQoL. Ωστόσο, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την εύρεση νέων σχετικών μέτρων έκβασης τα οποία θα είναι επικεντρωμένα στον ασθενή (Lee, 2016).

Η σαρκοπενία, που ορίζεται ως προοδευτική γενικευμένη απώλεια μυϊκής μάζας και λειτουργικής δύναμης, αποτελεί μαζί με τον υποσιτισμό δείκτη κακής πρόγνωσης για ασθενείς σε περιτοναϊκή κάθαρση. Η κλινική εξέταση, συμπεριλαμβανομένων των μετρήσεων αρτηριακής πίεσης, θα πρέπει να αποτελεί μέρος της τακτικής παρακολούθησης της κατάστασης των υγρών. Η χρόνια διεύρυνση του εξωκυττάριου όγκου συμβάλλει στην αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα (Shao, 2018).

Η θεραπεία στο σπίτι μπορεί να εξάγει αποτελεσματικά υγρό πλούσιο σε νάτριο, οδηγώντας σε αποσυμφόρηση που παρέχει καλύτερη λειτουργική κατάσταση και ποιότητα ζωής, με σημαντική εξοικονόμηση δαπανών υγειονομικής περίθαλψης. Η συνεχής απομάκρυνση διαλυτών ουσιών στην ΠΚ μπορεί να εξηγήσει γιατί οι ασθενείς είναι κλινικά καλά, παρά τη διατήρηση υψηλότερων επιπέδων μικρών ουραιμικών διαλυτών ουσιών (da Silva, 2023). Η διατήρηση της υπολειπόμενης

νεφρικής λειτουργίας αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα της ΠΚ και θα πρέπει να αποτελεί στόχο επάρκειας της θεραπείας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση αυτοματοποιημένης ΠΚ, ικοδεξτρίνης, προϊόντων χαμηλής αποδόμησης γλυκόζης, εξατομικευμένων προφίλ ΠΚ και αναστολέων του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης ή αποκλειστών των υποδοχέων της αγγειοτενσίνης-II (Carvalho, 2009).

Η αρχική συνταγογράφηση της ΠΚ είναι εμπειρική, με την επιφάνεια σώματος να υπολογίζεται από ανθρωπομετρικούς τύπους για τον υπολογισμό της κάθαρσης κρεατινίνης ανά 1.73 m^2 . Η διούρηση και η υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία πρέπει να αξιολογούνται περιοδικά, καθώς η εφαρμογή θεραπείας ΠΚ θα χρειαστεί να αυξήσει την περιτοναϊκή κάθαρση διαλυτών ουσιών και νερού για την αντιστάθμιση της προοδευτικής απώλειας της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας. Η γνώση των χαρακτηριστικών μεταφοράς διαλυτών ουσιών και νερού μέσω της περιτοναϊκής μεμβράνης είναι καθοριστικής σημασίας. Ασθενείς με υψηλή περιτοναϊκή μεταφορά χρειάζονται ταχεία εναλλαγή με πολλαπλές βραχείες παραμονές, ενώ ασθενείς με χαμηλή περιτοναϊκή μεταφορά μπορεί να προτιμούν σχήματα μακρών ανταλλαγών όπως CAPD ή CCPD (Brown, 2020).

Η αύξηση της τονικότητας του διαλύματος κάθαρσης μπορεί να είναι χρήσιμη για τον έλεγχο της υπερογκαιμίας, αλλά η χρήση διαλυμάτων με βάση τη γλυκόζη μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολικές επιπλοκές. Η χρήση ικοδεξτρίνης αυξάνει την ικανότητα υπερδιήθησης και κάθαρσης χωρίς μεταβολικές επιπλοκές. Για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών, εκτός από τη χρήση τεχνικά πολύπλοκων και δαπανηρών θεραπειών, απαιτείται η υιοθέτηση νέων παραδειγμάτων και κατευθυντήριων οδηγιών ποιότητας. Αυτά τα νέα μοντέλα κλινικής πρακτικής περιλαμβάνουν βασικούς δείκτες (ποσοστό λοίμωξης και κάθαρση μικρών μορίων) για την αξιολόγηση της επαρκούς διαχείρισης/θεραπείας (Brown, 2020). Στον Πίνακα 1 απεικονίζεται η διαδικασία της συνταγογράφησης της ΠΚ με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

Κλινικά Στοιχεία προς Εξέταση	Παρεμβάσεις με βάση τους διαθέσιμους πόρους	Αξιολόγηση
• Λειτουργική κατάσταση και συννοσηρότητα	• Αρχική και μακροχρόνια συνταγογράφηση ΠΚ	• Στόχοι Δυνητικής Φροντίδας:
• Κοινωνικά (π.χ. ταξίδια, εργασία, άλλο στρες)	• Τρόπος ΠΚ (ΑΠΚ vs ΣΦΠΚ)	- Βελτίωση συμπτωμάτων
• Αναφερόμενα αποτελέσματα ασθενών (π.χ. ΠΖ, συμπτώματα)	• Ρύθμιση όγκου ανταλλαγών/συχνότητα και διάρκεια	- Βελτίωση αποτελεσματικότητας θεραπείας
• Υπολειπόμενη Νεφρική Λειτουργία	• Κάθαρση διαλυτών ουσιών:	- Αύξηση ποιότητας ζωής
• Κατάσταση όγκου υγρών/Αρτηριακή πίεση/Καρδιακή γεωμετρία	- Μέτρηση Kt/V	- Αύξηση καθημερινών δραστηριοτήτων
• Αναιμία	- Κάθαρση κρεατινίνης	- Μείωση νοσηλειών
• Οστικές-Μεταλλικές Διαταραχές Παράμετροι	• Εξέταση μη διαλυτικών παρεμβάσεων/Άλλοι παράγοντες	- Διατήρηση υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας
• Ηλεκτρολύτες	• Διαχείριση αναιμίας	
• Διατροφή – Πρωτεΐνη Ενέργεια Σπατάλη	• Διατροφική διαχείριση	Επίτευξη στόχων;
• Μεταβολικές Παράμετροι	• Διαχείριση οστικών-μεταλλικών παραμέτρων	
• Δείκτες συστημικής/περιτοναϊκής φλεγμονής	• Ψυχοκοινωνική υποστήριξη	Εάν ΝΑΙ:
• Λειτουργία περιτοναϊκής μεμβράνης	• Σεξουαλική λειτουργία	• Συνέχιση θεραπείας
• Κάθαρση μικρών διαλυτών ουσιών	• Συμπτωματική διαχείριση (π.χ. ναυτία, διαταραχές ύπνου, μυϊκές κράμπες, κόπωση)	
• Κάθαρση άλλων ουραιμικών τοξινών (π.χ. μεσαίου μεγέθους μόρια πρωτεϊνικής σύνδεσης)	• Φαρμακευτική διαχείριση	Εάν ΟΧΙ:
		• Εξέταση εναλλακτικής θεραπείας νεφρών
		• Εξέταση μη διαλυτικής διαχείρισης
		• Εξέταση συντηρητικής φροντίδας

2.6 Επιπλοκές ΠΚ και η αντιμετώπισή τους.

Η εφαρμογή της ΠΚ και η φροντίδα του περιτοναϊκού καθετήρα παρουσιάζουν μοναδικές προκλήσεις για τους ασθενείς, τους φροντιστές και τους επαγγελματίες υγείας. Οι σχετιζόμενες επιπλοκές μπορούν να διαχωριστούν σε μη λοιμώδεις και λοιμώδεις, ενώ υπάρχουν επιπλέον επιπλοκές που σχετίζονται με τη νεφρική νόσο τελικού σταδίου και την κάθαρση, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις ή παθήσεις των οστών (Cho, 2020). Το κοιλιακό άλγος κατά την έγχυση ή την παροχέτευση αποτελεί σημαντική μη λοιμώδη επιπλοκή. Κατά την έγχυση, η δυσφορία μπορεί να σχετίζεται με τη θερμοκρασία ή το pH του διαλύματος και συνήθως υποχωρεί τις επόμενες ημέρες. Τα βασικά σημεία αντιμετώπισης περιλαμβάνουν: αποκλεισμό περιτονίτιδας, αλλαγή θέσης κατά την έγχυση, έλεγχο θερμοκρασίας και ημερομηνίας λήξης του διαλύματος, αποφυγή δυσκοιλιότητας, μείωση του ρυθμού εισροής υγρού, χρήση διαλυμάτων με ρυθμιστικό διάλυμα διττανθρακικών-γαλακτικών και έλεγχο θέσης του καθετήρα ΠΚ (Cho, 2020).

Η ανίχνευση αίματος στο διάλυμα είναι μία επιπλοκή η οποία εμφανίζεται συχνότερα σε προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες ως καλοήθες συμβάν, αλλά μπορεί να εμφανιστεί μετά την τοποθέτηση καθετήρα ή παρουσία οπισθοπεριτοναϊκής παθολογίας. Τα βασικά σημεία διαχείρισης περιλαμβάνουν: αξιολόγηση σοβαρότητας αιμορραγίας, αποκλεισμό περιτονίτιδας, εκτίμηση ιστορικού για πιθανά αίτια (εμμηνορρυσία, τραύμα, πρόσφατες επεμβάσεις, ιατρικά αίτια). Η θεραπεία περιλαμβάνει έκπλυση της κοιλίας με ηπαρινισμένο διάλυμα κάθαρσης (Gilmore, 2006).

Η δυσλειτουργία καθετήρα εκδηλώνεται ως αποτυχία εισροής ή εκροής και μπορεί να οφείλεται σε μηχανικό εμπόδιο, μετατόπιση του άκρου του καθετήρα, δυσκοιλιότητα, συμφύσεις, ινική ή θρόμβους αίματος. Τα βασικά σημεία αντιμετώπισης περιλαμβάνουν: έλεγχο μηχανικού αποκλεισμού, αλλαγή θέσης σώματος, αποκλεισμό περιτονίτιδας, ακτινογραφικό έλεγχο, αντιμετώπιση δυσκοιλιότητας, και σε περίπτωση επιμονής, δυναμική έκπλυση καθετήρα ή χρήση ανασυνδυσμένου ιστικού ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (tPA) (Gotch, 1985).

Η θραύση καθετήρα ή τυχαία μόλυνση μπορεί να προκύψει από κοπές με αιχμηρά εργαλεία, σύνθλιψη από σφιγκτήρες ή χημική καταστροφή του καθετήρα. Τα βασικά σημεία διαχείρισης περιλαμβάνουν: προσδιορισμό της ακριβούς θέσης διαρροής, αποκλεισμό περιτονίτιδας, χορήγηση προφυλακτικών αντιβιοτικών, και επισκευή ή αντικατάσταση του καθετήρα ανάλογα με την έκταση της βλάβης. Σε περίπτωση τυχαίας μόλυνσης, μπορεί να απαιτηθεί αλλαγή του σετ μεταφοράς και χορήγηση προφυλακτικών ενδοπεριτοναϊκών αντιβιοτικών (Brown, 2020).

Οι διαρροές του περιτοναϊκού διαλύματος ορίζονται ως οποιαδήποτε απώλεια διαλύματος από την περιτοναϊκή κοιλότητα πέραν του αυλού του καθετήρα. Παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την τεχνική εισαγωγής καθετήρα, το χρονικό διάστημα μεταξύ εισαγωγής και έναρξης ΠΚ, την αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση και την κατάσταση του ασθενούς. Για την αντιμετώπιση των διαρροών, συνιστάται καθυστέρηση έναρξης της κάθαρσης για 2 εβδομάδες μετά την τοποθέτηση καθετήρα. Πρώιμες περικαθετηριακές διαρροές εκδηλώνονται με εμφάνιση υγρού στην τομή ή στο σημείο εξόδου. Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει ανταλλαγές χαμηλού όγκου σε ύπτια θέση, προσωρινή διακοπή της κάθαρσης και χορήγηση προφυλακτικών αντιβιοτικών (Crabtree, 2019).

Η κήλη αποτελεί συχνή μηχανική επιπλοκή, συχνά συνδεόμενη με διακοπή της ΠΚ. Οι κήλες στον πληθυσμό ΠΚ είναι συνήθως μετεγχειρητικές, ομφαλικές, βουβωνικές ή περικαθετηριακές (Horvath, 2020). Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει χειρουργική αποκατάσταση, ελαχιστοποίηση της ενδοκοιλιακής πίεσης και χρήση εναλλακτικού περιεγχειρητικού σχήματος κάθαρσης. Η Σκληρυντική Περιτονίτιδα είναι μια σπάνια επιπλοκή μακροχρόνιας ΠΚ, με σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα. Εμφανίζεται σε ασθενείς με ΠΚ άνω των 5 ετών, με κλινικά συμπτώματα όπως ανορεξία, ναυτία, έμετο και απώλεια βάρους. Η θεραπεία περιλαμβάνει διακοπή ΠΚ, διατροφική υποστήριξη και πιθανή φαρμακευτική ή χειρουργική παρέμβαση (Brown, 2017)).

Οι λοιμώξεις σχετιζόμενες με τον καθετήρα περιλαμβάνουν λοίμωξη του σημείου εξόδου (ESI – Exit Site Infections) και λοίμωξη σήραγγας (TI – Tunnel Infection). Η ESI ορίζεται από την παρουσία πυώδους εκροής με ή χωρίς ερύθημα στη

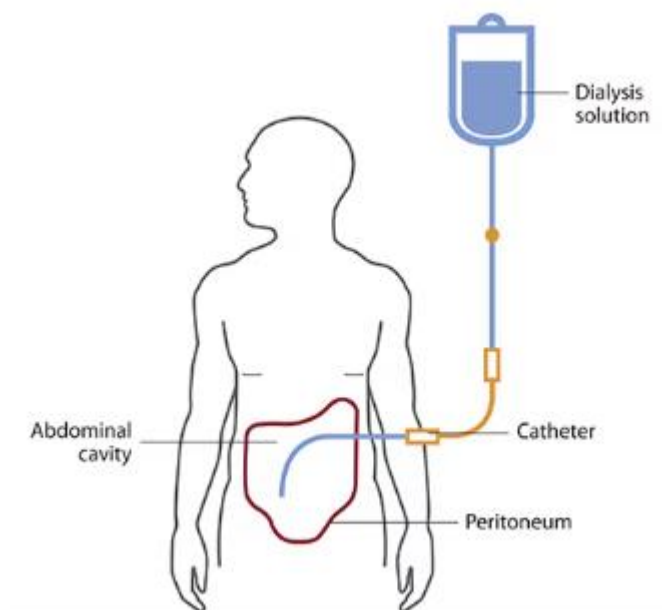
διεπιφάνεια καθετήρα-επιδερμίδας. Η ΤΙ χαρακτηρίζεται από κλινική φλεγμονή ή υπερηχογραφική απεικόνιση συλλογής υγρού κατά μήκος της σήραγγας του καθετήρα (Szeto, 2017).

Η περιτονίτιδα αποτελεί ακόμη μία σοβαρή επιπλοκή της ΠΚ, συμβάλλοντας σημαντικά στις νοσηλείες και την αποτυχία της τεχνικής. Διαγιγνώσκεται όταν υπάρχουν τουλάχιστον 2 από τα ακόλουθα: κλινικά χαρακτηριστικά συμβατά με περιτονίτιδα, αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων στο διήθημα $>100/\mu\text{l}$ και θετική καλλιέργεια διηθήματος (Saltzer, 2018). Η αντιμετώπιση της περιτονίτιδας περιλαμβάνει άμεση έναρξη εμπειρικής αντιβιοτικής θεραπείας, προσθήκη ηπαρίνης στους σάκους μέχρι να καθαρίσει το διήθημα, και ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση αντιβιοτικών. Η διάρκεια θεραπείας είναι συνήθως 14 ημέρες για Gram θετικούς οργανισμούς και 21 ημέρες για Gram αρνητική περιτονίτιδα. Ενδείξεις για αφαίρεση καθετήρα περιλαμβάνουν ανθεκτική περιτονίτιδα, υποτροπιάζουσα περιτονίτιδα και μυκητιασική περιτονίτιδα (Salzer, 2018).

3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΚ

3.1 Μηχάνημα ΠΚ

Το μηχάνημα ΠΚ, γνωστό ως κυκλοποιητής (cycler), είναι ένα εξειδικευμένο σύστημα που χρησιμοποιείται στην Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΑΠΚ) για την πραγματοποίηση ανταλλαγών κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η βασική αρχή λειτουργίας του μηχανήματος περιλαμβάνει τον προγραμματισμό και την αυτόματη εκτέλεση τριών έως πέντε ανταλλαγών διαλύματος κατά τη διάρκεια του ύπνου του ασθενούς. Το σύστημα αποτελείται από έναν θερμαντήρα για τη θέρμανση του διαλύματος σε θερμοκρασία σώματος, έναν μετρητή υγρών που καταγράφει τους όγκους εισροής και εκροής, και μια αντλία που ελέγχει τη ροή του διαλύματος. Η διαδικασία ξεκινά με τη σύνδεση τριών έως πέντε σάκων διαλύματος στον κυκλοποιητή, έναν για κάθε προγραμματισμένη ανταλλαγή (Εικόνα 4).

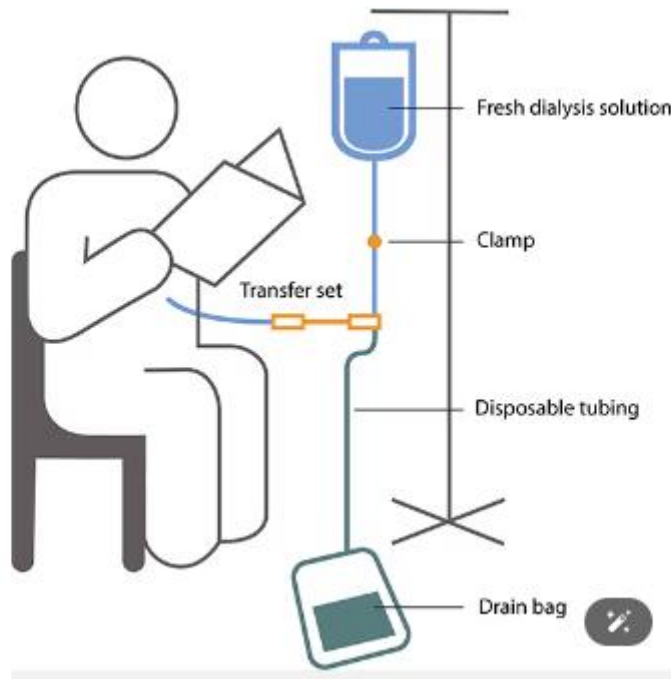


Εικόνα 4 Σχηματική απεικόνιση της λειτουργίας ενός μηχανήματος ΠΚ (Πηγή: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney-failure/peritoneal-dialysis>)

Σε προκαθορισμένους χρόνους, το μηχάνημα εκτελεί αυτόματα την ακόλουθη αλληλουχία:

- Απελευθερώνει τον σφιγκτήρα για την αποστράγγιση του χρησιμοποιημένου διαλύματος
- Θερμαίνει το φρέσκο διάλυμα στη θερμοκρασία σώματος
- Απελευθερώνει τον σφιγκτήρα για την εισροή του θερμασμένου διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα

Το μηχάνημα διαθέτει σύστημα παρακολούθησης που συγκρίνει τον όγκο του εισερχόμενου διαλύματος με τον όγκο του εξερχόμενου, επιτρέποντας στους ιατρούς να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας. Επιπλέον, διαθέτει σύστημα συναγερμών για την ασφάλεια του ασθενούς και μπορεί να συνδεθεί απευθείας με το σύστημα αποχέτευσης μέσω ειδικής γραμμής αποστράγγισης (Εικόνα 5).



Εικόνα 5 Κατά την ανταλλαγή, ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει εργασίες που δεν απαιτούν σημαντική σωματική προσπάθεια όπως για παράδειγμα να διαβάσει ένα βιβλίο, να μιλήσει ή να δει μια ταινία. (Πηγή: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney-failure/peritoneal-dialysis>)

3.2 Συστήματα συνδεσιμότητας μηχανήματος ΠΚ

Η εφαρμογή της ΠΚ βασίζεται σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα που περιλαμβάνει τον περιτοναϊκό καθετήρα, το συνδετικό σύστημα και το περιτοναϊκό διάλυμα. Ο περιτοναϊκός καθετήρας, εισαγόμενος μέσω του κοιλιακού τοιχώματος, πρέπει να εξασφαλίζει αξιόπιστη και υψηλή ροή διαλύματος, αποφεύγοντας διαρροές και λοιμώξεις (Crepaldi, 2018). Το συνδετικό σύστημα αποτελείται από τρία βασικά μέρη: τον σάκο διαλύματος, τις γραμμές σύνδεσης και τον προσαρμογέα. Τα κύρια χαρακτηριστικά του περιλαμβάνουν την ευκολία χρήσης, την οικονομική προσιτότητα, και την κατασκευή από ανθεκτικά, μη τοξικά και βιοσυμβατά υλικά. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ασφάλεια και αξιοπιστία για την πρόληψη λοιμώξεων (Dombros, 2009).

Τα συνδετικά συστήματα στη Συνεχή Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΣΦΠΚ) διακρίνονται σε μη αποσυνδεόμενα και αποσυνδεόμενα. Στα μη

αποσυνδεδεμένα περιλαμβάνονται σάκοι με συνδετικό εξάρτημα spike ή luer lock, σάκοι με μικροβιοκτόνο θάλαμο UV, σάκοι με θερμοκλίβανο και το σύστημα Y-set (ANDY). Τα αποσυνδεδεμένα συστήματα περιλαμβάνουν ποικιλία επιλογών όπως συστήματα Y-set, O-set, T-set, διπλού σάκου, Safe Lock R, Stay safe R, Ultra Bag R, Delta 4, Gemini και Gambrosol R Trio. Χαρακτηριστικό τους είναι η τεχνική εξαέρωσης και έκπλυσης του σημείου σύνδεσης πριν την πλήρωση (flash before fill). Ο προσαρμογέας του περιτοναϊκού καθετήρα, κατασκευασμένος από πλαστικό ή τιτάνιο, βασίζεται στο σύστημα luer lock του Hermann Luer Wulff. Η συνδετική γραμμή, που αντικαθίσταται κάθε έξι μήνες ή μετά από περιτονίτιδα, συνδέει το εξωτερικό άκρο του καθετήρα με τον προσαρμογέα (Dombros, 2009).

Τα υλικά κατασκευής των γραμμών και σάκων έχουν εξελιχθεί από το αρχικό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) σε πιο σύγχρονα υλικά όπως το Clear Flex (τριστρωματικό υλικό από πολυαιθυλένιο, πολυαμίδιο και πολυπροπυλένιο) και το Biofine (επταστρωματικό υλικό από πολυολεφίνια). Αυτά τα νέα υλικά προσφέρουν βελτιωμένη ανθεκτικότητα, μη τοξικότητα και περιβαλλοντική συμβατότητα. Η εξέλιξη στον σχεδιασμό των σάκων οδήγησε από τους μονο-διαμερισματικούς στους δι-διαμερισματικούς σάκους, βελτιώνοντας τη βιοσυμβατότητα. Το ένα διαμέρισμα περιέχει διαλύματα με όξινο pH (γλυκόζη, ασβέστιο, μαγνήσιο), ενώ το άλλο περιέχει διττανθρακικά, με δυνατότητα εύκολης ανάμειξης πριν τη χρήση (Himmele, 2023).

3.3 Αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται στα μηχανήματα ΠΚ

Η ΠΚ υλοποιείται με βασικές διακριτές μεθόδους: τη Συνεχή Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΣΦΠΚ) που βασίζεται στη βαρύτητα, και την Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΑΠΚ) που πραγματοποιείται μέσω ειδικού μηχανήματος, του Cycler. Το θεραπευτικό πρωτόκολλο εξατομικεύεται για κάθε ασθενή, με τον θεράποντα νεφρολόγο να προσαρμόζει παραμέτρους όπως ο όγκος εισροής και ο χρόνος παραμονής, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του εκάστοτε κέντρου ΠΚ (Chaudhry, 2015).

Η εξέλιξη της τεχνολογίας ΑΠΚ, που ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του 1960 από τον N. Lasker, έχει σημειώσει αξιοσημείωτη πρόοδο στις επόμενες

δεκαετίες. Τα σύγχρονα συστήματα cyclor έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την ασφάλεια, την οικονομική αποδοτικότητα και την ευχρηστία. Η θεραπεία εφαρμόζεται συνήθως κατά τη διάρκεια του νυχτερινού ύπνου, περιλαμβάνοντας 8-10 κύκλους, αν και υπάρχει ευελιξία για εφαρμογή και κατά τη διάρκεια της ημέρας, ανάλογα με τις προσωπικές ανάγκες του ασθενούς. Τα σύγχρονα συστήματα διαθέτουν εξελιγμένους αισθητήρες για την παρακολούθηση της λειτουργίας του καθετήρα και της ενδοκοιλιακής πίεσης σε πραγματικό χρόνο (Blake, 2014).

Στο εμπόριο, τις τελευταίες δεκαετίες, κυρίαρχη θέση κατέχουν τα μοντέλα Home-choice (H.C), Home-choice PRO και Home choice Claria (HCC) της εταιρείας Baxter, καθώς και το Sleep-safe (S.S) της Fresenius. Αυτά τα προηγμένα συστήματα, εξοπλισμένα με υδραυλική αντλία και σύστημα χρονομέτρησης πραγματικού χρόνου, παρέχουν ακριβή έλεγχο του όγκου έγχυσης, του ρυθμού ροής και του χρόνου παραμονής του διαλύματος. Επιπλέον, διαθέτουν ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης της λειτουργίας και της εκτέλεσης του θεραπευτικού πρωτοκόλλου, με δυνατότητα άμεσης ειδοποίησης μέσω ηχητικών και οπτικών σημάτων σε περίπτωση δυσλειτουργίας (Golper, 2015).

Ο απαραίτητος εξοπλισμός για την εφαρμογή της ΑΠΚ είναι ιδιαίτερα εκτενής και περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο σύστημα σάκων (συνήθως 2-5 τεμάχια), ειδικό αποχετευτικό σάκο για τη συλλογή των αποβαλλόμενων υγρών, εξειδικευμένο σετ γραμμών σύνδεσης, αποστειρωτικό καπάκι υψηλής ασφαλείας, διοργανωτή για το σύστημα διπλού σάκου, ειδικά σχεδιασμένα clamp, στατό στήριξης, κασέτα ακριβούς ογκομέτρησης και σύγχρονο θερμαντήρα. Το σύστημα συμπληρώνεται με εξατομικευμένη κάρτα ασθενούς και προηγμένο σύστημα barcode για την αυτόματη αναγνώριση και ταυτοποίηση των διαλυμάτων (Golper, 2015).

Η εκπαιδευτική διαδικασία των ασθενών στη χρήση του συστήματος είναι εντατική και εκτείνεται σε διάστημα 3-5 ημερών, καλύπτοντας όλο το φάσμα των λειτουργιών και των πιθανών προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν. Παράλληλα, παρέχεται ολοκληρωμένη 24ωρη νοσηλευτική και τεχνική υποστήριξη για την αντιμετώπιση οποιωνδήποτε προβλημάτων (Golper, 2015). Η διεπαφή χρήστη έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την απλότητα και την ευχρηστία, βασιζόμενη σε οθόνη αφής

με διαισθητικά εικονίδια και αναλυτικές επεξηγηματικές λειτουργίες. Επιπροσθέτως, το σύστημα διαθέτει δύο στρατηγικά τοποθετημένα εξωτερικά πλήκτρα για τον έλεγχο της ενεργοποίησης και της διαδικασίας σύνδεσης/αποσύνδεσης (Golper, 2015).

Η θεραπευτική διαδικασία ακολουθεί ένα αυστηρά καθορισμένο πρωτόκολλο που περιλαμβάνει τον ενδεδειγμένο έλεγχο και την προετοιμασία των απαραίτητων υλικών, την ορθή τοποθέτηση της κασέτας, τη μεθοδική σύνδεση των διαλυμάτων, την προσεκτική εξαέρωση των γραμμών και τη σωστή σύνδεση με τον ασθενή. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη θερμοκρασιακή προσαρμογή του διαλύματος, το οποίο θερμαίνεται στους 35-37°C πριν τη χορήγηση, διασφαλίζοντας τη βέλτιστη θεραπευτική αποτελεσματικότητα. Με την ολοκλήρωση της θεραπευτικής συνεδρίας, το σύστημα παρέχει λεπτομερή αναφορά των αποτελεσμάτων, επιτρέποντας την ακριβή καταγραφή και την ενδεδειγμένη αξιολόγηση από τον ασθενή και την ιατρική ομάδα (Gills, 2019).

Οι βασικές λειτουργίες ενός μηχανήματος ΑΠΚ cyclar περιλαμβάνουν πολλαπλά συστήματα ασφαλείας και ελέγχου. Ο ογκομετρικός έλεγχος αποτελεί μία από τις σημαντικές λειτουργίες, με το σύστημα να εκτελεί αρχικά μια εκροή για την εκκένωση της περιτοναϊκής κοιλότητας. Στη συνέχεια, το cyclar συντονίζει τις τρεις βασικές φάσεις θεραπείας: είσοδο, παραμονή και αποχέτευση του διαλύματος. Ο όγκος έγχυσης, οι κύκλοι και η διάρκεια θεραπείας προγραμματίζονται εξατομικευμένα μέσω του ενσωματωμένου λογισμικού του μηχανήματος, προσαρμοζόμενα στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε ασθενούς (Wang, 2020).

Η ρύθμιση του χρόνου πλήρωσης και του ρυθμού ροής προσαρμόζεται με ακρίβεια σε ml/min, με διαφοροποιήσεις ανάλογα το μοντέλο του μηχανήματος. Κατά τη διαδικασία εκροής, το υγρό οδηγείται στον ειδικό σάκο αποχέτευσης μέσω της κασέτας, ενώ προηγμένες τεχνολογίες άντλησης επιτρέπουν την ακριβή καταμέτρηση τόσο των όγκων όσο και του υπερδιηθήματος. Η ροή του διαλύματος ελέγχεται συστηματικά μέσω ενός εξελιγμένου συστήματος βαλβίδων εντός του μηχανήματος.

Η ηλεκτρική ασφάλεια, ως μία ιδιαίτερα σημαντική παράμετρος της θεραπείας, διασφαλίζεται μέσω ειδικού ρελέ προστασίας και εξειδικευμένου κυκλώματος ασφαλείας. Σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος, ενεργοποιείται άμεσα ένα

ολοκληρωμένο σύστημα προστασίας: οι βαλβίδες κλείνουν αυτόματα, ενώ μια ειδική βαλβίδα ασφαλείας απομονώνει τον ασθενή. Το σύστημα υποστηρίζεται από εφεδρική μπαταρία διάρκειας τριάντα λεπτών, παρέχοντας επαρκή χρόνο για την ασφαλή διακοπή ή συνέχιση της θεραπείας, ανάλογα με τις συνθήκες (Traitanon, 2021). Η διαχείριση πιθανών επιπλοκών, όπως η στρέβλωση γραμμών, οι διαρροές ή η ανεπάρκεια υπερδιηθήματος, υποστηρίζεται από ένα προηγμένο σύστημα διάγνωσης και αντιμετώπισης προβλημάτων. Το σύστημα παρέχει κωδικοποιημένα μηνύματα με λεπτομερείς οδηγίες επίλυσης, επιτρέποντας την άμεση αντιμετώπιση τυχόν δυσλειτουργιών (Traitanon, 2021).

Η θερμοκρασιακή διαχείριση του διαλύματος πραγματοποιείται μέσω ενός εξελιγμένου συστήματος θέρμανσης το οποίο λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο και είναι κατασκευασμένο για υγρά με ροές 50-400 ml/min, με δυνατότητα ακριβούς προσαρμογής της θερμοκρασίας και ενσωματωμένους αισθητήρες για την πρόληψη θερμικών επιπλοκών. Σε περιπτώσεις παρατεταμένης παραμονής στους θερμαντήρες, το σύστημα ενεργοποιεί αυτόματα τη διαδικασία αποχέτευσης του διαλύματος (Negoi, 2020). Το σύστημα διαθέτει επίσης εξελιγμένο μηχανισμό ανίχνευσης αέρα, με συνεχή παρακολούθηση κάθε κύκλου θεραπείας. Σε περιπτώσεις εισόδου αέρα κατά τη φάση εισροής, ενεργοποιείται αυτόματα η διαδικασία απομάκρυνσής του προς την αποχέτευση. Σε περιπτώσεις επίμονης εισαγωγής αέρα στο κύκλωμα, το σύστημα ενεργοποιεί ειδικούς συναγερμούς και προχωρά σε ελεγχόμενο τερματισμό της θεραπείας (Negoi, 2020).

Η ασφάλεια κατά τη διαδικασία σύνδεσης ενισχύεται σημαντικά μέσω ενός ολοκληρωμένου συστήματος barcode το οποίο διαθέτουν οι σάκοι διαλυμάτων, όπου υπάρχει αυτοματοποιημένος έλεγχος της ορθής τοποθέτησης του σάκου πριν την έναρξη της θεραπείας. Επιπρόσθετα, οι σάκοι διαθέτουν ειδική σφράγιση στα σημεία σύνδεσης και συνδέονται αυτόματα από το μηχάνημα, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο επιμολύνσεων (Sola, 2020).

Η παραμετροποίηση της θεραπείας στα συστήματα ΑΠΚ πραγματοποιείται από τον θεράποντα νεφρολόγο, προσαρμόζοντας εξατομικευμένα τις παραμέτρους στις ανάγκες κάθε ασθενούς. Οι θεραπευτικές οδηγίες αποθηκεύονται σε ειδική κάρτα και

εμφανίζονται αυτόματα στην οθόνη του μηχανήματος. Το σύστημα προσφέρει πρόσβαση σε λεπτομερή και συνοπτικά αποτελέσματα της θεραπείας, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση κάθε κύκλου. Επιπλέον, διαθέτει ειδικές ρυθμίσεις για παιδιατρικούς ασθενείς και βρέφη, καθώς και πρόσθετο εξοπλισμό για άτομα με προβλήματα όρασης και ακοής (Slon-Roblero, 2024).

Μετά από κάθε συνεδρία, το μηχάνημα ΠΚ εκτελεί αυτόματους διαγνωστικούς ελέγχους των συστημάτων του, συμπεριλαμβανομένων των αντλιών και του συστήματος εξαέρωσης, διασφαλίζοντας την ομαλή λειτουργία στην επόμενη χρήση. Τα σύγχρονα μηχανήματα τύπου *cycler* αντιπροσωπεύουν σημαντική πρόοδο στην τεχνολογία της ΠΚ, καθιστώντας τη θεραπεία προσιτή και αποτελεσματική για πολλούς ασθενείς. Συνεπώς φαίνεται ότι η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη των συστημάτων ΑΠΚ συμβάλλει στη διαρκή βελτίωση της θεραπευτικής αυτής παρέμβασης (Negoi, 2020).

4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ

4.1 Επαγγελματίες Υγείας

Η Μονάδα ΠΚ ενός νοσοκομείου λειτουργεί με βάση ένα ολοκληρωμένο μοντέλο διεπιστημονικής φροντίδας, όπου διαφορετικές ειδικότητες επαγγελματιών υγείας συνεργάζονται για την παροχή βέλτιστης θεραπείας στους ασθενείς. Το ιατρικό προσωπικό, με επικεφαλής τους νεφρολόγους, έχει την κύρια ευθύνη του θεραπευτικού πλάνου. Οι νεφρολόγοι αξιολογούν την καταλληλότητα των ασθενών για ΠΚ, καθορίζουν το εξατομικευμένο πρόγραμμα θεραπείας, παρακολουθούν την πορεία των ασθενών και προσαρμόζουν τη θεραπεία ανάλογα με τις ανάγκες τους. Οι επεμβατικοί νεφρολόγοι και χειρουργοί εξειδικεύονται στην τοποθέτηση περιτοναϊκών καθετήρων, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές όπως η λαπαροσκοπική ή η ανοιχτή χειρουργική μέθοδος. Οι ακτινολόγοι συμβάλλουν στην ακριβή τοποθέτηση των καθετήρων και στη διάγνωση πιθανών επιπλοκών μέσω απεικονιστικών εξετάσεων (Shahab, 2006).

Αντίστοιχα, κεντρικό ρόλο στη λειτουργία της μονάδας διαδραματίζει και το νοσηλευτικό προσωπικό. Οι εξειδικευμένοι νοσηλευτές νεφρολογίας παρέχουν

ολοκληρωμένη εκπαίδευση στους ασθενείς και τους φροντιστές τους σχετικά με τη χρήση των μηχανημάτων cyclor, την άσηπτη τεχνική, την αναγνώριση επιπλοκών και τη διαχείριση έκτακτων καταστάσεων. Επιπλέον, πραγματοποιούν τακτικές αξιολογήσεις της εφαρμογής των αρχών της περιτοναϊκής κάθαρσης από τους ασθενείς και τους φροντιστές τους, παρέχουν συμβουλευτική υποστήριξη και συντονίζουν την επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων μελών της θεραπευτικής ομάδας (Albert, 2024).

Οι διαιτολόγοι/διατροφολόγοι αναλαμβάνουν την εκτίμηση της διατροφικής κατάστασης των ασθενών και σχεδιάζουν εξατομικευμένα διατροφικά πλάνα, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε ασθενούς σε πρωτεΐνες, ηλεκτρολύτες και υγρά. Παρακολουθούν τακτικά την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και προσαρμόζουν τις συστάσεις τους ανάλογα με τις μεταβολές στην κατάσταση του ασθενούς και τον επιθυμητό στόχο ΔΜΣ. Οι ψυχολόγοι και οι κοινωνικοί λειτουργοί προσφέρουν υποστήριξη στους ασθενείς και τις οικογένειές τους για την αντιμετώπιση του ψυχολογικού φορτίου της χρόνιας νόσου και της θεραπείας. Βοηθούν στη διαχείριση του άγχους, της κατάθλιψης και άλλων ψυχολογικών προκλήσεων που συχνά συνοδεύουν τη χρόνια νεφρική νόσο. Επίσης, μπορεί να βοηθούν στη διαχείριση οικονομικών θεμάτων και ασφαλιστικών καλύψεων, και υποστηρίζουν την κοινωνική επανένταξη των ασθενών και μέσω της στενής συνεργασίας τους με τις οικογένειες μπορεί να διασφαλίσουν τη δημιουργία ενός κατάλληλου υποστηρικτικού περιβάλλοντος (Kourkouta, 2015).

Το τεχνικό προσωπικό είναι υπεύθυνο για την εγκατάσταση, συντήρηση και επισκευή των μηχανημάτων cyclor, διασφαλίζοντας την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία τους. Παρέχουν 24ωρη τεχνική υποστήριξη για την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων με τον εξοπλισμό. Τέλος, το διοικητικό και γραμματειακό προσωπικό διαχειρίζεται τα ραντεβού, τηρεί τα αρχεία των ασθενών, συντονίζει τις παραγγελίες αναλωσίμων και διεκπεραιώνει διοικητικές εργασίες απαραίτητες για την ομαλή λειτουργία της μονάδας, όπως ακριβώς γίνεται και με τις υπόλοιπες μονάδες σε ένα νοσοκομείο (Uttley, 1994).

4.2 Εκπαίδευση Ασθενών

Η ΠΚ αποτελεί μια θεραπευτική προσέγγιση που εστιάζει στην αυτονομία του ασθενούς, με την ταυτόχρονη υποστήριξη του οικογενειακού του περιβάλλοντος ή του φροντιστή του. Η διαδικασία αυτή απαιτεί συστηματική εκπαίδευση των εμπλεκόμενων ατόμων τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια της θεραπείας (Devoe, 2016). Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης περιλαμβάνει την ενημέρωση και εκπαίδευση του ασθενούς/φροντιστή πριν την επιλογή μεθόδου υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, την εξειδικευμένη εκπαίδευση στη μέθοδο της περιτοναϊκής κάθαρσης, καθώς και τη συνεχή αξιολόγηση και επανεκπαίδευση (Devoe, 2016).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες K/DOQI, οι ασθενείς με ΧΝΑΤΣ χρήζουν έγκαιρης παραπομπής σε νεφρολόγο για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξωνεφρικής κάθαρσης και την έναρξη εκπαίδευσης πριν την τοποθέτηση περιτοναϊκού καθετήρα ή τη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης. Η διεπιστημονική προσέγγιση κρίνεται απαραίτητη και σε αυτό την περίπτωση, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η διαμόρφωση του βέλτιστου θεραπευτικού πλάνου, με τον νεφρολόγο και τον εξειδικευμένο κλινικό νοσηλεύτη να συντονίζουν μια ομάδα που περιλαμβάνει ψυχολόγο, διαιτολόγο, επισκέπτη υγείας, χειρουργό και καρδιολόγο (Combe, 2004).

Η εκπαιδευτική παρέμβαση της διεπιστημονικής ομάδας στοχεύει στην ενημέρωση και υποστήριξη τόσο του ασθενούς όσο και του οικογενειακού του περιβάλλοντος. Απώτερος σκοπός είναι η διαμόρφωση θετικής συμπεριφοράς μέσω της εκμάθησης νέων δεξιοτήτων και η διευκόλυνση προσαρμογής στη διαδικασία της εξωνεφρικής κάθαρσης (Bernardini et al., 2006). Η εκπαίδευση επικεντρώνεται στον έλεγχο των επιπλοκών της ΧΝΝ, συμπεριλαμβανομένης της αναιμίας και της αρτηριακής υπέρτασης, στη διαφύλαξη της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας και στη μείωση της πρώιμης θνησιμότητας. Επιπλέον, δίνεται έμφαση στις διαιτητικές οδηγίες και στην προαγωγή των θεραπευτικών επιλογών αυτό-φροντίδας. Σύμφωνα με τη μελέτη των Wu et al., η εκπαίδευση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση των επιπτώσεων της εξωνεφρικής κάθαρσης στα αρχικά στάδια της ΧΝΝ και στη μείωση της θνητότητας στα τελικά στάδια (Wu, 2009).

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα οφείλει να είναι εξατομικευμένο, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η ηλικία, το κοινωνικομορφωτικό επίπεδο, το φύλο, η γλώσσα, το επάγγελμα, η γνωστική λειτουργία και το στάδιο της ΧΝΝ, καθώς και την οργανική κατάσταση του ασθενούς. Σε πρόσφατες μελέτες, αναφέρεται ότι η προσέγγιση που εστιάζει τόσο στις εξατομικευμένες ανάγκες του ασθενούς αλλά και στην κατανόηση της νόσου από τον ίδιο και το υποστηρικτικό του περιβάλλον αποδεικνύεται ιδιαίτερα αποτελεσματική στη διαχείριση της μακροχρόνιας νόσου της ΧΝΝ (Levey, 2003, Chen, 2019). Η εξατομικευμένη προσέγγιση στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι θεμελιώδης, καθώς κάθε ασθενής έχει διαφορετικό τρόπο αντίληψης και μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση ποικίλων εκπαιδευτικών εργαλείων είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της κατανόησης και την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων στην ΠΚ. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν οπτικοακουστικό υλικό μέσω μαγνητοσκοπημένων οδηγιών και επιδείξεων, διαδραστικές μεθόδους, αξιόπιστο διαδικτυακό περιεχόμενο, καθώς και έντυπο υλικό όπως φυλλάδια και βιβλία, προσαρμοσμένα στις γλωσσικές ιδιαιτερότητες των ασθενών και φροντιστών, με ευανάγνωστη γραμματοσειρά (Chen, 2019).

Ο νοσηλευτής-εκπαιδευτής σχεδιάζει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και θέτει τους στόχους σε συνεργασία με τον νεφρολόγο και τη διεπιστημονική ομάδα. Η αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης, αξιολογείται μέσω συγκεκριμένων δεικτών όπως η εμφάνιση επιπλοκών (περιτονίτιδα, λοιμώξεις καθετήρα), η συμμόρφωση στο πρόγραμμα αυτοματοποιημένης ή συνεχούς φορητής ΠΚ και η συνολική βελτίωση της ποιότητας ζωής του ασθενούς. Ο χώρος εκπαίδευσης πρέπει να είναι ιδιωτικός και ήσυχος, αποκλειστικά αφιερωμένος στην εκπαιδευτική διαδικασία, χωρίς παράλληλες δραστηριότητες. Απαιτείται επαρκής φωτισμός, κατάλληλες επιφάνειες εργασίας, νιπτήρας για το πλύσιμο των χεριών και άνετο κάθισμα για τον ασθενή. Η εκπαίδευση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο νοσοκομείο είτε στο σπίτι του ασθενούς, με τους με πρόσφατες μελέτες να καταδεικνύουν την υπεροχή της κατ' οίκον εκπαίδευσης έναντι της νοσοκομειακής ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα (Cartwright, 2021, Bordin, 2007).

Ενα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης περιλαμβάνει εκτενή ενημέρωση σχετικά με τα αίτια και τη συμπτωματολογία της ΧΝΝ, τη νεφρική

λειτουργία, τις πιθανές επιπλοκές και τις διαθέσιμες μεθόδους υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Επιπρόσθετα, καλύπτονται θέματα όπως η μεταμόσχευση, η φαρμακευτική αγωγή, τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις του ασθενούς, καθώς και οι ρόλοι του ιδίου, του υποστηρικτικού περιβάλλοντος και της διεπιστημονικής ομάδας (Bernandini, 2006). Η εκπαιδευτική διαδικασία πριν την έναρξη της εξωνεφρικής κάθαρσης είναι καθοριστική για την έκβαση της θεραπείας του ασθενή, καθώς επιτρέπει στη διεπιστημονική ομάδα να αναγνωρίσει τους ασθενείς που θα μπορούσαν να ωφεληθούν από την αυτό-φροντίδα μέσω της ΠΚ σε σύγκριση με την αιμικάθαρση. Ωστόσο, η επιλογή της ΠΚ συχνά προκαλεί ανησυχία στους ασθενείς λόγω της αυξημένης ευθύνης, της περιορισμένης ιατρονοσηλευτικής παρακολούθησης και του φόβου αποτυχίας, ειδικά όταν επιλέγεται αιμοκάθαρση στο περιβάλλον του σπιτιού (Bernandini, 2006).

Η εκπαίδευση στην ΠΚ είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη διατήρηση της υγείας και την πρόληψη επιπλοκών, όπως η περιτονίτιδα. Παρότι κάθε μονάδα ΠΚ εφαρμόζει διαφορετικές εκπαιδευτικές μεθόδους, τα βασικά πρωτόκολλα (ISPD Guidelines, Textbook of Peritoneal Dialysis) περιλαμβάνουν συγκεκριμένες αρχές (Figueiredo, 2016). Οι σημαντικότερες από τις αρχές αυτές, περιλαμβάνουν την κατανόηση των βασικών αρχών της ΠΚ, την εκμάθηση άσηπτης τεχνικής, τις διαδικασίες σύνδεσης και αποσύνδεσης, τα μέτρα έκτακτης ανάγκης, τη φροντίδα του σημείου εξόδου και την αναγνώριση επιπλοκών όπως περιτονίτιδα, προβλήματα διαχείρισης υγρών, μεταβολές βάρους και αρτηριακής πίεσης (Figueiredo, 2016). Επιπλέον, το πρόγραμμα περιλαμβάνει την εκπαίδευση στην καταγραφή του ημερήσιου προγράμματος αλλαγών, τη διαχείριση παραγγελιών υλικών, τον προγραμματισμό επισκέψεων στη Μονάδα και την εφαρμογή πρωτοκόλλων για διακοπές, εργασία και άθληση. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με τη μετεκπαιδευτική αξιολόγηση του ασθενούς προκειμένου να βρεθούν αδυναμίες που πρέπει να καλυφθούν (Figueiredo, 2016).

Η εκπαίδευση του ασθενούς και της οικογένειάς του στην περιτοναϊκή κάθαρση πραγματοποιείται από εξειδικευμένο νοσηλευτή νεφρολογίας. Σύμφωνα με τις σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες, η ISPD έχει καθορίσει συγκεκριμένα προσόντα για τους νοσηλευτές-εκπαιδευτές, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των βασικών αρχών του εκπαιδευτικού προγράμματος. Ο νοσηλευτής-εκπαιδευτής οφείλει

να διαμορφώνει το κατάλληλο περιβάλλον μάθησης, να διαθέτει άριστες επικοινωνιακές δεξιότητες και να υποστηρίζει ενεργά την έννοια της αυτό-φροντίδας. Απαιτείται να επιδεικνύει καινοτόμο πνεύμα και συνέπεια στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, ενώ παράλληλα να κατέχει εξειδικευμένες γνώσεις στην εκπαίδευση ενηλίκων και εκτενή εμπειρία στην παθολογική και χειρουργική νοσηλευτική. Βασικές αρμοδιότητες του νοσηλευτή-εκπαιδευτή περιλαμβάνουν την υποστήριξη του ασθενούς μέσω συστηματικής καθοδήγησης, την επίβλεψη της πρακτικής εξάσκησης μέχρι την ασφαλή εκτέλεση όλων των βημάτων, και την επίλυση προβλημάτων μέσω στοχευμένων παρεμβάσεων. Επιπλέον, αξιολογεί συνεχώς τη μαθησιακή διαδικασία μέσω κατάλληλων ερωτήσεων και παρακολούθησης των αποτελεσμάτων. Ο ρόλος του εκτείνεται και στη συμμετοχή σε προγράμματα συνεχιζόμενης εκπαίδευσης, την εκπαίδευση νέων νοσηλευτών νεφρολογίας, και την αναγνώριση της σημασίας της περιοδικής επανεκπαίδευσης των ασθενών (Schaepere, 2015).

Η διαδικασία επανεκπαίδευσης του ασθενούς ο οποίος ακολουθεί τη διαδικασία της ΠΚ, είναι εξίσου σημαντική με την αρχική εκπαίδευση, καθώς στοχεύει στην πρόληψη λοιμώξεων και την επίλυση προβλημάτων. Παρά τη σπουδαιότητά της, δεν υπάρχουν σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τα κριτήρια επιλογής ασθενών για επανεκπαίδευση, τη διάρκεια και τον τόπο διεξαγωγής της. Ωστόσο, σύμφωνα με τις οδηγίες της ISPD, η επανεκπαίδευση συνιστάται μετά από κάθε επεισόδιο περιτονίτιδας, μόλυνση του σημείου εξόδου καθετήρα και διακοπή της μεθόδου ΠΚ, αφού τα συμβάντα αυτά αποτελούν σημάδι ότι υπάρχουν αδυναμίες στην εκπαίδευση του ασθενή (Bernardini, 2006).

Η οικογένεια διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της ΠΚ, καθώς ένα υποστηρικτικό περιβάλλον μπορεί να ενισχύσει θετικά την ψυχολογία του ασθενούς, να αποτρέψει την κοινωνική απομόνωση και να συμβάλει στην επίλυση προβλημάτων. Για την αποτελεσματική υποστήριξη, και η οικογένεια χρειάζεται κατάλληλη ενημέρωση και εκπαίδευση σχετικά με τις νέες ανάγκες που προκύπτουν από την ΠΚ. Συνεπώς, η εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχοντας γνώσεις και πληροφορίες στον ασθενή, ενισχύει την αίσθηση ελέγχου της κατάστασής του ασθενή, γεγονός που συσχετίζεται άμεσα με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του. Η κατάλληλη εκπαίδευση τόσο του ασθενούς όσο και της οικογένειάς του ή των φροντιστών του,

αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο του θεραπευτικού πλαισίου και συμβάλλει καθοριστικά στη συνολική ευημερία του ασθενούς (Scaepe, 2015).

4.3 Διαδικασίες φροντίδας του ασθενή στην μονάδα ΠΚ

4.3.1 Φροντίδα ασθενών σχετική με την τοποθέτηση καθετήρα

Η εισαγωγή του ασθενούς στο νοσοκομείο πραγματοποιείται συνήθως μία ημέρα πριν την τοποθέτηση του περιτοναϊκού καθετήρα, με στόχο την κατάλληλη προετοιμασία για την ασφαλή διεξαγωγή της επέμβασης και την ελαχιστοποίηση των μετεγχειρητικών επιπλοκών. Η προεγχειρητική προετοιμασία των νεφροπαθών απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή λόγω πιθανών συνοδών νοσημάτων, όπως αναιμία, διαταραχές πήξης, ηλεκτρολυτικές διαταραχές και αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο. Η διαδικασία ξεκινά με τη συγκατάθεση του ασθενούς και ακολουθεί η λήψη λεπτομερούς ιατρικού ιστορικού, με έμφαση σε προηγούμενες επεμβάσεις στην κοιλιακή χώρα και την τρέχουσα φαρμακευτική αγωγή. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη διακοπή της αντιπηκτικής αγωγής για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, προς αποφυγή διεγχειρητικής ή μετεγχειρητικής αιμορραγίας (Peppelenbosch, 2008).

Η φυσική εξέταση η οποία συμβαίνει πριν τη διαδικασία τοποθέτησης του καθετήρα, περιλαμβάνει τον έλεγχο για κήλες ή μετεγχειρητικές ουλές, ακολουθούμενη από τη χαρτογράφηση του σημείου εξόδου του καθετήρα. Το σημείο επιλέγεται προσεκτικά, αποφεύγοντας τις δερματικές πτυχές, τοποθετείται σε απόσταση τουλάχιστον 2 cm από τη δερματική πτυχή, δεξιά ή αριστερά της μέσης γραμμής, με κατεύθυνση προς τα κάτω και πλάγια. Η εξέταση πραγματοποιείται τόσο σε καθιστή όσο και σε όρθια θέση. Οι οδηγίες ISPD και KDIGO συνιστούν τη λήψη ρινικού επιχρίσματος για τον έλεγχο φορέας *Staphylococcus aureus* και τη χορήγηση ενδορρινικής μουπιροσίνης σε περίπτωση θετικής καλλιέργειας πριν την τοποθέτηση του καθετήρα (Santos, 2016).

Η προεγχειρητική προετοιμασία του ασθενή πριν την εισαγωγή καθετήρα ΠΚ, περιλαμβάνει εργαστηριακές εξετάσεις, ακτινογραφία θώρακος, ΗΚΓ, καθαρισμό δέρματος με ήπιο αντισηπτικό, κατάλληλη ενδυμασία, προετοιμασία εντέρου και ελαφρά διατροφή, παράλληλα με την απαραίτητη ψυχολογική υποστήριξη. Την ημέρα

της επέμβασης, ο νηστικός ασθενής προσέρχεται στο χειρουργείο με πλήρη φάκελο εξετάσεων. Επίσης, χορηγείται προληπτικά αντιβιοτική αγωγή (βανκομυκίνη ή κεφαλοσπορίνη πρώτης γενιάς) για την πρόληψη περιτονίτιδας και λοιμώξεων στο σημείο εξόδου του καθετήρα (Campell, 2017).

Μετεγχειρητικά, ελέγχεται η λειτουργικότητα του καθετήρα εντός του χειρουργείου μέσω σύνδεσης ισότονου σάκου και διενέργειας μικρών εκπλύσεων με σκοπό τη δοκιμή της διαδικασίας σε μικρότερη έκταση. Επίσης, μετεγχειρητικά, πραγματοποιείται ακτινολογικός έλεγχος για επιβεβαίωση της σωστής θέσης του καθετήρα, ενώ χορηγούνται παυσίπονα και δίνονται οδηγίες για αποφυγή δυσκοιλιότητας, άρσης βάρους και έντονου βήχα για να αποφευχθούν επιπλοκές που συσχετίζονται με το χειρουργικό τραύμα. Την επόμενη ημέρα της εισαγωγής καθετήρα, χορηγούνται 1000 IU κλασικής ηπαρίνης για την αποφυγή θρόμβων στην περιτοναϊκή κοιλότητα και την πρόληψη απόφραξης του καθετήρα. Ακολουθεί έκπλυση της περιτοναϊκής κοιλότητας με μικρούς όγκους διαλύματος (200-300 ml) μέχρι τα αποβαλλόμενα υγρά να καθαρίσουν. Εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις, ο ασθενής λαμβάνει εξιτήριο μετά από περίπου δύο ημέρες, αφού του δοθούν οι απαραίτητες οδηγίες από την ενδονοσοκομειακή μονάδα ΠΚ (Abdel-Aal, 2014).

Η διαχείριση του μετεγχειρητικού τραύματος απαιτεί τη διατήρησή του κλειστού με επίθεμα για την προώθηση της επιθηλιοποίησης, εκτός περιπτώσεων διαβροχής ή αιμορραγίας. Η πρώτη αλλαγή του επιθέματος πραγματοποιείται από τον ιατρό σύμφωνα με το πρωτόκολλο του κέντρου ΠΚ, ενώ οι επόμενες αλλαγές διενεργούνται από τον νοσηλευτή με άσηπτη τεχνική, συνήθως μία εβδομάδα μετά την επέμβαση. Στο μεσοδιάστημα μέχρι την έναρξη της θεραπείας, ο ασθενής επισκέπτεται τη Μονάδα ΠΚ δύο φορές εβδομαδιαίως για τον ηπαρινισμό του καθετήρα. Επίσης, συνιστάται η καθυστέρηση έναρξης της μεθόδου για τουλάχιστον δεκαπέντε ημέρες, εφόσον το επιτρέπει η κλινική κατάσταση του ασθενούς, διασφαλίζοντας την πλήρη επούλωση του τραύματος. Σε επείγουσες περιπτώσεις, η έναρξη της ΠΚ μπορεί να γίνει νωρίτερα, χρησιμοποιώντας μικρούς όγκους με τον ασθενή σε ύπτια θέση. Η σωστή σταθεροποίηση και ακινητοποίηση του καθετήρα στο δέρμα είναι καθοριστική για την αποφυγή καθυστερημένης επούλωσης και λοίμωξης του σημείου εξόδου του καθετήρα λόγω σωματικής κίνησης (Abdel-Aal, 2014).

Η μετεγχειρητική φροντίδα του περιτοναϊκού καθετήρα ξεκινά με την επιστροφή του ασθενούς στον τυπικό θάλαμο νοσηλείας. Ένας νοσηλευτής πραγματοποιεί αρχικό έλεγχο του τραύματος για την καθαρότητα του ή την ύπαρξη τυχόν αιμορραγίας, επιβεβαιώνει την ορθή τοποθέτηση του αντάπτορα και της συνδετικής γραμμής, και ελέγχει το αυτοκόλλητο επίθεμα στο σημείο εξόδου του καθετήρα (ΣΕΚ). Εάν κριθεί απαραίτητο, λαμβάνεται δείγμα για καλλιέργεια για τον αποκλεισμό πιθανής λοίμωξης τα οποία προωθεί στο βιοχημικό εργαστήριο του νοσοκομείου. Η μετεγχειρητική φροντίδα του ΣΕΚ περιλαμβάνει τακτικό έλεγχο, καθαρισμό με αντισηπτικό, εφαρμογή αντιμικροβιακής αλοιφής και κατάλληλου επιθέματος (αυτοκόλλητη γάζα ή επίθεμα χλωρεξιδίνης). Η σωστή φροντίδα του χειρουργικού τραύματος και του σημείου εισόδου του καθετήρα, είναι καθοριστική για την πρόληψη περιτονίτιδας και λοιμώξεων, καθώς και για την μακροπρόθεσμη επιβίωση του καθετήρα (Crabtree, 2006).

Αρχικά, η φροντίδα και ο έλεγχος πραγματοποιούνται αποκλειστικά από τον νοσηλευτή μέχρι την πλήρη εκπαίδευση του ασθενούς. Μετά την εκπαίδευση, ο ασθενής αναλαμβάνει τον καθημερινό έλεγχο, ενώ ο νοσηλευτής πραγματοποιεί μηνιαίο έλεγχο κατά την τακτική παρακολούθηση για την αξιολόγηση της κατάστασης του καθετήρα και την πρόληψη επιπλοκών. Τα πιο πιθανά συμπτώματα λοίμωξης του ΣΕΚ συμπεριλαμβάνουν την ερυθρότητα, το πύον, τον πόνο, την εκροή υγρού και το οίδημα. Η θεραπεία συνήθως διαρκεί δύο εβδομάδες, ενώ σε περίπτωση μη ανταπόκρισης στη στοχευμένη θεραπεία, μπορεί να απαιτηθεί αφαίρεση του καθετήρα για την αποφυγή σοβαρότερων επιπλοκών (Szeto, 2019).

Σε αυτόν τον τομέα, η εκπαίδευση του ασθενούς περιλαμβάνει την αναγνώριση συμπτωμάτων λοίμωξης, την κατανόηση των αιτιών, τη σωστή χρήση αναλώσιμων υλικών και την πρόληψη τραυματισμού του καθετήρα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην υγιεινή χεριών και σώματος για την αποφυγή υγρασίας στο σημείο, καθώς η υγρασία μπορεί να αποτελέσει εστία ανάπτυξης μικροοργανισμών. Συνιστάται επίσης η αποφυγή παρουσίας κατοικίδιων κατά την αλλαγή του τραύματος για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μόλυνσης. Η διάρκεια εκπαίδευσης δεν καθορίζεται από συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες αλλά προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε ασθενούς και στην ικανότητά του να εφαρμόζει σωστά τις οδηγίες. Επανεκπαίδευση

μπορεί να πραγματοποιείται κατά τις μηνιαίες επισκέψεις από εξειδικευμένο νοσηλευτή, ενώ ο ασθενής οφείλει να ενημερώνει άμεσα τη μονάδα για οποιαδήποτε αλλαγή στην κλινική εικόνα του τραύματος, ώστε να αντιμετωπιστούν έγκαιρα πιθανές επιπλοκές (Szeto, 2019).

Η διερεύνηση του βέλτιστου τρόπου φροντίδας και καθαρισμού του ΣΕΚ έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών ερευνών με στόχο την πρόληψη λοιμώξεων. Σύμφωνα με τους Wang et al., οι κύριες μέθοδοι καθαρισμού περιλαμβάνουν τη χρήση αντιβακτηριδιακού σαπουνιού και νερού, ιωδιούχου ποβιδόνης (7.5% ή 10%) ή χλωρεξιδίνης. Μετά τον καθαρισμό, η περιοχή στεγνώνεται προσεκτικά χωρίς τρίψιμο και ακολουθεί η εφαρμογή κρέμας μουπιροσίνης (Wang, 2017). Οι Santos et al., υποστηρίζουν ότι η χρήση μουπιροσίνης μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο λοίμωξης (Santos, 2016). Επίσης, η περιοχή καλύπτεται συνίσταται να επικαλύπτεται με αποστειρωμένη αυτοκόλλητη γάζα, ενώ οι κατευθυντήριες οδηγίες του ISPD (2017) συνιστούν την ετήσια παρακολούθηση του ΣΕΚ κάθε ασθενούς από τη μονάδα ΠΚ για τη μείωση των λοιμώξεων (Santos, 2016).

4.3.2 Ενέργειες με σκοπό την αντικατάσταση της συνδετικής γραμμής

Η αντικατάσταση της συνδετικής γραμμής πραγματοποιείται προγραμματισμένα μετά από μία χρονική περίοδο έξι μηνών και πρέπει να εκτελεστεί από εξειδικευμένο νοσηλευτή της μονάδας ΠΚ. Ωστόσο, σε περιπτώσεις αλλαγής προσαρμογέα, υποτροπιάζουσας περιτονίτιδας, τρώσης της γραμμής ή επεισοδίων επιμόλυνσης μπορεί να απαιτηθεί έκτακτη. Επιπρόσθετα, η συνδετική γραμμή συνδέεται με τον περιτοναϊκό καθετήρα μέσω προσαρμογέα και φέρει κυλινδρικό σφιγκτήρα για τη διαδικασία σύνδεσης-αποσύνδεσης στην περιτοναϊκή κάθαρση. Επιμόλυνση μπορεί να προκληθεί από τυχαία αποσύνδεση και έκθεση του αντάπτορα ή της άκρης της συνδετικής γραμμής, σηπτικό χειρισμό κατά τη σύνδεση/αποσύνδεση, ή ελαττωματικά υλικά όπως ρωγμές σε σάκους ή σωλήνες. Ο προσαρμογέας, που τοποθετείται χειρουργικά ή λαπαροσκοπικά στην περιτοναϊκή κοιλότητα, συνήθως δεν χρειάζεται αντικατάσταση εκτός από περιπτώσεις αλλαγής καθετήρα ή βάσει οδηγιών κατασκευαστή (Bender, 2006).

Σημαντικό είναι επίσης, ότι η διαδικασία αντικατάστασης της συνδετικής γραμμής, απαιτεί αυστηρή τήρηση άσηπτης τεχνικής. Αρχικά εφαρμόζονται οι κανόνες αντισηψίας με πλύσιμο χεριών και ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση. Τόσο ο ασθενής όσο και ο νοσηλευτής φορούν μάσκα, ενώ προετοιμάζεται το αποστειρωμένο πεδίο με γάζες εμποτισμένες με ιωδιούχο ποβιδόνη. Μετά την εφαρμογή αποστειρωμένων γαντιών, ακολουθεί η προσεκτική αποσύνδεση της παλαιάς και σύνδεση της νέας γραμμής, με παράλληλη περιποίηση του στομίου εξόδου. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με λεπτομερή καταγραφή στο αρχείο του ασθενούς, συμπεριλαμβανομένης της ημερομηνίας αντικατάστασης και όλων των σχετικών παρατηρήσεων (Bender, 2006).

4.3.3 Χορήγηση φαρμακευτικών παραγόντων κατά τη διαδικασία της ΠΚ

Η ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση διαλύματος ηπαρίνης μετά την τοποθέτηση του περιτοναϊκού καθετήρα αποσκοπεί στην πρόληψη απόφραξης και τη μείωση του κινδύνου σχηματισμού συμφύσεων. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε δεκαπέντε ημέρες μέχρι την αυτονόμηση του ασθενούς, με δοσολογία 500-1000IU/L περιτοναϊκού διαλύματος. Οι ασθενείς υπό ΠΚ συχνά εμφανίζουν ανεπάρκεια στην παραγωγή ερυθροποιητίνης, οδηγώντας σε αναιμία. Η χορήγηση γίνεται υποδόρια, ενώ σε παιδιατρικούς ασθενείς προτιμάται η ενδοπεριτοναϊκή οδός σε στεγνή κοιλιά για διάστημα έξι έως οκτώ ωρών. Η ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση αντιβιοτικών, αν και μειώνει τα βακτηρίδια στην περιτοναϊκή κοιλότητα, ενδέχεται να προκαλέσει υπερευαισθησία, ηωσινοφιλία του περιτοναϊκού υγρού και δερματικά εξανθήματα (Mendes, 2018).

Επίσης, η ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση ινσουλίνης προσφέρει καλύτερη ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου, ιδιαίτερα σε ασθενείς με ΣΦΠΚ, παρά την ανάγκη για μεγαλύτερες δόσεις. Η αυξημένη δοσολογία οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα γλυκόζης των περιτοναϊκών διαλυμάτων, την προσκόλληση ινσουλίνης στα τοιχώματα του σάκου και την περιορισμένη απορροφητική ικανότητα της περιτοναϊκής μεμβράνης. Από την άλλη πλευρά, η υπέρταση απαιτεί εξατομικευμένη

αντιυπερτασική αγωγή που μπορεί να περιλαμβάνει βήτα-αναστολείς, αποκλειστές διαύλων ασβεστίου, αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης, αναστολείς υποδοχέα της αγγειοτενσίνης ΑΙΙ και άλφα αποκλειστές (Vantghem, 2009). Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται και στη ρύθμιση των επιπέδων ασβεστίου και παραθορμόνης μέσω χορήγησης βιταμίνης D (Cholicalciferol), με προσαρμοζόμενη δοσολογία βάσει των επιπέδων παραθορμόνης, ασβεστίου και φωσφόρου. Η χορήγηση της βιταμίνης D μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με από του στόματος σκευάσματα είτε ενδομυϊκά (Kerschbaum, 2013).

4.4.4 Πρωτόκολλο παρακολούθησης ασθενών υπό ΠΚ

Η τακτική μηνιαία παρακολούθηση του ασθενούς από τον νεφρολόγο και τη διεπιστημονική ομάδα της μονάδας της ΠΚ, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της θεραπείας μέσω περιτοναϊκής κάθαρσης. Για τους ασθενείς οι οποίοι διατηρούν σε μεγάλο βαθμό την κινητικότητά τους, η παρακολούθηση πραγματοποιείται στα εξωτερικά ιατρεία της μονάδας ΠΚ, όπου ελέγχεται το ημερολόγιο καταγραφής των κύκλων θεραπείας, συμπεριλαμβανομένων του σωματικού βάρους, της αρτηριακής πίεσης, των τιμών σακχάρου και των ούρων 24ώρου. Αντίθετα, για τους ασθενείς με περιορισμένη κινητικότητα, προβλέπεται κατ' οίκον επίσκεψη σύμφωνα με το πρωτόκολλο της εκάστοτε Μονάδας ΠΚ. Επιπλέον, η κατ' οίκον παρακολούθηση και η επανεκπαίδευση συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των περιστατικών λοίμωξης και περιτονίτιδας. Η συστηματική κατ' οίκον παρακολούθηση έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική στην πρόληψη επιπλοκών και τη βελτίωση της συμμόρφωσης των ασθενών στη θεραπεία (Figueiredo, 2010).

Από την άλλη πλευρά, η κατ' οίκον επίσκεψη επιτρέπει στον νοσηλευτή να αξιολογήσει τις συνθήκες διαβίωσης του ασθενούς, την τεχνική αλλαγής των περιτοναϊκών διαλυμάτων, τις πρακτικές υγιεινής και τη συμμόρφωση με τα πρωτόκολλα. Κατά την επίσκεψη, μπορεί να ζητηθεί επίδειξη της διαδικασίας σύνδεσης και αποσύνδεσης με το cyclor, ενώ οι παρατηρήσεις καταγράφονται λεπτομερώς σε ειδική φόρμα αξιολόγησης. Αυτή η συστηματική παρακολούθηση

επιτρέπει την έγκαιρη ανίχνευση προβλημάτων που θα μπορούσαν να αυξήσουν τον κίνδυνο λοιμώξεων και επιδείνωσης της κατάστασης του ασθενούς (Figueiredo, 2010).

5 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗΣ ΚΑΘΑΡΣΗΣ

Η Μονάδα ΠΚ έχει ως πρωταρχικό στόχο την παροχή ολοκληρωμένων ιατρονοσηλευτικών υπηρεσιών, με έμφαση στη φροντίδα και εκπαίδευση των ασθενών για αυτοεξυπηρέτηση και μείωση επιπλοκών. Παράλληλα, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ψυχολογική υποστήριξη τόσο των ασθενών όσο και του οικογενειακού τους περιβάλλοντος. Οι εγκαταστάσεις της Μονάδας ΠΚ πρέπει να βρίσκονται σε στρατηγική θέση, εξασφαλίζοντας εύκολη πρόσβαση στη Νεφρολογική κλινική, το χειρουργικό τμήμα και άλλα ενδονοσοκομειακά τμήματα. Αυτή η εγγύτητα διευκολύνει τη μεταφορά ασθενών σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και την αποτελεσματική διαχείριση υλικών, όπως τα περιτοναϊκά διαλύματα, τα οποία ενδέχεται να αποθηκεύονται στη νεφρολογική κλινική λόγω περιορισμένου χώρου (Van den Heuvel, 2005).

Η χωροταξική διαμόρφωση της Μονάδας περιλαμβάνει άνετο χώρο αναμονής για ασθενείς και φροντιστές, καθώς και προσβάσιμους χώρους υγιεινής με ξεχωριστές εγκαταστάσεις για άνδρες, γυναίκες και άτομα με κινητικά προβλήματα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προσβασιμότητα όλων των χώρων για ασθενείς που χρησιμοποιούν βοηθήματα κίνησης ή αναπηρικά αμαξίδια, συμπεριλαμβανομένων ειδικών χώρων αποθήκευσης των βοηθημάτων αυτών. Η αίθουσα εκπαίδευσης, που αποτελεί κομβικό σημείο της Μονάδας, σχεδιάζεται για να φιλοξενεί τουλάχιστον τρία άτομα (ασθενή/φροντιστή και εξειδικευμένο νοσηλευτή νεφρολογίας), με επιπλέον χώρο για την άνετη κίνηση αναπηρικών αμαξιδίων. Ο χώρος χαρακτηρίζεται από επαρκή φωτισμό και αερισμό, διαθέτει κατάλληλους νιπτήρες πλύσης με λεκάνη απορροής, θερμαντήρες διαλυμάτων ΠΚ και εξεταστικό κρεβάτι. Για την υποστήριξη της εξατομικευμένης εκπαίδευσης, η αίθουσα εξοπλίζεται με οπτικοακουστικά μέσα, συμβάλλοντας στην αποτελεσματικότερη μετάδοση γνώσεων και πληροφοριών. Η

διαμόρφωση του χώρου στοχεύει στη δημιουργία ευχάριστης ατμόσφαιρας που μειώνει το άγχος των ασθενών και διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία (Bass, 2022).

Μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος ΠΚ, η διεπιστημονική ομάδα αξιολογεί την ετοιμότητα του ασθενούς για ασφαλή εφαρμογή της μεθόδου. Για το λόγο αυτό, απαιτείται ειδική αίθουσα εφαρμογής ΠΚ, εξοπλισμένη με καρέκλα θεραπείας, βάση διαλυμάτων και καθίσματα συνοδών. Ο αριθμός των θέσεων εξαρτάται από τον αριθμό των ασθενών που επιβλέπει κάθε νοσηλευτής αλλά και τη χωρητικότητα του νοσοκομείου. Ο χώρος πρέπει να διαθέτει κουμπί έκτακτης ανάγκης, νιπτήρες για πλύσιμο χεριών και απομάκρυνση διαλυμάτων, αδιαπέραστο δάπεδο και εγκαταστάσεις για αυτοματοποιημένο σύστημα ΠΚ (Heuvel, 2005). Επίσης οι χώροι εξέτασης των ασθενών αλλά και οι χώροι επεμβάσεων πρέπει να είναι κατάλληλα εξοπλισμένοι με εξοπλισμό που θα περιλαμβάνει χειρουργικό τραπέζι, κατάλληλο εξεταστικό φως, αποθηκευτικούς χώρους για υλικά, νιπτήρα και σύστημα έκτακτης κλήσης. Στους χώρους αυτούς, πραγματοποιούνται θεραπευτικές διαδικασίες όπως η αλλαγή του πλαστικού συνδετικού σωλήνα και άλλες απαραίτητες νοσηλευτικές παρεμβάσεις (Department of Health, 2013).

Επίσης, υπάρχει ειδικό διάγραμμα και για τη διαμόρφωση των γραφείων της μονάδας, διαχωρίζοντας το γραφείο του προϊστάμενου από το γραφείο του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού. Το γραφείο του προϊστάμενου πρέπει να παρέχει την απαραίτητη ιδιωτικότητα για συζητήσεις με το προσωπικό, ενώ το γραφείο του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού εξυπηρετεί διοικητικούς σκοπούς και συναντήσεις με συγγενείς ασθενών. Και οι δύο χώροι πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένοι με υπολογιστές, αποθηκευτικούς χώρους και απαραίτητη επίπλωση. Προβλέπονται επίσης χώροι υγιεινής προσωπικού, χώρος ανάπαυσης και δωμάτιο εφημερεύοντος ιατρού (Department of Health, 2013).

Οι θάλαμοι νοσηλείας πρέπει να επιτρέπουν την προσπέλαση των κλινών από δύο πλευρές και να διαθέτουν επαρκή χώρο για κίνηση φορείου. Κάθε κλίνη εξοπλίζεται με κουρτίνα απομόνωσης, σύστημα έκτακτης κλήσης, ειδικό φωτισμό και παροχές οξυγόνου και πεπιεσμένου αέρα. Απαιτούνται επίσης ειδικοί θάλαμοι

μόνωσης για ασθενείς με περιτονίτιδα, οι οποίοι πρέπει να πληρούν όλες τις προδιαγραφές ασφαλείας. Πρέπει επίσης να υπάρχει πρόβλεψη για ειδικούς χώρους αποθήκευσης για διαλύματα ΠΚ με κατάλληλη διαμόρφωση ραφιών σύμφωνα με τις προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας. Επιπλέον, απαιτείται ξεχωριστός βοηθητικός χώρος για αποστειρωμένα υλικά όπως γάντια, γάζες, σύριγγες και βελόνες, καθώς και ειδικός χώρος για τον εξοπλισμό καθαρισμού (Yalcin, 2021).

5.1 Νοσηλευτικό προσωπικό

Η νοσηλευτική φροντίδα στην ΠΚ θεμελιώνεται στις διαπροσωπικές σχέσεις, και είναι κατά βάση ασθενοκετρική. Οι νοσηλευτές εστιάζουν στις ανάγκες του ασθενούς και του οικογενειακού περιβάλλοντος, οικοδομώντας σχέσεις εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Το νοσηλευτικό προσωπικό πρέπει να διαθέτει εξειδικευμένες γνώσεις και εμπειρία στην εφαρμογή της ΠΚ, καθώς και άριστες επικοινωνιακές δεξιότητες και μεταδοτικότητα. Στο περιβάλλον της μονάδας ΠΚ, ρόλος του νοσηλευτή είναι καθοριστικός καθώς συνοδεύει τον ασθενή από την αρχική ενημέρωση έως την εκπαίδευση και παρακολούθηση. Λειτουργώντας ως συνδετικός κρίκος στη διεπιστημονική ομάδα, συμβάλλει στο σχεδιασμό εξατομικευμένου προγράμματος φροντίδας (Punzalan, 2024). Αξιολογώντας τις ικανότητες αυτοφροντίδας, τις δεξιότητες και την κλινική κατάσταση του ασθενούς, προτείνει την καταλληλότερη μέθοδο περιτοναϊκής κάθαρσης που μπορεί να ακολουθήσει ο ασθενής και το περιβάλλον του (Punzalan, 2024).

Η επανεκπαίδευση και συστηματική παρακολούθηση του ασθενούς είναι απαραίτητη για τη μείωση επιπλοκών και λοιμώξεων. Οι ασθενείς εκπαιδεύονται στην αναγνώριση συμπτωμάτων λοίμωξης για άμεση επικοινωνία με τη Μονάδα ΠΚ και λήψη κατάλληλων οδηγιών. Για ειδικές ομάδες ασθενών (ηλικιωμένοι, παιδιά, άτομα με κινητικές ή διανοητικές διαταραχές), ο νοσηλευτής διαμορφώνει εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πλάνο. Σε περιπτώσεις κατ' οίκον εκπαίδευσης, αξιολογεί πρώτα το οικιακό περιβάλλον για την ασφαλή εφαρμογή της μεθόδου (Schaepe, 2015).

Αν και η ψυχολογική υποστήριξη παρέχεται πρωτίστως από ειδικό ψυχολόγο της διεπιστημονικής ομάδας, ο νοσηλευτής, μέσω της καθημερινής επικοινωνίας και

της παροχής πληροφοριών, συμβάλλει στη μείωση του άγχους και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης. Η επίλυση αποριών και η συνεχής υποστήριξη αποτελούν βασικά στοιχεία της ψυχολογικής φροντίδας που παρέχει ο νοσηλευτής (Wang, 2014). Στη σχετική βιβλιογραφία, υπογραμμίζεται ο πολυδιάστατος ρόλος του νοσηλευτή στην ΠΚ, επισημαίνοντας ότι η έλλειψη θεωρητικής και πρακτικής εμπειρίας μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της μεθόδου. Οι Διεθνείς οδηγίες προτείνουν ετήσια εξειδικευμένη εκπαίδευση νοσηλευτών σε Μονάδα ΠΚ, με δίμηνη δοκιμαστική περίοδο για την αξιολόγηση των απαραίτητων δεξιοτήτων και προϋποθέσεων, διασφαλίζοντας έτσι την υψηλή ποιότητα φροντίδας των ασθενών (Wang, 2014).

5.3 Ιατρικό Προσωπικό και διεπιστημονική ομάδα επαγγελματιών υγείας

Η ΠΚ επηρεάζει όλες τις πτυχές της ζωής του ασθενούς - κοινωνικές, ψυχικές και σωματικές. Αυτός είναι και ο βασικός λόγος για τον οποίο απαιτείται ολιστική φροντίδα του ασθενή, μέσω συνεχούς παρακολούθησης και προσέγγισης από μία διεπιστημονική ομάδα επαγγελματιών υγείας. Η διεπιστημονική αυτή ομάδα, αποτελούμενη από διάφορες ειδικότητες επαγγελματιών υγείας με εμπειρία στην ΠΚ, λειτουργεί με κοινό στόχο το όφελος του ασθενούς. Με αυτόν τον τρόπο, η συλλογική εργασία προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στην επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τον ασθενή (Saxena, 2014). Τα καθήκοντα της διεπιστημονικής ομάδας διαφοροποιούνται ανάλογα με το σύστημα κάθε χώρας, τους διαθέσιμους πόρους, το πρωτόκολλο του κέντρου ΠΚ και την κατηγορία των ασθενών. Τα μέλη πρέπει να είναι διαθέσιμα σε 24ωρη βάση και να συνεργάζονται με άλλα τμήματα εξωνεφρικής κάθαρσης, όπως αιμοκάθαρση και μεταμόσχευση, εξασφαλίζοντας τη συνέχεια της φροντίδας (Saxena, 2014).

Η ομάδα περιλαμβάνει νεφρολόγους, ειδικευμένους νεφρολογίας, χειρουργούς, καρδιολόγους, μικροβιολόγους, ψυχιάτρους, νοσηλευτές και βοηθούς νοσηλευτών, επισκέπτες υγείας, διαιτολόγους, κοινωνικούς λειτουργούς, ψυχολόγους, τεχνικούς και φυσιοθεραπευτές. Ωστόσο, ο νεφρολόγος και ο εξειδικευμένος νοσηλευτής νεφρολογίας είναι οι κύριοι διαχειριστές της καθημερινής θεραπευτικής αγωγής και φροντίδας, καθοδηγώντας την ομάδα από την αρχή της θεραπείας (Li,

2017). Σύμφωνα με τις συστάσεις K/DOQI, στο πέμπτο στάδιο XNN, ο νεφρολόγος πρέπει να αξιολογήσει τα πλεονεκτήματα και τους κινδύνους της εξωνεφρικής κάθαρσης, συνεργαζόμενος με την ομάδα για την αξιολόγηση του οικογενειακού περιβάλλοντος και την έναρξη εκπαίδευσης. Η ομαδική προσέγγιση εξασφαλίζει την ολοκληρωμένη αξιολόγηση και υποστήριξη του ασθενούς και της οικογένειάς του (Li, 2017).

Οι νεφρολόγοι, με την κατάλληλη εμπειρία και εκπαίδευση στη Νεφρολογία και την ΠΚ, διαχειρίζονται αποτελεσματικά την ένταξη ασθενών στην ΠΚ και αντιμετωπίζουν επιπλοκές όπως περιτονίτιδα και καρδιαγγειακά προβλήματα. Συνταγογραφούν εξατομικευμένη θεραπεία ΠΚ ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ασθενούς. Η συνεργασία με τη χειρουργική ομάδα είναι καθοριστική για το βέλτιστο σχεδιασμό χειρουργικών τεχνικών εμφύτευσης του περιτοναϊκού καθετήρα και την άμεση αντιμετώπιση πιθανών χειρουργικών επιπλοκών (Goodlad, 2013). Από την άλλη πλευρά, δεν πρέπει να παραβλέπετε η σημασία της ψυχολογικής υποστήριξης, καθώς οι ασθενείς συχνά βιώνουν άγχος, αβεβαιότητα και κατάθλιψη σχετικά με την κοινωνική και οικονομική τους ευημερία. Ψυχολόγοι ή ψυχίατροι, σε συνεργασία με τους νοσηλευτές που έχουν καθημερινή και άμεση επικοινωνία με τον ασθενή, παρέχουν εξατομικευμένη ψυχολογική υποστήριξη, ιδιαίτερα σημαντική για ασθενείς που προσαρμόζονται στη νέα πραγματικότητα της αυτοφροντίδας (Lew, 2005).

Τέλος, καθοριστικό ρόλο στην περίθαλψη του ασθενή που υποβάλλεται σε ΠΚ παίζει και ο διαιτολόγος. Το θεραπευτικό πλάνο περιλαμβάνει διατροφικούς περιορισμούς, όπως ο περιορισμός στην πρόσληψη νατρίου, και εξατομικευμένο καθημερινό διατροφικό πρόγραμμα, σύμφωνα με τις Διεθνείς οδηγίες που παρέχονται σε κάθε κέντρο ΠΚ. Στόχος είναι η αποφυγή υπερυδάτωσης και αιμοδυναμικής επιβάρυνσης μέσω προσεκτικά σχεδιασμένων διατροφικών πλάνων προσαρμοσμένων στις εξατομικευμένες ανάγκες κάθε ασθενούς (Kiebalo, 2020).

6 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα εργασία συμβάλλει σημαντικά στην κάλυψη επιστημονικών κενών αναφορικά με την οργάνωση και λειτουργία των μονάδων ΠΚ, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στον εξοπλισμό, τη στελέχωση και τη διαχείριση τέτοιων μονάδων. Ένα σημαντικό κενό που καλύπτεται είναι η συστηματική καταγραφή και ανάλυση των απαιτήσεων σε υποδομές και εξοπλισμό, καθώς και η λεπτομερής περιγραφή των ρόλων και αρμοδιοτήτων του διεπιστημονικού προσωπικού. Η εργασία παρέχει επίσης σαφείς κατευθύνσεις για τη χωροταξική οργάνωση των μονάδων ΠΚ, ένα θέμα που δεν είχε προηγουμένως αναλυθεί επαρκώς στη βιβλιογραφία.

Η κλινική χρησιμότητα των ευρημάτων είναι πολυδιάστατη. Πρώτον, η λεπτομερής ανάλυση των απαιτήσεων εξοπλισμού και των διαδικασιών συντήρησης παρέχει ένα πρακτικό οδηγό για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας υφιστάμενων μονάδων και το σχεδιασμό νέων. Δεύτερον, η περιγραφή των εκπαιδευτικών πρωτοκόλλων και της διεπιστημονικής προσέγγισης προσφέρει ένα πλαίσιο για τη βελτίωση της ποιότητας φροντίδας και την πρόληψη επιπλοκών. Τρίτον, η ανάλυση των διαδικασιών παρακολούθησης των ασθενών συμβάλλει στην τυποποίηση της φροντίδας και τη βελτίωση των κλινικών αποτελεσμάτων.

Ωστόσο, η έρευνα αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω μελέτες σε συγκεκριμένους τομείς. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται περισσότερη έρευνα σχετικά με την αποτελεσματικότητα διαφορετικών μοντέλων στελέχωσης και την επίδρασή τους στα κλινικά αποτελέσματα. Επιπλέον, χρειάζονται συγκριτικές μελέτες κόστους-αποτελεσματικότητας διαφορετικών προσεγγίσεων στην οργάνωση των μονάδων ΠΚ. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει επίσης να εστιάσουν στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και στην ανάπτυξη τυποποιημένων πρωτοκόλλων για την πρόληψη και αντιμετώπιση επιπλοκών.

Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών, όπως η τηλεϊατρική και τα συστήματα απομακρυσμένης παρακολούθησης, στη λειτουργία των μονάδων ΠΚ. Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της επίδρασης των περιβαλλοντικών παραγόντων και του

σχεδιασμού των χώρων στην ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας και την ικανοποίηση των ασθενών. Τέλος, σημαντική είναι η ανάγκη για μακροχρόνιες μελέτες που θα αξιολογούν την επίδραση διαφορετικών οργανωτικών μοντέλων στα κλινικά αποτελέσματα και την ποιότητα ζωής των ασθενών.

7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα βιβλιογραφική μελέτη σχετικά με τον εξοπλισμό, τη στελέχωση και την οργάνωση των μονάδων ΠΚ, καταδεικνύει τη σημασία μιας ολοκληρωμένης και πολυδιάστατης προσέγγισης στη λειτουργία τους. Η επιτυχής εφαρμογή ενός προγράμματος ΠΚ απαιτεί την ύπαρξη κατάλληλα διαμορφωμένων χώρων, σύγχρονου εξοπλισμού και εξειδικευμένου προσωπικού. Η διεπιστημονική προσέγγιση, με τη συμμετοχή νεφρολόγων, εξειδικευμένων νοσηλευτών, ψυχολόγων και διαιτολόγων, αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για την παροχή ολοκληρωμένης φροντίδας. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην εκπαίδευση τόσο των ασθενών όσο και του προσωπικού, καθώς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την πρόληψη επιπλοκών και τη βελτίωση των κλινικών αποτελεσμάτων. Η συνεχής παρακολούθηση και αξιολόγηση της λειτουργίας της μονάδας, σε συνδυασμό με την τακτική επανεκπαίδευση των ασθενών, συμβάλλει στη διατήρηση υψηλών προτύπων φροντίδας. Τέλος, η επιτυχής λειτουργία μιας μονάδας ΠΚ προϋποθέτει την ύπαρξη σαφών πρωτοκόλλων και διαδικασιών, καθώς και την τακτική αναθεώρηση και προσαρμογή τους στις εξελισσόμενες ανάγκες των ασθενών και στις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της νεφρολογίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdel-Aal, A. K., Dybbro, P., Hathaway, P., Guest, S., Neuwirth, M., & Krishnamurthy, V. (2014). Best practices consensus protocol for peritoneal dialysis catheter placement by interventional radiologists. *Peritoneal Dialysis International*, 34(5), 481–493. <https://doi.org/10.3747/pdi.2013.00029>
- Agrawal, A., & Nolph, K. D. (2000). Advantages of tidal peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 20(2_suppl), 98–100. <https://doi.org/10.1177/089686080002002S19>
- Albert, A., Richter, S., Kalk, P., Stieger, P., Woitas, R. P., Braun-Dullaeus, R. C., & Albert, C. (2024). Analysis of a nurse-provided on-call peritoneal dialysis support in an outpatient reference care centre. *BMC nursing*, 23(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01812-4>
- Andreoli, M. C. C., & Totoli, C. (2020). Peritoneal dialysis. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66(Suppl 1), s37–s44.
- Bender, F., Bernardini, J., & Piraino, B. (2006). Prevention of infectious complications in peritoneal dialysis: Best demonstrated practices. *Kidney International*, 70, S44–S54. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5001915>
- Bikbov, B., Purcell, C. A., Levey, A. S., Smith, M., Abdoli, A., Abebe, M., Adebayo, O. M., Afarideh, M., Agarwal, S. K., & Agudelo-Botero, M. (2020). Global, regional,

- and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The lancet*, 395(10225), 709–733.
- Blake, P. G., Bargman, J. M., Brimble, K. S., Davison, S. N., Hirsch, D., McCormick, B. B., Suri, R. S., Taylor, P., Zalunardo, N., & Tonelli, M. (2011). Clinical practice guidelines and recommendations on peritoneal dialysis adequacy 2011. *Peritoneal Dialysis International*, 31(2), 218–239. <https://doi.org/10.3747/pdi.2011.00026>
- Bordin, G., Casati, M., Sicolo, N., Zuccherato, N., & Eduati, V. (2007). Patient education in peritoneal dialysis: An observational study in Italy. *Journal of renal care*, 33(4), 165–171.
- Brown, E. A., Bargman, J., Van Biesen, W., Chang, M.-Y., Finkelstein, F. O., Hurst, H., Johnson, D. W., Kawanishi, H., Lambie, M., & De Moraes, T. P. (2017). Length of time on peritoneal dialysis and encapsulating peritoneal sclerosis—Position paper for ISPD: 2017 update. *Peritoneal Dialysis International*, 37(4), 362–374.
- Brown, E. A., Blake, P. G., Boudville, N., Davies, S., de Arteaga, J., Dong, J., Finkelstein, F., Foo, M., Hurst, H., & Johnson, D. W. (2020). International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 40(3), 244–253.
- Campbell, D., Mudge, D. W., Craig, J. C., Johnson, D. W., Tong, A., & Strippoli, G. F. (2017). Antimicrobial agents for preventing peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4.

- Carey, H. B., Chorney, W., Pherson, K., Finkelstein, F. O., & Kliger, A. S. (2001). Continuous peritoneal dialysis and the extended care facility. *American journal of kidney diseases*, 37(3), 580–587. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2001.22084>
- Cartwright, E. J., ZS Goh, Z., Foo, M., Chan, C. M., Htay, H., & Griva, K. (2021). eHealth interventions to support patients in delivering and managing peritoneal dialysis at home: A systematic review. *Peritoneal Dialysis International*, 41(1), 32–41. <https://doi.org/10.1177/0896860820918135>
- Carvalho, M. J., & Rodrigues, A. (2009). Importance of residual renal function and peritoneal dialysis in anuric patients. *Peritoneal Dialysis-From Basic Concepts to Clinical Excellence*, 163, 155–160.
- Chaudhary, K., Sangha, H., & Khanna, R. (2011). Peritoneal dialysis first: Rationale. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(2), 447–456.
- Chaudhry, R. I., & Golper, T. A. (2015). Automated cyclers used in peritoneal dialysis: Technical aspects for the clinician. *Medical Devices: Evidence and Research*, 95–102.
- Cheetham, M. S., Cho, Y., Krishnasamy, R., Jain, A. K., Boudville, N., Johnson, D. W., & Huang, L. L. (2022). Incremental versus standard (full-dose) peritoneal dialysis. *Kidney International Reports*, 7(2), 165–176.

- Chen, T. K., Knicely, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic kidney disease diagnosis and management: A review. *Jama*, 322(13), 1294–1304.
<https://doi.org/10.1001/jama.2019.14745>
- Cho, M. H. (2020). Infectious and Non-infectious complications of peritoneal dialysis in children. *Childhood Kidney Diseases*, 24(2), 63–68.
- Collins, A. J., Foley, R. N., Herzog, C., Chavers, B., Gilbertson, D., Ishani, A., Kasiske, B., Liu, J., Mau, L.-W., & McBean, M. (2011). US renal data system 2010 annual data report. *American Journal of Kidney Diseases*, 57(1), A8.
- Combe, C., McCullough, K. P., Asano, Y., Ginsberg, N., Maroni, B. J., & Pifer, T. B. (2004). Kidney disease outcomes quality initiative (K/DOQI) and the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS): Nutrition guidelines, indicators, and practices. *American journal of kidney diseases*, 44, 39–46.
- Crabtree, J. (2006). Selected best demonstrated practices in peritoneal dialysis access. *Kidney International*, 70, S27–S37. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5001913>
- Crabtree, J. H., & Chow, K.-M. (2017). *Peritoneal dialysis catheter insertion*. 37(1), 17–29.
- Crabtree, J. H., Shrestha, B. M., Chow, K.-M., Figueiredo, A. E., Povlsen, J. V., Wilkie, M., Abdel-Aal, A., Cullis, B., Goh, B.-L., & Briggs, V. R. (2019). Creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update.

Peritoneal Dialysis International, 39(5), 414–436.

<https://doi.org/10.3747/pdi.2018.00232>

Cullis, B., Al-Hwiesh, A., Kilonzo, K., McCulloch, M., Niang, A., Nourse, P., Parapiboon, W., Ponce, D., & Finkelstein, F. O. (2021). ISPD guidelines for peritoneal dialysis in acute kidney injury: 2020 update (adults). *Peritoneal Dialysis International*, 41(1), 15–31.

da Silva, F. G., Calça, R., Martins, A. R., Araújo, I., Aguiar, C., Fonseca, C., & Branco, P. (2023). Diuretic-resistant heart failure and the role of ultrafiltration: A proposed protocol. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 42(9), 797–803.

<https://doi.org/10.1016/j.repc.2022.05.012>

Daugirdas, J. T., Blake, P. G., & Ing, T. S. (2014). *Handbook of dialysis*. Lippincott Williams & Wilkins.

Department of Health. (2013). *Health Technical Memorandum 07-01: Safe management of healthcare waste*.

Devoe, D. J., Wong, B., James, M. T., Ravani, P., Oliver, M. J., Barnieh, L., Roberts, D. J., Pauly, R., Manns, B. J., & Kappel, J. (2016). Patient education and peritoneal dialysis modality selection: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(3), 422–433.

- Dombros, N., Dratwa, M., Feriani, M., Gokal, R., Heimbürger, O., Krediet, R., Plum, J., Rodrigues, A., Selgas, R., & Struijk, D. (2005). European best practice guidelines for peritoneal dialysis. 1 General guidelines. *Nephrology, dialysis, transplantation*, 20.
- Dombros, N., & Liakopoulos, V. (2009). Peritoneal dialysis connectology. *Nolph and Gokal's textbook of peritoneal dialysis*, 267–281.
- Domenici, A., & Giuliani, A. (2021). Automated peritoneal dialysis: Patient perspectives and outcomes. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, 385–392. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S236553>
- Elshahat, S., Cockwell, P., Maxwell, A. P., Griffin, M., O'Brien, T., & O'Neill, C. (2020). The impact of chronic kidney disease on developed countries from a health economics perspective: A systematic scoping review. *PloS one*, 15(3), e0230512. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230512>
- Esagian, S. M., Sideris, G. A., Bishawi, M., Ziogas, I. A., Lehigh, R. W., Middleton, J. P., Suhocki, P. V., Pappas, T. N., & Economopoulos, K. P. (2021). Surgical versus percutaneous catheter placement for peritoneal dialysis: An updated systematic review and meta-analysis. *Journal of nephrology*, 1–16.
- Figueiredo, A. E., Bernardini, J., Bowes, E., Hiramatsu, M., Price, V., Su, C., Walker, R., & Brunier, G. (2016). A syllabus for teaching peritoneal dialysis to patients and caregivers. *Peritoneal Dialysis International*, 36(6), 592–605. <https://doi.org/10.3747/pdi.2015.00277>

Figueiredo, A., Goh, B.-L., Jenkins, S., Johnson, D. W., Mactier, R., Ramalakshmi, S.,

Shrestha, B., Struijk, D., & Wilkie, M. (2010). Clinical practice guidelines for peritoneal access. *Peritoneal Dialysis International*, 30(4), 424–429.

<https://doi.org/10.3747/pdi.2010.00087>

Fischbach, M., Zaloszyk, A., Schaefer, B., & Schmitt, C. (2014). *Adapted automated peritoneal dialysis*. 30, 94–97.

Floege, J., Johnson, R. J., & Feehally, J. (2010). *Comprehensive clinical nephrology E-book*. Elsevier Health Sciences.

Garcia-Lopez, E., Lindholm, B., & Davies, S. (2012). An update on peritoneal dialysis solutions. *Nature Reviews Nephrology*, 8(4), 224–233.

<https://doi.org/10.1038/nrneph.2012.13>

Ghazanshahi, N. (2009). Design and Manufacture of Peritoneal Dialysis Unit. *Iranian Journal of Biomedical Engineering*, 4, 351–356.

Gillis, L., & Wilkie, M. (2019). Peritoneal dialysis. *Medicine*, 47(9), 603–608.

Gilmore, J. (2006). KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations—2006 updates. *Nephrology nursing journal*, 33(5), 487–489.

Giuliani, A., Crepaldi, C., Manani, S. M., Samoni, S., Cannone, M., De Cal, M., & Ronco, C. (2019). Evolution of automated peritoneal dialysis machines. Στο *Remote Patient Management in Peritoneal Dialysis* (τ. 197, σελ. 9–16). Karger Publishers.

- Giuliani, A., Karopadi, A. N., Prieto-Velasco, M., Manani, S. M., Crepaldi, C., & Ronco, C. (2017). Worldwide experiences with assisted peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 37(5), 503–508. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00214>
- Gokal, R., & Mallick, N. (1999). Peritoneal dialysis. *The Lancet*, 353(9155), 823–828.
- Goldman, S., Bargman, J. M., Lok, C. E., Gozdzik, A., Perl, J., & Chan, C. T. (2024). The effect of implementing a dialysis start unit on modality decision among patients with unplanned start kidney replacement therapy. *Hemodialysis International*, 28(3), 255–261. <https://doi.org/10.1111/hdi.13165>
- Goodlad, C., & Brown, E. (2013). The role of peritoneal dialysis in modern renal replacement therapy. *Postgraduate medical journal*, 89(1056), 584–590. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131406>
- Gotch, F. A., & Sargent, J. A. (1985). A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). *Kidney international*, 28(3), 526–534. <https://doi.org/10.1038/ki.1985.160>
- Gupta, R., Woo, K., & Jeniann, A. Y. (2021). *Epidemiology of end-stage kidney disease*. 34(1), 71–78.
- Hameed, D. M. (2008). Effectiveness of an Educational Program upon Nurses' Knowledge about Complications Reduction at the Peritoneal Dialysis Units. *Iraqi National Journal of Nursing Specialties*, 21(2), 20–30.

- Hariharan, S., Israni, A. K., & Danovitch, G. (2021). Long-term survival after kidney transplantation. *New England Journal of Medicine*, 385(8), 729–743.
- Himmele, R. (2023). Peritoneal Dialysis Cyclers and Other Mechanical Devices. Στο *Handbook of Dialysis Therapy* (σελ. 216–221). Elsevier.
- Horvath, P., Königsrainer, A., Mühlbacher, T., Thiel, K., & Thiel, C. (2020). Hernia repair and simultaneous continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) catheter implantation: Feasibility and outcome. *Hernia*, 24, 867–872.
- Hsiao, Y.-A., Tian, Y.-C., Yen, T.-H., Chang, M.-Y., Lin, C.-Y., & Liu, S.-H. (2022). Ultrafiltration in patients on automated peritoneal dialysis with Homechoice Claria connected to Sharesource: A pilot study. *Clinical Nephrology*, 98(6), 274–279.
<https://doi.org/10.5414/CN110853>
- Iatrou, C., Zavvos, V., Passadakis, P., Marinaki, S., Mitsioni, A., & Boletis, I. (2021). Nephrology in Greece. *Nephrology Worldwide*, 543–556.
- Iyasere, O., Nagar, R., Jesus-Silva, J. A., Pepereke, S., MacConaill, K., Eid, A., & Major, R. W. (2022). The impact of amino acid dialysate on anthropometric measures in adult patients on peritoneal dialysis: A systematic review and meta-analysis. *Peritoneal Dialysis International*, 42(3), 314–323.
<https://doi.org/10.1177/08968608211035964>
- Jain, A. K., Blake, P., Cordy, P., & Garg, A. X. (2012). Global trends in rates of peritoneal dialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 23(3), 533–544.

- Karkar, A., & Wilkie, M. (2023). Peritoneal dialysis in the modern era. *Peritoneal Dialysis International*, 43(4), 301–314.
- Karl, Z. J. T., Khanna, O. N. R., Leonor, B. F. P., Ryan, P., Moore, H. L., & Nielsen, M. P. (1987). Peritoneal equilibration test. *Peritoneal Dialysis International*, 7(3), 138–148. <https://doi.org/10.1177/089686088700700306>
- Kerschbaum, J., Vychytil, A., Lhotta, K., Prischl, F. C., Wiesholzer, M., Machhold-Fabrizii, V., Kopriva-Altfahrt, G., Schwarz, C., Balcke, P., & Oberbauer, R. (2013). Treatment with oral active vitamin D is associated with decreased risk of peritonitis and improved survival in patients on peritoneal dialysis. *PloS one*, 8(7), e67836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067836>
- Khan, S. F., & Rosner, M. H. (2023). Optimizing peritoneal dialysis catheter placement. *Frontiers in Nephrology*, 3, 1056574.
- Kiebalo, T., Holotka, J., Habura, I., & Pawlaczyk, K. (2020). Nutritional status in peritoneal dialysis: Nutritional guidelines, adequacy and the management of malnutrition. *Nutrients*, 12(6), 1715.
- Knotek, B., & Biel, L. (2004). Peritoneal dialysis travel" tool box". *Nephrology Nursing Journal*, 31(5), 549–582.
- Koc, Y., Unsal, A., Basturk, T., Sakaci, T., Ahbap-Dal, E., Sinangil-Arar, A., Kose-Budak, S., & Kayabasi, H. (2012). Is there impact of mortality prior hemodialysis therapy in peritoneal dialysis patients? *Nefrología (English Edition)*, 32(3), 335–342.

- Kourkouta, L., Monios, A., Frantzana, E., & Iliadis, C. (2015). Nutrition and peritoneal dialysis patients—a review. *Progress in Health Sciences*, 5(2), 205–210.
- Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: An update 2022. *Kidney international supplements*, 12(1), 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
- Lacson Jr, E., Wang, W., Lester, K., Ofsthun, N., Lazarus, J. M., & Hakim, R. M. (2010). Outcomes associated with in-center nocturnal hemodialysis from a large multicenter program. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 5(2), 220–226.
- LaPlant, M. B., Saltzman, D. A., Segura, B. J., Acton, R. D., Feltis, B. A., & Hess, D. J. (2018). Peritoneal dialysis catheter placement, outcomes and complications. *Pediatric surgery international*, 34, 1239–1244.
- Lee, M. B., & Bargman, J. M. (2016). Survival by dialysis modality—Who cares? *Clinical journal of the American Society of Nephrology*, 11(6), 1083–1087. <https://doi.org/10.2215/CJN.13261215>
- Levey, A. S., Coresh, J., Balk, E., Kausz, A. T., Levin, A., Steffes, M. W., Hogg, R. J., Perrone, R. D., Lau, J., & Eknoyan, G. (2003). National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification. *Annals of internal medicine*, 139(2), 137–147.
- Levey, A. S., Grams, M. E., & Inker, L. A. (2022). Uses of GFR and albuminuria level in acute and chronic kidney disease. *New England Journal of Medicine*, 386(22), 2120–2128. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2201153>

- Levin, A., & Stevens, P. E. (2014). Summary of KDIGO 2012 CKD Guideline: Behind the scenes, need for guidance, and a framework for moving forward. *Kidney international*, 85(1), 49–61. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.444>
- Levin, A., Tonelli, M., Bonventre, J., Coresh, J., Donner, J.-A., Fogo, A. B., Fox, C. S., Gansevoort, R. T., Heerspink, H. J., & Jardine, M. (2017). Global kidney health 2017 and beyond: A roadmap for closing gaps in care, research, and policy. *The Lancet*, 390(10105), 1888–1917.
- Lew, S. Q., & Piraino, B. (2005). *Psychosocial factors in patients with chronic kidney disease: Quality of life and psychological issues in peritoneal dialysis patients*. 18(2), 119–123.
- Li, P. K.-T., Chow, K. M., Van de Luijtgaarden, M. W., Johnson, D. W., Jager, K. J., Mehrotra, R., Naicker, S., Pecoits-Filho, R., Yu, X. Q., & Lameire, N. (2017). Changes in the worldwide epidemiology of peritoneal dialysis. *Nature Reviews Nephrology*, 13(2), 90–103. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2016.181>
- LING, C., Castelino, R., Chow, J., Lee, V., Wang, L., Van, C., Peterson, G., Patel, R., & Sud, K. (2023). WCN23-0376 ASSOCIATION OF NURSE-PATIENT RATIOS AND TRAINING ON OUTCOMES OF PATIENTS ON PERITONEAL DIALYSIS. *Kidney International Reports*, 8(3), S343. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2023.02.767>
- Liu, F. X., Gao, X., Inglese, G., Chuengsamarn, P., Pecoits-Filho, R., & Yu, A. (2015). A global overview of the impact of peritoneal dialysis first or favored policies: An

opinion. *Peritoneal Dialysis International*, 35(4), 406–420.

<https://doi.org/10.3747/pdi.2013.00204>

Locatelli, F., Buoncristiani, U., Canaud, B., Köhler, H., Petitsclerc, T., & Zucchelli, P.

(2005). Dialysis dose and frequency. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 20(2),

285–296. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfh550>

Loupy, A., Mengel, M., & Haas, M. (2022). Thirty years of the International Banff

Classification for Allograft Pathology: The past, present, and future of kidney

transplant diagnostics. *Kidney international*, 101(4), 678–691.

<https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.11.028>

Lowrie, E. G., Chertow, G. M., Lew, N. L., Lazarus, J. M., & Owen, W. F. (1999). The

urea {clearance× dialysis time} product (Kt) as an outcome-based measure of

hemodialysis dose. *Kidney international*, 56(2), 729–737.

<https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.1999.00584.x>

Luyckx, V. A., Tuttle, K. R., Garcia-Garcia, G., Gharbi, M. B., Heerspink, H. J., Johnson,

D. W., Liu, Z.-H., Massy, Z. A., Moe, O., & Nelson, R. G. (2017). Reducing major

risk factors for chronic kidney disease. *Kidney international supplements*, 7(2), 71–

87. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2017.07.003>

Ma, Y., Liu, S., Yang, M., Zou, Y., Xue, D., Liu, Y., Wang, Y., Xie, X., & Chen, H.

(2021). Association between different peritoneal dialysis catheter placement methods

and short-term postoperative complications. *BMC nephrology*, 22(1), 151.

<https://doi.org/10.1186/s12882-021-02340-y>

- Madden, I., Blaauw, M., Baugh, N., Rees, L., & Shroff, R. (2020). Chronic peritoneal dialysis in children. *Paediatrics and Child Health*, 30(9), 319–327.
<https://doi.org/10.1016/j.paed.2020.06.005>
- Martin, K. J., & González, E. A. (2007). Metabolic bone disease in chronic kidney disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 18(3), 875–885.
- Martínez, J. M., Rotter, R. C., & Riella, M. C. (2020). *Tratado de diálisis peritoneal*. Elsevier.
- Mehrotra, R., Devuyst, O., Davies, S. J., & Johnson, D. W. (2016). The current state of peritoneal dialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 27(11), 3238–3252. <https://doi.org/10.1681/ASN.2016010112>
- Morelle, J., Stachowska-Pietka, J., Öberg, C., Gadola, L., La Milia, V., Yu, Z., Lambie, M., Mehrotra, R., de Arteaga, J., & Davies, S. (2021). ISPD recommendations for the evaluation of peritoneal membrane dysfunction in adults: Classification, measurement, interpretation and rationale for intervention. *Peritoneal Dialysis International*, 41(4), 352–372.
- Negoi, D., & Khanna, R. (2020). History of peritoneal dialysis. *Nolph and Gokal's Textbook of Peritoneal Dialysis*, 1–26.
- Nessim, S. J., Perl, J., & Bargman, J. M. (2010). The renin–angiotensin–aldosterone system in peritoneal dialysis: Is what is good for the kidney also good for the peritoneum? *Kidney international*, 78(1), 23–28. <https://doi.org/10.1038/ki.2010.90>

- Nopsopon, T., Kantagowit, P., Chumsri, C., Towannang, P., Wechpradit, A., Aiyasanon, N., Phaichan, R., Kanjanabuch, T., & Pongpirul, K. (2022). Nurse-based educational interventions in patients with peritoneal dialysis: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies Advances*, 4, 100102.
- Orandi, B. J., Lewis, C. E., MacLennan, P. A., Qu, H., Mehta, S., Kumar, V., Sheikh, S. S., Cannon, R. M., Anderson, D. J., & Hanaway, M. J. (2021). Obesity as an isolated contraindication to kidney transplantation in the end-stage renal disease population: A cohort study. *Obesity*, 29(9), 1538–1546.
- Peppelenbosch, A., Van Kuijk, W. H., Bouvy, N. D., Van der Sande, F. M., & Tordoir, J. H. (2008). Peritoneal dialysis catheter placement technique and complications. *NDT plus*, 1(suppl_4), iv23–iv28.
- Perl, J., Dember, L. M., Bargman, J. M., Browne, T., Charytan, D. M., Flythe, J. E., Hickson, L. J., Hung, A. M., Jadoul, M., & Lee, T. C. (2017). The use of a multidimensional measure of dialysis adequacy—Moving beyond small solute kinetics. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(5), 839–847.
<https://doi.org/10.2215/CJN.08460816>
- Punzalan, S. (2024). Peritoneal Dialysis. *Renal Nursing: Care and Management of People with Kidney Disease*, 189.
- Rastogi, A., Lerma, E. V., & Bargman, J. M. (2021). *Applied Peritoneal Dialysis*. Springer.

- Rippe, B., Simonsen, O., Heimbürger, O., Christensson, A., Haraldsson, B., Stelin, G., Weiss, L., Nielsen, F.-D., Bro, S., & Friedberg, M. (2001). Long-term clinical effects of a peritoneal dialysis fluid with less glucose degradation products. *Kidney International*, 59(1), 348–357.
- Rocco, M., Soucie, J. M., Pastan, S., & McClellan, W. M. (2000). Peritoneal dialysis adequacy and risk of death. *Kidney international*, 58(1), 446–457.
- Salzer, W. L. (2018). Peritoneal dialysis-related peritonitis: Challenges and solutions. *International journal of nephrology and renovascular disease*, 173–186.
<https://doi.org/10.2147/IJNRD.S123618>
- Santos, C., Pérez-Fontán, M., Rodríguez-Carmona, A., Calvo-Rodríguez, M., López-Muñiz, A., López-Calviño, B., & García-Falcón, T. (2016). Identification of targets for prevention of peritoneal catheter tunnel and exit-site infections in low incidence settings. *Peritoneal Dialysis International*, 36(1), 43–51.
- Saxena, N., & Rizk, D. V. (2014). The interdisciplinary team: The whole is larger than the parts. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 21(4), 333–337.
<https://doi.org/10.1053/j.ackd.2014.02.011>
- Schaepe, C., & Bergjan, M. (2015). Educational interventions in peritoneal dialysis: A narrative review of the literature. *International journal of nursing studies*, 52(4), 882–898. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.12.009>

- Schieppati, A., Pisoni, R., & Remuzzi, G. (2009). Pathophysiology of chronic kidney disease. *Primer on Kidney Diseases*, 422.
- Shao, Q., Xia, Y., Zhao, M., Liu, J., Zhang, Q., Jin, B., Xie, J., Xu, B., Gong, R., & Jiang, C. (2018). Effectiveness and safety of peritoneal dialysis treatment in patients with refractory congestive heart failure due to chronic cardiorenal syndrome. *BioMed Research International*, 2018(1), 6529283.
- Sloand, J. A., & Prichard, S. (2012). Peritoneal dialysis. Στο *Nephrology Secrets* (σελ. 382–397). Elsevier.
- Slon-Roblero, M. F., Sanchez-Alvarez, J. E., & Bajo-Rubio, M. A. (2024). Personalized peritoneal dialysis prescription—Beyond clinical or analytical values. *Clinical Kidney Journal*, 17(Supplement_1), i44–i52. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfae080>
- Sola, L., Levin, N. W., Johnson, D. W., Pecoits-Filho, R., Aljubori, H. M., Chen, Y., Claus, S., Collins, A., Cullis, B., & Feehally, J. (2020). Development of a framework for minimum and optimal safety and quality standards for hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kidney international supplements*, 10(1), e55–e62.
<https://doi.org/10.1016/j.kisu.2019.11.009>
- Stevens, L. A., Viswanathan, G., & Weiner, D. E. (2010). Chronic kidney disease and end-stage renal disease in the elderly population: Current prevalence, future projections, and clinical significance. *Advances in chronic kidney disease*, 17(4), 293–301. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2010.03.010>

- Struijk, D. G. (2015). Peritoneal dialysis in western countries. *Kidney Diseases*, 1(3), 157–164.
- Szeto, C.-C., & Li, P. K.-T. (2019). Peritoneal dialysis–associated peritonitis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 14(7), 1100–1105.
- Szeto, C.-C., Li, P. K.-T., Johnson, D. W., Bernardini, J., Dong, J., Figueiredo, A. E., Ito, Y., Kazancioglu, R., Moraes, T., & Van Esch, S. (2017). ISPD catheter-related infection recommendations: 2017 update. *Peritoneal Dialysis International*, 37(2), 141–154.
- Tavares, M. A., & Hoekstra, B. (χ.χ.). *Peritoneal Dialysis: A guide to*.
- Thomas, N. (2008). *Renal nursing*. Elsevier Health Sciences.
- Traitanon, O., Boongerd, T., Dumnin, S., Buekban, C., Pongthornseri, R., Sampnyuth, S., Thanawattano, C., & Surangsrirat, D. (2021). An Initial Report on Operability and Safety of A Domestic Automated Peritoneal Dialysis Machine in Thailand. *Asian Medical Journal and Alternative Medicine*, 21(2), 91–96.
- Tsimoyiannis, E. C., Siakas, P., Glantzounis, G., Toli, C., Sferopoulos, G., Pappas, M., & Manataki, A. (2000). Laparoscopic placement of the Tenckhoff catheter for peritoneal dialysis. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*, 10(4), 218–221.

- Usherwood, T., & Lee, V. (2021). Advances in chronic kidney disease pathophysiology and management. *Australian Journal of General Practice*, 50(4), 188–192.
<https://doi.org/10.31128/AJGP-11-20-5735>
- Uttley, L., & Prowant, B. (1994). Organization of the peritoneal dialysis program—The nurses' role. *The textbook of peritoneal dialysis*, 335–356.
- Vadakedath, S., & Kandi, V. (2017). Dialysis: A review of the mechanisms underlying complications in the management of chronic renal failure. *Cureus*, 9(8).
- Van Biesen, W., Heimbürger, O., Krediet, R., Rippe, B., La Milia, V., Covic, A., Vanholder, R., & ERBP Working Group on Peritoneal Dialysis. (2010). Evaluation of peritoneal membrane characteristics: Clinical advice for prescription management by the ERBP working group. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25(7), 2052–2062.
- Van den Heuvel, J., Koning, L., Bogers, A. J., Berg, M., & van Dijen, M. E. (2005). An ISO 9001 quality management system in a hospital: Bureaucracy or just benefits? *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 18(5), 361–369.
<https://doi.org/10.1108/09526860510612216>
- Vantyghem, M.-C., Marcelli-Tourvieille, S., Fermon, C., Duhamel, A., Raverdy, V., Arnalsteen, L., Kerr-Conte, J., Noel, C., Fontaine, P., & Pattou, F. (2009). Intraperitoneal insulin infusion versus islet transplantation: Comparative study in patients with type 1 diabetes. *Transplantation*, 87(1), 66–71.
- Vardhan, A., & Hutchison, A. J. (2018). Peritoneal dialysis. Στο *National Kidney Foundation's Primer on Kidney Diseases* (σελ. 539–552). Elsevier.

- Wang, A. Y.-M., Dong, J., Xu, X., & Davies, S. (2020). Volume management as a key dimension of a high-quality PD prescription. *Peritoneal Dialysis International*, 40(3), 282–292. <https://doi.org/10.1177/0896860819895365>
- Wang, A.-M., & Lai, K.-N. (2006). The importance of residual renal function in dialysis patients. *Kidney international*, 69(10), 1726–1732. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5000382>
- Wang, T., Lin, M., Liang, S., Wu, S. V., Tung, H., & Tsay, S. (2014). Factors influencing peritoneal dialysis patients' psychosocial adjustment. *Journal of clinical nursing*, 23(1–2), 82–90.
- Wong, M. M., Tu, C., Li, Y., Perlman, R. L., Pecoits-Filho, R., Lopes, A. A., Narita, I., Reichel, H., Port, F. K., & Sukul, N. (2020). Anemia and iron deficiency among chronic kidney disease Stages 3–5ND patients in the Chronic Kidney Disease Outcomes and Practice Patterns Study: Often unmeasured, variably treated. *Clinical kidney journal*, 13(4), 613–624. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfz091>
- Workgroup, K. (2013). KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int*, 3(1).
- Wu, I.-W., Wang, S.-Y., Hsu, K.-H., Lee, C.-C., Sun, C.-Y., Tsai, C.-J., & Wu, M.-S. (2009). Multidisciplinary predialysis education decreases the incidence of dialysis and reduces mortality—A controlled cohort study based on the NKF/DOQI guidelines. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 24(11), 3426–3433.

Wuerth, D. B., Finkelstein, S. H., Kliger, A. S., & Finkelstein, F. O. (2000). Patient assessment of quality of care in a chronic peritoneal dialysis facility. *American journal of kidney diseases*, 35(4), 638–643.

Yalcin, M., & Özdamar, B. B. (2021). Spatial Analysis of the Effects of Single-and Double-Bed Layouts on Patients' Communication Patterns and Psychological States in Dialysis Centers. *Megaron*, 16(1).