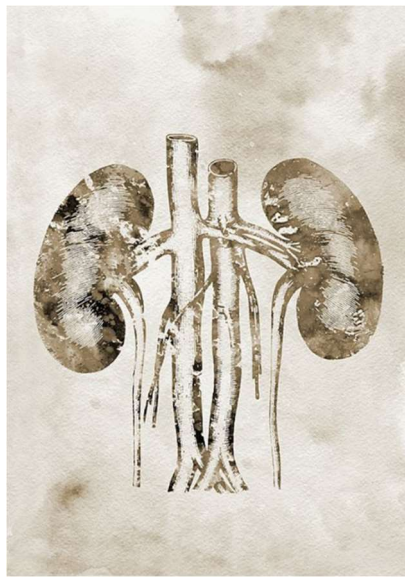


Πανεπιστήμιο Πατρών
Σχολή Αποκατάστασης Επιστημών Υγείας
Τμήμα Νοσηλευτικής



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΝΕΦΡΙΚΗ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ : ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ**

Σπουδάστριες: Νάνου Χριστίνα & Πλόχωρου Αικατερίνη

Επόπτης: Μαρέρας Χρήστος RN ,MBA ,MSc ,PhD

Πάτρα 2020

Ευχαριστίες

Θεωρούμε υποχρέωσή μας να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας για την πολύτιμη καθοδήγηση του. Αφιερώνουμε αυτή τη πτυχιακή σε όσους συμβιώνουν με αυτό το χρόνιο νόσημα -αγωνιστές σε μια μάχη που οι υπόλοιποι δεν καταλαβαίνουμε- και στηρίζουμε εγκάρδια τις οικογένειες αυτών των ατόμων..

“Chronic Kidney Disease: A life we didn’t choose, but a life we deal with every day. Being poked and prodded, surgery, dialysis, transplants, all temporary ways to prolong a life. CDK a silent killer, with no cure” – Unknown

“Transplantation is an amazing journey that tests the limits of the human strength and courage. It requires commitment & faith as well as mental, emotional and physical endurance. If you can handle transplantation, you can conquer anything you set your mind to. It is one of life’s greatest challenges and among the reward is LIFE ITSELF”- Unknown

Περίληψη

Εισαγωγή : Η επιστημονική κοινότητα στο πέρασμα των τελευταίων δεκαετιών έχει επισημάνει αξιοσημείωτη πρόοδο στην διερεύνηση της αιτιοπαθολογίας της νεφρικής ανεπάρκειας, Συγχρόνως , γίνεται μεγαλειώδης προσπάθεια για την ανάπτυξη νέων τεχνικών αποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας που θα στοχεύουν στην μακροχρόνια θεραπεία και όχι στην συντήρηση για παράταση της ζωής.

Σκοπός : Η παρούσα εργασία διαχωρίζεται σε δυο επιμέρους ενότητες. Στο γενικό μέρος αναλύεται η ανατομία , η φυσιολογία του ουροποιητικού συστήματος, ενώ επίσης αναφέρονται οι πιο συχνές παθολογικές καταστάσεις που ενοχοποιούνται για την εμφάνιση οξείας ή χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Στο ειδικό μέρος αναλύονται οι πιο συχνά εφαρμοσμένες μέθοδοι νεφρικής υποκατάστασης και οι επιπλοκές αυτών , ενώ γίνεται αναφορά και σε δύο νεότερες μεθόδους. Η μελέτη αυτή, μέσω της διερεύνησης των επιπλοκών των νεφρικών υποκαταστάσεων, έχει σκοπό να ενημερώσει/ επαγρυπνήσει τους κλινικούς παρόχους υγείας για πρόληψη των επιπλοκών μέσω της νοσηλευτικής παρέμβασης.

Μεθοδολογία : Διεξήχθη βιβλιογραφική ανασκόπηση δημοσιευμένων άρθρων από τις βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων Pubmed , Medline , Healink , Openarchives και Google Scholar ,χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά και συνδυασμό αυτών : “Acute & Chronic Kidney Disease” , “Hemodialysis” , “Peritoneal Dialysis” , “Kidney transplantation”.

Αποτελέσματα : Επιβεβαιώθηκε ότι οι ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο που υπόκεινται σε εξωνεφρική κάθαρση έρχονται αντιμέτωποι με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης των επιπλοκών της εκάστοτε μεθόδου μειώνοντας το εκτιμώμενο όριο επιβίωσης και την ποιότητα ζωής.

Συμπεράσματα : Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, υπογραμμίζουν πρώτα την σημαντικότητα της επιλογής της κατάλληλης θεραπείας για την διαχείριση της νεφρικής νόσου αλλά και την αξία του νοσηλευτικού έργου. Επιβεβαιώνεται ότι η νοσηλευτική διεργασία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της υποστήριξης των νεφροπαθών, στα πλαίσια της εξατομικευμένης και ολιστικής φροντίδας των συγκεκριμένων ασθενών. Σε ένα μεγάλο ποσοστό, οι θεραπείες δεν ωθούν τους ασθενείς σε κοινωνική περιθωριοποίηση καθώς όταν αυτό είναι επιτεύξιμο , οι συνεδρίες είναι τροποποιήσιμες και δεν μεταβάλλουν τα προγράμματα τους. Τέλος, η ψυχολογική υποστήριξη είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες για τη συμμόρφωση στη θεραπεία και κατ' επέκταση στην αποτροπή της αρνητικής έκβασης της νόσου.

Abstract

Introduction: The scientific community over the past few decades has made significant progress in investigating the causes and the pathology of renal failure. At the same time, a grand effort is being made to develop new techniques to restore kidney function, that will aim at long-term treatment rather than maintenance to prolong life.

Purpose: The present work is divided into two subsections. The general part analyzes the anatomy, the physiology of the urinary system and lists the most common pathological conditions that are blamed for the occurrence of acute or chronic renal failure. The special section analyzes the most commonly used methods of renal replacement and their complications, while reference is made to two newer methods. This study, through the investigation of the complications of renal substitutions, aims to inform / monitor the clinical health providers for the prevention of complications through nursing intervention.

Methodology: A review of published articles from the Pubmed, Medline, Healink, Openarchives and Google Scholar databases was performed using keywords and their combination: "Acute & Chronic Kidney Disease", "Hemodialysis", "Peritoneal Dialysis", "Kidney transplantation".

Results: It has been confirmed that patients with chronic renal disease undergoing extrarenal dialysis are at increased risk of developing complications of each method by reducing the estimated survival and quality of life.

Conclusions: The conclusions that emerge from the elaboration of this work, first emphasize to the importance of choosing the appropriate cure for the treatment of renal failure and secondly values the nursing work. It is confirmed that the nursing process is an integral part of the support of kidney patients, in the context of individualized and holistic care of these ailing people. To a large extent, the treatments do not push patients into social marginalization ,as when this is achievable, the sessions are modifiable and do not change their schedules. Finally, psychological support is one of the most important factors in adhering to the treatment and consequently in preventing the negative outcome of the disease.

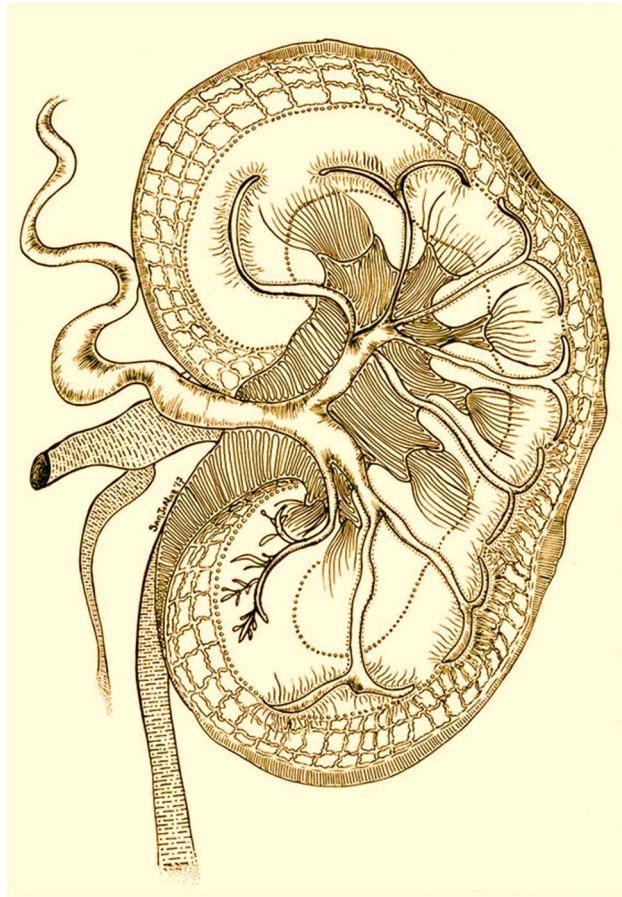
Πίνακας Περιεχομένων

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	6
Κεφάλαιο 1 : Ανατομία του Ουροποιητικού Συστήματος.....	6
Ουροποιητικό Σύστημα 1.1.....	7
Ανατομικά Στοιχεία του Ουροποιητικού Συστήματος 1.2.....	8
Αιμάτωση 1.3.....	13
Κεφαλαίο 2 : Φυσιολογία των Νεφρών.....	15
Λειτουργίες των Νεφρών 2.1.....	16
Σπειραματική διήθηση 2.2.....	17
Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης 2.3.....	18
Διατήρηση Ωσμωτικής Πίεσης 2.4.....	19
Οξεοβασική Ισορροπία 2.5.....	21
Κεφάλαιο 3: Παθήσεις των Νεφρών.....	24
Οξεία Πυελονεφρίτιδα 3.1.....	25
Χρόνια Πυελονεφρίτιδα 3.2.....	26
Σπειραματονεφρίτιδα 3.3.....	27
Αποφρακτική Νεφροπάθεια 3.4.....	28
Νεφροπάθεια εκ Παλινδρομήσεως Ούρων 3.5.....	29
Διαβητική Νεφροπάθεια 3.6.....	30
Νεφροπάθεια από Ουρικό Οξύ 3.7.....	31
Νεφροπάθεια Αναλγητικής Κατάχρησης 3.8.....	32
Νεφρωσικό Σύνδρομο 3.9.....	33
Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια 3.10.....	34
Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια 3.11.....	41
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	51
Κεφάλαιο 4: Νεότερες Μέθοδοι Νεφρικής Υποκατάστασης.....	51

Έναρξη της Νεφρικής Υποκατάστασης 4.1	52
Αιμοκάθαρση 4.2	53
Συνεχής Νεφρική Υποκατάσταση 4.3.....	58
Διακοπτόμενη Νεφρική Υποκατάσταση 4.4.....	62
Περιτοναϊκή Κάθαρση 4.5	66
Τεχνικές Περιτοναϊκής Κάθαρσης 4.6	72
Μεταμόσχευση Νεφρών 4.7.....	75
Διαδικασία Μεταμόσχευσης Νεφρού 4.8	79
Ρομποτική Μεταμόσχευση Νεφρού 4.9.....	81
Το Έντερο ως Μέσο Νεφρικής Υποκατάστασης 4.10.....	82
Κεφάλαιο 5 : Επιπλοκές Νεφρικής Υποκατάστασης και Νοσηλευτική Παρέμβαση	83
Επιπλοκές Αιμοκάθαρσης 5.1	84
Νοσηλευτική Παρέμβαση στην Αιμοκάθαρση και τις Επιπλοκές της 5.2	94
Επιπλοκές Περιτοναϊκής Κάθαρσης 5.3	103
Νοσηλευτική Παρέμβαση στην Περιτοναϊκή Κάθαρση και τις Επιπλοκές της 5.4	111
Επιπλοκές Μεταμόσχευσης Νεφρού 5.5.....	118
Νοσηλευτική Παρέμβαση στη Νεφρική Μεταμόσχευση και τις επιπλοκές της 5.6.....	128
Κεφάλαιο 6 : Νοσηλευτική Διεργασία – Ανάλυση Περιστατικών	136
6.1 Κλινική Περίπτωση Α΄	137
6.2 Κλινική Περίπτωση Β΄	143
Βιβλιογραφία.....	149

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1 : Ανατομία του Ουροποιητικού Συστήματος



Ουροποιητικό Σύστημα 1.1

Το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού στη προσπάθεια του να διατηρήσει την ομοιόσταση του , εξισορροπεί τις διακυμάνσεις που προκύπτουν από τη λήψη υγρών και τροφής , τον κυτταρικό και σωματικό μεταβολισμό και το περιβάλλον , και ρυθμίζει τον όγκο και τη σύσταση των διαλυμένων ουσιών τη κάθε χρονική στιγμή. Βασική λειτουργία του συστήματος αυτού είναι η απέκκριση των άχρηστων ουσιών με τη μορφή των ούρων γι' αυτό και τα προϊόντα που αποβάλλονται λέγονται και απεκκρίματα.

Το απεκκριτικό σύστημα περιλαμβάνει τους 2 νεφρούς και τους 2 ουρητήρες που αποτελούν το ανώτερο απεκκριτικό και την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα που αποτελούν το κατώτερο.^[1] Η διαδικασία της απέκκρισης επιτυγχάνεται με την ικανότητα που έχουν οι νεφροί σε αντίθεση με τα λοιπά όργανα, να εκκρίνουν τις άχρηστες ουσίες του αίματος. Στην συνέχεια τα υπόλοιπα όργανα τα οποία λειτουργούν ως αποχετευτικό σύστημα, ολοκληρώνουν την απεκκριτική διαδικασία, με την απομάκρυνση των προϊόντων αυτών μέσω των ούρων.

Πρωταρχικός ρόλος του ουροποιητικού συστήματος είναι η εξισορρόπηση του εξωκυττάριου υγρού και των ηλεκτρολυτών του οργανισμού.^[2] Κατ' επέκταση ρυθμίζονται ουσίες οι οποίες ελέγχουν την αρτηριακή πίεση και τη παραγωγή του αίματος. Επί πρόσθετα ,με την δυϊλιστική ικανότητα των νεφρών , επιτυγχάνεται η απομάκρυνση των άχρηστων και βλαβερών μεταβολικών προϊόντων του οργανισμού που είναι κυρίως κατάλοιπα πρωτεϊνών και ενώσεων αζώτου. Οι λειτουργίες αυτές των νεφρών, επιτυγχάνονται με τον σχηματισμό των ούρων, το οποίο είναι μεταβληθέν διήθημα του πλάσματος.^[3]

Η απουσία ή υπολειτουργία των νεφρών, μπορεί να υποδηλώσει άμεσο θάνατο. Ωστόσο, είναι δυνατή η επιβίωση ανθρώπων, οι οποίοι ζούνε με ένα νεφρό εκ γενετής λόγω ανωμαλίας κατά την εμβρυογένεση ή στην περίπτωση που λόγω βλάβης έπρεπε να αφαιρεθεί το ένα από τα δυο.

Στον άνδρα άλλα όργανα που συνορεύουν με τη κύστη και εμπλέκονται στις διαταραχές της ούρησης είναι τα όργανα του γεννητικού συστήματος. Ο προστάτης περιβάλλει την ουρήθρα στο ύψος που εκφύεται από τη κύστη. Οι σπερματοδόχες κύστες , που παράγουν μαζί με τον προστάτη το σπερματικό υγρό , εφάπτονται του οπίσθιου τοιχώματος της κύστης και ενώνονται ανατομικά και λειτουργικά με τον προστάτη. Αντίστοιχα, στις γυναίκες ο κόλπος βρίσκεται πίσω από την ουρήθρα και την κύστη, ενώ η μήτρα «αγκαλιάζει» την κύστη από κάτω και πίσω.

Ανατομικά Στοιχεία του Ουροποιητικού Συστήματος 1.2

Οι Νεφροί

Οι νεφροί είναι αμφοτερόπλευρα , οπισθοπεριτοναϊκά όργανα σε κυαμοειδές σχήμα και στο μέγεθος μιας γροθιάς (11-12 εκ) με βάρος 150 γρ. έκαστος .Βρίσκονται στο ύψος του Θ12-Ο3 και στηρίζονται στους μεγάλους ψοίτες μύες. Ο δεξιός νεφρός όσον αφορά την ανατομική του θέση, συγκριτικά με τον αριστερό, βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο λόγω της ανατομικής τοποθεσίας του ήπατος. Παρά το γεγονός ότι έχουν το ίδιο μέγεθος και σχήμα , ο αριστερός νεφρός έχει μεγαλύτερο μήκος , είναι λεπτότερος και βρίσκεται πιο κοντά στη μέση γραμμή.^[4]

Οι νεφροί περιβάλλονται από τρία διαφορετικά στρώματα. Ξεκινώντας από μέσα προς τα έξω συναντάμε την νεφρική κάψα στην οποία εντοπίζεται μια συσσώρευση λίπους, το περινεφρικό λίπος το οποίο περιβάλλει τελείως τον νεφρό.^[5] Τέλος , το περινεφρικό λίπος περικλείεται σε μια μεμβρανώδη πάχυνση , η οποία ονομάζεται νεφρική περιτονία. Η συγκεκριμένη περιβάλλει και τα επινεφρίδια ,που χωρίζονται απ' τους νεφρούς με ένα λεπτό διάφραγμα.

Στον κάθε νεφρό εκτός από τον άνω πόλο , που βρίσκεται το σύστοιχο επινεφρίδιο, και τον κάτω πόλο , διακρίνουμε ένα έξω χείλος που είναι κυρτό και ένα έσω που είναι κοίλο. Στο έσω χείλος του νεφρού βρίσκεται η πύλη του νεφρού , που είναι μια βαθιά καθετή σχισμή από την οποία εισέρχονται και αναδύονται τα νεφρικά αγγεία, λεμφαγγεία και νεύρα. Προς το εσωτερικό η πύλη οδηγεί στον νεφρικό κόλπο. Το περινεφρικό λίπος επεκτείνεται μέσα στις πύλες και περιβάλλει όλα τα μορφώματα.

Κάθε νεφρός αποτελείται από τον εξωτερικό νεφρικό φλοιό ο οποίος περιβάλλει εντελώς τον εσωτερικό νεφρικό μυελό. Προεκτάσεις του πρώτου, που ονομάζονται νεφρικές στήλες, εισχωρούν στο εσωτερικό παρέγχυμα και διαιρούν τον μυελό σε διακεκομμένα τριγωνικά τμήματα , τις νεφρικές πυραμίδες. Οι βάσεις των πυραμίδων προβάλλουν προς τα έξω στον νεφρικό φλοιό , ενώ η κορυφή κατευθύνεται προς τα έσω στον νεφρικό κόλπο. Η κορυφή της πυραμίδας μεταπίπτει στη νεφρική θηλή η οποία περιβάλλεται από μια ελάσσονα κάλυκα. Στον νεφρικό κόλπο πολλές ελάσσονες κάλυκες ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν μια μείζονα κάλυκα και η ένωση δύο η περισσότερων από αυτών απαρτίζουν τη νεφρική πύελο, η οποία είναι το χωνοειδές άκρο του ουρητήρα.

Ο Νεφρώνας

Ο νεφρικός φλοιός περιέχει τα νεφρικά ή ,όπως αλλιώς ονομάζονται , μαλπυγιανά σωμάτια , που είναι σπειραματικά τριχοειδή που περιβάλλονται από την κάψα του Bowman. Τα σωμάτια συνδέονται με τους νεφρώνες , οι οποίοι είναι η λειτουργική και ανατομική μονάδα του νεφρού, και η δομή τους διαφέρει ανάλογα τη θέση στην οποία αυτοί βρίσκονται στο νεφρικό παρέγχυμα. Κάθε νεφρός απαρτίζεται από τουλάχιστον 1 εκατομμύριο νεφρώνες οι οποίοι σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της 36^{ης} εβδομάδας της κύησης. Ο αριθμός των νεφρώνων δεν αυξάνει μετά τη γέννηση και αυτοί κατατάσσονται σε δυο τύπους ,τους φλοιϊκούς (80%) και τους παραμυελικούς (20%).^[6,7] Δομικά οι δυο τύποι νεφρώνων είναι ίδιοι αλλά διαφέρουν στη θέση τους στους νεφρούς και στο μήκος των τμημάτων τους.

Τα τμήματα των νεφρώνων είναι το αγγειώδες σπείραμα , το εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο , η αγκύλη του Henle , το άπω εσπειραμένο σωληνάριο και τα αθροιστικά σωληνάρια, καθ' ένα απ' αυτά επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες. Αφετηρία του νεφρώνα αποτελεί το αγγειώδες σπείραμα , στο σημείο της κάψας του Bowman, η οποία σχηματίζεται μετά από εγκόλπωση που υφίσταται το άκρο του νεφρώνα εξαιτίας ενός μικρού πλέγματος αιμοφόρων αγγείων.^[8] Επόμενο τμήμα του νεφρώνα αποτελεί το εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο ή σωληνάριο πρώτης τάξης , το οποίο στη πορεία του γίνεται ευρύτερο και όταν αυτό εισέρχεται στη μυελώδη μοίρα του νεφρού μεταπίπτει στο κατιόν σκέλος της αγκύλης του Henle.^[9]

Στην πορεία της διαδρομής το σωληνάριο αυτό ανακάμπει επάνω προς τον φλοιό, σχηματίζοντας την αγκύλη του Henle. Εκεί σχηματίζεται το άπω εσπειραμένο σωληνάριο ή εσπειραμένο σωληνάριο δεύτερης τάξης. Η ένωση του σωληναρίου αυτού με άλλα σωληνάρια που βρίσκονται στην εσπειραμένη μοίρα του φλοιού, σχηματίζουν το αθροιστικό σωληνάριο. Αυτό κατέρχεται μέσω των πυραμίδων της μυελώδους μοίρας του νεφρού και ενώνεται με άλλα αθροιστικά σωληνάρια που εν τέλει καταλήγουν στην ελάσσονα κάλυκα της νεφρικής πυέλου.

Το κλάσμα του πλάσματος εισέρχεται σε κάθε σπείραμα μέσω ενός αρτηριδίου , το προσαγωγό αρτηρίδιο και απάγεται με ένα άλλο αρτηρίδιο , το απαγωγό αρτηρίδιο.^[10] Από εκεί το αίμα διηθείται μέσω της σπειραματικής μεμβράνης και του αγγειώδους σπειράματος στο χώρο του Bowman. Λειτουργικά η σπειραματική μεμβράνη, επιτρέπει την είσοδο ουδέτερων ουσιών με διάμετρο μέχρι 4nm, ενώ αποκλείει την είσοδο ουσιών με διάμετρο πάνω από 8 nm. Το φορτίο καθώς και η διάμετρος των μορίων, επηρεάζουν τη διέλευση από την κάψα του Bowman. Η αποτροπή της διήθησης των περισσοτέρων μορίων μεγάλου μοριακού βάρους ,

κύτταρων του αίματος και πρωτεϊνών επιτυγχάνεται με το θυριδωτό ενδοθήλιο. Το υπερδιήθημα που παράγεται εκεί αποκαλείται σωληναριακό υγρό.

Το σωληναριακό υγρό εισέρχεται στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο το οποίο είναι υπεύθυνο για την επαναρρόφηση διαλυμένων ουσιών και ύδατος. Στη συνέχεια οδηγείται στο ανιόν μέρος της αγκύλης του Henle όπου πραγματοποιείται συμπύκνωση του υγρού και επαναρρόφηση διαλυμένων ουσιών καθώς εκεί διατίθενται μεταφορείς καλίου, νατρίου και χλωρίου.^[11] Η ρύθμιση των ηλεκτρολυτών γίνεται στο άπω εσπειραμένο σωληνάριο. Στη θέση αυτή εκκρίνεται η αλδοστερόνη, ορμόνη που παράγεται απ' τα επινεφρίδια, ρόλος της οποίας είναι η επαναρρόφηση νερού και νατρίου και η απέκκριση καλίου και αύξηση της αρτηριακής πίεσης.

Τα ποσοστά νατρίου επηρεάζουν τον όγκο του εξωκυττάριου υγρού. Η κατακράτηση νατρίου από τους νεφρούς διευκολύνεται μέσω της αλδοστερόνης, η οποία συνεπάγεται κατακράτηση ύδατος και επακόλουθη αύξηση του όγκου του εξωκυττάριου χώρου. Η έκκριση αλδοστερόνης στο πλάσμα συνδέεται άμεσα με το σύστημα ρενίνης – αγγειοτενσίνης. Πιο ειδικά, μέσω της αγγειοτενσίνης διεγείρεται η απελευθέρωση της αλδοστερόνης σε ποσότητες που ρυθμίζονται με ένα σύστημα ανάδρασης κατά το οποίο όταν λόγω έκκρισης αλδοστερόνης προκαλείται κατακράτηση νατρίου, παρατηρείται μείωση στην έκκριση ρενίνης και τη παραγωγή αγγειοτενσίνης.^[6]

Το σωληναριακό υγρό ρέει μέσω των αθροιστικών σωληναρίων και εξέρχεται από τις νεφρικές πυραμίδες, οι οποίες χωρίζουν τη μυελώδη μοίρα του νεφρού σε 8-12 περιοχές. Οι κορυφές των πυραμίδων στρέφονται προς τους νεφρικούς κόλπους και τους νεφρικούς κάλυκες, μείζονες και ελάσσονες.

Η Νεφρική Πύελος

Η νεφρική πύελος, αποτελεί μια πεπλατυσμένη κοιλότητα σε σχήμα χοάνης που βρίσκεται μέσα στον νεφρικό κόλπο και το τοίχωμα της αποτελείται από λείες μυϊκές ίνες. Η πύελος μπορεί να είναι εξωνεφρική ή ενδονεφρική και αποτελεί το άνω άκρο του ουρητήρα. Ο σχηματισμός της νεφρικής πύελου, οφείλεται στην ένωση των μεγάλων νεφρικών καλύκων που προκύπτουν από την συνένωση άλλων καλύκων πιο μικρών.^[4] Οι νεφρικοί κάλυκες και η νεφρική πύελος αποτελούν την αρχή της αποχετευτικής μοίρας του ουροποιητικού συστήματος.^[12] Στην πορεία, η πύελος εξέρχεται από την πύλη του νεφρού, ενώ παράλληλα η διάμετρος της μικραίνει. Έτσι συνδέεται στην ουρητηροπυελική συμβολή, με έναν ινομυώδη

σωλήνα, τον ουρητήρα . Μέσω των ουρητήρων, επιτυγχάνεται η μεταφορά των ούρων από τους νεφρικούς κάλυκες προς την ουροδόχο κύστη.

Οι Ουρητήρες

Οι ουρητήρες είναι δύο μυώδεις σωλήνες, ένας από κάθε νεφρό, με μήκος 25-30 εκ περίπου. Οι ουρητήρες εκφύονται από τη νεφρική πύελο στο σημείο της ουρητηροπυελικής συμβολής και πορεύονται προς τα κάτω οπισθοπεριτοναϊκά στην έσω επιφάνεια του μείζονος ψοΐτη μυός. Στη συνέχεια , οι ουρητήρες εισέρχονται στην πυελική κοιλότητα στο ύψος μπροστά απ' το διχασμό της λαγονίου αρτηρίας και τερματίζουν στην ουροδόχο κύστη. Σε τρεις θέσεις κατά μήκος των ουρητήρων εντοπίζονται στενώματα. Το πρώτο σημείο βρίσκεται στην ουρητηροπυελική συμβολή , το δεύτερο στο σημείο που ο κάθε ουρητήρας διασταυρώνεται με τα κοινά λαγόνια αγγεία και το τελευταίο στην είσοδο του στο τοίχωμα της ουροδόχου κύστης.^[4] Η λειτουργία τους είναι η μεταφορά των ούρων προς την ουροδόχο κύστη με περισταλτικές κινήσεις και η απαγόρευση της παλινδρόμησης των ούρων, ενός βαλβιδικού μηχανισμού στο τοίχωμα της ουροδόχου κύστεως.

Η Ουροδόχος Κύστη

Η ουροδόχος κύστη, είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο, με ισχυρό τοίχωμα που αποτελείται από έναν εξωτερικό λεπτό ινώδη ορογόνο χιτώνα, ένα μυϊκό χιτώνα από λείες μυϊκές ίνες, οι οποίες στο κάτω μέρος της κύστεως σχηματίζουν ένα σφιγκτηριακό μηχανισμό και από τον βλεννογόνο που έχει μεταβατικό επιθήλιο.^[1] Ο μυϊκός χιτώνας, σχηματίζει τον εξωστήρα μυ της κύστεως, ο οποίος όταν συσπάται, εξωθεί τα περιεχόμενα ούρα προς την ουρήθρα. . Η κενή ουροδόχος κύστη, έχει σχήμα ανάποδης πυραμίδας με κορυφή, βάση, μια άνω επιφάνεια και δύο πλάγιες-κάτω επιφάνειες. Όταν η κύστη είναι κενή, εντοπίζεται ολόκληρη στην πυελική κοιλότητα, με την άνω επιφάνεια να είναι κυρτή, ενώ όταν γεμίζει διατείνεται προς τα επάνω στην κοιλιά .

Η κορυφή της κύστεως, είναι στραμμένη προς το άνω χείλος της ηβικής σύμφυσης. Στις δύο άνω γωνίες της βάσης, καταλήγουν οι δύο ουρητήρες και από την κάτω γωνία ξεκινά η ουρήθρα. Η τριγωνική περιοχή που βρίσκεται στο εσωτερικό της κύστεως μεταξύ των στομιών εκβολής των ουρητήρων και της ουρήθρας, είναι γνωστή με την ονομασία τρίγωνο.^[12]

Η κύστη αποτελείται από δύο μοίρες: το σώμα, όπου αποθηκεύονται τα ούρα και τον αυχένα, ο οποίος έχει σχήμα χοάνης και συνδέεται με την ουρήθρα. Ο αυχένας, περιβάλλει την αρχή της ουρήθρας στο σημείο όπου συναντώνται οι δύο πλάγιες-κάτω επιφάνειες και η βάση

και αποτελεί το κατώτερο μέρος της κύστεως. Μένει σταθερός, καθώς στηρίζεται από δύο ινομώδεις ταινίες, που συνδέουν τον αυχένα και την πυελική μοίρα της ουρήθρας, με την οπίσθια-κάτω επιφάνεια των δύο ηβικών οστών. Οι συγκεκριμένες ταινίες στις γυναίκες ονομάζονται ηβοκυστικοί σύνδεσμοι.^[13] Μαζί με τον υμένα του περινέου, τους ανελκτήρες του πρωκτού και τα ηβικά οστά, οι σύνδεσμοι αυτοί ενισχύουν τη στήριξη της ουροδόχου κύστεως. Αντίθετα στους άνδρες, ονομάζονται ηβοπροστατικοί σύνδεσμοι, καθώς συγχωνεύονται με την ινώδη κάψα του προστάτη, η οποία περιβάλλει τον αυχένα της κύστεως και το παρακείμενο τμήμα της ουρήθρας.

Έπειξη για ούρηση εμφανίζεται όταν στη κύστη λιμνάζουν 300-400 ml , παρόλο που η χωρητικότητα της φτάνει μέχρι τα 650-700 ml.^[14] Η πλήρωση της ουροδόχου κύστης πραγματοποιείται μέσω των περισταλτικών κινήσεων των ουρητήρων, που εμφανίζονται δύο έως έξι φορές ανά λεπτό, και μετακινούν τα ούρα από τη νεφρική πύελο στην ουροδόχο κύστη με κάθε περισταλτικό κύμα.^[12] Τέλος , η κένωση της ουροδόχου κύστεως κατά την ούρηση πυροδοτείται μέσω της συστολής του εξωστήρα μυός.

Η Ουρήθρα

Η ουρήθρα αποτελείται από ινώδη και μυϊκό χιτώνα καθώς και από βλεννογόνο από μεταβατικό επιθήλιο. Ξεκινάει από τη βάση της ουροδόχου κύστεως και τερματίζεται με ένα εξωτερικό στόμιο στο περίνεο, μεταφέροντας τα ούρα από την ουροδόχο κύστη στο περιβάλλον. Η διαδρομή που ακολουθεί η ουρήθρα διαφέρει σημαντικά στις γυναίκες και στους άνδρες.

Στις γυναίκες, η ουρήθρα έχει μικρό μήκος, περίπου 4 εκατοστά , και κατευθύνεται διαμέσου του πυελικού εδάφους και διασχίζοντας τον υμένα του περινέου , στον πρόδρομο που βρίσκεται μεταξύ των μικρών χειλέων του αιδοίου. Το έξω στόμιο της ουρήθρας βρίσκεται μπροστά από το στόμιο του κόλπου. Η κάτω επιφάνεια της ουρήθρας συνδέεται στενά με την πρόσθια επιφάνεια του κόλπου. Τα τέσσερα πέμπτα της ουρήθρας μια ενήλικης γυναίκας αποτελούνται από μυϊκές ίνες , οι οποίες σχηματίζουν χιτώνες ως συνέχεια των χιτώνων της ουροδόχου κύστεως.^[1] Αυτές οι μυϊκές ίνες αποτελούν τον σφιγκτηριακό μηχανισμό.

Στους άντρες, η ουρήθρα έχει μεγάλο μήκος , περίπου 13 έως 20 εκατοστά, και στη διαδρομή της εμφανίζει δύο καμπές. Αρχίζει στη βάση της ουροδόχου κύστεως, πορεύεται προς τα κάτω περνώντας μέσα από τον προστάτη, και διασχίζοντας τον υμένα του περινέου , εισχωρεί στη βάση του πέους όπου εμφανίζει τη πρώτη καμπή. Όταν το πέος είναι χαλαρό, η ουρήθρα εμφανίζει μια ακόμα καμπή, αυτή τη φορά προς τα κάτω, περνώντας από τη ρίζα στο

σώμα του πέους. Κατά τη στύση, η καμπή μεταξύ της ρίζας και του σώματος του πέους εξαλείφεται. Η ουρήθρα διαιρείται στους άνδρες σε προ-προστατική (1 εκ), προστατική (3-4 εκ.), υμενώδη και σηραγγώδη μοίρα με τη προστατική να λειτουργεί ως σφιγκτήρας.^[12]

Αιμάτωση 1.3

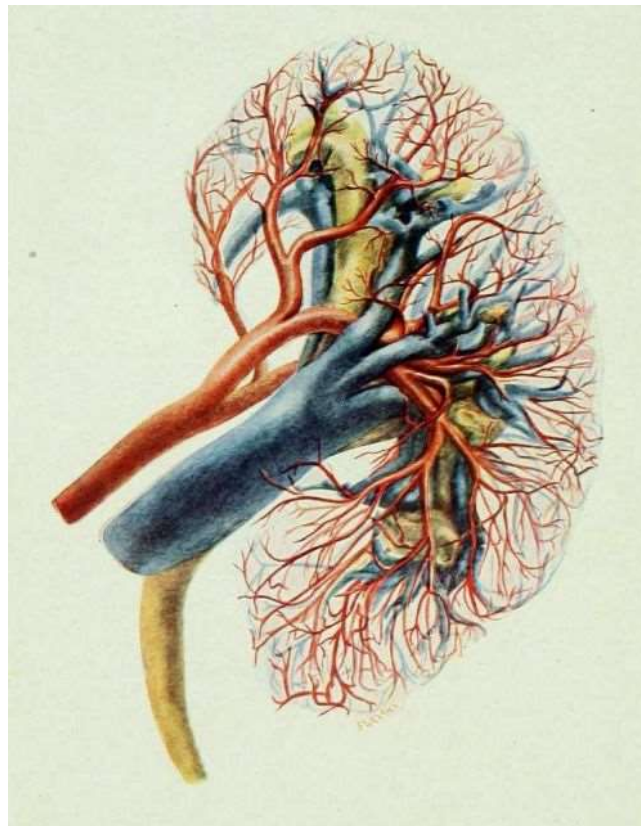
Η κοιλιακή αορτή ξεκινάει στο αορτικό τμήμα του διαφράγματος ως μόρφωμα της μέσης γραμμής, περίπου στο επίπεδο του Θ12 σπονδύλου, συνεχίζει προς τα κάτω μέχρι το ύψος των Ο1 έως Ο4 σπονδύλων και τερματίζει ακριβώς αριστερά από τη μέση γραμμή στο κατώτερο επίπεδο του Ο4 σπονδύλου. Στο σημείο αυτό διαιρείται στη δεξιά και την αριστερή κοινή λαγόνια αρτηρία σε απόσταση 2,5εκ. περίπου κάτω από τον ομφαλό σε μια νοητή γραμμή μεταξύ των υψηλότερων σημείων των δύο λαγόνιων ακρολοφιών.^[4] Η ταξινόμηση των κλάδων της κοιλιακής αορτής γίνεται ως εξής: σπλαχνικοί κλάδοι που τροφοδοτούν όργανα, οπίσθιοι κλάδοι που τροφοδοτούν το διάφραγμα ή το σωματικό τοίχωμα και οι τελικοί κλάδοι.

Η τροφοδότηση κάθε νεφρού με αίμα γίνεται μόνο από μία μεγάλη νεφρική αρτηρία, που είναι πλάγιος κλάδος της κοιλιακής αορτής. Η αριστερή νεφρική αρτηρία, εκφύεται συνήθως λίγο ψηλότερα από τη δεξιά και έχει μικρότερο μήκος. Φτάνοντας την νεφρική πύλη, η νεφρική αρτηρία διαιρείται σε πρόσθιο και οπίσθιο κλάδο, οι οποίοι τροφοδοτούν το νεφρικό παρέγχυμα. Αρκετά συχνά παρουσιάζονται επικουρικές νεφρικές αρτηρίες, ονομαζόμενες εξωπύλαιες αρτηρίες, που εκφύονται από την έκφυση της σύστοιχης κύριας νεφρικής αρτηρίας και εισέρχονται στο νεφρό σε κάποιο διαφορετικό επίπεδο.^[1] Ο σχηματισμός της δεξιάς και αριστερής νεφρικής φλέβας, οι οποίες βρίσκονται μπροστά από τις νεφρικές αρτηρίες, προκύπτει από την συμβολή πολλών νεφρικών φλεβών.

Η ροή του αίματος προς τους νεφρούς (νεφρική ροή αίματος- renal blood flow, RBF), είναι περίπου ένα λίτρο ανά λεπτό ή 20% της καρδιακής παροχής. Η είσοδος του αίματος στους νεφρούς, επιτυγχάνεται μέσω των νεφρικών αρτηριών με την κατεύθυνση να είναι ως εξής: μεσολόβιες αρτηρίες, τοξοειδείς αρτηρίες, μεσολοβίδιες /φλοιϊκές ακτινωτές αρτηρίες, προσαγωγά αρτηρίδια, σπειραματικά τριχοειδή, απαγωγά αρτηρίδια, φλοιϊκά περισωληναριακά τριχοειδή ή ευθέα αγγεία των παραμυελικών νεφρώνων, φλεβίδια, φλέβες.^[6]

Η αιμάτωση των ουρητήρων πραγματοποιείται από αρτηριακούς κλάδους των παρακείμενων αγγείων. Το ένα άκρο τους τροφοδοτείται από τις νεφρικές αρτηρίες, το μέσο τμήμα από κλάδους της κοιλιακή αορτής, τις ορχικές ή ωθηκικές αρτηρίες , στον άνδρα και τη γυναίκα αντίστοιχα, και τις κοινές λαγόνιες αρτηρίες. Οι ουρητήρες στο ύψος της πυελικής κοιλότητας, τροφοδοτούνται από μία ή δύο αρτηρίες που προέρχονται από κλάδους των έσω λαγόνιων αρτηριών.

Κεφαλαίο 2 : Φυσιολογία των Νεφρών



Λειτουργίες των Νεφρών 2.1

Το ουροποιητικό κατέχει το ρόλο του φίλτρου στον οργανισμό καθώς το πλάσμα του αίματος διαχωρίζεται από τις άχρηστες ουσίες, οι οποίες με τη μορφή των ούρων καταλήγουν στην ουροδόχο κύστη και απομακρύνονται κατά την ούρηση. Για παράδειγμα η ουρία, η κρεατινική και το ουρικό οξύ τα οποία προέρχονται απ' τον μεταβολισμό των πρωτεϊνών, των μυών και τη διάσπαση της αιμοσφαιρίνης αντίστοιχα, σε συνδυασμό με άλλα μεταβολικά προϊόντα ή ουσίες όπως τα φάρμακα απομακρύνονται με τα ούρα λόγω του χαμηλού τους μοριακού βάρους κατά τη διαδικασία της διήθησης. Υπολογίζεται ότι περίπου 120 ml πλάσματος διηθείται το λεπτό, ενώ ολόκληρος ο όγκος του πλάσματος εισέρχεται δια της νεφρικής κυκλοφορίας κάθε 27 λεπτά. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, 180L υγρού διηθούνται στα σπειράματα καθημερινά, ενώ ο μέσος ημερήσιος όγκος ούρων είναι περίπου 1,5L.^[15]

Η ωσμωμοριακότητα του πλάσματος και του εξωκυττάριου υγρού εξαρτάται απ' την αραίωση ή τη συμπύκνωση των ούρων υπεύθυνα για τα οποία είναι η αγκύλη του Henle και τα αθροιστικά σωληνάκια. Ειδικότερα, το κατιόν σκέλος της αγκύλης του Henle διαφέρει λειτουργικά απ' το ανιόν σκέλος.^[6] Το κατιόν μέρος αποτελεί περιοχή συμπύκνωσης εφόσον είναι διαπερατό στο νερό αλλά αδιαπέραστο στην επαναρρόφηση διαλυτών ουσιών. Συνεπώς, όταν έχουμε συμπύκνωση των ούρων, το νερό κατακρατείται σε περίσσεια διαλυμένης ουσίας. Αντίθετα, το ανιόν μέρος είναι ζώνη αραίωσης γιατί παρά το γεγονός ότι είναι αδιαπέραστο στο νερό, οι μεταφορείς νατρίου, καλίου ή χλωρίου που δρουν εκεί επανααρροφούν ηλεκτρολύτες αραιώνοντας το σωληναριακό υγρό.

Η τελική ρύθμιση για τη πυκνότητα των ούρων θα γίνει στα αθροιστικά σωληνάκια. Στα κύτταρα αυτών υπάρχουν διάλυτοι νερού που είναι ευαίσθητοι στην αντιδιουρητική ορμόνη (ADH). Η αντιδιουρητική ορμόνη, ή αλλιώς γνωστή με το όνομα βαζοπρεσίνη, εκκρίνεται απ' τον οπίσθιο λοβό της υπόφυσης στους νεφρούς για να αυξήσει τους διάλυτους νερού, επιτρέποντας την απορρόφηση νερού ελεύθερου από διαλυτές ουσίες στην προσπάθεια της να καταστήσει ωσμωτική ισορροπία. Δρα στα αθροιστικά σωληνάκια και αποτελεί τον βασικό ρυθμιστή της απομάκρυνσης του νερού.^[16,17]

Εξαιρετικά σημαντικός σκοπός του ουροποιητικού συστήματος είναι και η ρύθμιση της ισορροπίας των υγρών και των ηλεκτρολυτών. Στη προσπάθεια να διατηρηθεί σταθερό το ισοζύγιο, ελέγχεται ο όγκος του εξωκυττάριου υγρού και τα επίπεδα άλλων σημαντικών ουσιών στο πλάσμα (νατρίου, καλίου, χλωρίου, αμινοξέων, φωσφορικών αλάτων). Αυτό

περατώνεται μέσω της σωληναριακής επαναρρόφησης , διαδικασία που αποτελεί συνδυασμό παθητικής και ενεργητικής μεταφοράς που πραγματοποιείται υπό τον έλεγχο ορμονών από τα επινεφρίδια , την υπόφυση και τους παραθυρεοειδείς αδένες.

Οι νεφροί είναι επίσης υπεύθυνοι για τη παραγωγή ή μετατροπή ορμονών. Το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης κατέχει υψίστης σημασίας ρόλο στην ομοιόσταση του οργανισμού και στη μακρόχρονη ρύθμιση της πίεσης του αίματος. Πιο συγκεκριμένα, ερυθροποιητίνη , η οποία , παράγεται στους νεφρούς διεγείρει την παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο μυελό των οστών. Η ρενίνη , αντίθετα, ένα πρωτεολυτικό ένζυμο που εκκρίνεται στο αίμα απ' τους νεφρούς δρα στο αγγειοτενσινογόνο, πρωτεΐνη που παράγεται απ' το ήπαρ ώστε να μετασχηματιστεί σε αγγειοτενσίνη I.^[5] Στη συνέχεια, η αγγειοτενσίνη I κατά την διόδό της από τους πνεύμονες μετατρέπεται με τη σειρά της σε αγγειοτενσίνη II & III μέσω του μετατρεπτικού ένζυμου (ACE).^[18] Οι αγγειοτενσίνες II & III έχουν ισχυρή αγγειοσυσπαστική δράση σε όλα τα αγγεία του σώματος με αποτέλεσμα την αύξηση της αρτηριακής πίεσεως. Το σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης ενεργοποιείται ως απάντηση σε χαμηλή ροή δια των νεφρικών αγγείων.

Τέλος , οι νεφροί σε περιπτώσεις έλλειψης τροφής έχουν την ικανότητα να σχηματίσουν γλυκόζη μέσω της γλυκογένεσης. Αυτό επιτυγχάνεται έμμεσα απ' τη διαδικασία της αμμωνιογένεσης που λαμβάνει χώρο στο εγγύς σωληνάριο.^[6]

Σπειραματική διήθηση 2.2

Η σπειραματική διήθηση είναι η διαδικασία στην οποία το αίμα διαχωρίζεται σε πλάσμα , το οποίο περιέχει όλες τις άχρηστες ουσίες του οργανισμού, από τα έμμορφα στοιχεία του αίματος και τις πρωτεΐνες. Η ροή αίματος των νεφρών ονομάζεται νεφρική ροή του πλάσματος (renal blood flow RPF) , γιατί παρόλο που στις νεφρικές αρτηρίες εισέρχεται όλο το αίμα στα σπειραματικά τριχοειδή καταφτάνει μόνο το πλάσμα λόγω της διήθησης που έχει προηγηθεί. Το ρόλο της διήθησης αναλαμβάνει η σπειραματική μεμβράνη, η οποία απαρτίζεται από τρεις στοιβάδες, το ενδοθήλιο του τριχοειδούς, τη σπειραματική βασική μεμβράνη και το επιθήλιο από ποδοκύτταρα.^[19] Κριτήρια του διαχωρισμού του αίματος σε πλάσμα αποτελούν το μικρό μοριακό βάρος και το ηλεκτρικό φορτίο. Τέτοια μικρά μόρια είναι το νερό , η γλυκόζη

, η κρεατινίνη και η ουρία , ενώ οι πρωτεΐνες που είναι αρνητικά φορτισμένες και μεγάλου μοριακού βάρους δεν διαπερνούν το διηθητικό πλέγμα.^[20]

Η σπειραματική διήθηση επηρεάζεται από τις δυνάμεις Starling, το μέγεθος του τριχοειδικού δικτύου και τη διαπερατότητα των σπειραματικών τριχοειδών. Οι κολλοειδωσμοτικές και υδροστατικές πιέσεις είναι τα σημαντικότερα στοιχεία των δυνάμεων Starling , οι οποίες ελέγχουν τη μετακίνηση του υγρού δια μέσω του τριχοειδικού τοιχώματος.^[21] Μετακίνηση νερού έξω από τα τριχοειδή ονομάζεται διήθηση , ενώ μετακίνηση προς το εσωτερικό ονομάζεται απορρόφηση. Οι τέσσερις δυνάμεις που ελέγχουν τη μετακίνηση των υγρών είναι : η υδροστατική πίεση στα τριχοειδή, η τριχοειδική κολλοειδωσμοτική , η διάμεση υδροστατική και τέλος η διάμεση κολλοειδωσμοτική πίεση.

Σύμφωνα με τα παραπάνω , στο περιβάλλον του σπειραματικού τριχοειδούς επιδρούν οι προαναφερθείσες πιέσεις. Η υδροστατική πίεση του σπειραματικού τριχοειδούς ωθεί το υγρό έξω από αυτό , η κολλοειδωσμοτική που επαναφέρει το υγρό στο εσωτερικό των σπειραμάτων και η υδροστατική πίεση στο χώρο του Bowman , που είναι αντίθετη της πρώτης. Η κολλοειδωσμοτική πίεση στο χώρο του Bowman αντιστοιχεί σε τιμές κοντά στο μηδέν και δεν υπολογίζεται. Η πίεση στα σπειραματικά τριχοειδή είναι μεγαλύτερη από ότι σε άλλα δίκτυα τριχοειδών επειδή τα αγγεία που κατέρχονται από τα σπειράματα, τα απαγωγά αρτηρίδια, παρουσιάζουν σχετικά υψηλή αντίσταση και μπορούν να συσπώνται ώστε να διατηρηθούν οι πιέσεις.^[6]

Όσον αφορά την διαπερατότητα στα σπειραματικά τριχοειδή παρατηρείται πως οι ουδέτερες ουσίες με δραστική μοριακή διάμετρο μικρότερη από 4 nm διηθούνται ελεύθερα, ενώ αντίθετα η διήθηση των ουδέτερων ουσιών με διάμετρο άνω των 8 nm τείνουν να είναι μηδενικές. Μεταξύ αυτών των τιμών, η διήθηση είναι αντιστρόφως ανάλογη προς τη διάμετρο.^[9]

Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης 2.3

Ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR) αποτελεί σημείο αναφοράς για την εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας και ορίζεται ως η ποσότητα του ελευθέρου πλάσματος από πρωτεΐνες και κύτταρα που διηθείται σε όλα τα σπειράματα του νεφρού ανά μονάδα χρόνου.^[15] Ο

υπολογισμός του GFR εκτιμάται σε συνάρτηση της συγκέντρωσης κάποιας ουσίας στο πλάσμα και της ποσότητας της εν λόγω ουσίας που απεκκρίνεται. Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρεί η ουσία είναι η ελεύθερη διήθηση στα σπειράματα, η αποτροπή της έκκρισης της ή της επαναρρόφησης της από τα σωληνάρια και η απουσία τοξικότητας. Μία τέτοια ουσία είναι η ινσουλίνη, είναι ένα πολυμερές της φρουκτόζης.^[22]

Η νεφρική κάθαρση πλάσματος αποτελεί πιο πρακτικό τρόπο υπολογισμού του GFR και ορίζεται ως ο όγκος του πλάσματος από τον οποίο απομακρύνεται μια ουσία πλήρως από το νεφρό σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα. Η ποσότητα της ουσίας που υπάρχει στα ούρα στη μονάδα του χρόνου, αποτελεί το αποτέλεσμα της νεφρικής διήθησης ενός ορισμένου αριθμού ml του πλάσματος που περιλάμβανε αυτήν την ποσότητα της ουσίας.^[9] Επιπλέον, για τον προσδιορισμό του GFR, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η κάθαρση κρεατινίνης.^[23] Ωστόσο εκκρίνεται μια μικρή ποσότητα κρεατινίνης από τα σωληνάρια (~10%) και έτσι η κάθαρση της θα είναι ελαφρώς υψηλότερη από αυτή της ινσουλίνης η οποία δεν διασπάται στο αίμα, διηθείται ελεύθερα και δεν επαναρροφαταί από το νεφρό. Πάραυτα, η κάθαρση της ενδογενούς κρεατινίνης είναι μια λογική εκτίμηση του GFR καθώς οι τιμές συμφωνούν αρκετά με τις τιμές του GFR.^[24]

Σε έναν υγιή ενήλικα μέσου μεγέθους, ο GFR είναι περίπου 125 ml/min.^[1] Η τιμή του είναι ανάλογη με την επιφάνεια σώματος, γι' αυτό και οι τιμές του GFR στις γυναίκες είναι περίπου 10% χαμηλότερη από εκείνη των ανδρών.^[9] Γενικά, πολλοί παράγοντες συμβάλλουν στη ρύθμιση του GFR που έχει την ιδιότητα να διατηρείται σταθερός πάρα τις διακυμάνσεις της μέσης αρτηριακής πίεσης μεταξύ των ορίων 80 έως 180 mmHg.^[25] Ως αποτέλεσμα της αυτορρύθμισης, οι μεταβολές στη νεφρική αγγειακή αντίσταση τείνουν να σταθεροποιούν την πίεση διήθησης, όμως όταν η μέση συστηματική αρτηριακή πίεση μειωθεί κάτω από το εύρος τιμών της αυτορρύθμισης, η ελάττωση του GFR είναι απότομη.

Διατήρηση Ωσμωτικής Πίεσης 2.4

Οι νεφροί βοηθούν στη διατήρηση της ωσμωτικής πίεσης και του όγκου των υγρών του ενδιάμεσου, μεσοκυττάριου χώρου της κατακράτησης ή αποβολής ύδατος ή αποβολής άλατος.

Έτσι, τα υγρά των ιστών αποτελούν ένα εξισορροπημένο διάλυμα αλάτων. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η προστασία των κυττάρων.^[26]

Ωσμωτικότητα ονομάζεται η συγκέντρωση διαλελυμένων ουσιών ή σωματιδίων σε ένα διάλυμα. Τα κυριότερα ωσμώλια (ουσίες υπεύθυνες για την ωσμωτικότητα ενός χώρου) στον εξωκυττάριο και ενδοκυττάριο χώρο είναι το Na^+ (και σύννοδα το Cl^- , HCO_3^-) και το K^+ (ATP, φωσφορική κρεατίνη, λιπίδια). Ως συνέπεια το Na^+ αντιπροσωπεύει τον εξωκυττάριο όγκο υγρών. Αξίζει να σημειωθεί ότι το ισοζύγιο ύδατος έχει άμεση σχέση με τις μεταβολές στη συγκέντρωση του Na^+ , αφού το Na^+ αποτελεί τον κύριο ρυθμιστή του. Η μεταφορά των ιόντων συμβαίνει είτε παθητικά, είτε ενεργητικά με κάποιον μεταφορέα διάλυο ή αντλία από τον αυλό στο επιθηλιακό κύτταρο, καθώς και παρακυτταρικά (βασικοπλάγια περιοχή)

Όταν υπάρχει μεγάλη παρουσία μη επαναρροφούμενων διαλυμένων ουσιών στα νεφρικά σωληνάκια (δηλαδή αύξηση της ωσμωτικής πίεσης) παρατηρείται αύξηση στον όγκο των ούρων, καθώς για τη διατήρηση της ωσμωτικής πίεσης μεταφέρεται νερό από τα τριχοειδή στο σωληναριακό υγρό. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται ωσμωτική διούρηση. Με αυτό τον τρόπο περισσότερο Na^+ αλλά και νερό παραμένει στο σωληνάριο.^[9] Το αποτέλεσμα είναι ότι στην αγκύλη του Henle παρατηρείται ένας αρκετά αυξημένος όγκος ισότονου υγρού. Στην αγκύλη, παρατηρείται μειωμένη επαναρρόφηση του Na^+ , λόγω μειωμένης επαναρρόφησης των Na^+ , K^+ και Cl^- στο ανιόν σκέλος της αγκύλης. Περισσότερο υγρό διέρχεται μέσω του άπω σωληναρίου και εξαιτίας της μείωσης της ωσμωτικής διαφοράς συγκέντρωσης κατά μήκος των πυραμίδων του μυελού, γίνεται επαναρρόφηση μικρότερης ποσότητας νερού στους συλλεκτικούς πόρους. Το αποτέλεσμα είναι η απέκκριση Na^+ και άλλων ηλεκτρολυτών, καθώς και μια σημαντική αύξηση στον όγκο των ούρων.

Φυσιολογικά, η διήθηση του Na^+ γίνεται σε μεγάλες ποσότητες. Το Na^+ μεταφέρεται ενεργητικά από όλα τα τμήματα του σωληναρίου, εκτός από το λεπτό κατιόν σκέλος. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, περίπου το 99% του διηθούμενου Na^+ επαναρροφάται. Η ποσότητα του Na^+ στον ανθρώπινο οργανισμό αποτελεί ένα καθοριστικό παράγοντα του όγκου του εξωκυττάριου υγρού. Έτσι με τη βοήθεια αυτών των μηχανισμών, η ποσότητα του Na^+ που απεκκρίνεται ρυθμίζεται έτσι ώστε να ισούται με την ποσότητα που προσλαμβάνεται με την τροφή. Επιπλέον η μεταφορά του Na^+ συνδέεται με την κυκλοφορία των H^+ , της γλυκόζης, των αμινοξέων, των οργανικών οξέων του φωσφορικού και άλλων ηλεκτρολυτών και ουσιών κατά μήκος των τοιχωμάτων των σωληναρίων. Αυτοί είναι και οι κύριοι ανταλλάκτες στα διάφορα τμήματα του νεφρώνα.

Η άντληση του Na^+ προς το διάμεσο χώρο, επιτυγχάνεται μέσω της Na^+ , K^+ , ATP άσης, που βρίσκονται στην πλευροβασική μεμβράνη.^[27] Με αυτό τον τρόπο το Na^+ μεταφέρεται ενεργά από όλα τα μέρη του νεφρικού σωληναρίου εκτός από τα λεπτά τμήματα της αγκύλης του Henle. Κατά μήκος του νεφρώνα, τα σωληναριακά κύτταρα παρά τις στενές συνδέσεις μεταξύ τους, διαθέτουν χώρο όπου γίνεται η παρακυτταρική μεταφορά μεγάλου μέρους του Na^+ . Φυσιολογικά, περίπου το 60% του Na^+ που διηθείται επαναρροφάται στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο, κυρίως με ανταλλαγή Na^+ - H^+ . Η απορρόφηση ενός άλλου 30% γίνεται μέσω του συμμεταφορέα Na^+ K^+ 2Cl^- στο παχύ ανιόν σκέλος της αγκύλης του Henle.^[28] Σε δύο από αυτά τα τμήματα του νεφρώνα, η παθητική παρακυτταρική κίνηση του Na^+ βοηθάει στη συνολική επαναρρόφηση του Na^+ . Στο άπω εσπειραμένο σωληνάριο, 7% του διηθούμενου Na^+ απορροφάται από το συμμεταφορέα Na^+ - Cl^- .^[5] Η απορρόφηση του υπόλοιπου 3% περίπου, γίνεται στους συλλεκτικούς πόρους, μέσω διαύλων ENaC. Σε αυτό το τμήμα ρυθμίζεται η ομοιόσταση Na^+ με τη δράση της αλδοστερόνης.

Ένα σημαντικό μέρος του K^+ που διηθείται, απομακρύνεται με ενεργητική επαναπορρόφηση από το σωληναριακό υγρό στα εγγύς σωληνάκια. Στη πορεία, εκκρίνεται στο υγρό από τα κύτταρα του άπω σωληναρίου. Ο ρυθμός έκκρισης K^+ , είναι ανάλογος προς τον ρυθμό με τον οποίο το υγρό διέρχεται από τα άπω τμήματα του νεφρώνα. Η παρουσία ταχείας ροής υγρού, συνεπάγεται μικρότερη πιθανότητα αύξησης της ενδοσωληναριακής συγκέντρωσης K^+ σε μια τιμή στην οποία παρατηρείται διακοπή της περαιτέρω έκκρισής του. Παράλληλα, εάν σημειωθεί αύξηση της έκκρισης H^+ , θα μειωθεί η έκκριση της K^+ , καθώς επαναρροφάται το K^+ στους συλλεκτικούς πόρους σε αντάλλαγμα με H^+ , μέσω της δράσης της H,K, ATP άσης.

Οξεοβασική Ισορροπία 2.5

Η σωστή εκτέλεση των κυτταρικών λειτουργιών προϋποθέτει το pH του αίματος, και κατ' επέκταση του εξωκυττάρου υγρού, να διατηρείται σταθερό σε ένα εύρος του 7,35-7,45. Για να υπάρχει ισορροπία θα πρέπει η πρόσληψη ή παραγωγή των οξέων να είναι ανάλογη και με την απέκκριση των οξέων από τον οργανισμό. Τα οξέα είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με τη παρουσία των H^+ και η αύξηση τους εξαρτάται με την πρόσληψη όξινων τροφών, τον

κυτταρικό μεταβολισμό, τον υποαερισμό και τη διάρροια. Αντίθετα απώλεια οξέων εμφανίζεται σε υπεραερισμό, έμετο και έκκριση όξινων ούρων.^[6]

Πιο συγκεκριμένα, στον οργανισμό παρατηρείται σταθερή παραγωγή μη πτητικών οξέων, όπως το θειϊκό και το φωσφορικό οξύ, από την οξείδωση των πρωτεϊνών και το γαλακτικό οξύ από τη συστολή των μυών. Η παραγωγή μη πτητικών οξέων είναι κάτι που εξαρτάται από τη διατροφή, το μεταβολισμό και τις διάφορες παθήσεις. Επιπλέον, το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο κανονικά αποβάλλεται μέσω του αναπνευστικού συστήματος, όταν βρίσκεται στη ροή του αίματος διαλύεται και συμβάλλει στη συνολική λίμναση των οξέων. Η διάσταση όλων αυτών των οξέων, οδηγεί στην αύξηση της συγκέντρωσης των H^+ στο αίμα. Παρ'όλα αυτά, η αύξηση αυτή είναι ασυμβίβαστη με την εκδήλωση ζωής και έτσι τελικά δεν ολοκληρώνεται, καθώς παρεμβαίνουν μηχανισμοί, οι οποίοι ρυθμίζουν την οξεοβασική ισορροπία.

Οι μηχανισμοί ρύθμισης του pH στον οργανισμό πραγματοποιείται μέσω των ρυθμιστικών διαλυμάτων, του αναπνευστικού συστήματος και των νεφρών. Οι νεφροί παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας. Στην προσπάθειά τους να το κάνουν αυτό, πρέπει να εκκρίνουν οξέα σε ποσότητα ίση με αυτή των μη πτητικών οξέων που παράγονται στον οργανισμό.^[29] Ο πρώτος μηχανισμός που διαθέτουν οι νεφροί είναι η απορρόφηση των διττανθρακικών, κύρια μορφή του διοξειδίου του άνθρακα στο σώμα, που λαμβάνει μέρος στα εγγύς σωληνάκια. Μετά τη διάσπαση τους απομακρύνονται από τον αυλό, συζευγμένα με Na^+ . Τα διττανθρακικά εκκρίνονται και απορροφώνται εκ νέου από τους νεφρούς σε απάντηση των μεταβολών του pH και σχετίζονται ευθέως με τα επίπεδα του. Η έκκριση ιόντων H^+ επιτυγχάνεται μέσω του συστήματος αντιμεταφοράς ιόντων Na^+ , αποτελώντας τον δεύτερο μηχανισμό της νεφρικής ρύθμισης.

Στη συνέχεια η απέκκριση των τιτλοποιήσιμων οξέων, τα οποία είναι οξέα που αποβάλλονται με τη βοήθεια ρυθμιστικών διαλυμάτων υπό μορφή ενώσεων ουδέτερου pH, πραγματοποιείται μόνο από το εγγύς σωληνάριο που έχει την ικανότητα να απεκκρίνει ασθενή οργανικά οξέα και βάσεις. Τέλος, η τελική ρύθμιση επιτυγχάνεται με την απέκκριση της αμμωνίας. Η ηλεκτρικώς ουδέτερη αμμωνία (NH_3) διηθείται στο σωληναριακό υγρό, και με τη σύνδεση της με H^+ μετατρέπεται σε αμμώνιο (NH_4^+) το οποίο αποβάλλεται με τα ούρα.

Η διαταραχή της οξεοβασικής ισορροπίας είναι η μεταβολή της φυσιολογικής τιμής του εξωκυττάριου pH που μπορεί να συμβεί όταν υπάρχει διαταραχή στη νεφρική ή αναπνευστική λειτουργία ή όταν ένα φορτίο οξέος ή βάσεως υπερνικά την απεκκριτική ικανότητα του

οργανισμού. Στην προσπάθεια διατήρησης της ομοιόστασης του οργανισμού , αντιρροπιστικοί μηχανισμοί λαμβάνουν μέρος για να επαναφέρουν τις τιμές του pH σε φυσιολογικά επίπεδα.

Όταν προστίθενται στο αίμα οξέα πιο ισχυρά από την αιμοσφαιρίνη και τα άλλα ρυθμιστικά οξέα, με αποτέλεσμα την μείωση του pH στον οργανισμό ,προκαλείται μεταβολική οξέωση.^[30] Η μεταβολική οξέωση επιδρά επιβαρυντικά στα συστήματα του οργανισμού , όπως στο αναπνευστικό , στο καρδιαγγειακό και στο ΚΝΣ. Ως αντισταθμιστικός μηχανισμός χρησιμοποιείται ο υπεραερισμός. Αντίθετα , στη μεταβολική αλκάλωση παρατηρείται αύξηση του pH λόγω αυξημένης απώλειας των οξέων..^[31] Η αναπνευστική αντιστάθμιση που πραγματοποιείται συνίσταται σε ελάττωση του αερισμού .

Κεφάλαιο 3: Παθήσεις των Νεφρών



Οξεία Πυελονεφρίτιδα 3.1

Η οξεία πυελονεφρίτιδα είναι μία βακτηριακή και σπανιότερα μυκητιασική φλεγμονή της νεφρικής πυέλου με επακόλουθη επέκταση στο νεφρικό παρέγχυμα. Η άνοδος των μικροοργανισμών από την ουροδόχο κύστη ,στην κλινική εικόνα της υποτροπιάζουσας κυστίτιδας , λόγω ανεπαρκούς κυστεουρητηρικής συμβολής , αποτελεί αιτιολογία εμφάνισης της οξείας πυελονεφρίτιδας. Ακόμα , οι υπερκυστικές αποφράξεις των ουροφόρων οδών, όπως οι στενώσεις του στομίου της νεφρικής πυέλου ή η πίεση του ουρητήρα από όγκο αποτελούν προδιαθεσικούς παράγοντες. Η γρήγορη ανίχνευση και αντιμετώπιση της προλαμβάνει την εμφάνιση νεφρικών ουλών. ^[32]

Ο πυρετός υψηλής ποιότητας, η δυσουρία, ο πόνος στο πλευρό, το αίσθημα καταβολής και η λευκοκυττάρωση και μικροσκοπική αιματουρία αποτελούν τα κυριότερα συμπτώματα και σημεία της νόσου. Η καλλιέργεια ούρων βοηθά στη διάγνωση αυτής της μόλυνσης.^[33] Ο συνηθέστερος ανιχνευθέν οργανισμός σε ποσοστό 85% το *Escherichia coli* ,και ακολουθούν οργανισμοί όπως τα είδη *Klebsiella*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Proteus* και *Pseudomonas*.^[34] Στα οξεία επεισόδια παρατηρείται πόνος στις νεφρικές περιοχές καθώς και κοιλιακό άλγος με σοβαρότερα συμπτώματα από το κατώτερο ουροποιητικό. Μακροσκοπική αιματουρία δεν είναι συνήθης αλλά μπορεί να παρατηρηθεί πιο συχνά σε γυναίκες και ηλικιωμένους. Σε σοβαρή λοίμωξη μπορεί να προκληθεί υπόταση, περιφερική αγγειοσύσπαση και οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Εμφάνιση ουροσηψαιμίας με αυξανόμενη ταχυκαρδία και αρτηριακή υπόταση, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε σηψαιμικό shock εντός ολίγων ωρών ενώ ο σακχαρώδης διαβήτης έχει υποψιαστεί ότι αυξάνει τη θνησιμότητα σε ασθενείς με οξεία πυελονεφρίτιδα.^[35]

Το υπερηχογράφημα νεφρών-ουροδόχου κύστης αποτελεί βασικό έλεγχο καθώς απεικονίζει το βαθμό της νεφρικής συμμετοχής, αποκλείει την απόφραξη ή την ύπαρξη λίθων και αναδεικνύει την ικανότητα κένωσης της ουροδόχου κύστης. Στις εργαστηριακές εξετάσεις, η πυουρία και η βακτηριουρία και η λευκοκυττάρωση είναι σταθερά ευρήματα. ,ενώ τέλος οι ουροκαλλιέργειες ταυτοποιούν τον μικροοργανισμό. Στις απεικονιστικές εξετάσεις ανήκουν η ενδοφλέβια πυελογραφία και η αζονική τομογραφία χωρίς τη χρήση σκιαγραφικού, μέσα απ' τις οποίες εντοπίζονται καθυστερημένη σκιαγράφηση και φτωχή συμπτυκνωτική ικανότητα, και πληγέντες ζώνες του νεφρικού παρεγχύματος , θολερότητα του περινεφρικού λίπους και υπάρχοντες λίθοι αντίστοιχα. Το ιστορικό, η φυσική εξέταση, η γενική εξέταση ούρων και η

απεικόνιση συνήθως καθοδηγούν τη διάγνωση. Εάν γίνει λανθασμένη διάγνωση στην οξεία φάση, τότε μπορεί να υποπέσει σε χρόνια.

Τόσο η οξεία όσο και η χρόνια πυελονεφρίτιδα μπορούν να οδηγήσουν σε προοδευτική καταστροφή του νεφρού και σχηματισμό αποστήματος. Η αντιβιοτική αγωγή, μετά την ταυτοποίηση του μικροοργανισμού και τον καθορισμό της ευαισθησίας, δίνεται για τουλάχιστον 7 ημέρες. Με συντηρητική θεραπεία αντιμετωπίζεται ο πόνος και τα δυσουρικά ενοχλήματα, ενώ προσοχή απαιτεί το ισοζύγιο υγρών. Η αδυναμία ανταπόκρισης των ασθενών στο αντιβιοτικό πρόγραμμα, οδηγεί σε απεικονιστικό έλεγχο για την εύρεση ενδοαυλικών ή εξωαυλικών αίτιων απόφραξης ή νεφρικών αποστημάτων.

Χρόνια Πυελονεφρίτιδα 3.2

Η χρόνια πυελονεφρίτιδα είναι το αποτέλεσμα της ανεπαρκούς αντιμετώπισης ή υποτροπής της οξείας πυελονεφρίτιδας. Είναι η βακτηριακή υποτροπιάζουσα και διατρέχουσα φλεγμονή του διάμεσου νεφρικού ιστού με αλλοιώσεις που επεκτείνονται έως να προκύψουν σε όψιμα στάδια, ίνωση και ρικνοί νεφροί. Η πρόγνωση εξαρτάται από την κατάσταση της νεφρικής λειτουργίας και την ύπαρξη δευτερογενών επιπλοκών όπως υπέρταση και αναιμία. Η ανεπαρκής αντιμετώπιση της πυελονεφρίτιδας μπορεί να κορυφωθεί με νεφρική νόσο τελικού σταδίου.^[36]

Οι ασθενείς παραπονιούνται για ραχιαλγίες και κεφαλαλγίες, αίσθημα κόπωσης και μείωση της ικανότητας απόδοσης έργου, νυκτουρία και δυσουρία. Η επίκρουση στη νεφρική χώρα προκαλεί πόνο. Υπάρχει κίνδυνος σηψαιμίας από ουρολοίμωξη (ουροσηψαιμία) όμως συχνότερη είναι η απώλεια νεφρικού παρεγχύματος μέχρι την τελική νεφρική ανεπάρκεια.

Για την πρόληψη τελικής νεφρικής ανεπάρκειας, μέσω του υπερηχογραφήματος προκύπτουν παρεγχυματικές αλλοιώσεις, εστίες ρίκνωσης και μεταβολές στο μέγεθος νεφρών. Η εφαρμογή ενδοφλέβιας πυελογραφίας, επιτρέπει την ανάδειξη νεκρώσεων των θηλών, στενώσεων κωλυμάτων της ροής των ουροφόρων οδών, παραμόρφωση των καλύκων, στοιχεία περιφερικής ουλοποίησης και λέπτυνση του φλοιού. Η κυστεοουρηθρογραφία ούρησης, μπορεί να υποδείξει την κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση ως την αιτία (χρόνια πυελονεφρίτιδα εκ παλινδρομήσεως). Ιστολογικά παρατηρείται διάμεση φλεγμονή και ίνωση. Στις εργαστηριακές

αναλύσεις μπορεί να εντοπιστεί πυουρία. Σε ένα μεγάλο ποσοστό οι καλλιέργειες των ουρών είναι στείρες βακτηρίων, λόγω το ότι η χρόνια πυελονεφρίτιδα μπορεί να είναι αποτέλεσμα ανοσολογική απάντηση.

Η θεραπεία ασθενών με χρόνια πυελονεφρίτιδα καθοδηγείται απ' την εκτίμηση της ανοχής των παθογόνων σε αντιμικροβιακούς παράγοντες σε συνάρτηση με παράγοντες του ασθενούς (π.χ. σοβαρότητα της ασθένειας, συνυπάρχουσες καταστάσεις και ψυχοκοινωνική κατάσταση).^[37] Σε οξύ επεισόδιο, η αντιβιοτική θεραπεία πορεύεται σύμφωνα με τις αρχές που εφαρμόζονται και στην οξεία πυελονεφρίτιδα. Βεβαίως σημαντική είναι και η αντιμετώπιση συνοδών ηλεκτρολυτικών διαταραχών, η ενδεχόμενη αρτηριακή υπέρταση καθώς και οι δευτερογενείς επιπλοκές στην πορεία της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Επίσης είναι σημαντικό να εξετάζονται παράγοντες που ευνοούν την λοίμωξη, όπως ανύπαρκτη ή μη ικανοποιητική υγιεινή όσον αφορά στην έμμηνο ρύση και τη σεξουαλική ζωή.

Σπειραματονεφρίτιδα 3.3

Η σπειραματονεφρίτιδα είναι μια τυπική φλεγμονώδης βλάβη των σπειραμάτων, η οποία προσβάλλει και τους δυο νεφρούς και χαρακτηρίζεται από αιφνίδια έναρξη και γρήγορη εξέλιξη. Διαταραχές στο σύστημα ανοσολογικής απόκρισης , αποτελούν το κυριότερο αίτιο εμφάνισης της νόσου , η οποία έχει ως αποτέλεσμα την εναπόθεση ανοσοσυμπλεγμάτων στη βασική μεμβράνη του σπειράματος. Σε αυτό το σημείο , λαμβάνουν χώρο σημαντικές αντιδράσεις που λόγω της απελευθέρωσης κυτταροκίνων και χυμοκινών επιδρούν επιβαρυντικά. Ως συνέπεια αυτού, είναι η διήθηση των σπειραμάτων και των παρακείμενων σωληναρίων από ουδετερόφιλα ,μονοκύτταρα και λεμφοκύτταρα.^[38] Η ύπαρξη διαφορετικών αιτιολογικών παραγόντων ,όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η αμυλοείδωση, διάφορα αυτοάνοσα νοσήματα και αγγείτιδες , έχουν ως αποτέλεσμα να δημιουργούν διαφορετικές κλινικές εικόνες με ανάλογη ανταπόκριση στη θεραπεία.

Οι μορφολογικές αλλοιώσεις των παθήσεων του σπειράματος διακρίνονται σε διάχυτες , εστιακές και τμηματικές ανάλογα με τον τόπο εμφάνισης τους. Δυο τύποι πρωτεϊνουρίας συνοδεύουν τη σπειραματονεφρίτιδα : η επιλεκτική , με εντοπισμό μόνο λευκωματίνης του ορού στα ουρά και η μη επιλεκτική με ανίχνευση όλων των λευκωμάτων ανεξάρτητου

μοριακού βάρους. Την πρωτεϊνουρία συνοδεύουν η ελαττωμένη ταχύτητα σπειραματικής διήθησης, η αρτηριακή υπέρταση και η αιματουρία η οποία ορίζεται ως η παρουσία περισσότερων από τριών ερυθρών αιμοσφαιρίων κατά το οπτικό πεδίο σε φυγοκεντρηθέν δείγμα ουρών.^[39] Στο δείγμα ουρών εντοπίζονται δύσμορφα ερυθρά αιμοσφαίρια, ερυθροκυτταρικοί κύλινδροι, κυτταρικά συγκρίματα, ενώ εμφανίζονται οιδήματα βλέφαρων η σφυρών λόγω αύξησης της κρεατινίνης και ολιγουρίας.^[40] Η βαριά εξελισσόμενη σπειραματονεφρίτιδα μεταπίπτει σε νεφρική ανεπάρκεια σε λίγες μέρες η εβδομάδες.

Η θεραπεία της σπειραματονεφρίτιδας καθορίζεται από το αίτιο που την προξενεί. Όσον αφορά την υποστηρικτική θεραπεία, σε αυτή περιλαμβάνεται η αντιμετώπιση της υπέρτασης με χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής, η μείωση των περιφερικών οιδημάτων με λήψη διουρητικών, η εξάλειψη της υπερλιπιδαιμίας και ο περιορισμός ή η αποφυγή κατανάλωσης πρωτεϊνών ανάλογα με το βαθμό της πρωτεϊνουρίας.^[41]

Αποφρακτική Νεφροπάθεια 3.4

Ως αποφρακτική νεφροπάθεια χαρακτηρίζονται οι συνέπειες της απόφραξης των ουροφόρων οδών από λίθους στα νεφρά, πολυκυστική νεφρική νόσο και στένωση της νεφρικής αρτηρίας.^[42] Όσον αφορά τη διάκριση της πάθησης, έγκειται στην εντόπιση της απόφραξης στις ουροφόρες οδούς (εγγύς ή άπω), το βαθμό βαρύτητας και τη δυναμική της εν χρόνω (οξεία, χρόνια, υποτροπιάζουσα). Κάποιες συγγενείς μεταβολές, επίκτητοι ενδοαυλικοί μηχανισμοί ή επίκτητες εξωτοιχωματικές αιτίες, νευρογενής ουροδόχος κύστη και κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση προκαλούν λειτουργικές διαταραχές στη ροή των ουρών.

Τα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι κυρίως κολικοειδή άλγη στην οσφυϊκή χώρα, ενώ σε περίπτωση ουρητηρόλιθου οι πόνοι εντοπίζονται προς την βουβωνική χώρα (κολικός του νεφρού). Συχνά παρατηρείται νυκτουρία και ανωμαλίες στη σωληνοειδή λειτουργία όπως, μειωμένη απορρόφηση διαλυτών και νερού, αδυναμία συγκέντρωσης των ούρων και μειωμένη απέκκριση υδρογόνου και καλίου.^[43] Η εμφάνιση αζωθαιμίας και αιματουρίας με παρουσία λευκοκυττάρων και λευκοκυτταρικών κυλίνδρων καθώς και βακτηριουρία είναι ευρήματα των εργαστηριακών εξετάσεων. Ακόμα, η υπερηχογραφία και η ενδοφλέβια πυελογραφία μας δείχνουν σημάδια για ύπαρξη στάσης των ούρων

Η διάγνωση της απόφραξης , κάνει επιτακτική την εξουδετέρωση της στάσης των ουρών με παράλληλη συγχρόνηση αντιβιοτικών για πρόληψη λοιμώξεων και παρακολούθηση του ισοζυγίου υγρών. Συχνές επιπλοκές είναι διαταραχές της νεφρικής λειτουργίας όπως νεφρική σωληναριακή οξέωση, νεφρογενής άποιος διαβήτης, απώλεια άλατος στους νεφρούς ή υπερκαλιαιμία, καθώς και οξεία νεφρική ανεπάρκεια , σηψαιμία σε έδαφος ουρολοίμωξης με κίνδυνο εμφάνισης χρόνια νεφρική ανεπάρκεια.

Νεφροπάθεια εκ Παλινδρομήσεως Ούρων 3.5

Κατά την κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση στη διάρκεια της ούρησης ή όταν αυξάνεται η πίεση μέσα στην ουροδόχο κύστη, συμβαίνει ανάδρομη ροή ούρων από την ουροδόχο κύστη προς τους ουρητήρες, και κάποιες φορές μέχρι την νεφρική πύελο. Ευνοείται έτσι, η άνοδος βακτηριδίων και η λοίμωξη των ανωτέρων ουροφόρων οδών που οδηγεί σε διάμεση νεφρίτιδα (νεφροπάθεια εκ παλινδρομήσεως). Αιτία της παλινδρόμησης είναι μια συγγενής ή φλεγμονώδους αιτιολογίας ανεπάρκεια της ουρητηροκυστικής συμβολής κατά την οποία οι μικροοργανισμοί ανεβαίνουν μέσω των ουρητήρων και ,μέσω των αλλοιωμένων από την παλινδρόμηση νεφρικών θηλών ,αποικίζουν το νεφρικό παρέγχυμα. Τα βακτηρίδια είναι πιθανόν να δρομολογούν απλώς μια αρχική φλεγμονή, ενώ αργότερα η διάμεση φλεγμονή αυτονομείται.

Ως συμπτώματα θεωρούνται οι οσφυϊκοί πόνοι κατά την ούρηση, η ενούρηση , σημεία από ουρολοιμώξεις και νεφρολιθίαση, και η υπέρταση. Όταν η φυσιολογική ροή των ούρων αποφράσσεται και αυτά παλινδρομούν, τότε η νεφρική πύελος και οι ουρητήρες διατείνονται με αποτέλεσμα την συνεχή αύξηση της ποσότητας με υγρό φαινόμενο που ονομάζεται υδρονέφρωση που προκαλεί ατροφία των νεφρικών κυττάρων με μακροπρόθεσμη καταστροφή του νεφρού, Η υδρονέφρωση μπορεί να είναι ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη , ανάλογα με την απόφραξη του ουρητήρων. Όταν προσβάλλεται μόνο ο ένας νεφρός, ο δεύτερος διογκώνεται και αντεπεξέρχεται στις ανάγκες του οργανισμού με απουσία συμπτωμάτων ως την εμφάνιση σοβαρής νεφρικής βλάβης. Ως κύριο σημείο παρουσιάζεται ο διακοπτόμενος κοιλιακός ή πλευρικός πόνος ενώ μπορεί να συνυπάρχουν ναυτία , εμετός και αιματουρία.^[44] Η αντιμετώπιση της έγκειται στην άρση της απόφραξης , ενώ σε πρώιμα στάδια συμβουλεύεται η παροχέτευση του νεφρού με σωλήνα νεφροστομίας ή τοποθέτηση ουρητηρικής πρόθεσης.

Ως διαγνωστική προσέγγιση για την εύρεση του αίτιου της απόφραξης, η υπερηχογραφία, η παλινδρομη κυστεογραφία επιτρέπεται, η ουρηθροκυστεοσκόπηση, και οι ουρογραφικές εξετάσεις μας αποφέρουν αξιόπιστες ενδείξεις. Σε πρωτοπαθή παλινδρομηση χωρίς επιπλοκές, αναδεικνύονται τα πλεονεκτήματα της χειρουργικής επέμβασης. Ως επιπλοκές, αναφέρονται υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις ενώ οι μέθοδοι νεφρικής υποκατάστασης καθίστανται αναγκαίες σε ανεπαρκή λειτουργία των νεφρών. Στη συντηρητική θεραπεία σημαντικό ρόλο παίζει η εξάσκηση των ασθενών ώστε να εκκενώνουν πλήρως την κύστη, χωρίς υπόλειμμα ούρων, να ουρούν συχνά και να εφαρμόζουν τεχνικές διπλής ούρησης.

Διαβητική Νεφροπάθεια 3.6

Η διαβητική νεφροπάθεια ορίζεται ως μια μικροαγγειακή επιπλοκή των νεφρών που προκαλείται από σακχαρώδη διαβήτη και χαρακτηρίζεται από αλβουμινουρία και προοδευτική απώλεια της νεφρικής λειτουργίας.^[45] Η αντικειμενικά τραυματισμένη επαναρρόφηση των σωληναρίων επισημαίνεται ως μία από τις αιτίες της αυξημένης αλβουμινουρίας στο αρχικό στάδιο της διαβητικής νεφροπάθειας.^[46]

Στην παθογένεση του διαβήτη τύπου I και II, διακρίνουμε μια σταδιακή επιδείνωση κατά την οποία στα 2 πρώτα έτη παρατηρείται πειραματικής υπερδιήθησης και υπεραϊμάτωσης των νεφρών. Στα επόμενα 3 έτη προκύπτουν μορφολογικές μεταβολές που περιλαμβάνουν πάχυνση της βασικής μεμβράνης και υπερτροφία των σπειραμάτων, υπερπλασία του μεσαγγείου και μεγέθυνση των σωληναρίων και του διαμέσου ιστού. Σε περίοδο 5 έως 15 έτη ξεκινάει η παραγωγή της μικρολευκωματινουρίας (30-300 mg/ημέρα) με ταυτόχρονη ετήσια αύξηση της αρτηριακής πίεσης κατά 3mmHg. Στα επόμενα 10 χρόνια η διαβητική νεφροπάθεια είναι έκδηλη με εμφάνιση μακρολευκωματινουρίας (>300 mg/ημέρα, >200 μg/min) με τελική επιδείνωση της νεφρικής ανεπάρκειας στα 20 χρόνια.

Στην διαβητική νεφροπάθεια η εμφάνιση μικρολευκωματινουρίας αποτελεί το πρώτο και κύριο σύμπτωμα. Στην πορεία παρατηρείται μακρολευκωματινουρία η οποία ακολουθείται από υπέρταση, υπερλιπιδαιμία, υπερχοληστερολαιμία και προϊούσα απώλεια της νεφρικής λειτουργίας. Ακόμα, εκδηλώνονται σημεία σωληναριακής διάμεσης νεφροπάθειας όπως υπερκαλιαμία καθώς και σωληναριακή οξέωση, η οποία καταλήγει σε ουραιμία

Η επιβράδυνση της ασθένειας μπορεί να γίνει με ρύθμιση του σακχάρου του αίματος σε τιμές κοντά στο φυσιολογικό, πτώση της αρτηριακής πίεσης και διαιτητικά μέτρα.

Η διαβητική νεφροπάθεια, είναι η πιο διαδεδομένη αιτία νεφρικής νόσου σε διαβητικούς ασθενείς τύπου II και συνήθως διαγιγνώσκεται κλινικά.^[47] Η θεραπεία, περιλαμβάνει ρύθμιση του σακχάρου του αίματος με χορήγηση ινσουλίνης, πτώση της αρτηριακής πίεσης και διαιτητικά μετρά με μείωση της κατανάλωσης αλατιού (5-6 g/ημέρα), και λευκόματος στη διατροφή (0,6 g/kg/ημερα) και αποχή από το κάπνισμα. Για την αντιμετώπιση της υπέρτασης χορηγείται αντιυπερτασική θεραπεία, για την καθυστέρηση εξέλιξης της νόσου.^[48] Ωστόσο Σε διαβητικούς ασθενείς τύπου 2, αποφεύγεται η απότομη μείωση της αρτηριακής πίεσης για την αποτροπή εμφάνισης ισχαιμικών επεισοδίων.

Νεφροπάθεια από Ουρικό Οξύ 3.7

Σε νεφροπάθεια από ουρικό οξύ, αναπτύσσεται βαριά μορφή μη αναστρέψιμης οξείας νεφρικής ανεπάρκειας με εκδηλώσεις ολιγουρίας/ανουρίας. Αυτή προκαλείται λόγω κατακρήμνισης ουρικού οξέος στα νεφρικά σωληνάκια, το οποίο προέρχεται από ταχεία λύση νεοπλασματικών κυττάρων. Το ουρικό οξύ, το τελικό προϊόν του μεταβολισμού πουρίνης, απεκκρίνεται κυρίως από τα εγγύς σωληνάκια.^[49] Εκτός από τις γενετικές μεταλλάξεις, διάφορα φάρμακα και συγκεκριμένες ιατρικές καταστάσεις όπως μυελοϋπερπλαστικές παθήσεις ή λεμφώματα μετά την έναρξη χημειοθεραπείας ή ακτινοθεραπείας οι μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την σωληνιακή απέκκριση του ουρικού οξέος και επομένως το επίπεδο του ουρικού οξέος στον ορό.^[50]

Τα επίπεδα του ουρικού οξέος στον ορό αυξάνονται πάνω από τα 15 mg/dl (μέχρι τα 60 mg/dl). Το pH ούρων είναι χαμηλό, ενώ στο ίζημα των ούρων μπορεί να απουσιάζουν κρύσταλλοι ουρικού οξέος. Συχνότερη είναι η ύπαρξη οσφυϊκών πόνων, με συνοδά συμπτώματα σακχαρώδη διαβήτη, υπερλιποπρωτεϊναιμίας και νευρολογικών επιπλοκών. Σε χρόνια υπερουριχαιμία είναι δυνατόν να εγκατασταθεί διάμεση νεφρίτιδα εξαιτίας εναπόθεσης κρυστάλλων ουρικού μονονατρίου, με βαθμιαία μετάβαση σε τελική νεφρική ανεπάρκεια. Η παρατεταμένη υπερουριχαιμία είναι αιτία ουρικής αρθρίτιδας και ανεξάρτητος παράγοντας

κινδύνου για χρόνιες παθήσεις υγείας, συμπεριλαμβανομένου του διαβήτη και των χρόνιων νεφρικών παθήσεων.^[51]

Η θεραπεία στηρίζεται στην αύξηση της ημερήσιας διούρησης , και στην χορήγηση αλλοπουρινόλης και ουρικοζουρικών φαρμάκων όπως η βενζοβρωμανόνη. Στη συνέχεια, συνίσταται ειδικό διαιτολόγιο , αποφυγή του αλκοόλ και μείωση του σωματικού βάρους ,ενώ σε λιθίαση από ουρικό οξύ πρέπει να χορηγούνται άφθονα υγρά και να αλκαλοποιούνται τα ούρα.

Νεφροπάθεια Αναλγητικής Κατάχρησης 3.8

Η νεφροπάθεια από αναλγητικά είναι αποτέλεσμα κατάχρησης αναλγητικών φαρμάκων, τουλάχιστον 2 σε αριθμό , σε συνδυασμό με λήψη καφεΐνης ή κωδεΐνης.^[52] Για παράδειγμα η μακροχρόνια λήψη φαινακετίνης σε ποσότητα άνω 500-1000g προκαλεί νεφροτοξικότητα. Ο μηχανισμός της αρχικής βλάβης συνίσταται σε ελάττωση της αιμάτωσης της μυελώδους ουσίας του νεφρού, λόγω αναστολής σύνθεσης προσταγλανδινών στο νεφρό, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση των ουσιών στη μυελώδη μοίρα και συγκεκριμένα στις κορυφές των θηλών. Προκαλείται βλάβη στο ενδοθήλιο των τριχοειδών , ο διάμεσος ιστός αυξάνεται και προκύπτει σκλήρυνση των τριχοειδών. Με την πάροδο των ετών εγκαθίστανται μια διάμεση ινοποιητική χρόνια και μη πυώδης φλεγμονή των θηλών με ουλοποίηση των νεφρικών πυραμίδων.

Η νέκρωση των θηλών έχει ένα ευρύ φάσμα κλινικών παρουσιάσεων και όταν αυτές αποπίπτουν , καθώς εισέρχονται και αποφράσσουν τις απαγωγούς ουροφόρους οδούς προκαλούν κολικοειδή άλγη^[53] Τα συμπτώματα που ολοκληρώνουν την κλινική εικόνα είναι κεφαλαλγίες ή πόνοι στη ράχη. Ακόμη , προστίθενται γαστρεντερικά ενοχλήματα , αναιμία και πόνοι στα οστά. Όσον αφορά τη διαγνωστική προσέγγιση, η κατάχρηση αναλγητικών αποσιωπάται κατά κανόνα από τον/την ασθενή και για αυτό πρέπει να εξετάζονται τα ούρα για μεταβολίτες της φαινακετίνης. Η ανάλυση των ουρών ανιχνεύει νεφρική σωληναριακή οξέωση ,απώλεια άλατος από τους νεφρούς, ελαφρά αιματουρία και πρωτεϊνουρία και άσηπτη πυουρία (απουσία βακτηριδίων στην καλλιέργεια. Στο υπερηχογράφημα εντοπίζονται ενίοτε

στρογγυλές αποτιτανώσεις στην περιοχή μεταξύ φλοιώδους και μυελώδους ουσίας, καθώς και στις κορυφές των θηλών.

Η νεφροπάθεια αναλγητικής κατάχρησης είναι δυνητικά αναστρέψιμη με τη διακοπή των αναλγητικών να αποτελεί το σημαντικότερο θεραπευτικό μέτρο. Συμπληρωματικά , επιπλοκές όπως απόφραξη ουρητήρων ,επιμολύνσεις των ουροφόρων οδών ,σωληναριακές διαταραχές, υπέρταση και συνοδά συμπτώματα της προϊούσας νεφρικής ανεπάρκειας πρέπει να αντιμετωπίζονται. Ιδιαίτερος επισημαίνεται ο κίνδυνος καρκινογένεσης αφού σε ένα 10% μπορεί να εμφανιστούν ουροθηλιακοί όγκοι και κυρίως καρκίνωμα της ουροδόχου κύστης.

Νεφρωσικό Σύνδρομο 3.9

Το νεφρωσικό σύνδρομο αντιπροσωπεύει μια ετερόκλητη ομάδα παθήσεων με κοινό βασικό σύμπτωμα την πρωτεϊνουρία της τάξης 3,5 gr/d και άνω, με συνοδό υπολευκωματιναιμία ,αιματοουρία, οίδημα , υπερλιπιδαιμία και παρουσία λιπιδίων στα ουρά.^[54] Οφείλεται κυρίως σε κάποια πρωτοπαθή νεφρική νόσο ή σαν αποτέλεσμα υποκείμενου νοσήματος. Ο σακχαρώδης διαβήτης , λοιμώξεις , κακοήθειες , νοσήματα του συνδετικού ιστού , έκθεση σε φαρμακευτικούς παράγοντες και αιμοδυναμικές ή γενετικές ανωμαλίες έχουν ενοχοποιηθεί ως αίτια εμφάνισης του νεφρωσικού συνδρόμου.

Η παρουσία οιδήματος λόγω κατακράτησης νατρίου και ύδατος, αποτελεί το κυριότερο σύμπτωμα με τη κλινική εικόνα να συμπληρώνει η υπερχοληστερολαιμία ,λόγω αυξημένης παραγωγής των λιποπρωτεϊνών από το ήπαρ και η υπερτριγλυκεριδαιμία . Οι δυο αυτές καταστάσεις αποτελούν συνέπεια της αυξημένης σύνθεσης και του μειωμένου καταβολισμού. Συμπληρωματικά , η υπολευκωματιναιμία οφείλεται σε απώλεια των λευκωμάτων στα ουρά και σε αυξημένο καταβολισμό πρωτεϊνών και ειδικότερα της αλβουμίνης , παρόλο που η σύνθεση της στο ήπαρ είναι αυξημένη.^[55] Οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν διαταραχές στη πήξη του αίματος και ευαισθησία στις λοιμώξεις, με τη πιο συχνή να είναι η περιτονίτιδα.

Εφόσον πραγματοποιηθεί ποσοτική αξιολόγηση της πρωτεϊνουρίας , των λευκωμάτων και της κρεατινίνης σε ουρά 24h , αιματολογικές και ορολογικές εξετάσεις για αποκλεισμό των λοιμώξεων , και δεν έχει εντοπισθεί η υποκείμενη αίτια εμφάνισης του νεφρωσικού συνδρόμου , τότε διενεργείται βιοψία του νεφρού.^[56] Στόχοι της θεραπείας αποτελεί η

αντιμετώπιση του πρωτοπαθούς νοσήματος, η μείωση ή της πρωτεϊνουρίας και της υπερλιπιδαιμίας, παράγοντες που προλαμβάνουν την αθηροσκλήρυνση.

Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια 3.10

Νεφρική ανεπάρκεια ονομάζεται η αδυναμία των νεφρών να επιτελέσουν τις φυσιολογικές τους λειτουργίες, με επακόλουθο τη διαταραχή του ισοζυγίου των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας και την αύξηση των τοξικών προϊόντων του μεταβολισμού των πρωτεϊνών, στο πλάσμα. Ταξινομείται σε οξεία και χρόνια νεφρική ανεπάρκεια.^[57]

Αναδρομικά, η οξεία νεφρική ανεπάρκεια περιγράφηκε ήδη από τον 2ο αιώνα μ.Χ. από τον Claudius Galenus και αρχικά θεωρήθηκε ως μια αβλαβής παροδική οντότητα με περιορισμένες επιπτώσεις στην πρόγνωση ενός ασθενούς.^[58] Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες, η γνώμη αυτή έχει αλλάξει ριζικά. Σήμερα, είναι μια συχνά παρατηρούμενη επιπλοκή με υψηλό κίνδυνο θνησιμότητας και προοδευτική υποβάθμιση της νεφρικής λειτουργίας, με μετάβαση σε νεφρική νόσο τελικού σταδίου.^[59] Σε ακόμα χειρότερες περιπτώσεις, η έκβαση της νόσου μπορεί να οδηγήσει σε ουραιμικό σύνδρομο, ακόμα και θάνατο.

Η οξεία νεφρική ανεπάρκεια έχει αιφνίδια έναρξη και είναι αποτέλεσμα φυσικού τραυματισμού, λοίμωξης, φλεγμονής ή βλάβης από τοξικά χημικά. Οι νεφρολογικοί παράγοντες ασκούν τοξική δράση στα νεφρικά κύτταρα και σε αυτούς περιλαμβάνονται κατηγορίες φαρμάκων, ιωδιούχες ουσίες που χρησιμοποιούνται σε απεικονιστικές εξετάσεις, βαρέα μέταλλα, βιομηχανικά χημικά και δηλητήρια ζώων. Οι τοξίνες δρουν με δυο μηχανισμούς: βλάβη των νεφρικών σωληνάρων και μετέπειτά νέκρωση αυτών ή αγγειοσύσπαση των νεφρικών αγγείων με αποτέλεσμα τη νεφρική ισχαιμία. Ο παθολογικός μηχανισμός της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως. Μια θεωρία υποστηρίζει ότι κυτταρικά ή πρωτεϊνικά συγκρίματα συσσωρεύονται στα σωληνάρια και αποφράσσουν τη ροή των ουρών κι εμποδίζουν τη νεφρική διήθηση. Μια δεύτερη θεωρία αναφέρει ότι η ελαττωμένη αιματική ροή προκαλεί έλλειψη οξυγόνου, που με τη σειρά της οδηγεί σε κυτταρικό θάνατο και σωληναριακή νέκρωση.^[57]

Όταν επέρχεται σωληναριακή νέκρωση, τότε η πορεία της νόσου διαχωρίζεται σε τρεις φάσεις: ολιγουρική /μη-ολιγουρική, διουρητική και φάση ανάρρωσης. Το πρώτο στάδιο

της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας συνήθως εμφανίζεται μετά από κάποιο ισχαιμικό επεισόδιο και κύριο χαρακτηριστικό του είναι η ολιγουρία. Η παροχή των ουρών κυμαίνεται στα 100 με 400 ml/24h και η φάση αυτή διαρκεί 10 – 14 ημέρες , αν και έχουν σημειωθεί περιπτώσεις που μπορεί να διαρκέσει βδομάδες και μήνες. Στο χρονικό διάστημα παρατηρούνται αυξήσεις της ουρίας και κρεατινίνης και υπερφόρτωση του οργανισμού με υγρά .Σε αυτή τη περίοδο χρήζει υποστηρικτικής αγωγής αποφόρτισης του ασθενή για τη πρόληψη καρδιακής ανεπάρκειας.

Λόγω καθυστερημένης έναρξης της θεραπείας και αύξησης του εξωκυττάριου όγκου, ο οργανισμός μεταπίπτει στη φάση της διουρητικής οξείας ανεπάρκειας κατά την οποία μεγάλοι όγκοι υγρών (1000-2000ml/24h) αποβάλλονται για τη διατήρηση της ομοιόστασης. Ο νεφρός , όμως, αδυνατεί να λειτουργήσει αποδοτικά με αποτέλεσμα τα ουρά να μην συμπυκνώνονται πλήρως και να εγκυμονεί κίνδυνος για αφυδάτωση. Σε προχωρημένη νεφρική νόσο, η ωσμωτικότητα των ούρων είναι περίπου ίση με αυτή του πλάσματος, γεγονός που μας υποδεικνύει ότι οι λειτουργίες αραιώσης και συμπύκνωσης του νεφρού έχουν χαθεί.

Τέλος, στη φάση της ανάρρωσης ,και εφόσον έχει γίνει άρση της αιτίας εμφάνισης της νόσου , η σπειραματική και σωληναριακή λειτουργία έχει αποκατασταθεί , ενώ η νεφρική λειτουργία επανέρχεται στο φυσιολογικό. Αντίθετα , στους ασθενείς που δεν είχε παρατηρηθεί η φάση της ολιγουρικής ανεπάρκειας , δείκτη βελτίωσης και αποκατάστασης αποτελεί η ποιότητα των ουρών και όχι η ποσότητα. Η πιθανότητα πλήρους ανάρρωσης εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες με επιβαρυντικά δρουν η παρουσία προϋπάρχουσας νεφροπάθειας, το γήρας , και η παρατεταμένη ολιγουρία. Υπολογίζεται ότι ένα ποσοστό τάξεως 5% θα πρέπει να συνεχίσει την υποστήριξη της νεφρικής τους λειτουργίας.^[57] Το γεγονός ότι η οξεία νεφρική ανεπάρκεια είναι δύσκολο να εντοπιστεί πριν αρχίσει η απώλεια της λειτουργίας και πριν καταστήσει τη βλάβη μη αναστρέψιμη ,αυξάνει τη προσδοκία για την ανάπτυξη βιοδεικτών που μπορούν να αναγνωρίσουν τη βλάβη στο αρχικό της στάδιο, όπου οι παρεμβάσεις θα μπορούσαν να είναι πιο επιτυχημένες.^[60]

Αιτιολογία

Ο προσδιορισμός της αιτίας της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας είναι βασικό στοιχείο της κλινικής αντιμετώπισης, επομένως είναι σημαντικό αυτή να μην θεωρείται ως μία μόνο ασθένεια, αλλά ένα σύνδρομο με πολλαπλές πιθανές αιτίες.^[61] Η οξεία νεφρική ανεπάρκεια ανάλογα με την αιτιολογία της ταξινομείται σε τρεις κατηγορίες : προνεφρική , νεφρική , μετανεφρική. Σε καθεμία από τις καταστάσεις αυτές ο μηχανισμός βλάβης είναι διαφορετικός.^[62]

Η προνεφρική ανεπάρκεια χαρακτηρίζεται από μειωμένη αιματική ροή στα νεφρικά αγγεία που μπορεί να προκληθεί σε υποογκαιμικό shock (π.χ. βαριά αφυδάτωση) , σε καρδιογενές shock με μεγάλες απώλειες αίματος ή σε σηπτική αναφυλαξία.^[63] Σε καταστάσεις όπου η ροή του αίματος είναι σοβαρά ελαττωμένη ή παρατεταμένη τότε επέρχεται ισχαιμική βλάβη των αγγείων. Στα αίτια της προνεφρικής ανεπάρκειας θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν η κακοήθης υπέρταση , η ιδιοπαθής θρομβοπενική πορφύρα , αντιδράσεις από μετάγγιση, το σκληρόδερμα, η μη αντιρροπούμενη ηπατική ανεπάρκεια και η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια ^[64]

Η νεφρική οξεία ανεπάρκεια οφείλεται σε βλάβες που λαμβάνουν τόπο στο νεφρικό παρέγχυμα, ισχαιμικής ή κυτταροτοξικής αιτιολογίας. Παρόμοια, και στις δυο καταστάσεις καταγράφεται εκφυλισμός των επιθηλιακών κυττάρων των νεφρικών σωληνάρων , με μερικά από αυτά να νεκρώνονται ή να αποπτώνται. Όταν η νέκρωση του επιθήλιου είναι παρούσα τότε συμβαίνουν αρκετές μεταβολές στο χώρο του νεφρικού παρεγχύματος. Σημειώνεται αύξηση της νεφρικής αγγειακής αντίστασης , ενώ μειώνεται η αιματική ροή καθώς και επηρεάζεται και η διαπερατότητα της τριχοειδικής μεμβράνης.

Η μετανεφρική οξεία ανεπάρκεια είναι αποτέλεσμα της απόφραξης της ουροποιητικής οδού σε οποιοδήποτε ύψος κατά μήκος αυτής. Η απόφραξη του ουρητήρα μπορεί να οφείλεται σε λίθο , στένωση , μάζα ή νεκρωμένη θηλή.^[39] Μπορεί να είναι μερική ή ολική , μονόπλευρη η αμφοτερόπλευρη. Όταν η απόφραξη είναι μερική ή μονόπλευρη , η ροή των ουρών μπορεί να είναι φυσιολογική και τα συμπτώματα να μην είναι εμφανή από την έναρξη της νόσου.^[65] Αυτό δεν ισχύει σε περιπτώσεις όπου το άτομο έχει μονήρη νεφρό ή κάποιο υποκείμενο νεφρικό σύνδρομο. Η πηλώδης νέκρωση μπορεί να εμφανιστεί σε δρεπανοκυτταρική αναιμία , σακχαρώδη διαβήτη και κατάχρηση αναλγητικών. Οι στενώσεις της ουρήθρας συνήθως προκαλούνται λόγω τραύματος, λοίμωξης , δερματικών παθήσεων ή ως αποτέλεσμα καλοήθους υπερπλασίας του προστάτη στον άνδρα ή οιδήματος λόγω καθετηριασμού στη γυναικά.^[66]

Σημεία και Συμπτώματα

Η έναρξη της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας είναι αιφνίδια και παρουσιάζει συμπτώματα oligουρίας με αλλαγές των χαρακτηριστικών των αποβαλλομένων ουρών , ή ανουρίας, στις οποίες οφείλονται οι διαταραχές των ηλεκτρολυτών και του ισοζυγίου υγρών. Αυτό οδηγεί σε περιφερικά οιδήματα , υπόταση ή υπέρταση , υπονατριαιμία και υπερκαλιαιμία.^[67]

Σε σοβαρή υπερφόρτωση υγρών ενδέχεται ο κίνδυνος για εμφάνιση πνευμονικού οιδήματος, μια εξαιρετικά κρίσιμη κατάσταση κατά την οποία η χωρητικότητα των κυψελίδων των πνευμόνων υπερπληρώνεται με περίσσεια υγρού καθιστώντας έτσι την ανταλλαγή των αέριων στα τριχοειδή των κυψελίδων αδύνατη. Αντίθετα, η σοβαρή υπερκαλιαιμία συνοδευόμενη μυϊκής αδυναμίας μπορεί να προκαλέσει καρδιακή ανεπάρκεια ή καρδιακή κάμψη.

Η μείωση ή η απουσία απέκκρισης ουρών με επακόλουθη αύξηση της ουρίας, αποτέλεσμα της διάσπασης της αμμωνίας στο ήπαρ, και της κρεατινίνης, δευτερεύον προϊόν από το μεταβολισμό των μυών, καταστάσεις που υποδεικνύουν νεφρική βλάβη, μπορούν να οδηγήσουν σε γαστρεντερολογικές και νευρολογικές διαταραχές. Λόγω της αδυναμίας έκκριση της ουρίας, και κατ'επέκταση της συσσώρευσης αζώτου στο σώμα, κατάσταση που καλείται αζωθαιμία, εμφανίζεται τοξικότητα στον οργανισμό. Η αύξηση του επιπέδου των αζωτούχων αποβλήτων αποδίδεται στην αδυναμία του νεφρικού συστήματος να φιλτράρει τα απόβλητα προϊόντα επαρκώς.^[68]

Η ουραιμική κατάσταση την οποία υφίσταται ο ασθενής, συνοδεύεται από κεφαλαλγία, λήθαργο, ευερεθιστότητα, σύγχυση, ναυτία, έμετο, ανορεξία, δυσκοιλιότητα ή διάρροια, καθώς και από δυσλειτουργία πήξεως του αίματος, των αιμοπεταλίων και αναιμία. Τέλος, είναι πιθανή η εμφάνιση μεταβολικής οξέωσης, ως επακόλουθο σοβαρής διαταραχής σπειραματικής διήθησης. Σε πιο κρίσιμες περιπτώσεις μπορεί ο ασθενής να εμφανίσει απόπνοια αμμωνίας και αναπνοές Kussmaul, χαρακτηριστικές βαθιές αναπνοές με αναστεναγμό.

Διάγνωση

Η διάγνωση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας απαιτεί μια προσεκτική και συστηματική αξιολόγηση για την έγκαιρη διαπίστωση και για τη πρόληψη δυνητικά μη αναστρέψιμων καταστάσεων. Υστέρα από τη λήψη ιατρικού ιστορικού και τη διενέργεια της αντικειμενικής εξέτασης, η εξακρίβωση του αίτιου και του σταδίου της νόσου αποφαινεται με εργαστηριακές και απεικονιστικές εξετάσεις.

Οι διαγνωστικές εξετάσεις, σε πρώτη φάση, περιλαμβάνουν τη γενική ούρων, γενική αίματος, μέτρηση ουρίας και κρεατινίνης πλάσματος και ηλεκτρολυτών. Πληροφορίες που προκύπτουν από τη γενική ουρών, σχετικά με το ειδικό βάρος (Φ.Τ.: 1016-1030), υποδεικνύουν τυχόν διαταραχές, καθώς υψηλές σημαίνουν πυκνά ούρα, ενώ χαμηλές τιμές και μειωμένη ωσμωτικότητα αναφέρονται σε πιο αραιά ούρα.

Κατά τη διενέργεια της γενικής ουρών πραγματοποιείται και η μικροσκοπική παρατήρηση του ιζήματος των ουρών στο οποίο παρατηρούνται κύλινδροι υαλίνης και ερυθρών αιμοσφαιρίων, ευρήματα τα οποία σηματοδοτούν την ύπαρξη νεφρικής βλάβης.^[69] Οι κύλινδροι είναι σωμάτια, που παράγονται από πρωτεΐνες και έχουν την τάση να προσδένονται με αλλά στοιχεία. Εκείνοι εγκαθίστανται στους αυλούς των νεφρικών σωληνάρων, και μακριά από τον τόπο παραγωγής τους σπάζουν και απομακρύνονται με τα ουρά. Έτσι, στην περίπτωση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας οι κύλινδροι εντοπίζονται με ερυθροκύτταρα στο εσωτερικό τους, λόγω κάποιας βλάβης στα τριχοειδή του σπειραμάτων ή ρήξης των τοιχωμάτων των νεφρικών σωληνάρων, ή συνδεδεμένα με πρωτεΐνες λόγω ανεπαρκούς επαναρρόφησης των πρωτεϊνών (κύλινδροι υαλίνης).^[70] Στη δεύτερη περίπτωση, κατά τη διαφυγή μεγάλων ποσοτήτων πρωτεϊνών κατά την ούρηση, εντοπίζεται και πρωτεϊνουρία κατά τη διεξαγωγή της γενικής ουρών.

Η πρόοδος και η σοβαρότητα της ανεπάρκειας ελέγχεται με τη μέτρηση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (GFR). Αυτός αξιολογείται σε συνάθροιση μέσω των δοκιμασιών της κάθαρσης της κρεατινίνης. Η δοκιμασία απαιτεί συλλογή ουρών 12h ή 24h και συλλογή δείγματος αίματος και τιμές κάτω από 40 ml /min υποδεικνύουν μέτρια ως σοβαρή νεφρική νόσο.^[71] Στην εξέταση της γενικής αίματος, οι τιμές της κρεατινίνης και της ουρίας, στο πλάσμα, είναι αυξημένες λόγω της μειωμένης σπειραματικής διήθησης. Ωστόσο, η αυξημένη ουρία αίματος δεν αποτελεί τόσο αξιόπιστο δείκτη νεφρικής βλάβης, διότι οι τιμές της μεταβάλλονται ευκολά με τη πρόσληψη πρωτεϊνών, με τον κυτταρικό μεταβολισμό και με την παρουσία αίματος στο γαστρεντερικό σύστημα. Οι ηλεκτρολύτες, στην παρουσία νεφρικής βλάβης, έχουν διαταραγμένες τιμές με το κάλιο να είναι αυξημένο λόγω της μειωμένης διήθησης, ενώ το νάτριο να βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα λόγω της αυξημένης αραίωσης των ουρών.^[67]

Οι απεικονιστικές εξετάσεις κατέχουν καθοριστικό ρολό στην ολοκλήρωση της διάγνωσης. Η χρήση της απλής ακτινογραφίας κοιλίας έχει αρχίσει να εκπίπτει, και στην θέση της χρησιμοποιείται η απλή ακτινογραφία νεφρών, ουρουτήρων και κύστεως (απλή ΝΟΚ).^[39] Παρόλο που η ακτινογραφία δίνει πληροφορίες για την οπτικοποίηση των δομών, το υπερηχογράφημα νεφρών έχει πιο διαδεδομένη εφαρμογή καθώς δίνει πιο λεπτομερείς πληροφορίες για τη μορφολογία (σχήμα, μέγεθος, θέση). Πιθανές αλλαγές στο μέγεθος των νεφρών μπορούν να υποδουλώνουν βλάβη.^[72] Αδυναμία καλής απεικόνισης στο υπερηχογράφημα, παρουσιάζουν οι ουρητήρες λόγω μικρού μεγέθους, εκτός εάν υπάρχει

απόφραξη κατά μήκος αυτών και είναι διατεταγμένοι ή αν η απόφραξη βρίσκεται στο ύψος της κυστεουρητηρικής συμβολής.^[73]

Η ενδοφλέβια πυελογραφία είναι μια πιο εξειδικευμένη και αρκετά αξιόπιστη απεικονιστική εξέταση, κατά την οποία εισάγεται στον οργανισμό ειδικό διάλυμα με βάση το ιώδιο, ώστε να ληφθούν διαδοχικές ακτινογραφίες ΝΟΚ σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, για να αξιολογηθεί η απορρόφηση και η απέκκριση του διαλύματος από το ουροποιητικό σε πραγματικό χρόνο. Μια παραλλαγή της εξέτασης είναι η ανιούσα πυελογραφία, κατά την οποία το σκιαγραφικό εισάγεται από την ουρήθρα στην ουροδόχο η/και στους ουρητήρες μέσω ειδικών καθετήρων.

Το σπινθηρογράφημα νεφρών διενεργείται για να αξιολογηθεί η νεφρική αιμάτωση και η λειτουργία των νεφρών. Μέσω συγκεκριμένων ραδιενεργών ισοτόπων, πέντε σε αριθμό που εισέρχονται στον οργανισμό και απορροφώνται κυρίως από το νεφρικό σύστημα σε μεγαλύτερη ποσότητα από άλλους ιστούς γίνεται δυνατή η εξέταση των συγκεκριμένων ιστών.^[74] Χρησιμοποιείται ευρύτατα τόσο για την ανίχνευση μακρών περιοχών βλάβης στους ιστούς όσο και για την εξερεύνηση της ροής του αίματος στα νεφρικά αγγεία και τη κατεύθυνση των ουρών μέσω των νεφρών.

Πρωταγωνιστικό ρολό στη διάγνωση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας κατέχει η αξονική τομογραφία. Ο αξονικός τομογράφος μέσω της ιδιότητας του να στέλνει από διαφορετικές γωνίες δέσμες ακτινών Χ, μας δίνει τη δυνατότητα λεπτομερούς απεικόνισης. Τα ευρήματα των αξονικών τομογραφιών είναι μεγάλης ακρίβειας καθώς οι ιστοί των οργάνων ανιχνεύονται και απεικονίζονται σε διαφορετικά επίπεδα και μπορεί να γίνει ευκολά ο χαρακτηρισμός του νεφρικού παρεγχύματος και των συστημάτων συλλογής για τον εντοπισμό της αιτίας της δυσλειτουργίας των νεφρών. Η διεξαγωγή της μαγνητικής τομογραφίας προτείνεται για περαιτέρω διερεύνηση.

Τέλος, η βιοψία του νεφρού με λήψη δείγματος του νεφρικού παρεγχύματος, βοηθά στην εξακρίβωση της αιτιολογίας ή στην εκτίμηση της έκτασης της νεφρικής βλάβης.^[75] Ενδείκνυται όταν η διάγνωση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας αμφισβητείται και υπάρχει υποψία συστηματικής νόσου, καθώς και για τον καθορισμό της θεραπείας.

Θεραπεία

Σημαντικό κομμάτι της θεραπευτικής προσέγγισης του ασθενή, αποτελεί πρωτίστως η πρόληψή της οξείας νεφρικής βλάβης μέσω της αξιολόγησης των επιβαρυντικών παραγόντων.

Σε περίπτωση που αυτό δεν δύναται ,και αφού έχουν ληφθεί υπόψιν παρούσες συνοσηρότητες του ασθενή, η αντιμετώπιση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας βασίζεται στην επείγουσα αναγνώριση και διόρθωση των δυνητικά αναστρέψιμων αίτιων και στην πρόληψη των επιπλοκών. Στόχος της θεραπευτικής αντιμετώπισης είναι η αποκατάσταση και η διατήρηση του βέλτιστου εσωτερικού περιβάλλοντος, αποφεύγοντας έτσι να δημιουργηθούν περαιτέρω λειτουργικές βλάβες, ώσπου να επανέλθει η λειτουργικότητα των νεφρών.^[76]

Σε ισχαιμικές καταστάσεις, η έγκαιρη διόρθωση του ελλείμματος και αποκατάστασης του ενδοαγγειακού όγκου σύμφωνα με το είδος του υποστρώματος που έχει απωλεσθεί, προλαμβάνει τη προνεφρική οξεία ανεπάρκεια. Ο ρυθμός χορήγησης των υγρών θα πρέπει να ορίζεται με γνώμονα τις τιμές της κεντρικής φλεβικής πίεσης ή της πίεσης ενσφήνωσης στα πνευμονικά τριχοειδή για πρόληψη υπερφόρτωσης του οργανισμού με υγρά.^[12] Κατά την αποκατάσταση του ισοζυγίου των υγρών, οι αιμοδυναμικές παράμετροι του ασθενή παρακολουθούνται, ενώ θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι νεφρικές απώλειες (ουρά) , παροχετεύσεις τραυμάτων , καθετήρες , ύδωρ που απελευθερώνεται μέσω των μεταβολικών διαδικασιών αλλά και τα υγρά που το άτομο λαμβάνει από τη πρόσληψη υγρών , τόσο περὸς ὅσο και παρεντερικά. Ακόμα , η χορήγηση της ντοπαμίνης , βελτιώνει τη νεφρική αιμάτωση και αποτελεί στοιχείο για την προφύλαξη από οξεία νεφρική ανεπάρκεια .

Σε ήπιες περιπτώσεις οξείας νεφρικής βλάβης , η συντηρητική αντιμετώπιση επαρκεί. Πρωταρχικό βήμα είναι η διακοπή όλων των νεφροτοξικών παραγόντων καθώς και η ρύθμιση των δόσεων φαρμάκων που αποβάλλονται από τους νεφρούς. Θα πρέπει να διενεργείται έλεγχος των ηλεκτρολυτών για πρόληψη διαταραχών όπως υπερκαλιαιμία, υπασβεστιαμία , υπερφωσφαταιμία , ήπια υπερμαγνησισαίμια .^[77] Σε ήπια αύξηση του K^+ στο αίμα χορηγούνται υπέρτονα διαλύματα γλυκόζης εμπλουτισμένα με ινσουλίνη , ενδοφλέβιο ασβέστιο και καλιοδεσμευτικές ρητίνες, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα και των αναστολέων μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης διότι παρεμβαίνουν στη ρύθμιση του καλίου.^[39] Τέλος , ουσίες που περιέχουν μαγνήσιο , όπως τα αντιόξινα πρέπει να διακόπτονται.

Για την αποφόρτιση των υγρών χορηγούνται διουρητικά της αγκύλης (π.χ. φουροσεμίδα) για τη βράχυνση της ολιγουρικής περιόδου.^[78] Η χρήση ωσμωτικών διουρητικών (μαννιτόλη , σερβιτόλη) ελαττώνουν το οίδημα των νεφρικών κυττάρων και χρησιμοποιούνται ευρύτερα σε περιπτώσεις ισχαιμικής η τοξικής νεφρικής ανεπάρκειας. Όταν τα θεραπευτικά μέσα και η φαρμακευτική αγωγή δεν είναι αρκετά τότε ο ασθενής πρέπει άμεσα

να υποστηρίζεται με μεθόδους νεφρικής υποκατάστασης. Για την αποτροπή περαιτέρω βλάβης είναι σημαντική η επιλογή μιας μεθόδου που ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο υπότασης

Η μεταβολική οξέωση αντιμετωπίζεται με ενδοφλέβια χορήγηση διττανθρακικού νατρίου ή με άλλα ρυθμιστικά διαλύματα. Σημαντικό θεραπευτικό μέσο αποτελεί η εξουδετέρωση των ενδογενώς παραγόμενων οξέων με στόχο την αλκαλοποίηση των ουρών ($pH > 6,5$) γι' αυτό και είναι απαραίτητη η ωριαία μέτρηση του pH των ουρών. Η μειωμένη έκκριση ερυθροποιητίνης , η παρουσία τοξικών ουσιών στη κυκλοφορία, οι οποίες μικραίνουν τη διάρκεια ζωής των ερυθροκυττάρων, και η μείωση του αιματοκρίτη λόγω της αιμοαραίωσης προκαλούν αναιμία. Η διόρθωση αυτής μπορεί να επιτευχθεί με χορήγηση εποετίνης άλφα , συνθετική ουσία που διεγείρει την παραγωγή ερυθροκυττάρων.

Προβλήματα υποθρεψίας, για τη μείωση κίνδυνου ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με διαιτητική ενίσχυση όλων των θρεπτικών συστατικών με αφαίρεση του καλίου , φωσφόρου και μαγνησίου όταν ο ασθενής ακόμα παραμένει ολιγουρικός. Πιο συγκεκριμένα , οι θερμιδικές ανάγκες ανέρχονται στα 25-35 kcal/kg/24h και τα επίπεδα πρόσληψης πρωτεΐνης σε 0.8 gr/ kg την ημέρα.^[64] Κυρίο μέσο προσφοράς ενέργειας αποτελεί η γλυκόζη ενώ η συγχορήγηση ινσουλίνης θα εμποδίσει την άνοδο του σακχάρου στο αίμα. Σε περίπτωση που η εντερική σίτιση δεν είναι δυνατή τότε χορηγείται ολική παρεντερική διατροφή .

Κατά τη πορεία της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας η παρακολούθηση των μεταβολών στην ποιότητα των ουρών είναι προτιμότερη από τις μεταβολές του όγκου. Η αποκατάσταση της σωληναριακής λειτουργίας μπορεί να παρατηρηθεί από την αύξηση του πηλίκου ουρίας ουρών / ουρία πλάσματος και από τη μείωση της κλασματικής απέκκρισης του νατρίου.

Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια 3.11

Ως χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ορίζεται η παθολογική κατάσταση κατά την οποία είναι παρούσα η προοδευτική απώλεια της νεφρικής λειτουργίας για διάστημα άνω των 3 μηνών. Το ουροποιητικό σύστημα αδυνατεί να ανταποκριθεί στο ρυθμιστικό, απεκκριτικό και μεταβολικό του ρόλο, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας και της ομοιόστασης του οργανισμού. Ωστόσο ,η εξέλιξη της νόσου μπορεί να ποικίλει από διάστημα

μερικών μηνών μέχρι χρόνια. Στα αρχικά στάδια της νόσου, η συμπτωματολογία δεν είναι εμφανής με κίνδυνο εξέλιξης της σε στάδιο μη αναστρέψιμο.^[79] Αυτό δικαιολογείται στο ότι στα πρώιμα στάδια της μετάπτωσης αυτής, παρατηρείται πως η λειτουργία των νεφρών επαρκεί για την ομαλή λειτουργία του οργανισμού, καθώς ο ασθενής είναι δυνατόν να μην εμφανίσει συμπτώματα μέχρι να υποστεί βλάβη το 65% του νεφρικού ιστού.^[80]

Πιο ειδικά, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ταξινομείται σε στάδια ανάλογα με το βαθμό λειτουργικής βλάβης στο ρυθμό της σπειραματικής διήθησης (GFR).^[81] Στο στάδιο 1 ή στάδιο πλήρους αντιρρόπησης, οι τιμές του GFR είναι φυσιολογικές ενώ υπάρχουν μόνιμες μικροσκοπικές βλάβες στο ίζημα ουρών και παθολογική ανατομία των νεφρών. Στη φάση αυτή οι νεφρικές εφεδρείες έχουν αρχίσει να μειώνονται, όμως το νεφρικό παρέγχυμα που είναι ακόμα υγιές λειτουργεί φυσιολογικά. Στο στάδιο 2 ή στάδιο αντιρροπούμενης κατακράτησης οι ασθενείς παραμένουν χωρίς ενδείξεις κλινικών συμπτωμάτων ενώ υπάρχει μια ήπια ελάττωση του GFR. Ωστόσο, λόγω της υπερπροσφοράς ουσιών αποβλητέων στα ουρά ανά νεφρόνα που παραμένει λειτουργικός, εμφανίζεται ωσμωτική διούρηση με συμπτώματα νυκτουρίας ή πολυουρίας.

Στο στάδιο 3 ή στάδιο μη αντιρροπούμενης κατακράτησης, ο GFR παρουσιάζει μια μέτρια ελάττωση, με αύξηση της κρεατινίνης του ορού και εμφάνιση oligουρίας και οίδημάτων. Ακολουθεί το στάδιο 4, με σοβαρή ελάττωση των τιμών του GFR, κλινικές εκδηλώσεις του ουραιμικού συνδρόμου και συμπτώματα από όλα τα συστήματα του οργανισμού. Σε τελική ανάλυση επέρχεται το στάδιο Τελικής Νεφρικής Ανεπάρκειας ή στάδιο 5, το οποίο χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση σοβαρών ουραιμικών συμπτωμάτων και την ανάγκη μόνιμης υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας.^[39]

Παθογένεση και Αιτιολογία

Επιδημιολογικές και πειραματικές μελέτες, έχουν αποφανθεί ότι η οξεία νεφρική ανεπάρκεια συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη των χρονίων νεφρικών παθήσεων, με καθοριστικό ρολό στην εξέλιξη τους. Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι προκαλείται από μια ανεπιτυχή προσπάθεια αντιμετώπισης της οξείας νεφρικής νόσου.^[82] Μετά τον αρχικό τραυματισμό και το θάνατο σωληνοειδών επιθηλιακών κυττάρων στην οξεία βλάβη, τα κύτταρα υποβάλλονται σε διαφοροποίηση για πολλαπλασιασμό και επιδιόρθωση των νεφρών. Η κανονική επιδιόρθωση μπορεί να αποκαταστήσει την ακεραιότητα και τη νεφρική λειτουργία. Ωστόσο, η ατελής ή μη προσαρμοστική επιδιόρθωση έχει ως αποτέλεσμα

την ανάπτυξη χρόνιων παθολογιών (π.χ. διάμεση ίνωση) και την πρόοδο σε χρόνια νεφρική νόσο.^[83]

Η σταδιακή απώλεια νεφρικού παρεγχύματος οδηγεί στην αύξηση της υπερδιήθησης στο σπείραμα των υγriών νεφρώνων. Στα πειραματικά τριχοειδή παρατηρείται αύξηση στην ροή αλλά και στην πίεση του αίματος, με αποτέλεσμα περισσότερες ουσίες να διηθούνται, έτσι ώστε να υπάρξει μια αντιστάθμιση από την απώλεια νεφρικού ιστού. Καθώς όμως η ανεπάρκεια προχωράει, προκύπτει πειραματοσκλήρυνση, σωληναριακές βλάβες, με αποτέλεσμα την ατροφία των σωληναρίων. Επιπλέον, σε επίπεδο παθολογικό, η εμφάνιση της πειραματικής υπέρτασης υποβοηθά την ανάπτυξη σωληναριακής διάμεσης ίνωσης με προοδευτική απώλεια νεφρώνων.

Η εμφάνιση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας αποτελεί επακόλουθο πολλών πειραματικών, σωληναριακών, διαμέσων ή αγγειακών παθήσεων που μπορεί να υποστεί ο νεφρός. Ωστόσο, η εξέλιξη της νεφρικής ανεπάρκειας σε χρόνια νόσο έχει συσχετιστεί με διάφορες παθολογοανατομικές και παθοφυσιολογικές μεταβολές. Πιο συγκεκριμένα, άρρηκτα συνδεδεμένες με την χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι παθήσεις όπως η διαβητική νεφροπάθεια (40-50%), η χρόνια πειραματονεφρίτιδα (30%), αγγειακές νεφροπάθειες (κυρίως σε ύπαρξη υπέρτασης), διάμεση νεφρίτιδα (νεφροπάθεια από αναλγητικά), νοσήματα του κολλαγόνου, λοιμώξεις, διάφορες κληρονομικές παθήσεις των νεφρών αλλά και σε άλλες μεταβολικές ή γενετικά καθοριζόμενες παθήσεις. Βέβαια, ως επιπλέον παράγοντες κινδύνου, μπορούν να θεωρηθούν η ηλικία, το φύλο, η φυλή και η λήψη επιβλαβών φαρμάκων για τους νεφρούς.

Σημεία και Συμπτώματα

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

Διαταραχές στο ισοζύγιο ύδατος, στους ηλεκτρολύτες και στην οξεοβασική ισορροπία εμφανίζονται καθώς η ανεπάρκεια εξελίσσεται ,σε συνδυασμό με μείωση της ταχύτητας σπειραματικής διήθησης. Η υπερυδάτωση του οργανισμού συνοδεύεται από άνοδο του σωματικού βάρους, οιδήματα, επιδείνωση της αρτηριακής υπέρτασης, ανάπτυξη καρδιακής ανεπάρκειας και πνευμονικό οίδημα. Παράλληλα, η υπερκαλιαιμία , πέρα από την αδυναμία απέκκρισης καλίου, οφείλεται σε υπερπροσφορά καλίου μέσω δίαιτας και φαρμάκων. Αυτό το γεγονός συνδράμει προσβολή της καρδιακής λειτουργίας, και συνακόλουθη εμφάνιση αρρυθμιών και ανακοπής.

Την κλινική εικόνα της χρόνιας ανεπάρκειας συμπληρώνει η ουραιμία. Ο όρος ουραιμία ή ουραιμικό σύνδρομο περιλαμβάνει κλινικά σημεία και συμπτώματα που προσβάλλουν ολόκληρο τον οργανισμό και σχετίζονται με τη νεφρική νόσο τελικού σταδίου.^[84] Η κατάσταση αυτή, οφείλεται σε διατάραξη της εξωεκκριτικής καθώς και ενδοεκκριτικής λειτουργίας σε συνδυασμό με τη κατακράτηση τοξικών προϊόντων του μεταβολισμού όπως την ουρία, κάποια παράγωγα γουανιδίνης, φαινόλες, πρωτεΐνες και παραθορμόνη. Τα σημεία της ουραιμίας, συνήθως εμφανίζονται όταν η ουρία ξεπεράσει τα 100mg/L. Η παρουσία των ουραιμικών σημείων αποτελεί απόλυτη ένδειξη για ανάγκη έναρξης νεφρικής υποκατάστασης , με στόχο τη διατήρηση των επιπέδων της ουρίας κάτω από 100mg/L και των επιπέδων κρεατινίνης κάτω από 8 mg/L.

Η παρουσία ουραιμίας διαταράσσει σταδιακά τη λειτουργία σχεδόν όλων των οργανικών συστημάτων με συμπτώματα ναυτίας , εμέτου και διαταραχές στο επίπεδο συνείδησης. Λόγω της ουραιμίας προκαλούνται βλάβες στις ενδοκρινικές λειτουργίες των νεφρών. Σε αυτές υπάγονται: η μείωση σύνθεσης ερυθροποιητίνης, η διαταραχή της υδροξυλίωσης της βιταμίνης D₃ και η ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης. Παρουσιάζονται αιματολογικές μεταβολές και αναπτύσσεται ορθόχρωμη ορθοκυτταρική αναιμία. Η αναιμία αυτή υφίσταται λόγω μειωμένης ερυθροποιητίνης στους νεφρούς εξαιτίας μειωμένης επιβίωσης των ερυθροκυττάρων λόγω της ουραιμίας.^[85]

Ακόμα , προσβάλλεται ο βλεννογόνος του γαστρεντερικού σωλήνα με πρώιμα συμπτώματα τη δυσκοιλιότητα, την ανορεξία και τη ναυτία. Σαν επακόλουθο , η αδυναμία απορρόφησης του ασβεστίου από τον βλεννογόνο , και η παρουσία υπασβεσταιμίας , προκαλεί κράμπες και σπασμούς. Η σταδιακή υπολειτουργία των νεφρικών κυττάρων προκαλεί μείωση στην απέκκριση του φωσφόρου , με αύξηση του στο πλάσμα. Λόγω της σύνδεσης του

φωσφόρου με το ασβέστιο και της έλλειψης ελευθέρων μορίων ασβεστίου, η ικανότητα του βλεννογόνου να το απορροφά μειώνεται κατακόρυφα.

Σε προχωρημένα στάδια νεφρικής ανεπάρκειας, κυρίως όταν παρατηρείται κατακράτηση φωσφορικών εμφανίζεται δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός. Η αυξημένη συγκέντρωση παραθορμόνης, ορμόνη υπεύθυνη για τη ρύθμιση του ασβεστίου και του φωσφόρου στο αίμα, μπορεί να προκαλέσει νεφρική οστεοπάθεια, ουραιμική εγκεφαλοπάθεια, καρδιομυοπάθεια, νεφροπάθεια κ.α. Η νεφρική οστεοπάθεια εκδηλώνεται με διάχυτα οστικά άλγη, αυτόματα κατάγματα και μυϊκή αδυναμία κυρίως των εγγύς μυών άνω και κάτω άκρων.

Επιπρόσθετα, παρατηρείται βλάβη και στο κεντρικό νευρικό σύστημα, λόγω της ουραιμικής εγκεφαλοπάθειας. Η ουραιμική εγκεφαλοπάθεια είναι μια μεταβολική διαταραχή που εμφανίζεται ως μια επιπλοκή που προκύπτει από ενδογενείς ουραιμικές τοξίνες σε ασθενείς με σοβαρή νεφρική ανεπάρκεια. Η παθογένεση είναι περίπλοκη και ασαφής.^[86] Εμφανίζονται μη ειδικά συμπτώματα από το ΚΝΣ, όπως αίσθημα κόπωσης, διακυμάνσεις στη συναισθηματική κατάσταση και ευερεθιστότητα, ενώ σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να προκληθούν γενικευμένοι σπασμοί, υπνηλία και κωματώδης κατάσταση. Επιπλέον, παρουσιάζεται ουραιμική δυσσομία στο στόμα, ή όπως αλλιώς είναι γνωστή «ουραιμική αναπνοή» η οποία οφείλεται στην αποδόμηση ουρίας και αμμωνίας στο σίελο, ενώ συχνά συνοδεύεται από γευστικές διαταραχές.^[87] Στην επιδερμίδα μπορεί να εμφανιστεί λόγω των ουραιμικών μεταβολών, ρυπαρή καστανοκίτρινη χροιά (μελάνωση) που συνήθως συνοδεύεται από σοβαρό κνησμό.

Όσο εξελίσσεται η νεφρική ανεπάρκεια, το καρδιαγγειακό σύστημα πλήττεται βαριά με ένα ποσοστό της τάξεως 30-50% να αναπτύσσει καρδιακή ανεπάρκεια λόγω του τελικού σταδίου νεφρική νόσου. Η ουραιμική περικαρδίτιδα αποτελεί ένδειξη για άμεση έναρξη νεφρικής υποκατάστασης και εκδηλώνεται με παράπονα για πυρετό, πλευριτικό θωρακικό πόνο και περικαρδιακό ήχο τριβής.^[88] Ακόμα, παρατηρούνται διάφορες μεταβολικές αλλαγές περιλαμβανομένης της αύξησης του επιπέδου των τριγλυκεριδίων και της μειωμένης ανοχής της γλυκόζης. Σε μια προσπάθεια περιορισμού της παραγωγής μεταβολικών παραπροϊόντων, τα οποία ο νεφρός δεν καταφέρνει να φιλτράρει, μειώνεται η πρόσληψη της πρωτεΐνης μέσω της διατροφής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την μείωση της πρωτεΐνης του πλάσματος.

Διάγνωση

Η λήψη ενός προσεκτικού ιστορικού και η διενέργεια μιας λεπτομερούς φυσικής εξέτασης είναι τα πρώτα βήματα της διάγνωσης της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Κατά τη

συμπλήρωση του ιστορικού συμπτώματα όπως κόπωση , μειωμένη προσπάθεια για έργο και ανορεξία αλλά και σημεία όπως ωχροκίτρινο και ξηρό δέρμα με εκδορές λόγω κνησμού και υπέρταση κατά τη διενέργεια της φυσικής εξέτασης είναι στοιχεία που υποδεικνύουν υποκείμενο νόσημα. Το ακριβές ιστορικό και η παρουσία σημείων του ουροποιητικού συστήματος, είναι αυτά που υποδουλώνουν ότι η αίτια προκύπτει από πάθηση νεφρών ενώ ταυτόχρονα αποκλείονται τα υπόλοιπα οργανικά συστήματα του οργανισμού.

Η εξέταση ενός ασθενή με υποψία χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας θα πρέπει να ξεκινά με ανάλυση των ουρών και με λεπτομερή εξέταση του ιζήματος για ανίχνευση κυλίνδρων. Σημαντική είναι και η εκτίμηση του ειδικού βάρους , της ωσμωτικότητας και της ποσότητας έκκρισης πρωτεϊνών σε ουρά 24h, καθώς συλλέγονται πληροφορίες για την ικανότητα συμπίκνωσης των ουρών και μιας γενικής εικόνας της πειραματικής διήθησης.

Σε εργαστηριακό επίπεδο , ο προσδιορισμός της ουρίας και κρεατινίνης του ορού , η κάθαρση της κρεατινίνης ή της ινσουλίνης και ο υπολογισμός του GFR υποδεικνύουν νεφρική δυσλειτουργία και μείωση της πειραματικής διήθησης.^[89] Οι τιμές των ηλεκτρολυτών του ορού είναι αυξημένες λόγω της ανικανότητας των νεφρών να διατηρήσουν την ηλεκτρολυτική ισορροπία. Στην γενική αίματος , τα επίπεδα αιμοσφαιρίνης και αιματοκρίτη είναι μειωμένα λόγω της ανεπαρκούς παραγωγής της ερυθροποιητίνης. Πιο συγκεκριμένα , σε προχωρημένο στάδιο εμφανίζεται ορθόχρωμη αναιμία, κατάσταση την οποία οι ερυθροκυτταρικοί δείκτες βρίσκονται σε φυσιολογικά επίπεδα αλλά η ερυθροποίηση είναι μη αποδοτική με αποτέλεσμα να υπάρχει διαταραχή της σύνθεσης της αιμοσφαιρίνης και του αιματοκρίτη.

Οι απεικονιστικές εξετάσεις προσδιορίζουν την έκταση της νεφρικής βλάβης. Το υπερηχογράφημα είναι ένας οικονομικά αποδοτικός, μη επεμβατικός τρόπος απεικόνισης που προσφέρει πολλά μέσα για τη βελτίωση της διάγνωσης, της παρακολούθησης και της θεραπείας τόσο της οξείας όσο και της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας.^[90] Τα ευρήματα του υπερηχογραφήματος σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι το εξαιρετικά μικρό μέγεθος των νεφρών. Επιπρόσθετα, μέσω της διενέργειας ακτινογραφικού οστικού ελέγχου , σημεία όπως υποπεριοριστικές ζώνες απορρόφησης οστού στις τελικές φάλαγγες των δαχτύλων των χεριών , αποτελούν στοιχεία για την ύπαρξη νεφρικής οστεοπάθειας.

Τα ευρήματα από διενέργεια αξονικής τομογραφίας και σπινθηρογραφήματος νεφρών αναδύουν μόνιμη νεφρική βλάβη. Η αξιολόγηση του παρεγχύματος και η μειωμένη αιμάτωση , ευρήματα από τις προαναφερθέντες εξετάσεις αντίστοιχα , είναι δείκτες της ανεπαρκούς λειτουργικότητας των νεφρών. Η εξέταση εκλογής για τη διάγνωση της χρόνιας νεφρικής

ανεπάρκειας είναι η διαδερμική βιοψία νεφρού. Πραγματοποιείται για τη λήψη ιστολογικού δείγματος για τη διάγνωση του αίτιου της νεφρικής δυσλειτουργίας αλλά και για την εκτίμηση της έκτασης της νεφρικής βλάβης.

Θεραπεία

Η ιατρική παρακολούθηση των νεφροπαθών είναι αναγκαία και η αντιμετώπιση της νόσου βασίζεται στην θεραπεία της βασικής πάθησης, στην επιβράδυνση της εξελικτικής πορείας της νεφρικής ανεπάρκειας, και στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και των επιπλοκών. Παράλληλα είναι αναγκαίος ένας πρώιμος σχεδιασμός μέτρων για την διατήρηση της ζωής και επιπλέον η έγκαιρη έναρξη θεραπείας υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας.^[85] Η εκδηλωμένη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, είναι δυνατόν να συνεχίζει να επιδεινώνεται ακόμα και όταν η πάθηση που την προκάλεσε έχει ιαθεί. Προκειμένου να επιβραδυνθεί η εξέλιξη της νόσου, τίθενται σε λειτουργικά προστατευτικοί μηχανισμοί έναντι δευτερευόντων παραγόντων όπως η υπέρταση, η υπερλιπιδαιμία, η μεταβολική οξέωση κ.α.

Η συνεπής θεραπεία της αρτηριακής υπέρτασης παρουσιάζει αποτελεσματικότητα με τιμές να επιδιώκονται σε 120-130/75-80mmHg. Στη πλειονότητα των σπειραματικών παθήσεων και σε ασθενείς με πρωτεϊνουρία, ιδιαίτερο πλεονέκτημα προσφέρει η θεραπεία με αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης (ΜΕΑ) ή αποκλειστές των υποδοχέων II της αγγειοτενσίνης (ΑΥΑ). Αυτό συμβαίνει επειδή αυτοί εκτός από την αντιυπερτασική δράση, έχουν την ικανότητα να επιβραδύνουν την πρόοδο της πάθησης. Στόχος είναι να μειωθεί η αρτηριακή πίεση σε λιγότερο από 130/80 mmHg. Συμπληρωματικά, μπορεί να χορηγηθεί κάποιο διουρητικό. Ωστόσο με την χρήση τους μπορεί να παρατηρηθεί αρχικά περαιτέρω άνοδος των επιπέδων κρεατινίνης, περίπου κατά 20%. Η χρήση διουρητικών πραγματοποιείται όταν ακόμα υπάρχει νεφρική λειτουργία. Ωστόσο, η δράση τους δεν συνίσταται για την αντιμετώπιση της νεφρικής νόσου τελικού σταδίου.^[57]

Ο έλεγχος των καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου, όπως η δυσλιπιδαιμία, πρέπει να ξεκινά άμεσα σε όλους τους ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο. Τα επίπεδα της LDL χοληστερόλης, πρέπει να διατηρούνται κάτω από 100 mg/dl ή κάτω από 80mg/dl εάν υπάρχει ένδειξη ή υποψία αθηροσκλήρυνσης. Άλλες οδηγίες, περιλαμβάνουν τη διακοπή του καπνίσματος και την αποφυγή νεφροτοξικών παραγόντων, όπως τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, οι αναστολείς της κυκλοοξυγενάσης ή και τα ιωδιούχα σκιαγραφικά μέσα. Η υπερλιπιδαιμία ή ουραιμική δυσλιπιδαιμία, αντιμετωπίζεται με φάρμακα που μειώνουν τα

λιπίδια στο αίμα. Ωστόσο, λιπιδιομειωτικά φάρμακα, συσσωρεύονται στον οργανισμό όταν έχουμε μείωση της νεφρικής λειτουργίας που μπορεί να οδηγήσει σε ραβδομύωση.

Για την αντιμετώπιση της εμφάνισης υπερκαλιαιμίας εκτός από τον περιορισμό του καλίου της τροφής, διενεργείται και μια εξουδετέρωση της οξέωσης καθώς ο ασθενής συνήθως είναι ολιγουρικός.^[91] Εκτός από την έναρξη δίαιτας χαμηλής σε κάλιο για τη μείωση της υπερκαλιαιμίας, χορηγούνται διουρητικά της αγκύλης, με απαγορευτική τη χρήση των καλιοπροστατευτικών διουρητικών στα πρώτα στάδια της νόσου. Αυτό δικαιολογείται στο τι προκαλούν αναστολή της απέκκρισης καλίου στα νεφρικά σωληνάκια και μπορούν να προκαλέσουν υπερκαλιαιμία απειλητική για την ζωή και σε τιμές σπειραματικής διήθησης <50 ml/min.

Η υπασβεσταιμία, η υπερφωσφαταιμία και η ελαττωμένη βιταμίνη D, οδηγούν σε δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό. Αν και η αυξημένη παραθορμόνη αποκαθιστά τα επίπεδα του ασβεστίου του ορού εντός φυσιολογικών ορίων, αυτό γίνεται εις βάρος μιας αυξημένης οστικής ανακύκλωσης.^[39] Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση κυστικής ινώδους οστεΐτιδας, η οποία δεν επιδέχεται θεραπεία. Συνεπώς η πρόληψη αποτελεί την καλύτερη θεραπευτική στρατηγική.

Για την πρόληψη της εμφάνισης νεφρικής οστεοπάθειας, εκτός από την έγκαιρη χορήγηση ενεργού βιταμίνης D₃, πρέπει να εμποδίζεται η ανάπτυξη υπερφωσφαταιμίας. Η αντιμετώπιση της γίνεται με διαιτητικά μέσα. Επιπλέον χορηγούνται ουσίες που δεσμεύουν φωσφορικά από το στόμα μαζί με την τροφή. Πρώτο μέσο είναι το οξεϊκό ασβέστιο, το οποίο όχι μόνο δεσμεύει τα φωσφορικά στο έντερο αλλά παράλληλα βελτιώνει το αρνητικό ισοζύγιο ασβεστίου των ουραιμικών ασθενών. Ο διατροφικός περιορισμός των φωσφορικών, μπορεί να συνδράμει στην καθυστέρηση ανάπτυξης δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού. Άπαξ και το GFR μειωθεί κάτω από 25-30 ml/min, τότε απαιτούνται δεσμευτικά των φωσφορικών μέσω του στόματος.

Η πρώιμη εφαρμογή δίαιτας χαμηλή σε πρωτεΐνες, για την υποστήριξη νεφροπαθών, δεν δείχνει να είναι αποδοτική. Αντίθετα, σε πολύ προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια, φαίνεται να αποδίδει καθώς μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις της υπερφωσφαταιμίας, της μεταβολικής οξέωσης, της υπερκαλιαιμίας και άλλων ηλεκτρολυτικών διαταραχών, (0,6-0,8g πρωτεΐνης/kg σωματικού βάρους/ημέρα).^[85] Παράλληλα, όταν λαμβάνεται μια χαμηλή σε πρωτεΐνες δίαιτα, διατηρείται η διατροφική υποστήριξη, περιορίζοντας ταυτόχρονα δυνητικούς τοξικούς αζωτούχους μεταβολίτες, την ανάπτυξη ουραιμικών συμπτωμάτων και την εμφάνιση άλλων

μεταβολικών επιπλοκών. Η πτωχή σε λευκώματα δίαιτα, είναι παράλληλα πτωχή και σε φωσφορικά με αποτέλεσμα να επηρεάζει επιπλέον τον δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό. Η μειωμένη προσφορά όξινων μεταβολιτών, βελτιώνει την κατάσταση όσον αφορά στη μεταβολική οξέωση.

Η διατήρηση του ισοζυγίου υγρών σε ισορροπία είναι υψίστης σημασίας, ειδικά όταν ο ασθενής είναι λιγότερο ικανός να ανταποκριθεί σε ταχεία έγχυση του νατρίου ενώ παράλληλα είναι επιρρεπής σε υπερφόρτωση με υγρά. Η χορήγηση μεγάλης ποσότητας υγρών, οδηγεί σε υπερυδάτωση επικίνδυνη για τη ζωή. Στα αρχικά στάδια ο ασθενής μπορεί αυτοτελώς να ελέγχει την ενυδάτωση του με καθημερινό ζύγισμα. Ωστόσο, σε προχωρημένα στάδια της νεφρικής ανεπάρκειας με υδωτική απώλεια της αντιρρόπησης, γίνεται χρήση ισχυρών διουρητικών αγκύλης. Οι συστάσεις όσον αφορά στη λήψη άλατος και υγρών καθορίζονται από την ενυδάτωση του εκάστοτε ασθενούς. Εάν υπάρχουν οιδήματα και αρτηριακή υπέρταση, πρέπει να συστηθεί δίαιτα πτωχή σε αλάτι ($\text{NaCl} < 6\text{g}/\text{ημέρα}$.)

Στη παρουσία ορθοκυτταρικής ορθόχρωμης αναιμίας εγκυμονεί κίνδυνος ανάπτυξης υπερτροφίας της αριστερής κοιλίας. Σε ασθενείς με τελικού σταδίου, η θεραπεία με ερυθροποιητίνη ή εποετίνη άλφα, βοηθά στην αντιμετώπιση της αναιμίας.^[92] Για την επαρκή αντίδραση στη χορήγηση ερυθροποιητίνης ή εποετίνης, ο ασθενής χρειάζεται να έχει αποθέματα σιδήρου, γι' αυτό σε ασθενείς που έχουν έλλειψη σιδήρου πρέπει να λαμβάνουν συμπληρώματα. Η αιμοσφαιρίνη δεν πρέπει να ξεπερνά τα 13 g/dl , διότι αυτή η τιμή σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακών προβλημάτων.^[39]

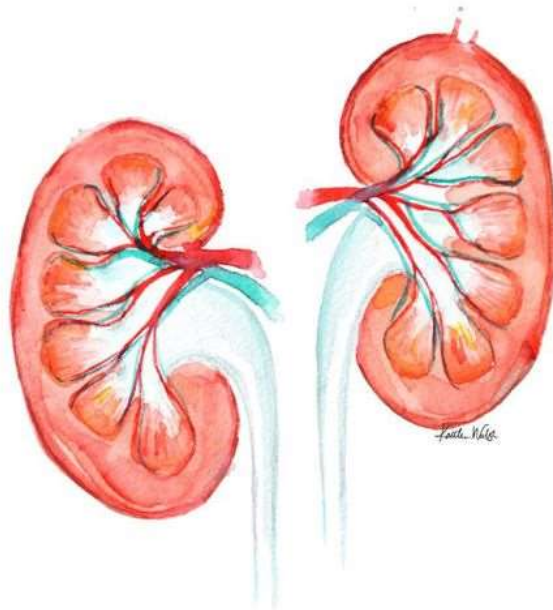
Ακόμα, ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει αιμορραγική διάθεση και σε οξεία και χρόνια νόσο και οφείλεται σε δυσλειτουργία των αιμοπεταλίων και η αντιμετώπιση αυτής γίνεται με χορήγηση οξική δεσμοπρεσσίνης, η οποία βελτιώνει τη λειτουργία των αιμοπεταλίων.

Η μεταβολική οξέωση με συγκεντρώσεις διττανθρακικών του ορού μεταξύ 12 και 20 mEq/L είναι συχνή στους νεφροπαθείς. Η θεραπεία ακόμα και ήπιας οξυαιμίας είναι αναγκαία, επειδή η ουδετεροποίηση μέρους της περίσσειας των ιόντων υδρογόνου, συνδέεται με την απελευθέρωση ασβεστίου και φωσφόρου από τα οστά, με αποτέλεσμα την επιδείνωση της οστικής νόσου. Ακόμα, μπορεί να προκληθεί αύξηση της λύσης σκελετικών μυών λόγω της ουραιμικής οξέωσης, η οποία στη συνέχεια προκαλεί μείωση στη σύνθεση λευκωματίνης προκαλώντας τελικά απώλεια της μυϊκής μάζας του σώματος και αδυναμία. Η θεραπεία συνίσταται στην χορήγηση διττανθρακικού νατρίου 0,5 έως 1mEq/kg ανά ημέρα.^[64] Μπορεί

βέβαια να χρησιμοποιηθεί κιτρικό νάτριο, αλλά αποφεύγεται σε ασθενείς που λαμβάνουν αντιόξινα που περιέχουν αργίλιο, διότι ενισχύει την εντερική απορρόφηση του αργιλίου.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 4: Νεότερες Μέθοδοι Νεφρικής Υποκατάστασης



Έναρξη της Νεφρικής Υποκατάστασης 4.1

Η προσέγγιση που επιλέγεται για την θεραπεία και αντιμετώπιση της οξείας αλλά και της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, περιλαμβάνει την υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας. Η έναρξη της υποκατάστασης στα αρχικά στάδια της οξείας βλάβης δείχνει να έχει θετικές εκβάσεις με αύξηση του προσδόκιμου ζωής, και μείωση της θνητότητας και του κίνδυνου για μετάπτωση σε χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και νόσο τελικού σταδίου.^[93] Παρόλα αυτά ο κατάλληλος χρόνος έναρξης παραμένει ασαφής, διότι στον εκάστοτε ασθενή η νεφρική δυσλειτουργία εξελίσσεται με διαφορετικούς ρυθμούς.

Στην κλινική εφαρμογή, επικρατεί η άποψη ότι απειλητικές για τη ζωή μεταβολές των υγρών, των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας σηματοδοτούν την έναρξη της νεφρικής υποκατάστασης.^[94] Πιο συγκεκριμένα, η υπερφόρτωση υγρών με αδυναμία ανταπόκρισης στα διουρητικά με κίνδυνο ανάπτυξης πνευμονικού οιδήματος, η παρουσία ολιγουρίας ή ανουρίας, υπερκαλιαιμίας, αζωθαιμίας και συμπτωμάτων του ουραιμικού συνδρόμου, απαρτίζουν δείκτες έναρξης εξωνεφρικής κάθαρσης.^[94,95] Ωστόσο, για την σωστότερη εκτίμηση του χρόνου θα πρέπει να συνεκτιμώνται οι διαφορετικές κλινικές εκδηλώσεις του ασθενή, η αιτιολογία της νεφρικής βλάβης και ο βαθμός σοβαρότητας. Η ολιστική αξιολόγηση του ασθενούς σε εξατομικευμένο επίπεδο, σε συνάρτηση με την αιτιολογία της νεφρικής βλάβης, την οργανική δυσλειτουργία, τυχόν υπάρχουσα υποκείμενα νοσήματα, φαρμακευτικές αγωγές και θρεπτικές ανάγκες συνυπολογίζονται στον καθορισμό του χρόνου έναρξης.

Όσον αφορά τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, η ανάγκη για εξωνεφρική κάθαρση του ασθενούς είναι επιτακτική, και γι' αυτό εφαρμόζονται υποστηρικτικά μέτρα εφ' όρου ζωής. Αυτού του είδους οι παρεμβάσεις, δεν αποσκοπούν στη θεραπεία της νεφρικής νόσου, αλλά στοχεύουν στην μακροπρόθεσμη επιβίωση με αύξηση του προσδόκιμου ζωής και της ποιότητας αυτής. Για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου νεφρικής υποκατάστασης, θα πρέπει η άρση της απόφασης να πραγματοποιείται μετά από συζήτηση του ασθενούς με τον θεράποντα και εξέταση υποκειμενικών και αντικειμενικών δεδομένων. Ο ασθενής αξιολογείται σε ατομικό επίπεδο με βάση την ηλικία του, το δείκτη μάζας σώματος, υποκείμενα νοσήματα όπως καρδιακή ανεπάρκεια, περιφερική αγγειοπάθεια, αρρυθμίες κ.α.^[96] Υπό τη προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει ιατρικός λόγος που να υποδεικνύει προτίμηση για το είδος της νεφρικής υποκατάστασης, η επιλογή βασίζεται στην κρίση του ασθενή, εφόσον έχουν κατανοηθεί

πλήρως οι αλλαγές και οι επιδράσεις της εκάστοτε θεραπείας , με κριτήρια την οικογενειακή κατάσταση , το επάγγελμα και κατ' επέκταση τον τρόπο ζωής του. Ελπίδα για μόνιμη αποκατάσταση στους ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο ή με νόσο τελικού σταδίου δίνει η μεταμόσχευση νεφρού.

Αιμοκάθαρση 4.2

Οι μέθοδοι υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας , στην ιδεατή τους μορφή ,προσπαθούν να μιμηθούν τη φυσιολογική λειτουργία των νεφρών. Ωστόσο , ο στόχος αυτός καθίσταται κατά πολύ απώτερος , λόγω της συχνότητας εφαρμογής των μεθόδων , της διακοπτόμενης χρήσης τους και των επιμέρους δυνατοτήτων της εκάστοτε μεθόδου. Με τη πάροδο του χρόνου έχουν αναπτυχθεί διαφορετικές τεχνικές εξωνεφρικής κάθαρσης , με σκοπό να φτάσουν όσο πιο κοντά στη φυσιολογία των νεφρών. Βασικός ρόλος των μεθόδων , ανεξαρτήτως της τεχνικής , είναι η απομάκρυνση των βλαπτικών προϊόντων και της περίσσειας υγρών και ηλεκτρολυτών , με αύξηση της απόδοσης και μείωση της εμφάνισης των επιπλοκών.

Η εξωνεφρική κάθαρση είναι η θεραπεία που επιλέγεται για την αποβολή των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού μετά από αδυναμία των νεφρών να επιτελέσουν αυτή την λειτουργία εξαιτίας της βλάβης που έχουν υποστεί. Η αιμοκάθαρση είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη εξωσωματική διαδικασία ,που βασίζεται στο μηχανισμό της διάχυσης, για την αφαίρεση των ουραιμικών προϊόντων κατακράτησης μέσω μιας ημιδιαπερατής μεμβράνης. Συνοπτικά, η χρόνια αιμοκάθαρση, μια δια βίου θεραπεία για εκείνους με νεφρική νόσο τελικού σταδίου, απαιτεί πρόσβαση σε υψηλή ογκομετρική ροή αίματος για να παρέχει συνεπή μετατόπιση του αίματος σε ένα εξωσωματικό κύκλωμα για γρήγορο καθαρισμό και επιστροφή.^[97] Ωστόσο με αυτή τη μέθοδο, αν και πολύ αποδοτική, μπορεί να αντικατασταθεί ένα μέρος αλλά όχι όλη η νεφρική λειτουργία. Λόγω της ασυνέχειας της , στο μεσοδιάστημα των θεραπειών, οι ηλεκτρολύτες, τα υγρά και οι τοξίνες αυξάνουν. Εξαιτίας αυτού, η πλειονότητα των ασθενών υπόκεινται σε σχετικά έντονο τριπλό εβδομαδιαίο σχήμα αιμοκάθαρσης 3 έως 4 ωρών ανά συνεδρία, με μικρή εξατομίκευση της συνταγής με βάση την εκάστοτε νεφρική βλάβη ή άλλους παράγοντες του ασθενούς.^[98]

Για την πραγμάτωση της αιμοκάθαρσης, απαιτείται η δημιουργία αγγειακής πρόσβασης, μέσω της οποίας πραγματοποιείται η σύνδεση του ασθενή με το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης. Η βέλτιστη μόνιμη αγγειακή πρόσβαση μεγιστοποιεί την ποιότητα ζωής των ασθενών, παρέχει μακροπρόθεσμη ευχέρεια χωρίς επιπλοκές και είναι οικονομικά αποδοτική. Βέβαια, πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν το ιστορικό του ασθενούς και η φυσική εξέταση καθώς είναι τα πιο σημαντικά πρώτα βήματα για την αξιολόγηση της πορείας της δράσης. Απαιτεί λεπτομερή αξιολόγηση του αρτηριακού και φλεβικού συστήματος και στα δύο άκρα, λαμβάνοντας υπόψιν τυχόν προηγούμενη χειρουργική επέμβαση, παρουσία οιδήματος και παράπλευρος σχηματισμός φλεβών που υποδηλώνουν παθολογία κεντρικής φλέβας.^[99] Υπάρχουν τρία είδη αγγειακής προσπέλασης: μια αρτηριοφλεβική αναστόμωση ή φίστουλα/fistula, ένα αρτηριοφλεβικό μόσχευμα και ένας κεντρικός φλεβικός καθετήρας.^[100]

Όσον αφορά τη φίστουλα ή αρτηριακό συρίγγιο, είναι ευρέως αποδεκτή ως βέλτιστη αγγειακή πρόσβαση καθώς παρέχει μακροπρόθεσμη ευκαμψία, χαμηλά ποσοστά θρόμβωσης και λοίμωξης, απαιτεί λίγες παρεμβάσεις, έχει σχετικά χαμηλό κόστος και παρουσιάζει υψηλές ροές (δηλαδή πιο δραστική αιμοκάθαρση). Ακόμα, παρουσιάζει χαμηλότερο ποσοστό μόλυνσης, έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και χρειάζεται λιγότερες διαδικασίες συντήρησης σε σύγκριση με τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα και τους καθετήρες κεντρικής φλεβικής αιμοκάθαρσης.^[101] Για την δημιουργία μιας φίστουλας, ένας αγγειοχειρουργός ενώνει μία αρτηρία και μια φλέβα με τη δημιουργία μιας αναστόμωσης. Λόγω διαφοράς της πίεσης, ένα μέρος του αρτηριακού αίματος περνά στην φλέβα και έτσι επιτυγχάνεται η αρτηριοποίηση του επιφανειακού φλεβικού δικτύου, το οποίο από την αρτηριακή ώση διογκώνεται και το τοίχωμα αποκτά σκληρότητα. Αυτό μετατρέπεται σε ένα μεγαλύτερο επιπολής αγγείο το οποίο είναι προσιτό σε επανειλημμένες παρακεντήσεις.

Με αυτή τη παράκαμψη, το αίμα ρέει γρήγορα μέσω της φίστουλας. Μια φίστουλα χρειάζεται ένα χρονικό διάστημα 2-3 μηνών να ωριμάσει. Οι φίστουλες δημιουργούνται συνήθως στο μη κυρίαρχο χέρι, στο αντιβράχιο, με αναστόμωση κερκιδικής αρτηρίας με κεφαλική φλέβα ή πάνω από τον αγκώνα, με αναστόμωση βραχιόνιου αρτηρίας με κεφαλική φλέβα. Κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, δυο βελόνες εισέρχονται στη φίστουλα, με σκοπό η μία να παροχετεύσει αίμα στο σύστημα και η άλλη να το επιστρέψει. Η φίστουλα, έχει επίσης μεγάλη διάμετρο με αποτέλεσμα να επιτρέπει στο αίμα να ρέει έξω και να επιστρέφει γρήγορα στο σώμα. Στόχος είναι να υπάρξει υψηλή ροή αίματος έτσι ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη ποσότητα που μπορεί να περάσει μέσω της συσκευής διάλυσης.

Ωστόσο, περίπου οι μισές από τις νεοσυσταθέντες φίστουλες δεν ωριμάζουν ή απαιτούν επαναλαμβανόμενες διαδικασίες που σχετίζονται με την πρόσβαση για να καταστούν κατάλληλες για τακτική χρήση ή για να διατηρήσουν τη βατότητα, ειδικά σε άτομα που είναι μεγαλύτερα ή έχουν συννοσηρές καταστάσεις.^[102] Αντενδείκνυται σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη, ιστορικό παρατεταμένης χρήσης ενδοφλέβιων ναρκωτικών ουσιών και περιφερική αγγειακή νόσο. Ενέχουν το κίνδυνο πρόκλησης αρτηριακής ανεπάρκειας λόγω της υψηλής αρτηριακής ροής του αίματος που εκτρέπεται για την αιμοκάθαρση. Τα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι το ωχρό, δροσερό και επώδυνο άκρο συμπληρώνοντας την κλινική εικόνα του συνδρόμου αγγειακής υποκλοπής ή διαφυγής ή σύνδρομο ψυχρού άκρου. Θα πρέπει να γίνεται συστηματική αξιολόγηση για βατότητα με ψηλάφηση και ακρόαση. Στο σημείο της φίστουλας, εντοπίζεται δόνηση και ένας στροβιλώδης ήχος όταν τοποθετείται το στηθοσκόπιο.

Η δεύτερη σε σειρά μέθοδος αγγειακής προσπέλασης, είναι το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα ή graft, το οποίο χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχουν αγγεία ή κατάλληλες φλέβες για να πραγματοποιηθεί ο πρώτος τρόπος. Για να δημιουργηθεί ένα αρτηριοφλεβικό μόσχευμα, ο χειρουργός χρησιμοποιεί έναν τεχνητό σωλήνα, συνθετικού υλικού Gortex, για να συνδέσει μια αρτηρία με μια φλέβα. Τα μοσχεύματα τοποθετούνται συνήθως στο χέρι μεταξύ της βραχιόνιου αρτηρίας και της μασχαλιαίας φλέβας. Σε σπανιότερες περιπτώσεις τα μοσχεύματα τοποθετούνται στο πόδι. Εφόσον η τομή επουλωθεί, το μόσχευμα δημιουργεί μια υπερυψωμένη περιοχή που μοιάζει με μεγάλη περιφερική φλέβα.

Ωστόσο, περίπου το 40 έως 70% των μοσχευμάτων αποτυγχάνουν εντός ενός έτους από τη δημιουργία, συνήθως λόγω θρόμβωσης στην αναστόμωση του φλεβικού μοσχεύματος. Η θρόμβωση προκύπτει συνήθως όταν το τοίχωμα των αιμοφόρων αγγείων πυκνώνει έτσι ώστε ο αυλός να στενεύει, περιορίζοντας τη ροή του αίματος και προάγοντας τη θρόμβωση. Περαιτέρω παράγοντες για θρόμβωση αποτελούν η θρομβοφιλία, τα συχνά υποτασικά επεισόδια κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ο τύπος του μοσχεύματος και η αυξημένη ηλικία του ασθενή. Εάν η θρόμβωση μπορούσε να προληφθεί ή να καθυστερήσει σημαντικά, το μόσχευμα θα ήταν ένας ελκυστικός τρόπος για αγγειακή πρόσβαση της αιμοκάθαρσης.^[97] Εκτός από την πιθανή εμφάνιση λοίμωξης, η παρουσία θρόμβων εμποδίζει τη ροή του αίματος μέσω του μοσχεύματος, κατάσταση που καθιστά την αιμοκάθαρση μη εφικτή. Έχει αναφερθεί ότι το ποσοστό αποτυχίας του μοσχεύματος φλέβας σε 1 και 10 χρόνια είναι περίπου 15% – 20% και 50% – 70%, αντίστοιχα.^[103]

Ο τρίτος τύπος αγγειακής προσπέλασης είναι ο κεντρικός φλεβικός καθετήρας. Ο καθετήρας διπλού αυλού τοποθετείται χειρουργικά, μετά από τοπική ή γενική αναισθησία στην σφαγίτιδα, στην υποκλείδιο ή στην μηριαία φλέβα. Οι καθετήρες αυτοί χρησιμοποιούνται συνήθως σαν προσωρινή λύση ,διάρκειας 1 έως 3 εβδομάδες , μέχρι να μπορούν να χρησιμοποιηθούν η fistula ή το μόσχευμα και σπανίως σαν μόνιμη αγγειακή προσπέλαση.^[104] Εξαιρέση αποτελεί το ενδεχόμενο ασθενή με οξεία νεφρική ανεπάρκεια , στην οποία η αγγειακή προσπέλαση για την νεφρική υποστήριξη γίνεται με τους κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες μέχρι να γίνει η ανάταξη της λειτουργίας των νεφρών.

Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες με σήραγγες, χρησιμοποιούνται συχνά για την παροχή χρόνιας αιμοκάθαρσης αν και είναι λιγότερο αποδοτικοί σε σχέση με το αρτηριοφλεβικό συρίγγιο ή το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα. Κάθε χρόνο, περίπου 110.000 ασθενείς ξεκινούν αιμοκάθαρση στις Ηνωμένες Πολιτείες, και περίπου το 80% από αυτούς απαιτούν κεντρικούς φλεβικούς καθετήρες, είτε επειδή έχουν ανώριμο συρίγγιο που δεν είναι έτοιμο για χρήση είτε επειδή δεν είχαν μόνιμη πρόσβαση πριν από την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Τέλος, ένα υποσύνολο (<10%) των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση έχουν μόνιμη απαίτηση για καθετήρες, επειδή έχουν εξαντλήσει όλες τις επιλογές για την τοποθέτηση μόνιμης αγγειακής πρόσβασης.^[105]

Προκειμένου να ξεκινήσει η αιμοκάθαρση , δυο μεγάλου αυλού βελόνες τοποθετούνται στην αρτηριοφλεβική αναστόμωση ή στο μόσχευμα. Πριν από την αιμοκάθαρση, το μηχάνημα πρέπει να είναι γεμάτο με ορό ώστε να μην υπάρχει αέρας στο σύστημα. Το αρτηριακό αίμα προωθείται από τον ασθενή προς το κύκλωμα , με τη βοήθεια μιας αντλίας , ενώ συγχρόνως , ο ορός απορρίπτεται καθώς το κύκλωμα γεμίζει με αίμα. Κατά την είσοδο του αίματος , προστίθεται ηπαρίνη για την αποφυγή της πήξης του αίματος λόγω επαφής του με ξένη ουσία. Στην πλειονότητα των ασθενών με χαμηλή αιμορραγική διάθεση η συστηματική χορήγηση ηπαρίνης χρησιμοποιείται ως αντιθρομβωτική θεραπεία. Δεδομένου της βιοδιαθεσιμότητά της , της μεγαλύτερης διάρκειας ημιζωής και των προβλέψιμων αντιθρομβωτικών απαντήσεων , η ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους προτιμάται από την κλασσική ηπαρίνη στην συμβατική αιμοκάθαρση^[106] Στη συνέχεια, το αίμα εισέρχεται στο εξωσωματικό κύκλωμα , ένα μεγάλο φίλτρο που περιέχει χιλιάδες παράλληλες κοίλες ίνες , οι οποίες αποτελούν μια ημιδιαπερατή μεμβράνη κατασκευασμένη από συνθετικό υλικό. Αυτά αποτελούνται από τη μεμβράνη αιμοκάθαρσης, το στηρικτικό υλικό και το περίβλημα.

Το φίλτρο αποτελείται από δύο χώρους: τον έσω στον οποίο εισέρχεται το αίμα και τον έξω στο οποίο εισέρχεται το υγρό διάλυμα, το οποίο παρασκευάζεται από το μηχάνημα τεχνητού νεφρού μετά από ανάμειξη επεξεργασμένου πόσιμου νερού ,ειδικού πυκνού διαλύματος και μιας ειδικής σκόνης. Το διάλυμα της αιμοκάθαρσης είναι υδατικό διάλυμα, με ηλεκτρολυτική σύνθεση όμοια προς την αντίστοιχη του εξωκυττάριου υγρού, προσομοιάζοντας έτσι την σύσταση του πλάσματος. Δεν περιέχει ουσίες που πρέπει να αφαιρούνται από το αίμα των ασθενών, όπως είναι η ουρία, η κρεατινίνη και άλλα άχρηστα προϊόντα ενώ παράλληλα, η ηλεκτρολυτική του σύνθεση είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να διορθώνει τις διαταραχές που αναπτύσσονται κατά τα μεσοδιαστήματα των συνεδριών αιμοκάθαρσης. Οι ασθενείς εκτίθενται σε μεγάλες ποσότητες του διαλύματος της αιμοκάθαρσης, το οποίο αν δεν συμμορφώνεται με τα πρότυπα ποιότητας που απαιτούνται από τα εποπτικά όργανα μπορεί να αντιπροσωπεύει κίνδυνο για τους ασθενείς και μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο.^[107]

Η μεμβράνη αποτελεί το βασικό στοιχείο του φίλτρου και αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό ,περίπου 10.000, πολύ λεπτών σωληναρίων (τριχοειδών) με αδιάκριτες οπές στο τοίχωμά τους .Οι μεμβράνες αιμοκάθαρσης έχουν ταξινομηθεί σε γενικές γραμμές με βάση τη σύνθεσή τους (κυτταρινική ή μη κυτταρινική) και τη διαπερατότητα νερού (χαμηλής ροής ή υψηλής ροής).^[108] Η διαπερατότητα της μεμβράνης εξαρτάται από το πάχος , τον αριθμό και τη διάμετρο των πόρων. Πρέπει να τονιστεί , ότι όταν το αίμα έρχεται σε επαφή με τη μεμβράνη κινητοποιείται μια ανοσοφλεγμονώδης απάντηση με το μέγεθος της να καθορίζεται από την βιοσυμβατότητα της μεμβράνης. Η μακροχρόνια χρήση αβιοσυμβατών μεμβρανών σχετίζεται με αυξημένα ποσοστά λοιμώξεων , μείωση της θρέψης , και αύξηση της νοσηρότητας και της θνητότητας.

Σημαντικό ρόλο στην τελική μορφοποίηση της μεμβράνης αιμοκάθαρσης και την αποδοτικότητα της ,κατέχει η χημική της σύνθεση, ο τρόπος κατασκευής των τριχοειδών, και η δομή της. Σύμφωνα με αυτά, προκύπτουν διάφοροι συνδυασμοί μεμβρανών οι οποίες προσφέρονται για διαφορετικούς σκοπούς. Για την επίτευξη της αποδοτικότερης και ασφαλέστερης αιμοκάθαρσης για τον ασθενή ,ο θεράπων γιατρός θα πρέπει να διαθέτει στη φαρέτρα του μια ικανοποιητική ποικιλία από φίλτρα αιμοκάθαρσης και η επιλογή του φίλτρου πρέπει να εξατομικεύεται πάντα σύμφωνα με τις ανάγκες του εκάστοτε ασθενή.

Διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης του φίλτρου, περίπου 350-500 λίτρα διαλύματος αιμοκάθαρσης έρχονται σε επαφή με το αίμα του αιμοκαθαιρόμενου κάθε

εβδομάδα, ανάλογα με το χρόνο θεραπείας και το ρυθμό ροής του διαλύματος αιμοκάθαρσης. Κατά την αιμοκάθαρση, το μηχάνημα ελέγχει με ασφάλεια τη ροή του αίματος που είναι συνήθως 250-450 ml/min, ενώ ο συνολικός όγκος του αίματος που κυκλοφορεί στο εξωσωματικό κύκλωμα (γραμμές και φίλτρο) είναι περίπου 200-300 ml/min. Το υγρό της αιμοκάθαρσης αντλείται μέσα από φυσίγγια, και κινείται προς αντίθετες κατευθύνσεις σε σύγκριση με το αίμα, προκειμένου να διατηρηθεί μια υψηλή ωσμωτική πίεση.

Οι ίνες της μεμβράνης εμποτίζονται, και δια της ώσμωσης και της διήθησης, επιτρέπεται το εκλεκτικό πέρασμα ουσιών από το αίμα στο διάλυμα ή από το διάλυμα στο αίμα. Ουσίες που είναι σε μεγαλύτερη συγκέντρωση στο αίμα (π. χ ουρία, κρεατινίνη, κάλιο, κ.α.) από ότι στο διάλυμα αιμοκάθαρσης, κατευθύνονται από το αίμα στο διάλυμα και απομακρύνονται από τον οργανισμό μέσω του κυκλοφορούντος διαλύματος, το οποίο αποβάλλεται στην αποχέτευση. Αντίθετα, ουσίες που είναι σε μεγαλύτερη συγκέντρωση στο διάλυμα αιμοκάθαρσης από ότι στο αίμα (π. χ ασβέστιο, μαγνήσιο, διττανθρακικά κ.α.) και είναι απαραίτητες για την ισορροπία του οργανισμού, μεταπηδούν από το διάλυμα στο αίμα. Με αυτή τη συνεχόμενη διαδικασία γίνεται η αιμοκάθαρση.^[109] Στο φίλτρο επίσης, επιτελείται η μετακίνηση νερού από το αίμα προς το υγρό αιμοκάθαρσης. Οι δύο αυτοί τρόποι μεταφοράς (διαλυτών ουσιών - νερού) ρυθμίζονται από τα φαινόμενα της διάχυσης και της υπερδιήθησης.

Αφού το αίμα εγκαταλείπει το διάλυμα, επιστρέφει στον ασθενή μέσω της φλεβικής γραμμής. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, η μηχανή αιμοκάθαρσης ελέγχει την αρτηριακή πίεση, τη ροή του αίματος στο φίλτρο και αν το υγρό απομακρύνεται από το σώμα. Στο τέλος της διαδικασίας, το μηχάνημα γεμίζει με ορό ώστε να επιστρέψει όλο το αίμα στον ασθενή. Στις αντενδείξεις για αιμοκάθαρση περιλαμβάνεται η αιμοδυναμική αστάθεια, η αδυναμία αγγειακής προσπέλασης και οι διαταραχές της αιμόστασης.

Συνεχής Νεφρική Υποκατάσταση 4.3

Η ταξινόμηση των μεθόδων υποκατάστασης με τεχνητό νεφρό βασίζεται στη χρονική διάρκεια της εφαρμοζόμενης αιμοκάθαρσης, διαχωρίζοντάς την σε διαλείπουσα και σε συνεχή. Οι μέθοδοι συνεχούς νεφρικής υποκατάστασης (Continuous Renal Replacement Therapy – CRRT) είναι εξωσωματικές θεραπείες για νεφρική ανεπάρκεια που παρέχονται σε ασθενείς σε

κρίσιμη κατάσταση με αιμοδυναμική αστάθεια στην μονάδα εντατικής θεραπείας (Μ.Ε.Θ.). Διατίθεται μεγάλη ποικιλία των μεθόδων με διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά με κοινό σημείο όλων να αποτελεί ο αργός ρυθμός αφαίρεσης ύδατος και διαλελυμένων ουσιών από τον οργανισμό.

Αρχικά αναπτύχθηκαν ως αρτηριοφλεβικές θεραπείες, όμως η CRRT παρέχεται τώρα κυρίως ως φλεβική θεραπεία με αντλία.^[110] Ο ορός αρτηριοφλεβική η φλεβοφλεβική αναφέρεται στο είδος των αγγείων που παρακεντούνται για την απόκτηση προσπέλασης. Στην αρτηριοφλεβική μέθοδο, το αίμα φεύγει από μια αρτηρία και επιστρέφει σε μια φλέβα. Η μέθοδος αυτή έχει την ιδιαιτερότητα ότι, για την προώθηση του αίματος στο εξωσωματικό κύκλωμα, χρησιμοποιεί την αρτηριακή πίεση του ασθενή και όχι κάποια αντλία. Αντίθετα, στη φλεβοφλεβική μέθοδο, η παροχή αίματος εξασφαλίζεται από την παρακέντηση μίας κεντρικής φλέβας, διαμέσου ενός φλεβικού καθετήρα διπλού αυλού, ο οποίος με το εγγύς άκρο του μεταφέρει το αίμα στο φίλτρο, ενώ με το άπω άκρο του επιστρέφει το αίμα στον ασθενή.

Συνεχής Αρτηριοφλεβική ή Φλεβοφλεβική Αιμοδιάλυση

Στην αιμοδιάλυση οι διαλελυμένες ουσίες απομακρύνονται με διάχυση . Η διάχυση περιγράφει το φαινόμενο κατά το οποίο η μεταφορά της διαλελυμένης ουσίας μέσω μιας ημιδιαπερατής μεμβράνης , γίνεται χωρίς τη μεταφορά του διαλύτη , με κινητήριο δύναμη τη διαφορά της συγκέντρωσης των ουσιών στα εκατέρωθεν τμήματα της μεμβράνης. Αυτή η τεχνική εφαρμόζεται τόσο στη κλασσική αιμοκάθαρση , στην οποία επιτυγχάνεται η ταχεία απομάκρυνση των υπερβαλλουσών ποσοτήτων καλίου , οργανικών οξέων και αζωτούχων ουσιών όσο και στη συνεχή αιμοδιάλυση. Η συνεχής αρτηριοφλεβική και φλεβοφλεβική αιμοδιάλυση , χαρακτηρίζονται από αργή αντίθετη ροή διαλύματος στο διαμέρισμα του υπερδιηθήματος της συσκευής διάλυσης. Απαιτείται χρήση φίλτρου χαμηλής διαπερατότητας και ο καθορισμένος ρυθμός υπερδιήθησης στοχεύει στην επίτευξη της επιθυμητής ισορροπίας των υγρών του ασθενούς χωρίς την απαίτηση επανέγχυσης υγρών.^[111]

Μετά από διεξαγωγή μελετών τα πλεονεκτήματα της φλεβοφλεβικής αιμοδιάλυσης έναντι της συμβατικής αιμοκάθαρσης, ήταν η παροχή καλύτερης αιμοδυναμικής σταθερότητας που οδηγούσε σε λιγότερα υποτασικά επεισόδια, καλύτερη αφαίρεση υγρών σε διάστημα 24h , ειδικά όταν σε ολιγουρικούς ασθενείς γινόταν ταυτόχρονη έγχυση εξωγενών υγρών όπως παρεντερική διατροφή και ενδοφλέβια αντιβιοτικά η προϊόντα αίματος. Επίσης, η πρώτη έδειξε να υπερτερεί σε ασθενείς με σοβαρή υπονατριαιμία, υπερφόρτωση υγρών και ολιγουρική φάση της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας.^[112]

Συνεχής Αρτηριοφλεβική ή Φλεβοφλεβική Αιμοδιήθηση

Αντίθετα , στην αιμοδιήθηση χρησιμοποιείται ο μηχανισμός της διήθησης κατά την οποία η κίνηση του υγρού , και κατ' επέκταση των διαλελυμένων σε αυτό ουσιών, μεταφέρονται μέσω της ημιδιαπερατής μεμβράνης ωθούμενα από διαφορά της υδροστατικής πίεσης. Στην αιμοδιήθηση εκτός ότι απομακρύνονται μεγάλοι όγκοι υγρών και μόρια μεγαλύτερου μοριακού βάρους σε σχέση με την αιμοδιάλυση , ο ρυθμός απομάκρυνσης των διαλελυμένων ουσιών είναι βραδύτερος και γι' αυτό θα πρέπει να είναι συνεχής. Αυτό το γεγονός καθιστά αδύνατο να προκληθεί στον ασθενή αιμοδυναμική αστάθεια.^[113] Τονίζεται ότι στην εφαρμογή δεν γίνεται χρήση διαλύματος κάθαρσης. Λόγω της μεγάλης αποβολής υπερδιηθήματος , γίνεται έγχυση μεγάλου όγκου διαλύματος ομοίας ηλεκτρολυτικής σύστασης με το εξωκυττάριο υγρό για την αποκατάσταση της ανισορροπίας. Αυτό γίνεται, επειδή ο όγκος του υπερδιηθήματος είναι πολύ μεγαλύτερος από τον απαιτούμενο για την αφυδάτωση του ασθενή, ούτως ώστε να διατηρηθεί η ευογκαιμία.

Μια από τους μεθόδους που είναι συχνά εφαρμοσμένη, είναι η συνεχής φλεβοφλεβική αιμοδιήθηση (Continuous Venovenous Hemofiltration – CVVH) κατά την οποία δεν χρειάζεται καθετηριασμός αρτηρίας.^[114] Το φλεβικό αίμα αφαιρείται υποβοηθούμενο με τη χρήση αντλίας για τη δημιουργία επαρκούς πίεσης διήθησης και επιστρέφει μέσω διαυλικού καθετήρα. Τα κύρια πλεονεκτήματα της είναι ότι η εφαρμογή της είναι εύκολη, δεν απαιτεί την παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού και παρουσιάζει ικανοποιητική ανοχή από τους ασθενείς.

Παλαιότερα, πιο συχνά εφαρμοζόταν η συνεχής αρτηριοφλεβική αιμοδιήθηση (Continuous Arteriovenous Hemofiltration – CAVH) , κατά την οποία δεν χρειαζόταν σύστημα αντλίας διότι η μέση αρτηριακή πίεση είχε το ρολό της πίεσης διήθησης. Η κυκλοφορία του αίματος επιτυγχάνεται από την καρδιακή λειτουργία, η πίεση διήθησης δημιουργείται από την αρτηριοφλεβική κλίση πίεσης και οι διαμεμβρανικές πιέσεις είναι χαμηλές. Ωστόσο , η μέθοδος αυτή δεν είναι κατάλληλη για ασθενείς που εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις στην αρτηριακή τους πίεση. Σε σχέση με την συμβατική αιμοκάθαρση, η μέθοδος αυτή υπερτερεί στο ότι δεν χρειάζεται μονάδα παρασκευής διαλύματος αιμοκάθαρσης και οι ουραιμικές τοξίνες μέσου μοριακού βάρους παρουσιάζουν υψηλότερη κάθαρση. Στα μειονεκτήματα της συγκαταλέγονται, η χορήγηση μεγάλου όγκου υγρών στον ασθενή και το υψηλό κόστος των φίλτρων.

Συνεχής Αρτηριοφλεβική ή Φλεβοφλεβική Αιμοδιαδιήθηση

Η αιμοδιαδιήθηση αποτελεί συνδυασμό των μηχανισμών της διάχυσης και της διήθησης και έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη παραγωγή υπερδιηθήματος. Έτσι επιτυγχάνεται καλύτερα αποβολή των μεσαίων και μεγάλου μοριακού βάρους ουσιών σε σχέση με την αιμοδιάλυση.^[115] Η συνεχής αρτηριοφλεβική ή φλεβοφλεβική αιμοδιαδιήθηση είναι παραλλαγές της αιμοδιήθησης, που αναπτυχθήκαν για να επιτευχθεί μεγαλύτερη απομάκρυνση άχρηστων ουσιών συνδυάζοντας τα χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα της αιμοδιάλυσης και της αιμοδιήθησης. Τα φίλτρα είναι κατασκευασμένα για να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και οι δύο μέθοδοι και το μηχάνημα τεχνητού νεφρού διαθέτει τις διατάξεις που απαιτούνται για κάθε μέθοδο χωριστά, ενώ το διάλυμα που παροχετεύεται στο σύστημα είναι ειδικής κατασκευής. Μεγάλο μειονέκτημα της, είναι το υψηλό κόστος των φίλτρων και του μηχανήματος τεχνητού νεφρού. Οι κυριότερες επιπλοκές, που οφείλονται στην παρακέντηση, την τοποθέτηση και την παραμονή των μηριαίων καθετήρων, είναι η αιμορραγία, η δημιουργία αιματώματος, η θρόμβωση, η λοίμωξη, η διατομή των μηριαίων αγγείων και τέλος η πιθανή δημιουργία ανευρύσματος.

Η online αιμοδιαδιήθηση χρησιμοποιεί ως υγρό υποκατάστασης διάλυμα απαλλαγμένο από πυρετογόνα, το οποίο παράγεται κατά τη διάρκεια της συνεδρίας. Αυτό το υπεραποστειρωμένο διάλυμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως υγρό της υποκατάστασης αν αναμειχθεί με το πυκνό διάλυμα της αιμοκάθαρσης. Η υπεραποστείρωση του διαλύματος πραγματοποιείται μετά από θερμική και χημική αποστείρωση διάρκειας 40 λεπτών. Επιπρόσθετα, οι τακτικοί βακτηριολογικοί έλεγχοι σε συνδυασμό με τη χρησιμοποίηση περισσότερων βιοσυμβατών μεμβρανών οδηγεί στη μείωση του χρόνιου αντιγονικού ερεθισμού, σε μικρότερη ενεργοποίηση των μηχανισμών χρόνιας φλεγμονής και σε αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης.^[116]

Συνεχής Βραδεία Υπερδιήθηση

Η συνεχής βραδεία υπερδιήθηση (Slow Continuous Ultrafiltration – SCUF) είναι μέθοδος εξωνεφρικής κάθαρσης η οποία συνήθως εφαρμόζεται όλο το εικοσιτετράωρο και στόχο έχει να επιτύχει την εξισορρόπηση του όγκου υγρών σε ασθενείς με σοβαρή αντοχή στη διουρητική αγωγή που παρουσιάζουν υπερφόρτωση. Για την πραγματοποίηση αυτής της τεχνικής χρησιμοποιούνται βραδείες ροές υπερδιήθησης και ροές αίματος σε συνδυασμό με φίλτρα μικρής επιφάνειας. Απαιτείται ένα σύστημα ελέγχου υπερδιήθησης για τη ρύθμιση αυτής. Στη συνεχή βραδεία υπερδιήθηση, δεν χρησιμοποιείται ούτε διάλυμα αιμοκάθαρσης

ούτε διάλυμα αναπλήρωσης, παρά μόνο ένα φίλτρο αιμοκάθαρσης και μία αντλία αίματος για την αφαίρεση του πλεονάζοντος ύδατος.

Παρόλο που είναι αρκετά αποτελεσματική για τη μείωση του όγκου, οι χαμηλοί ρυθμοί διήθησης και η έλλειψη υγρών υποκατάστασης καθιστούν αυτή τη θεραπεία αναποτελεσματική ως τρόπο καθαρισμού του αίματος. Σε αυτό το πλαίσιο, ένα σημαντικό ζήτημα είναι ο τύπος αγγειακής πρόσβασης που απαιτείται. Επειδή η αργή συνεχής υπερδιήθηση δεν είναι μια μέθοδος καθαρισμού του αίματος έτσι ώστε η κάθαρση της διαλυμένης ουσίας να μην είναι σχετική θεώρηση, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί καθετήρας μικρότερης οπής σε μια περιφερειακή φλέβα ως αγγειακή πρόσβαση.^[111]

Διακοπτόμενη Νεφρική Υποκατάσταση 4.4

Συμβατική Αιμοκάθαρση

Η κλασική αιμοκάθαρση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της νεφρικής υποστήριξης ασθενών με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ή με ανεπάρκεια τελικού νεφρικού σταδίου.^[109] Το σχήμα θεραπείας περιλαμβάνει εβδομαδιαίες συνεδρίες διάρκειας 3 με 4 ωρών. Αποτελεί τον πιο συχνά εφαρμοσμένο τρόπο υποστήριξης των νεφροπαθών αφού καλύπτει ένα μεγάλο ηλικιακό φάσμα, καθώς είναι κατάλληλη και για ηλικιωμένους ασθενείς σε σύγκριση με άλλους μεθόδους. Παρέχεται σε νεφρολογικά κέντρα και είναι από τους πιο οικονομικά αποδεκτούς τρόπους.

Πάρα την εξέλιξη της τεχνογνωσίας και την ανακάλυψη νέων μεθόδων συνεχούς νεφρικής υποκατάστασης, η συμβατική διακοπτόμενη αιμοκάθαρση θεωρείται κύριος πυλώνας της υποστηρικτικής φροντίδας και ασθενών με οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Διεξάχθηκαν αρκετές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές που συγκρίνουν τις προαναφερθείσες μεθόδους. Συνοπτικά, αποδείχθηκε ότι δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι οποιαδήποτε μεμονωμένη μέθοδος συνεχούς νεφρικής υποκατάστασης σχετίζεται με βελτιωμένα αποτελέσματα ασθενών με οξεία νεφρική βλάβη. Αναδείχθηκαν παρόμοια ποσοστά ενδονοσοκομειακής θνητότητας ή θνητότητας στη Μ.Ε.Θ., χρόνου νοσηλείας και νεφρικής ανάταξης σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση. Πρόσφατες οδηγίες κλινικές πρακτικής

προτείνουν τη χρήση των προαναφερθέντων τεχνικών ως συμπληρωματικές θεραπείες με την επιλογή να βασίζεται κυρίως στη διαθεσιμότητα και την εμπειρία.^[117]

Αιμοκάθαρση Στο Σπίτι

Τα τελευταία χρόνια υπήρξε ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τα συχνά σχήματα αιμοκάθαρσης. Η καθημερινή αιμοκάθαρση εμφανίζεται με τη μορφή βραχείας ημερήσιας αιμοκάθαρσης και νυκτερινής αιμοκάθαρσης. Τα κλινικά δεδομένα έδειξαν σταθερά βελτιωμένη ποιότητα ζωής, καλύτερο έλεγχο της αρτηριακής πίεσης, λιγότερη ανάγκη για φάρμακα συμπεριλαμβανομένης της ερυθροποιητίνης και καλύτερη διατροφή. Αν και το κόστος παροχής καθημερινής θεραπείας είναι υψηλότερο από τη συμβατική αιμοκάθαρση, το συνολικό κόστος της φροντίδας των ασθενών μπορεί να είναι χαμηλότερο. Επιπλέον, σύντομη καθημερινή και νυκτερινή αιμοκάθαρση θα οδηγήσει σε επανεμφάνιση της αιμοκάθαρσης στο σπίτι.^[118]

Η αιμοκάθαρση στο σπίτι (Home Hemodialysis-HHD) είναι διαθέσιμη ως τρόπος θεραπείας νεφρικής αντικατάστασης από τη δεκαετία του 1960. Παρολαυτά δεν είναι τόσο συχνά εφαρμοσμένη. Παραδείγματος χάριν στην Ιαπωνία, μόνο 0,2% των συνολικών ασθενών που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση λάμβαναν τη συγκεκριμένη μέθοδο στα τέλη του 2014.^[119] Η ανάπτυξη νεότερων τεχνολογιών που προσφέρουν ευχρηστία σε συνδυασμό με εξαιρετικά αποτελέσματα και η μείωση του κόστους επαναφέρουν την αιμοκάθαρση στο σπίτι.^[120] Η αιμοκάθαρση στο σπίτι προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στον ευέλικτο προγραμματισμό και αναβιώνει το αίσθημα αυτονομίας του ασθενή.^[121] Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι οι ασθενείς που λαμβάνουν HHD έχουν αυξημένη επιβίωση και καλύτερη ποιότητα ζωής σε σύγκριση με εκείνους που λαμβάνουν συμβατική αιμοκάθαρση στο κέντρο.

Η αιμοκάθαρση στο σπίτι, παρόλο που μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο επιπλοκών της αγγειακής προσπέλασης, λοιμώξεων και απώλεια υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας, τα πιο συχνά αντιληπτά εμπόδια περιλαμβάνουν την έλλειψη κινήτρων του ασθενούς, την απροθυμία να εγκαταλείψει τις συνεδρίες στο κέντρο και τον φόβο του «αυτό-καθετηριασμού». Ωστόσο, αυτά τα εμπόδια μπορούν συχνά να ξεπεραστούν με επαρκή εκπαίδευση πριν την έναρξη των συνεδριών του ασθενούς και του φροντιστή, με επισκέψεις νοσηλευτών στο σπίτι που υποβοηθούν στις παρακεντήσεις και με τη ρύθμιση ενός καλά καθορισμένου συστήματος νοσηλευτικής και τεχνικής υποστήριξης για ασθενείς.

Καθημερινή Βραχείας Διάρκειας Αιμοκάθαρση

Το σχήμα θεραπείας της βραχείας διάρκειας αιμοκάθαρσης περιλαμβάνει συνεδρία διάρκειας 2 με 3 ωρών την ημέρα , 5 με 6 φορές την εβδομάδα στο νεφρολογικό κέντρο ή στο σπίτι. Αυτή η μέθοδος αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1960 όταν οι 3 εβδομαδιαίες συνεδρίες βραχείας διάρκειας ήταν αναποτελεσματικές σε άτομα τα οποία είχαν χάσει εντελώς τη νεφρική τους λειτουργία. Έτσι, οι ασθενείς ξεκίνησαν να υπόκεινται σε συνεδρίες μειωμένης διάρκειας 5 φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα αυτής της αλλαγής ήταν η εξαφάνιση των ουραιμικών συμπτωμάτων , η αύξηση της αλβουμίνης και του αιματοκρίτη και καλύτερη διαχείριση της υπέρτασης. Η τεχνική αυτή ξεκίνησε να εφαρμόζεται σε διάφορες χώρες παγκοσμίως και να διεξάγονται προγράμματα ελέγχου της απόδοσης της. Στα σημερινά δεδομένα , αναφορές επιβεβαιώνουν τις θετικές επιδράσεις της καθημερινής αιμοκάθαρσης όσον αφορά την καλύτερη διαχείριση της αρτηριακής πίεσης, τα επίπεδα του αιματοκρίτη, την ικανοποίηση των διατροφικών αναγκών, και την αύξηση της ενέργειας και της σωματικής άσκησης , που υποβοήθησαν στη καλύτερη κοινωνική διάσταση του ατόμου.^[122]

Νυχτερινή Αιμοκάθαρση

Η νυκτερινή αιμοκάθαρση είναι μια νέα και εντατική μορφή θεραπείας νεφρικής αντικατάστασης, η οποία πραγματοποιείται 4-7 νύχτες την εβδομάδα με κάθε συνεδρία να διαρκεί 5-8 ώρες στο σπίτι ή σε ένα κέντρο. Τα σχήματα παρατεταμένων ωρών σχετίζονται με βελτιωμένα αποτελέσματα για ασθενείς σε προγράμματα αιμοκάθαρσης συντήρησης. Τα προγράμματα αιμοκάθαρσης στο σπίτι είναι ένας καθιερωμένος τρόπος για τους ασθενείς να επωφελούνται από αιμοκάθαρση παρατεταμένων ωρών κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Τα τελευταία δέκα χρόνια, ένας μικρός αλλά αυξανόμενος αριθμός μελετών έδειξε ότι η νυκτερινή αιμοδιάλυση είναι ανώτερη από τη κλασική αιμοκάθαρση στην αντιστροφή πολλών από τις φυσιολογικές διαταραχές της ουραιμίας. Ακόμα αυξάνει τη μικρή κάθαρση διαλυτών όπως το φωσφορικό άλας και βελτιώνει την αιμοσφαιρίνη, τον τρόπο ύπνου, τη διατροφή και την ποιότητα ζωής, γεγονός που με τη σειρά του μειώνει τους καρδιαγγειακούς κινδύνους και τα ποσοστά νοσηλείας.^[123] Πρόσφατα δεδομένα υποδηλώνουν ότι τα προγράμματα νυκτερινής αιμοκάθαρσης παρέχουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα επιβίωσης σε σχέση με την τυπική αγωγή αιμοκάθαρσης και βραχείας ημερήσιας αιμοκάθαρσης με στοιχεία που δείχνουν ότι αυτό επιτυγχάνεται μέσω ευεργετικής καρδιαγγειακής αναδιαμόρφωσης. Επιπλέον, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι τα σχήματα νυκτερινής αιμοκάθαρσης σχετίζονται με σημαντικές βελτιώσεις στα μέτρα ποιότητας ζωής και στην κοινωνική ευημερία.^[124]

Αιμοκάθαρση Παρατεταμένων Ωρών

Για τη βελτίωση των μακροπρόθεσμων κλινικών αποτελεσμάτων, είναι εξίσου σημαντική και αλληλένδετη η αναζήτηση άλλων τροποποιήσιμων παραμέτρων αιμοκάθαρσης, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου αιμοκάθαρσης και του χρόνου θεραπείας. Η αιμοκάθαρση παρατεταμένων ωρών προσφέρει μεγαλύτερο χρόνο θεραπείας σε σύγκριση με τα συμβατικά προγράμματα αιμοκάθαρσης και σχετίζεται με βελτιωμένο έλεγχο υγρών, ηλεκτρολυτών και ευνοϊκή καρδιακή αναδιαμόρφωση. Πολλές μελέτες παρατήρησης κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχουν δείξει ότι βραχύτεροι χρόνοι θεραπείας με συμβατική αιμοκάθαρση σχετίζονται με υψηλότερη θνησιμότητα.

Σε παρόντα χρόνο, ένας αυξανόμενος αριθμός ασθενών, υποβάλλεται σε θεραπεία με αιμοκάθαρση παρατεταμένων ωρών που αποτελείται από σημαντικά μεγαλύτερους χρόνους θεραπείας, οι οποίοι έχουν συσχετιστεί σε μελέτες παρατήρησης με χαμηλότερα ποσοστά νοσηλείας και βελτιώσεις στις μεταβολικές παραμέτρους, στην αριστερή κοιλιακή μάζα και στην υπέρταση. Μελέτες που χρησιμοποίησαν σύγχρονες μεθόδους αιτιώδους συμπερασμάτων διαπίστωσαν ότι η θεραπεία με αιμοκάθαρση παρατεταμένων ωρών τρεις φορές την εβδομάδα σχετίζεται με 34% χαμηλότερο κίνδυνο θανάτου σε σύγκριση με τη συμβατική αιμοκάθαρση.^[125] Συμπερασματικά, θεραπεία με αιμοκάθαρση παρατεταμένων ωρών σχετίζεται με περίπου το ένα τρίτο χαμηλότερο κίνδυνο θανάτου σε σύγκριση με τη συμβατική αιμοκάθαρση.

Αιμοκάθαρση με μια Βελόνα Παρακέντησης

Η αιμοκάθαρση με μία βελόνα παρακέντησης (single needle hemodialysis) είναι μια ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδος, αφού συνεπάγεται σημαντική μείωση των παρακεντήσεων και αυξημένη επιβίωση της αγγειακής προσπέλασης. Η τεχνική αυτή πολλές φορές καθίσταται υποχρεωτική σε ασθενείς με αγγειακά προβλήματα. Χρησιμοποιείται συνήθως όταν δεν υπάρχει διαθέσιμη αρτηριοφλεβική επικοινωνία ή όταν πρέπει να περιοριστεί ο αριθμός των παρακεντήσεων, όπως π.χ. στα παιδιά. Υπάρχουν δύο τρόποι αιμοκάθαρσης με μονή βελόνα, είτε χρησιμοποιώντας βελόνα διπλού αυλού και το συνηθισμένο σύστημα αιμοκάθαρσης, είτε βελόνα μονού αυλού και ειδικό σύστημα αιμοκάθαρσης.^[126] Μειονέκτημα της μεθόδου είναι η επανακυκλοφορία του αίματος λόγω των ειδικών συνθηκών ροής στο άκρο της βελόνας, με αποτέλεσμα την μειωμένη κάθαρση ουσιών, κυρίως μικρού μοριακού βάρους. Έχει άλλωστε αποδειχθεί ότι η συμβατική αιμοκάθαρση με δύο βελόνες είναι πιο αποτελεσματική από οποιοδήποτε σύστημα μονής βελόνας.

Περιτοναϊκή Κάθαρση 4.5

Καθώς το παγκόσμιο φορτίο της χρόνιας νεφρικής νόσου συνεχιζόταν να αυξάνεται, γεννήθηκε η ανάγκη για τη δημιουργία μιας οικονομικά αποδοτικής θεραπείας νεφρικής αντικατάστασης της οποίας τα αποτελέσματα των ασθενών θα ήταν συγκρίσιμα με τη μέθοδο της αιμοκάθαρσης. Η περιτοναϊκή κάθαρση, έχει ανταποκριθεί ισάξια στα παραπάνω ζητήματα και αποτελεί μία μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας που χρησιμοποιείται εδώ και 40 χρόνια ως εναλλακτική λύση για την αιμοκάθαρση, με θετική επίπτωση στην έκβαση των ασθενών με χρόνια νεφρική νόσο τελικού σταδίου.^[127]

Αποτελεί κυρίως μέθοδο εξωνεφρικής κάθαρσης που γίνεται στο σπίτι για ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, ενώ αποτελεί και μέθοδο αντιμετώπισης ασθενών με οξεία νεφρική ανεπάρκεια, στο νοσοκομείο. Πρόσφατες μελέτες που συνέκριναν άλλες μεθόδους εξωνεφρικής κάθαρσής με τη περιτοναϊκή κάθαρσή κατέληξαν σε συμπέρασμα ότι υπάρχει πολύ μικρή διαφορά μεταξύ αυτών των μεθόδων στην αντιμετώπισης της οξείας νεφρικής βλάβης και ότι πρέπει να θεωρείται κατάλληλη θεραπεία υποκατάστασης σε ασθενείς με οξεία νεφρική βλάβη. Η διαφορά έγκειται στη μεγαλύτερη απομάκρυνση των υγρών και στην εβδομαδιαία επάρκεια των άλλων μεθόδων. Γι' αυτό το λόγο και εξαιτίας της έλλειψης επαρκών κλινικών δεδομένων καλής ποιότητας, η επιλογή του τρόπου αιμοκάθαρσης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα κλινικά συμπτώματα του ασθενούς, τους δείκτες εργαστηριακής εξέτασης και τους τοπικούς πόρους.^[128] Ωστόσο, οι τεχνικές καινοτομίες στην περιτοναϊκή κάθαρση, που χρησιμοποιούνται τώρα ευρέως για τη μακροχρόνια θεραπεία του τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας, έχουν μειώσει σημαντικά τις σχετιζόμενες με τη θεραπεία επιπλοκές, επιτρέποντας στους ασθενείς να διατηρούνται σε περιτοναϊκή κάθαρση για μεγαλύτερες περιόδους.^[129]

Η περιτοναϊκή κάθαρση εκμεταλλεύεται τη διηθητική ικανότητα του περιτόναιου, το οποίο λειτουργεί ως ημιδιαπερατή μεμβράνη, μέσω της οποίας γίνεται η απομάκρυνση της περίσσειας των υγρών και των διαλυμένων ουσιών. Το περιτόναιο αποτελεί το μεγαλύτερο ορογόνο υμένα του οργανισμού ο οποίος διαιρείται σε δυο πέταλα : το τοιχωματικό περιτόναιο, το οποίο επενδύει την εσωτερική επιφάνεια του κοιλιακού τοιχώματος και το περισπλάχνιο περιτόναιο, το οποίο επενδύει τα κοιλιακά όργανα. Στο σημείο αυτό, η ύπαρξη ενός πλούσιου δικτύου αιμοφόρων και λεμφικών αγγείων είναι διακριτή. Η ικανότητα της διήθησης των ουσιών στον περιτοναϊκό υμένα επέρχεται λόγω της διαδικασίας της διάχυσης και της

υπερδιήθησης που λαμβάνουν χώρο σε αυτόν, μηχανισμοί που επιτελούνται ταυτόχρονα. Μέσω της περιτοναϊκής κάθαρσης, απομακρύνονται οι τοξικές ουσίες ενώ παράλληλα πραγματώνεται διατήρηση του ισοζυγίου υγρών-ηλεκτρολυτών και οξεοβασικής ισορροπίας. Έτσι η περιτοναϊκή κάθαρση προσφέρει μια αρκετά ρεαλιστική προσέγγιση της φυσιολογικής λειτουργίας του νεφρού.

Η περιτοναϊκή κάθαρση ,ως μέθοδος που πραγματοποιείται κατ'οίκον, απευθύνεται σε ανθρώπους που με υπευθυνότητα δέχονται να εκπαιδευτούν και κατανοούν τη σημασία της αποστείρωσης. Άτομα με υγιές περιτόναιο χωρίς τη παρουσία συμφύσεων είναι υποψήφιοι για τη μέθοδο της περιτοναϊκής κάθαρσης. Αντίθετα, η μέθοδος αυτή αντενδείκνυται σε άτομα που έχουν υποστεί κοιλιακό τραύμα, χειρουργικές τομές, παραλυτικό ειλεό και διάχυτη περιτονίτιδα. Προβλήματα απ' το γαστρεντερικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένης της δυσκοιλιότητας, της διάτρησης εντέρου και της εκκολπωματίτιδας αποτελούν καταστάσεις οι οποίες δυσχεραίνουν τη διενέργεια της. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή ,αποτελεί μία αμφιλεγόμενη επιλογή για τον συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό των ηλικιωμένων ασθενών με τελικού σταδίου νεφρική νόσο. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την ένταξη αυτών, είναι η διατήρηση ικανοποιητικής όρασης, επαρκούς κινητικότητας και η ικανότητα του ασθενούς να εκπαιδευτεί στη μέθοδο. Διαφορετικά θα πρέπει να υπάρχει βοήθεια από εκπαιδευμένα άτομα του οικογενειακού περιβάλλοντος ή από εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό. Αν τηρούνται τα προαναφερθέντα κριτήρια τότε η περιτοναϊκή κάθαρση μπορεί να εφαρμοστεί και στον γεροντικό πληθυσμό.

Παρά την πραγματική βελτίωση της τεχνογνωσίας και την αύξηση της επιβίωσης των ασθενών που υπόκεινται σε περιτοναϊκή κάθαρση σε ποσοστά παρόμοια με αυτά της αιμοκάθαρσης, η αξιολογη αυτή μέθοδος φαίνεται να μη χρησιμοποιείται συχνά. Αυτό οφείλεται στο ότι πολλοί ασθενείς εγκαταλείπουν τη μέθοδο λόγω λοίμωξης στο σημείο του καθετήρα ή λόγω μηχανικών προβλημάτων αυτού. Για τη προαγωγή της χρήσης της μπορούν να εφαρμοστούν βασικές στρατηγικές. Αυτές περιλαμβάνουν την εφαρμογή μέσων και κινήτρων που προάγουν αυτήν τη μέθοδο, επιτρέποντας την κατάλληλη παραγωγή και προμήθεια υγρού περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης σε χαμηλό κόστος και κατάλληλη εκπαίδευση των νεφρολόγων, ώστε να προωθείται η χρήση της θεραπείας και να διασφαλίζεται ότι οι ρυθμοί τεχνικής αποτυχίας μειώνονται.^[130]

Καθετήρας Περιτοναϊκής Κάθαρσης

Τεχνικά, ένας καθετήρας εισάγεται στη θήκη του Ντάγκλας, επιτρέποντας στο διάλυμα να εγγυθεί στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Η θήκη του Ντάγκλας αποτελεί μια βαθιά περιτοναϊκή εσοχή που βρίσκεται μεταξύ της μήτρας και του άνω κοιλιακού τοιχώματος πρόσθια και του ορθού οπίσθια.^[131] Ο περιτοναϊκός καθετήρας είναι ένας ευέλικτος σωλήνας σιλικόνης με τελικό ανοιχτό στόμιο και πολυάριθμες οπές στα τοιχώματα του, ώστε να διασφαλίζεται η ελεύθερη μετακίνηση των διαλυμάτων στη περιτοναϊκή κοιλότητα καθώς και στην απομάκρυνση του διηθήματος. Κάθε περιτοναϊκός καθετήρας αποτελείται από δυο τμήματα, κάθε ένα από τα οποία εμφυτεύονται σε διαφορετικές περιοχές. Το πρώτο εμφυτεύεται εντός της περιτοναϊκής κοιλότητας ενώ το δεύτερο στον υποδόριο ιστό. Ο καθετήρας διαθέτει επίσης 2 cuffs στα αντίστοιχα τμήματα, τα οποία συντηρούν τη θέση του καθετήρα και αποτρέπουν τη μετακίνηση του. Υπάρχουν διάφορα είδη καθετήρων από τα οποία κανένα δεν υπερισχύει από το άλλο, για παράδειγμα ο ευθύς, και ο τύπος λαιμού κύκνου.

Η τοποθέτηση του καθετήρα πραγματοποιείται με ανοικτή χειρουργική, λαπαροσκοπικά είτε διαδερμικά με ακτινολογική καθοδήγηση. Οι δύο πρώτες τεχνικές εφαρμόζονται συχνότερα λόγω των ενθαρρυντικών αποτελεσμάτων που προσφέρουν, ενώ η λαπαροσκόπηση έγινε η προτιμότερη μέθοδος τοποθέτησης. Η διαδερμική εισαγωγή περιτοναϊκού καθετήρα χρησιμοποιώντας μια πολυλειτουργική παρακέντηση ουροδόχου κύστης trocar και υπερηχογράφημα, είναι μια εφικτή τεχνική με ποσοστό 92,2% επιβίωσης του καθετήρα.^[132] Η εμφύτευση λαπαροσκοπικού εργαλείου επιτρέπει μοναδικά την ταυτόχρονη άμεση οπτικοποίηση της περιτοναϊκής κοιλότητας, ενώ διευκολύνει τη διεξαγωγή συμπληρωματικών διαδικασιών (λύση προηγούμενων σχηματισμένων κοιλιακών συμφύσεων, επιδιόρθωση κηλών και διόρθωση περιττού οιδήματος) διασφαλίζοντας την κατοχύρωση του καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης.^[133] Η περιτοναϊσκόπηση έχει επίσης περιγραφεί ως τεχνική για την αποφυγή της απόφραξης του καθετήρα. Με αυτή τη διαδικασία, κατά τη διάρκεια της λαπαροσκοπίας, υπάρχει η δυνατότητα της συμφυσιόλυσης και της εκτομής του επίπλου ταυτόχρονα, σε επιλεγμένες περιπτώσεις όπου παρατηρούνται συμφύσεις εντός της περιτοναϊκής κοιλότητας.

Εκτός από την λαπαροσκόπηση, είναι δυνατές και άλλες τεχνικές. Η πιο ευνοημένη μέθοδος για τους επεμβατικούς ακτινολόγους είναι η διαδερμική τοποθέτηση με υπερηχογράφημα και φθοροσκοπική καθοδήγηση. Κατά τη διενέργεια της φυσικής εξέτασης και της λήψης ιστορικού διαπιστώνονται αντενδείξεις ή τυχόν προειδοποιητικά σημάδια ότι

μια διαδερμική προσέγγιση μπορεί να είναι δύσκολη. Οι κλινικές αντενδείξεις περιλαμβάνουν φλεγμονώδεις κοιλιακές παθήσεις όπως νόσο Crohn, ελκώδη κολίτιδα, τρέχουσα λοίμωξη *clostridium difficile*.^[134]

Η επιτυχία της περιτοναϊκής κάθαρσης ως θεραπεία αντικατάστασης νεφρού εξαρτάται από έναν καλά λειτουργικό περιτοναϊκό καθετήρα αλλά και τη σωστή εισαγωγή του για τη πρόληψη επιπλοκών. Η διαδικασία τοποθέτησης καθετήρα ξεκινά με προεγχειρητική αξιολόγηση του ασθενούς για τον προσδιορισμό του καταλληλότερου τύπου καθετήρα, θέσης εισαγωγής και θέσης εξόδου. Ανεξάρτητα από την προσέγγιση εμφύτευσης καθετήρα, απαιτείται η τήρηση ορισμένων καθολικών λεπτομερειών για να εξασφαλιστεί η καλύτερη ευκαιρία για τη δημιουργία μιας επιτυχημένης μακροχρόνιας περιτοναϊκής πρόσβασης. Τέλος, η κατάλληλη μετεγχειρητική φροντίδα και η διακοπή του καθετήρα επιτρέπει την ομαλή μετάβαση στη θεραπεία αιμοκάθαρσης.^[135]

Διαδικασία Περιτοναϊκής Κάθαρσης

Η περιτοναϊκή κάθαρση, μια μέθοδος που πραγματοποιείται συχνότερα στο σπίτι, σε σύγκριση με την αιμοκάθαρση, προσφέρει την ευκαιρία στους ασθενείς να αποφεύγουν τις συχνές μετακινήσεις από και προς τη μονάδα τεχνητού νεφρού, και την αποφυγή διενέργειας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή και τοποθέτησης κεντρικών φλεβικών καθετήρων. Η διαδικασία της περιτοναϊκής κάθαρσης, βασίζεται στην έγχυση μιας συγκεκριμένης ποσότητας ειδικού στείρου διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Μέσω της περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης επιτυγχάνεται η απομάκρυνση των ουραιμικών τοξινών και του υγρού μέσω του περιτοναίου με ενστάλαξη και αποστράγγιση ενός ειδικού υγρού μέσω καθετήρα διαμέσω της κοιλιακής κοιλότητας αρκετές φορές την ημέρα.^[136]

Το διάλυμα έρχεται σε επαφή με το περιτόναιο, που λειτουργεί ως ημιδιαπερατή μεμβράνη και επιτρέπει την ανταλλαγή ουσιών μεταξύ του διαλύματος και του αίματος των τριχοειδών αγγείων που αιματώνουν το περιτόναιο. Κατά την εφαρμογή της περιτοναϊκής κάθαρσης θα πρέπει να εξυπηρετούνται βασικές λειτουργίες όσον αφορά την αφαίρεση πλεονάζοντος νερού και αζωτούχων αποβλήτων καθώς και τη διόρθωση της ανισορροπίας στη σχέση ηλεκτρολύτη και οξεοβασικής ισορροπίας.^[137]

Οι δύο πρώτες λειτουργίες που αφορούν τη μετακίνηση διαλυμένων μορίων, με κατεύθυνση την μία ή την άλλη πλευρά της περιτοναϊκής μεμβράνης, δηλαδή από το αίμα στο διάλυμα και αντίστροφα, επιτυγχάνονται μέσω της διάχυσης, ενώ η τελευταία λειτουργία μέσω της ώσμωσης. Στην περιτοναϊκή κάθαρση, διάχυση νοείται η μετακίνηση των τοξικών ουσιών

από το αίμα στο περιτοναϊκό διάλυμα διαμέσου της περιτοναϊκής μεμβράνης, καθώς και η μετακίνηση χρησιμών ουσιών από το διάλυμα προς το αίμα. Σημαντικό ρόλο αποτελεί και το μοριακό βάρος των ουσιών, το οποίο όσο μικρότερο είναι, τόσο γρηγορότερα γίνεται η διάχυση.

Επιπλέον μέσω του ύδατος μπορεί να γίνει εξίσου μεταφορά ουσιών. Η συνεχόμενη αποβολή του κορεσμένου διαλύματος και η αντικατάστασή του από μη κορεσμένου, καταλήγει στην επιτυχή απομάκρυνση των τοξινών από τον οργανισμό, ενώ η αντίστροφη διάχυση διττανθρακικών προς το αίμα, καταλήγει στη διόρθωση της οξεοβασικής ισορροπίας. Η απομάκρυνση των πλεοναζόντων υγρών που λαμβάνονται καθημερινά και η επίτευξη του ισοζυγίου του ύδατος, πραγματοποιούνται μέσω της ώσμωσης, η οποία καθοδηγεί την διαδικασία της υπερδιήθησης, καθώς και την απομάκρυνση του νερού σε ασθενείς με περιτοναϊκή κάθαρση.^[138]

Στο διάλυμα προστίθεται μια ωσμωτικά δραστική ουσία, και έτσι το περιτοναϊκό διάλυμα καθίσταται υπερωσμωτικό σε σχέση με το πλάσμα. Έτσι επιτυγχάνεται η μετακίνηση νερού από τον χώρο με την χαμηλότερη ωσμωτικότητα, με κατεύθυνση τον χώρο υψηλότερης ωσμωτικότητας. Αυτό οδηγεί στην τελική απέκκριση του, καθώς ο όγκος του εξερχόμενου διαλύματος είναι μεγαλύτερος από εκείνον που εγχύθηκε αρχικά μέσα στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Όσο μεγαλύτερη συγκέντρωση παρουσιάζει ένας ωσμωτικός παράγοντας στο διάλυμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η ωσμωτική πίεση που ασκείται και τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος υγρών που θα απομακρυνθεί τελικά. Η διαφορά που παρουσιάζεται ανάμεσα στον όγκο του εξερχόμενου και του εισερχόμενου διαλύματος, ονομάζεται υπερδιήθημα.

Διαλύματα Περιτοναϊκής Κάθαρσης

Σημαντικός παράγοντας στην περιτοναϊκή κάθαρση, αποτελεί το περιτοναϊκό διάλυμα, το οποίο εισάγεται διάμεσου της περιτοναϊκής κοιλότητας και χρησιμοποιείται ως φίλτρο. Ωστόσο τυχόν τραυματισμός της μεμβράνης μπορεί να μειώσει την αποδοτικότητα της περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης. Για αυτό έχουν κατασκευαστεί βιοσυμβατά διαλύματα περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης (δηλαδή με ουδέτερο pH και χαμηλά επίπεδα προϊόντων διάσπασης γλυκόζης ή με εναλλακτική λύση γλυκόζης όπως η icodextrin) με σκοπό την παροχή οφέλους στον ασθενή.^[139] Το περιτοναϊκό διάλυμα δεν πρέπει να αποτελείται από πυρετογόνες ουσίες και τοξικά συστατικά. Πρέπει να εμποδίζει την ανάπτυξη μικροοργανισμών, να διαχειρίζεται διαταραχές του ύδατος, των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας. Για την ανταπόκριση στις παραπάνω λειτουργίες, τα περιτοναϊκά διαλύματα αποτελούνται από: το

ρυθμιστικό διάλυμα, το συνδυασμό ηλεκτρολυτών και ιχνοστοιχείων και τον ωσμωτικό παράγοντα.

Πιο συγκεκριμένα, το ρυθμιστικό διάλυμα είναι δυνατόν να αποτελείται από γαλακτικά, διττανθρακικά ή από μίγμα διττανθρακικών με γαλακτικά. Τα διαλύματα γαλακτικών, είναι αυτά που θεωρούνται ασφαλή και χρησιμοποιούνται συχνά για την αντιμετώπιση της μεταβολικής οξέωσης. Ακόμα, παρουσιάζουν χαμηλό pH, το οποίο οδηγεί στην παραγωγή προϊόντων αποδόμησης της γλυκόζης. Μελέτες δείχνουν ότι ασθενείς που έλαβαν διάλυμα χαμηλής αποδόμησης γλυκόζης, παρουσίασαν μειωμένη σοβαρή συστηματική φλεγμονή. Στα μειονεκτήματα, ανήκαν η μειωμένη υπερδιήθηση και περισσότερη συσσώρευση υγρών. Ωστόσο, οι επιπτώσεις στην υπερδιήθηση και τη συσσώρευση υγρών εξαφανίζονται με την πάροδο του χρόνου.^[140]

Όταν τα γαλακτικά διαλύματα προκαλούν τοξικότητα στην περιτοναϊκή μεμβράνη τότε επιλέγονται τα διαλύματα των διττανθρακικών. Αυτά, χαρακτηρίζονται από ουδέτερο ή σχεδόν ουδέτερο pH και χαμηλή συγκέντρωση προϊόντων αποικοδόμησης γλυκόζης. Τα διττανθρακικά χρησιμοποιούνται ως μοναδικό αλκαλοποιητικό παράγοντα ή σε μίγμα διττανθρακικών με γαλακτικά. Τα διαλύματα είναι βιοσυμβατά, καθώς έχουν σχεδόν ή πλήρως φυσιολογικό pH και πολύ χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης και σχετίζονται με μικρότερη βλάβη στην περιτοναϊκή μεμβράνη.

Αξιοσημείωτη είναι η πλήρης απουσία του καλίου απ' τα διαλύματα. Αυτό συμβαίνει λόγω της χαμηλής συγκέντρωσης του καλίου στον εξωκυττάριο χώρο και άρα είναι απαραίτητη η εξίσου μηδενική συγκέντρωση στο διάλυμα, ώστε να εξασφαλιστεί ικανοποιητική διαφορά συγκέντρωσης για τη διάχυση και την επαρκή απέκκρισή του με την περιτοναϊκή κάθαρση. Όμως σε περιπτώσεις υποκαλιαιμίας, μπορεί να προστεθεί μέσα στο διάλυμα.

Το διάλυμα της περιτοναϊκής κάθαρσης συμπληρώνει ο ωσμωτικός παράγοντας. Η σύστασή του ωσμωτικού παράγοντα θα πρέπει να μεταβολίζεται εύκολα, χωρίς να παρουσιάζει μεταβολικές διαταραχές και χωρίς την παραγωγή τοξικών μεταβολικών προϊόντων. Η γλυκόζη είναι ο συνηθέστερος χρησιμοποιούμενος ωσμωτικός παράγοντας σε διαλύματα περιτοναϊκής κάθαρσης.^[141] Στα πλεονεκτήματά της συγκαταλέγεται η αποτελεσματικότητά της, η εύκολη παραγωγή της, το χαμηλό κόστος καθώς και ότι όταν απορροφηθεί δεν αθροίζεται. Ωστόσο, η κατάχρηση της ενθαρρύνει βλάβες στο περιτόναιο, διάχυτη ίνωση στην περιτοναϊκή μεμβράνη, υπερινσουλιαιμία, υπερλιπιδαιμία, αύξηση του σωματικού βάρους του ασθενούς και καρδιαγγειακές επιπλοκές.

Για την αποφυγή των παρενεργειών της γλυκόζης, έχουν αναπτυχθεί βιοσυμβατά διαλύματα περιτοναϊκής διάλυσης, που χαρακτηρίζονται από ουδέτερο pH και περιέχουν διαφορετικό ωσμωτικό παράγοντα.^[142] Αυτά τα βιοσυμβατά διαλύματα δημιουργήθηκαν προκειμένου να μειώνουν τις τοπικές και συστηματικές επιπτώσεις των συγχρόνων συμβατικών διαλυμάτων γλυκόζης.^[143] Στις κατηγορίες των διαλυμάτων αυτών ανήκουν διαλύματα αμινοξέων και διαλύματα ικοδεξτρίνης. Τα διαλύματα αμινοξέων χρησιμοποιούν αμινοξέα ως ωσμωτικό παράγοντα, τα οποία είναι ευεργετικά για την υποθρεψία των ασθενών. Το διάλυμα αμινοξέων χρησιμοποιείται σε μία μόνο αλλαγή το 24ωρο, διότι η αυξημένη χρήση του προκαλεί αύξηση ουρίας καθώς και μεταβολική οξέωση, από την προσφορά αμινοξέων ως μεταβολικού υποστρώματος.

Τέλος, τα διαλύματα ικοδεξτρίνης, τα οποία επίσης δεν περιέχουν γλυκόζη ως ωσμωτικό παράγοντα, παρέχουν αυξημένη βιοσυμβατότητα, αποφυγή γλυκοτοξικότητας, αυξημένους ρυθμούς απομάκρυνσης νατρίου, και καλύτερο έλεγχο της αρτηριακής πίεσης.^[144] Η ικοδεξτρίνη είναι μία ωσμωτικά δραστική ουσία, η οποία παράγει υπερδιήθημα διαμέσου αυξημένης κολλοειδωσμωτικής πίεσης. Εμφανίζει μικρή και αργή απορρόφηση η οποία γίνεται διαμέσου των λεμφαγγείων του περιτοναίου.

Για την επιλογή των σωστών διαλυμάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ο βαθμός διαπερατότητας της περιτοναϊκής μεμβράνης του ασθενή, η υπολειμματική νεφρική του λειτουργία και η ύπαρξη συνοδών νοσημάτων και συμπτωμάτων. Τέλος, σημαντική είναι και η διατήρηση του επιθυμητού βάρους του ασθενή, σε σύγκριση με το βάρος του, πριν την κάθαρση. Συγκεκριμένα, αν αυτό είναι στα όρια του ιδανικού ξηρού βάρους, με μικρή απόκλιση και χωρίς συμπτώματα υπερυδάτωσης, όπως οιδήματα ή δύσπνοια, συστήνεται η χρήση ισότονου διαλύματος.

Τεχνικές Περιτοναϊκής Κάθαρσης 4.6

Η περιτοναϊκή κάθαρση εφαρμόζεται, είτε με τη μορφή της συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis -CAPD), στην οποία ο ασθενής αλλάζει χειροκίνητα το περιτοναϊκό διάλυμα, συνήθως τέσσερις φορές την ημέρα, είτε με τη μορφή της αυτοματοποιημένης περιτοναϊκής κάθαρσης (Automated Peritoneal Dialysis

-APD), στην οποία οι αλλαγές του διαλύματος γίνονται όταν ο ασθενής βρίσκεται συνδεδεμένος με ειδικό μηχάνημα, για διάστημα συνήθως 8-10 ωρών, κυρίως κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η συνταγογράφηση και ο έλεγχος της επάρκειας της περιτοναϊκής κάθαρσης, περιλαμβάνουν την επιλογή του τύπου μεθόδου περιτοναϊκής κάθαρσης και την αξιολόγηση της προσφερόμενης δόσης αιμοκάθαρσης αντίστοιχα, καθώς και τη διάγνωση και θεραπεία πιθανών επιπλοκών που σχετίζονται με τη μέθοδο.^[145]

Η συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση, εφαρμόζεται 3-5 φορές το 24ωρο, με αλλαγές των 1,5-3 L περιτοναϊκού διαλύματος. Συνήθως εφαρμόζεται μία αλλαγή τη νύχτα, η οποία διαρκεί 8-10 ώρες, ενώ οι ημερήσιες αλλαγές διαρκούν 4-6 ώρες. Η συνδεσμολογία που χρησιμοποιείται είναι αυτή του διπλού σάκου κατά την οποία ο ασθενής συνδέεται με δύο σάκους με ένα κοινό συνδετικό στέλεχος. Ο ένας από αυτούς είναι άδειος και θα χρησιμοποιηθεί για την αποχέτευση του εξερχόμενου, χρησιμοποιηθέντος διαλύματος και ο δεύτερος είναι γεμάτος με διάλυμα για την άμεση πλήρωση της περιτοναϊκής κοιλότητας.

Η διαδικασία της αλλαγής έχει κάποιες φάσεις. Αρχικά, μόλις συνδεθεί ο ασθενής με τον καινούριο σάκο, εξάγεται το περιεχόμενο της περιτοναϊκής κοιλότητας με τη βοήθεια της βαρύτητας στον άδειο σάκο. Εκεί απομονώνεται η γραμμή του ασθενή και ακολουθεί η διαδικασία της εξαέρωσης (φλας πριν το γέμισμα - flush before fill). Κατά την εξαέρωση, μικρή ποσότητα φρέσκου διαλύματος διοχετεύεται στον άδειο σάκο εξαγωγής και έτσι επιτυγχάνεται η έκπλυση του σημείου σύνδεσης και η απομάκρυνση βακτηριδίων που τυχόν υπάρχουν στο άκρο του καθετήρα. Μετά την εξαέρωση και την απομόνωση της γραμμής εξαγωγής, εισάγεται το διάλυμα στην κοιλότητα.

Όταν η διαδικασία της εισόδου ολοκληρωθεί, απομονώνονται όλες οι γραμμές, τοποθετείται καινούριο καπάκι και απομακρύνονται όλα τα χρησιμοποιηθέντα υλικά. Το φρέσκο περιτοναϊκό διάλυμα θα παραμείνει στην περιτοναϊκή κοιλότητα για το χρονικό διάστημα που χρειάζεται και έως την εκτέλεση της επόμενης αλλαγής. Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ο γρήγορος χρόνος ολοκλήρωσης μιας αλλαγής, που κυμαίνεται από 20-30 min, και παράλληλα η συνεχής παρουσία διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα του ασθενούς. Τα μειονεκτήματα από την άλλη μεριά, είναι ότι ο ασθενής εφαρμόζει τη μέθοδο συνήθως 4 φορές την ημέρα, με αποτέλεσμα τη δέσμευση χρόνου στη διάρκεια της ημέρας και την κόπωση.

Η αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση διενεργείται αυτόματα με ένα ειδικό μηχάνημα cycler. Ιστορικά, η μέθοδος αυτή έχει δεσμευτεί για ασθενείς που ήταν γρήγοροι

μεταφορείς και θεωρήθηκε περιττή ή ακατάλληλη για αργούς μεταφορείς. Με την πάροδο του χρόνου, ωστόσο, η χρήση της αυτοματοποιημένης κάθαρσης έχει αυξηθεί για ασθενείς όλων των χαρακτηριστικών μεταφοράς, λόγω της προτίμησης των ασθενών για τα σχετικά οφέλη στον τρόπο ζωής.^[146] Εάν κάποιος εξατομικεύσει τη θεραπεία προσαρμόζοντας τους ημερήσιους χρόνους παραμονής, τους οσμωτικούς παράγοντες ή και τη συγκέντρωση δεξτρώζης, η αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή διάλυση, φαίνεται να λειτουργεί για ασθενείς όλων των τύπων μεταφοράς.^[147]

Ο ασθενής είναι συνδεδεμένος με το μηχάνημα καθ' όλη τη διάρκεια της νύχτας (8-10 ώρες), ενώ το πρωί αποσυνδέεται. Ένα τεχνικό χαρακτηριστικό της αυτοματοποιημένης, που τη διαφοροποιεί από την συνεχή, είναι ότι οι αλλαγές δεν εξαρτώνται από τη βαρύτητα. Σ' όλα τα cyclers, κάθε μετακίνηση διαλύματος από και προς τον ασθενή, γίνεται εφαρμόζοντας αρνητική ή θετική πίεση στη μεμβράνη της κασέτας. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό της συσκευής, είναι ότι ο ασθενής δεν χρειάζεται να θερμάνει το διάλυμα μόνος του, καθώς θερμαίνεται από το μηχάνημα στη θερμοκρασία σώματος πριν την εισαγωγή του. Ακόμα, το cycler διαθέτει σύστημα ογκομέτρησης με ακρίβεια 1 ml και χρονομέτρησης ανά min και έτσι έχει τη δυνατότητα να συντονίζει τον όγκο έγχυσης, το ρυθμό ροής (εισαγωγής και εξαγωγής) του διαλύματος, τον χρόνο παραμονής και τον τελικό όγκο εισαγωγής.

Η αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση έχει τις εξής μορφές: την διαλείπουσα περιτοναϊκή κάθαρση (Intermittent Peritoneal Dialysis – IPD), την παλιρροιακή περιτοναϊκή κάθαρση (Tidal Peritoneal Dialysis -TPD) και την νυκτερινή περιτοναϊκή κάθαρση (Nocturnal Peritoneal Dialysis – NPD).^[148] Στην διαλείπουσα μορφή, η κάθαρση πραγματοποιείται κάποιες ημέρες της εβδομάδας (3 ή 4 συνεδρίες) και ολοκληρώνεται με την ολοκληρωτική απέκκριση της περιτοναϊκής κοιλότητας. Η νυκτερινή διαλείπουσα, χαρακτηρίζεται από εφαρμογή συνεδρίας κατά τη διάρκεια της νύχτας, ωστόσο με απουσία παραμονής περιτοναϊκού διαλύματος κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η συνεχής κυκλική αφορά την εφαρμογή περιτοναϊκής κάθαρσης κατά τη διάρκεια της νύχτας με επιπλέον ημερήσια παραμονή περιτοναϊκού διαλύματος, το οποίο αν ανανεωθεί κατά τη διάρκεια της ημέρας ονομάζεται ιδανική κυκλική περιτοναϊκή κάθαρση.

Τέλος, η παλιρροϊκή είναι η μορφή κατά την οποία ένας σταθερός όγκος περιτοναϊκού διαλύματος, μένει στην περιτοναϊκή κοιλότητα σε όλη τη διάρκεια της θεραπείας, ενώ παράλληλα μία άλλη ποσότητα διακινείται προς και από την περιτοναϊκή κοιλότητα αξιοποιώντας τις διαδικασίες έγχυσης και αποχέτευσης. Ένα πλεονέκτημα της μορφής αυτής

είναι η ελάττωση ή η κατάργηση του πόνου πλήρους εξαγωγής ή εκροής, με παράλληλη μείωση των συχνών ειδοποιήσεων του μηχανήματος, λόγω κακής λειτουργίας του καθετήρα, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας του ύπνου. Η τάση χρήσης της παλιρροϊκής μεθόδου, πιθανότατα οφείλεται σε μείωση των ποσοστών εμφάνισης του «πόνος στην αποστράγγιση».

Αυτό, με τη σειρά του, πιθανότατα σχετίζεται με υδραυλική αναρρόφηση η οποία έχει αντικαταστήσει τη βαρύτητα ως μέσο αποστράγγισης υγρών σε σύγχρονους cyclers και η οποία μπορεί, ανάλογα με την τοποθέτηση του καθετήρα, να οδηγήσει σε επώδυνη αναρρόφηση σε σπλαχνικά όργανα ή σε βρεγματικό περιτόναιο. Η παλιρροϊκή περιτοναϊκή κάθαρση χρησιμοποιείται επίσης σε καταστάσεις όπου η αποστράγγιση του περιτοναϊκού καθετήρα είναι μη βέλτιστη προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο συνολικός χρόνος αποστράγγισης.^[149] Ο ελάχιστος στόχος υπερδιηθήματος προγραμματίζεται στο cycler προκειμένου να ελαχιστοποιήσει τον αυξημένο ενδοπεριτοναϊκό όγκο ή τον κίνδυνο υπερπλήρωσης της περιτοναϊκής κοιλότητας. Ωστόσο η παλιρροϊκή χρησιμοποιείται σπάνια διότι απαιτεί μεγάλες ποσότητες και είναι ακριβή.

Μεταμόσχευση Νεφρών 4.7

Με τον ορό μεταμόσχευση εννοούμε την ιατρική πρακτική κατά την οποία υγιή κύτταρα, όργανα ή ιστοί λαμβάνονται από έναν δοτή και μετεμφυτεύονται σε ένα λήπτη με σκοπό την αποκατάσταση της λειτουργίας του εκάστοτε πάσχοντος οργάνου. Η μεταμόσχευση νεφρού θεωρείται θεραπεία εκλογής για τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και νεφρική νόσο τελικού σταδίου.^[150,151] Στοιχεία αποδεικνύουν παρατεταμένη επιβίωση και αύξηση της ποιότητας ζωής για τους αποδέκτες μεταμοσχεύσεων νεφρών σε σύγκριση με ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση ή περιτοναϊκή κάθαρση συντήρησης. Ακόμα, η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί μια οικονομικά αποδοτική επιλογή θεραπείας για επιλέξιμους ασθενείς με τελικού σταδίου ανεπάρκεια.^[152] Η μεταμόσχευση νεφρού κατέχει την υψηλότερη θέση σε ποσοστά επιτυχίας, σε σύγκριση με τα άλλα όργανα (καρδιά, πνεύμονες, ήπαρ, και πάγκρεας). Η επιβίωση των νεφρικών μοσχευμάτων, τον πρώτο χρόνο ύστερα από τη μεταμόσχευση, ανέρχεται σε 90-95%, από συγγενείς ζώντες δότες, και σε 85-90%, από μεταθανάτιους (πτωματικούς) δότες. Μετά το πέρας της πενταετίας εξακολουθεί να λειτουργεί το 60% και

μετά από δεκαετία το 50% των νεφρικών μοσχευμάτων. Ακολούθως οι πιθανότητες απόρριψης του μοσχεύματος μειώνονται σημαντικά.

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη διεξαγωγή των μεταμοσχεύσεων είναι η προσφορά οργάνων, ιστών ή κυττάρων, η οποία με την βοήθεια της επιστημονικής εξέλιξης, επέτρεψε σε χιλιάδες άτομα να παρατείνουν τη ζωή τους.^[153] Η δωρεά κυττάρων, ιστών και οργάνων μετά θάνατον είναι ένα δώρο ζωής στον πάσχοντα συνάνθρωπο και ένα μήνυμα ελπίδας, ανθρωπιάς και αλληλεγγύης. Η απόφαση της δωρεάς έγκειται στις προσωπικές ηθικές αξίες του εκάστοτε ανθρώπου ή των συγγενικών προσώπων του αποθανόντα. Το σύστημα δωρεάς και μεταμόσχευσης αντιπροσωπεύει μια σύνθετη πρακτική και εξαρτάται από ατομικές συμπεριφορές, κοινωνικές δομές, πολιτιστικές πρακτικές και θρησκευτικές πεποιθήσεις. Οι νοσηλευτές αντιπροσωπεύουν τη μεγαλύτερη ομάδα τέτοιων επαγγελματιών υγείας και είναι, ίσως, από τους πιο σημαντικούς κρίκους όσο αναφορά την διαδικασία της μεταμόσχευσης καθώς έργο τους, είναι η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του ευρύ κοινού αναφορικά της προσφοράς οργάνων.

Όσον αφορά την κατηγοριοποίηση των μοσχευμάτων, αυτά ταξινομούνται σε ισομοσχεύματα και αλλομοσχεύματα. Στην περίπτωση των ισομοσχευμάτων, ο λήπτης και ο δότης είναι γενετικά ταυτόσημοι, όπως γίνεται στην περίπτωση των μονοωγονέων διδύμων. Επειδή αυτή η περίπτωση δεν απαντάται συχνά, όταν δεν υπάρχει κοινή γενετική ταυτότητα, αλλά δότης και λήπτης ανήκουν στο ίδιο είδος, τότε το όργανο καλείται αλλομόσχευμα. Αντίθετα, όταν οι δυο οργανισμοί δεν ανήκουν στο ίδιο είδος τότε καλείται ξενομόσχευμα. Το μόσχευμα επίσης μπορεί να κατηγοριοποιηθεί με βάση την προέλευση του από ζώντα η πτωματικό δοτή. Ο ζώντες δοτές μπορούν να προσφέρουν είτε ένα όργανο ,τα οποία βρίσκονται διπλά στον ανθρώπινο οργανισμό , είτε ένα τμήμα μονήρους οργάνου όπως για παράδειγμα ένα τμήμα ή λοβό π.χ. ήπατος ή πνεύμονα. Οι πτωματικοί δοτές , είναι εγκεφαλικά νεκροί ασθενείς, οι οποίοι συντηρούνται με μηχανική υποστήριξη, ενώ παράλληλα, η χορήγηση υγρών είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της αιματικής παροχής για την επιβίωση των οργάνων τους πριν την μεταμόσχευση.^[154]

Βασική αρχή της μεταμόσχευσης αποτελεί η ιστοσυμβατότητα. Ο όρος ερμηνεύει το ποσοστό ταύτισης μεταξύ δυο διαφορετικών ιστών , όταν βρεθούν σε ένα συγκεκριμένο και περιορισμένο χώρο. Φυσιολογικά, όταν στον οργανισμό εισάγεται ένα «ξένο σώμα» , ενεργοποιούνται προστατευτικοί μηχανισμοί για την εξουδετέρωση του. Το ρολό αυτό αναλαμβάνει το ανοσοποιητικό σύστημα το οποίο περιλαμβάνει ένα σύνθετο δίκτυο κινητών

και αλληλοαντιδρώντων κυττάρων που κυκλοφορούν μέσω των λεμφικών αγγείων και του αίματος στους ιστούς. Σε αντίχνευση κάποιου αντίγονου πυροδοτείται ανοσολογική απόκριση ,που στην περίπτωση της μεταμόσχευσης, αποτελεί τον σοβαρότερο κίνδυνο ,καθώς έτσι ευνοείται η απόρριψη του μεταμοσχευθέντος οργάνου.^[155]

Με τον έλεγχο της ιστοσυμβατότητας εξετάζεται η αντιγονικότητα του μοσχεύματος ώστε να αποτραπεί η αντίδραση του λήπτη προς το μόσχευμα. Για την διευκόλυνση της αντίχνευσης της, αναπτυχθήκαν τα συστήματα ABO και HLA αντιγόνων τα οποία μέσω των δοκιμασιών της τυποποίησης και διασταύρωσης ανευρίσκονται τα αντίγονα τα οποία είναι υπεύθυνα για την ασυμβατότητα μεταξύ δότη και λήπτη. Μέσω της τυποποίησης ανιχνεύονται ABO αντισώματα στα ερυθρά αιμοσφαίρια του δοτή και η παρουσία ή απουσία ειδικών αντισωμάτων στον ορό του λήπτη τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν αιμόλυση. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η τυποποίηση του ιστού κατά HLA με σκοπό την ανεύρεση κοινών αντισωμάτων για βέλτιστο ταίριασμα μεταξύ δοτή και λήπτη. Η HLA συμβατότητα συνήθως στηρίζεται σε 6 HLA μόρια. Τέλος , με τη διαδικασία της διασταύρωσης εξετάζεται ο ορός του λήπτη για ήδη προσχηματισμένα αντισώματα έναντι του δοτή.

Μια θεμελιώδης πτυχή της αξιολόγησης πριν από τη μεταμόσχευση είναι η διεξοδική κατανόηση του ανοσολογικού ιστορικού και των προηγούμενων εκθέσεων, έτσι ώστε ο ανοσολογικός κίνδυνος από έναν δεδομένο δότη να μπορεί να εκτιμηθεί, εάν δεν ποσοτικοποιηθεί, προκειμένου να καθοδηγήσει τις παρεμβάσεις για τη βελτιστοποίηση της πρόσβασης και της επιτυχίας των μεταμοσχεύσεων. Οι διαθέσιμες μεθοδολογίες για την ολοκλήρωση αυτής της αξιολόγησης έχουν εξελιχθεί γρήγορα, με κυτταρομετρικές αναλύσεις ροής και με διαθεσιμότητα ολοκληρωμένων μοριακών μεθόδων για την τυποποίηση HLA τόσο των δοτών όσο και των παραληπτών.^[156]

Η χορήγηση ανοσοκατασταλτικής θεραπείας αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την διενέργεια της επιτυχούς μεταμόσχευσης οργάνου και για τη μείωση της απόρριψης του μοσχεύματος. Αυτού του είδους η αγωγή, καταστέλλει τους μηχανισμούς άμυνας του οργανισμού, με αποτέλεσμα να δημιουργεί την ψευδαίσθηση στο σώμα ότι το μόσχευμα δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο, για να αποτραπεί η δράση των αντισωμάτων έναντι αυτού. Η πρόοδος της ανοσοκατασταλτικής θεραπείας έχει ωθήσει τη μεταμόσχευση νεφρού από μια επιστημονική περιέργεια στην βέλτιστη θεραπεία για ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού σταδίου. Τα μειωμένα ποσοστά οξείας απόρριψης έχουν οδηγήσει σε βελτιώσεις στην επιβίωση βραχυπρόθεσμης μεταμόσχευσης νεφρού, που κορυφώθηκε με σταδιακά καλύτερα

μακροπρόθεσμα αποτελέσματα ασθενών και αλλομοσχεύματος.^[157] Ωστόσο, προκειμένου οι παραλήπτες να διατηρήσουν το μόσχευμα λειτουργικό πρέπει να λαμβάνουν δια βίου ανοσοκατασταλτική αγωγή.

Ένδειξη για μεταμόσχευση νεφρού έχουν οι ασθενείς με σταδίου 5 νεφρική ανεπάρκεια (eGFR <15 ml/min/1.73 m²), εφόσον πληρούν τα ιατρικά κριτήρια για να υποβληθούν σε μία σχετικά μείζονα χειρουργική επέμβαση και αποδέχονται να συμμορφωθούν σε μακροχρόνια ανοσοκατασταλτική αγωγή. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να γίνει η μεταμόσχευση και σε ασθενείς με eGFR >15ml/min/1.73 m² που πάσχουν από σημαντικές παρενέργειες της ουραιμίας. Σε ασθενείς με προηγούμενη κακοήθεια (με εξαίρεση τον καρκίνο του δέρματος εκτός του μελανώματος), οι κατευθυντήριες οδηγίες ορίζουν να αναβάλλεται η χειρουργική επέμβαση για μια περίοδο 2-5 χρόνια, ανάλογα με τον τύπο και την επιθετικότητα της κακοήθειας.

Η ηλικία του λήπτη δεν αποτελεί περιορισμό σχετικά με την καταλληλότητά του προς μεταμόσχευση, ωστόσο, υπάρχει μια περίπλοκη σχέση μεταξύ της ηλικίας του δότη, της ηλικίας του δέκτη και των συναφών συννοσηρότητας. Τα όργανα επηρεάζονται διαφορετικά από την ηλικία και όλες οι διαδικασίες μεταμόσχευσης πρέπει να σταθμίζονται έναντι των (μερικές φορές πολύ περιορισμένων) εναλλακτικών θεραπειών και της έλλειψης οργάνων για μεταμόσχευση.^[158] Στα διαδικαστικά, ο ασθενής θα πρέπει να έχει καταχωρηθεί στο Εθνικό Μητρώο Ληπτών Νεφρικού Μοσχεύματος (λίστα αναμονής), εφόσον βέβαια έχει προηγηθεί προμεταμοσχευτικός έλεγχος, στον οποίο κρίνεται η καταλληλότητα του για μεταμόσχευση.

Απόλυτες αντενδείξεις για την διενέργεια μεταμόσχευσης είναι η ύπαρξη κακοήθων νεοπλασμάτων, χρόνια λοίμωξη, σοβαρή χρόνια αναπνευστική ή καρδιακή ανεπάρκεια, χρόνια ηπατίτιδα, προχωρημένη αποφρακτική αρτηριοπάθεια λαγονίων αρτηριών, αδυναμία συμμόρφωσης στη διαιτητική και φαρμακευτική αγωγή και ψυχιατρικά νοσήματα.

Πριν τη διενέργεια της μεταμόσχευσης και για την καταλληλότητα του μοσχεύματος διενεργούνται εξετάσεις που διερευνούν την ιστοσυμβατότητα δότη-λήπτη (ταυτοποίηση ομάδας αίματος, αιματολογικός έλεγχος, έλεγχος ιστοσυμβατότητας HLA) και εξετάσεις που αναδεικνύουν την σωστή λειτουργικότητα του μοσχεύματος. Αυτές περιλαμβάνουν τον βιοχημικό έλεγχο (ουρία, κρεατινίνη, σάκχαρο, ουρικό οξύ, χοληστερίνη, χολερυθρίνη, τρανσαμινάσες, ηλεκτροφόρηση λευκωμάτων και λιπιδίων, CPK, LDH), εξέταση ούρων (γενική ούρων, επανειλημμένες καλλιέργειες, ουρία, ουρικό οξύ και ηλεκτρολύτες ούρων, κρεατινίνη και κάθαρση κρεατινίνης 24ώρου), έλεγχος νεφρών (υπερηχογράφημα,

σπινθηρογράφημα, πυελογραφία, αγγειογραφία). Τέλος, πρέπει να διερευνάται η γενική υγεία του δότη με εξετάσεις που ελέγχουν το αναπνευστικό, το κυκλοφορικό και το πεπτικό σύστημα και τη πηκτικότητα του αίματος.

Διαδικασία Μεταμόσχευσης Νεφρού 4.8

Η νεφρεκτομή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω συμβατικής ανοιχτής πρόσβασης ή χειροκίνητης λαπαροσκόπησης.^[159] Ανεξάρτητα από την τεχνική, η επιλογή των νεφρών πρέπει να πληροί αυστηρά ανατομικά κριτήρια και ο υγιέστερος νεφρός πρέπει πάντα να παραμένει με τον δότη. Σε περιπτώσεις ίσων συνθηκών υγείας, προτεραιότητα είναι η αφαίρεση του αριστερού νεφρού. Πιο συγκεκριμένα, νεφρεκτομή καλείται η χειρουργική επέμβαση κατά την οποία αφαιρείται ο νεφρός από τον δότη. Στην ανοικτή νεφρεκτομή, ο δότης υφίσταται γενική αναισθησία και μια τομή στην πλάγια ή στη πρόσθια κοιλία. Τα αγγεία αίματος που συνδέουν το νεφρό με το δότη απολινώνονται, αναστομώνονται και το νεφρό με ένα συνημμένο τμήμα του ουρητήρα αφαιρούνται από το δότη. Ο κίνδυνος αιμορραγίας και συνεπώς μετάγγισης αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση αυτής της χειρουργικής επέμβασης σε ασθενείς που είναι επιλέξιμοι για μεταμόσχευση.^[160] Όταν πρόκειται για πτωματικό δότη η λήψη του μοσχεύματος παρουσιάζει μεγαλύτερη ευχέρεια καθώς χρησιμοποιείται η εγκάρσια διακοιλιακή και η κάθετη υπερομφάλια τομή.

Υψίστης σημασίας αποτελεί η ταχεία παρασκευή και λήψη του οργάνου μέσα σε διάστημα μισής ώρας από την παύση της κυκλοφορίας με σκοπό την πρόληψη ανεπανόρθωτων ισχαιμικών παθολογοανατομικών αλλοιώσεων. Η λήψη του νεφρικού μοσχεύματος από τον δότη, αποτελεί μια επίπονη και λεπτεπίλεπτη διαδικασία διότι απαιτείται λεπτομερή κατασκευή του νεφρού, των αγγείων και του ουρητήρα ώστε να διατηρηθούν ακέραια και χωρίς να προκληθούν κακώσεις και θρομβώσεις αυτών. Ο νεφρός αφαιρείται μετά από διατομή του ουρητήρα στο ύψος των λαγόνιων αγγείων και εκτέμνεται η νεφρική αρτηρία και φλέβα μαζί με μικρό τμήμα της αορτής και της κάτω κοίλης φλέβας.

Μετά την αφαίρεση των νεφρών γίνεται έκπλυση αυτών με το ειδικό ηλεκτρολυτικό διάλυμα και στην συνέχεια οι δύο νεφροί τοποθετούνται ξεχωριστά σε αποστειρωμένους σάκους με παγωμένο ηλεκτρολυτικό διάλυμα και φυλάσσονται μέσα σε ειδικά ψυγεία σε

θερμοκρασία 4 °C μέχρι την ώρα της μεταμόσχευσης. Σε ορισμένα μεταμοσχευτικά κέντρα τα νεφρικά μόσχευματα συντηρούνται σε ειδικές μηχανές όπου γίνεται συνεχής διήθηση με ειδικό ηλεκτρολυτικό διάλυμα μέχρι την ώρα της μεταμόσχευσης

Μια άλλη τεχνική αφαίρεσης, είναι η λαπαροσκοπική νεφρεκτομή η οποία μέσω λεπτών μικρών λαπαροσκοπικών οργάνων επιτυγχάνεται η οπτικοποίηση του νεφρού. Η λαπαροσκοπική νεφρεκτομή ζωντανών δοτών έχει εν μέρει αντικαταστήσει την ανοιχτή νεφρεκτομή δότη στους περισσότερους ασθενείς λόγω πολυάριθμων οφελών.^[161] Κατά τη διενέργεια της λαπαροσκοπικής νεφρεκτομής, μέσω μικρών τομών στη κοιλιακή χώρα τοποθετούνται τα λαπαροσκοπικά εργαλεία και με λεπτούς χειρισμούς απολινώνονται τα νεφρικά αγγεία και ο ουρητήρας. Υστέρα ο νεφρός αφαιρείται από το σώμα μέσω μιας 5^{ης} τομής στο ύψος κάτω από τον ομφαλό. Τα πλεονεκτήματα της λαπαροσκοπικής τεχνικής έχουν αποδειχθεί καλά όσον αφορά τη σύντομη ανάρρωση και την παραμονή στο νοσοκομείο. Λόγω αυτών των πλεονεκτημάτων, οι δότες μπορούν να ξεκινήσουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες και να συνεχίσουν να εργάζονται πολύ νωρίτερα.^[162]

Το νεφρικό μόσχευμα του δότη, μεταμοσχεύεται σε ετεροτοπική θέση συνήθως εξωπεριτοναϊκά στον δεξιό ή αριστερό λαγόνιο βόθρο. Χρησιμοποιείται η τομή κατά Rutherford Morison ή η κατά Gibson, μια λοξή λαγόνια τομή με κατώτερο όριο στη μέση γραμμή 2 cm άνωθεν του ηβικού φύματος και ανώτερο όριο λίγο άνωθεν και έσω της άνω πρόσθιας λαγόνιας άκανθας. Εκτελείται εξωπεριτοναϊκή τομή κατά Alexander, μέσω της οποίας τα αγγεία του μοσχεύματος αναστομώνονται στα λαγόνια αγγεία του λήπτη. Παρασκευάζεται η κοινή, η έσω και η έξω λαγόνιος αρτηρία και φλέβα μέχρι το ύψος περίπου του βουβωνικού συνδέσμου. Κατά την διάρκεια της παρασκευής των αγγείων αυτών καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την λεπτομερή και πλήρη απολίνωση των λεμφικών αγγείων, ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία λεμφοκήλης στον δέκτη.

Οι νεφροί του δέκτη (στην πλειοψηφία των περιπτώσεων) μένουν ανέγγιχτοι και το μόσχευμα τοποθετείται είτε αριστερά είτε δεξιά ανάλογα με ποια μεριά ήταν τοποθετημένο στο δότη . Ο χειρουργός μπορεί να κρίνει απαραίτητη την τοποθέτηση ενός μικρού καθετήρα αποστράγγισης δίπλα στο μόσχευμα, ο οποίος εξέρχεται από το κοιλιακό τοίχωμα. Η ποσότητα, η χροιά και ενίοτε η σύσταση του παροχτευόμενου υγρού παρακολουθείται συστηματικά και ο καθετήρας αυτός συνήθως αφαιρείται μερικές μέρες μετά την επέμβαση. Σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται η διενέργεια νεφρεκτομής (στον δέκτη) πριν την μεταμόσχευση.

Τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να είναι χρόνιες υποτροπιάζουσες λοιμώξεις, πολυκυστικοί νεφροί, παρουσία λίθων του νεφρού και κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση.

Τα τελευταία 25 χρόνια η αυξανόμενη ζήτηση οργάνων και η μειωμένη προσφορά μοσχευμάτων, αποτέλεσε προτρεπτικό παράγοντα για την ανακάλυψη νέων στρατηγικών που θα ξεπερνούσαν τα εμπόδια της συμβατικής μεταμόσχευσης νεφρού. Έτσι αναπτύχθηκε μία νέα μέθοδος η οποία δεν απαιτεί συμβατότητα συστήματος ABO μεταξύ δότη και δέκτη, η οποία έχει αποδειχθεί ότι σε σύγκριση με το συμβατικό μοντέλο, αποφέρει παρόμοια ποσοστά επιβίωσης των μοσχευμάτων.^[163] Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει μία προεγχειρητική στρατηγική κατά την οποία διενεργούνται διαδοχικές πλασματαφαιρέσεις για την αφαίρεση αντισωμάτων, χορήγηση μεγαλύτερων δόσεων ανοσοκαταστολής και νέων ανοσοκατασταλτικών παραγόντων και επιπλέον χορήγηση ενός ειδικού μονόκλωνου αντισώματος του Rituximab.

Ρομποτική Μεταμόσχευση Νεφρού 4.9

Η μεταμόσχευση νεφρού υποβοηθούμενη από ρομποτική τεχνολογία (Robot-assisted kidney transplantation – RAKT) αντιπροσωπεύει την πιο πρόσφατη καινοτομία στην εξέλιξη της χειρουργικής μεταμόσχευσης.^[164] Πρόσφατες δημοσιεύσεις υποδηλώνουν ότι η ρομποτική μεταμόσχευση, τεχνική που ανήκει στις ελάχιστες επεμβατικές διαδικασίες, έχει αποφέρει θετικά αποτελέσματα. Τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν μείωση του μετεγχειρητικού πόνου και της αναλγητικής απαίτησης, λιγότερες λοιμώξεις του τραύματος και μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης κήλης. Επιπλέον προσφέρει ένα καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα.

Όταν η RAKT εκτελείται από έμπειρους χειρουργούς, τότε αυτή αποτελεί μια ασφαλή εναλλακτική λύση νεφρικής μεταμόσχευσης που σε επιλεγμένες περιπτώσεις διατηρεί εξαιρετική λειτουργία του μοσχεύματος. Συγκρίνοντας την ανοιχτή χειρουργική και την λαπαροσκοπική με την RAKT , έχει αποδειχθεί ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην επιβίωση των μοσχευμάτων.^[165]

Ιδανική ένδειξη για την εφαρμογή της αποτελεί η νοσηρή παχυσαρκία και ασθενείς οι οποίοι δεν είναι κατάλληλοι για ανοιχτή μεταμόσχευση νεφρού.^[166] Πιο συγκεκριμένα, η RAKT θα μπορούσε να θεωρηθεί το προτιμότερο μέσο μεταμόσχευσης σε νοσηρά

παχύσαρκους ασθενείς, αν και η διαθεσιμότητα της σε παραλήπτες παραμένει εξαιρετικά περιορισμένη. Ωστόσο στρατηγικές που στοχεύουν στην προ-μεταμόσχευση απώλεια βάρους δεν πρέπει ποτέ να εγκαταλειφθούν υπέρ της προσέγγισης που τοποθετεί πρώτη την RAKT.

Το Έντερο ως Μέσο Νεφρικής Υποκατάστασης 4.10

Η περιτοναϊκή κάθαρση και η αιμοκάθαρση συντηρούν στη ζωή περίπου 250.000 ουραιμικούς ασθενείς σε βιομηχανικά έθνη παγκοσμίως. Το κόστος της θεραπείας ωστόσο, υπερβαίνει τους προϋπολογισμούς υγειονομικής περίθαλψης στις αναπτυσσόμενες χώρες. Κατά συνέπεια, οι περισσότεροι από αυτούς που ζουν σήμερα δεν έχουν καμία πιθανότητα αποτελεσματικής θεραπείας σε περίπτωση νεφρικής ανεπάρκειας. Ένα άλλο μέσο υποκατάστασης της απουσίας νεφρικής λειτουργίας εντοπίστηκε να είναι η χρήση του εντέρου, η οποία μπορεί να λειτουργήσει ως υποκατάστατο νεφρού. Μέχρι το 1960, αρκετοί ερευνητές τεκμηρίωσαν τη δυνατότητα εξαγωγής αποβλήτων αζώτου από το ανθρώπινο έντερο.^[167]

Η εξαγωγή, η τροποποίηση ή η ανακύκλωση αζωτούχων αποβλήτων από το γαστρεντερικό σωλήνα είναι ένα δυνητικά χαμηλού κόστους μέσο υποκατάστασης της ελλιπούς νεφρικής λειτουργίας. Έχουν γίνει προσπάθειες πολλαπλών προσεγγίσεων στο έντερο ως υποκατάστατο νεφρού με άμεση απομάκρυνση των ενώσεων που περιέχουν άζωτο από ένα εξωτερικό συρίγγιο του εντέρου, γαστρικό, ειλεϊκό ή κολικό καθετήρα ή με τη χρήση ενός επαγόμενου εκχυλίσματος διάρροιας νερού και ουρίας. Ακόμα, σύνδεση αζωτούχων ενώσεων από του στόματος προσροφητικά, όπως άνθρακας ή οξυ-άμυλο έχει επιδιωχθεί σε προχωρημένη ουραιμία. Η τροποποίηση των αζωτούχων ενώσεων με κατάποση ενζύμων που προέρχονται από βακτήρια του εδάφους ή συσκευασμένα σε τεχνητά κύτταρα είναι μια προσέγγιση που, αν και συναρπαστική, αξιολογείται ελλιπώς. Τα στοιχεία δείχνουν ότι στελέχη βακτηρίων μπορούν να προκληθούν για να συνθέσουν ένζυμα που ανακυκλώνουν την ουρία και άλλες ενώσεις αζώτου που διατηρούνται από ουραιμικά άτομα. Οι κλινικές δοκιμές για την τεκμηρίωση ανεξέλεγκτων δοκιμών υποκατάστασης του εντέρου σε νεφρική ανεπάρκεια, εάν είναι θετικές, θα επιταχύνουν την ανάπτυξη ενός πρακτικού σχήματος για την παράταση της ζωής όπου δεν υπάρχουν άλλα μέσα.^[168]

Κεφάλαιο 5 : Επιπλοκές Νεφρικής Υποκατάστασης και Νοσηλευτική Παρέμβαση



Επιπλοκές Αιμοκάθαρσης 5.1

Λαμβάνοντας υπόψιν την υψηλή συννοσηρότητα σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και την πολυπλοκότητα της θεραπείας αιμοκάθαρσης, είναι αξιοσημείωτο το πόσο σπάνια εμφανίζεται μια απειλητική για τη ζωή επιπλοκή κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Η μείωση εμφάνισης έκτακτων επιπλοκών οφείλεται στην αυξημένη ασφάλεια των σύγχρονων μηχανήματων αιμοκάθαρσης, και σε πραγματοποίηση μιας ασφαλέστερης θεραπείας. Αυτή περιλαμβάνει την έγκαιρη εξέταση του διαλύματος αιμοκάθαρσης για την αποφυγή έκθεσης σε ιχνοστοιχεία, τοξίνες και παθογόνα, τη τήρηση λεπτομερών πρωτοκόλλων θεραπείας και την εκτεταμένη εκπαίδευση του προσωπικού αιμοκάθαρσης για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Οι περισσότερες καταστάσεις έκτακτης ανάγκης αιμοκάθαρσης μπορούν να αποδοθούν σε ανθρώπινο σφάλμα ή της ελλιπούς αξιολόγησης της κατάστασης του εκάστοτε ασθενούς.^[169]

Βιοσυμβατότητα Μεμβράνης Φίλτρου

Η υψηλή βιοσυμβατότητα είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροχρόνια επιβίωση των ασθενών με αιμοκάθαρση, καθώς η επαφή του αίματος με το τεχνητό υλικό της μεμβράνης είναι πιθανό να προκαλέσει πολλές επιπλοκές. Στο παρελθόν, χρησιμοποιήθηκαν μεμβράνες που ήταν εξαιρετικά ανοσοαντιδραστικές και ευθύνονταν για ενεργοποίηση συμπληρώματος ή ενεργοποίηση αιμοπεταλίων, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο για καρδιαγγειακές επιπλοκές.^[170] Ωστόσο, οι τεχνολογικές εξελίξεις κατέστησαν δυνατή τη δημιουργία συνθετικών μεμβρανών με μειωμένη ανοσοαντιδραστικότητα. Συγκεκριμένα, η ενεργοποίηση του συμπληρώματος είναι μια κατάσταση η οποία πυροδοτείται από την επαφή του πλάσματος με βιοασύμβατη μεμβράνη αιμοκάθαρσης και οδηγεί σε ψευδο-αναφυλακτική αντίδραση, η οποία μετέπειτα μπορεί να οδηγήσει σε θρομβοεμβολικά επεισόδια.

Επί προσθετά, η συσσώρευση ινωδογόνου στη μεμβράνη αιμοκάθαρσης οδηγεί σε πρόσφυση και ενεργοποίηση των αιμοπεταλίων με μείωση του αριθμού τους κατά 5-15% στα 15-30 λεπτά μετά από την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Γι' αυτό το λόγο, η χρήση μεμβρανών με χαμηλότερη προσρόφηση ινωδογόνου μπορεί να μειώσει την ενεργοποίηση των κυττάρων κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και την επακόλουθη μικροαγγειακή φλεγμονή και το οξειδωτικό στρες κατά τη διάρκεια της θεραπείας αιμοκάθαρσης.^[171] Τέλος, τοξίνες και ουσίες που είναι συστατικά ορισμένων μεμβρανών που απελευθερώνονται και απορροφώνται στο αίμα, μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές επιπλοκές στην διεξαγωγή της αιμοκάθαρσης. Η

ανεπαρκής βιοσυμβατότητα μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές κλινικές συνέπειες όπως: πνευμονικές αλλαγές, επιδείνωση της υπολειπομένης νεφρικής λειτουργίας και αμυλοείδωση που σχετίζεται με την αιμοκάθαρση. Όσον αφορά την επιδείνωση της υπολειπομένης νεφρικής λειτουργίας, αυτή οφείλεται στην απελευθέρωση αγγειοσυσταλτικών ενώσεων, η οποία προάγει ισχαιμία, ειδικά στη μυελική περιοχή του νεφρού. Τέλος η κλινική εικόνα της αμυλοείδωσης που σχετίζεται με αιμοκάθαρση περιλαμβάνει παθολογικά κατάγματα και αρθροπάθεια.

Σύνδρομο Ανισορροπίας Αιμοκάθαρσης

Το σύνδρομο ανισορροπίας αιμοκάθαρσης (DDS) ή σύνδρομο ρήξης της ωσμωτικής πίεσης είναι μια σπάνια κατάσταση που εμφανίζεται σε ασθενείς κατά τη διάρκεια διεξαγωγής ή ακριβώς μετά την αιμοκάθαρση, ειδικά όταν ο ασθενής είναι στις αρχικές συνεδρίες και μπορεί να καταστεί δυνητικά θανατηφόρο.^[172] Πρόκειται για διάγνωση που προκαλείται σε σοβαρή αζωθαιμία και αποδίδεται στην ταχύτερη μείωση της συγκέντρωσης ουρίας στο αίμα έναντι της μείωσης της στον εγκεφαλικό χώρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια ωσμωτική βαθμίδα που προάγει την καθαρή μετατόπιση του νερού από το αίμα στον εγκέφαλο, οδηγώντας σε εγκεφαλικό οίδημα και τις σχετικές εκδηλώσεις του. Χαρακτηρίζεται από ναυτία, έμετο, κεφαλαλγία, ενώ σε σοβαρές περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει εγκεφαλοπάθεια και επιληπτικές κρίσεις κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης.^[173]

Η αναγνώριση ασθενών με υψηλότερο κίνδυνο για DDS είναι σημαντική, παρέχοντας την ευκαιρία να εφαρμόσουμε ακόμα πιο προσεκτική κάθαρση σε αυτούς τους πληθυσμούς ως προληπτική στρατηγική. Στις ευάλωτες ομάδες μπορούν να ανήκουν και νέοι και ηλικιωμένοι, οι οποίοι είναι υπερομοιοριακοί από σοβαρή ουραιμία, υπερνατριαιμία και υπεργλυκαιμία. Πρόσθετοι παράγοντες κινδύνου, εκτός από την πρώτη συνεδρία αιμοκάθαρσης, περιλαμβάνουν προϋπάρχουσες νευρολογικές καταστάσεις, υπονατριαιμία και ηπατική νόσο. Είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι ασθενείς υψηλού κινδύνου καθώς χρήζουν στενή παρακολούθηση.^[174] Για τη πρόληψη αυτού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τρεις στρατηγικές: 1) μείωση της κάθαρσης, ώστε να μειωθεί η μείωση της ωσμωτικότητας του πλάσματος, και έτσι η ωσμωτική βαθμίδα μετά την αιμοκάθαρση, 2) αύξηση του χρόνου κατά τον οποίο εκτελείται η κάθαρση με μείωση της ροής του αίματος και 3) προσθήκη ενός άλλου ωσμωτικού δραστικού παράγοντα όπως νάτριο ή μαννιτόλη έτσι ώστε η ωσμωτικότητα του πλάσματος να μην αλλάζει σημαντικά.

Εμβολή Αέρα

Η εμβολή φλεβικού αέρα κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης θεωρείται σπάνια, αλλά σοβαρή επιπλοκή. Σε αντίθεση με τις προσεκτικές τεχνικές και τη σχολαστική φροντίδα κατά τις παρεμβολές και τους χειρισμούς των κεντρικών καθετήρων, ο κίνδυνος εμβολής αέρα είναι μία σημαντική επιπλοκή.^[175] Οι φυσαλίδες αέρα που παγιδεύονται στη συστηματική (πνευμονική ή εγκεφαλική) μικροκυκλοφορία μπορεί να προκαλέσουν τοπική ισχαιμία, κυκλοφορική διακοπή, ενεργοποίηση του συστήματος συμπληρώματος και πήξης, εντοπισμένη φλεγμονή και βλάβη των αγγειακών ενδοθηλιακών κυττάρων. Στις κλινικές εκδηλώσεις ανήκουν ο πόνος στο στήθος, δύσπνοια, συγκοπή, θολή όραση, αλλοιωμένη νοητική κατάσταση, επιληπτικές κρίσεις ή ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Ακόμη, οι ασθενείς μπορεί να αναπτύξουν υπόταση και ταχυκαρδία λόγω υπερφόρτωσης της δεξιάς κοιλίας. Ο βαθμός βλάβης των τελικών οργάνων εξαρτάται από τον ρυθμό εισόδου του αέρα, τον όγκο του αέρα, τη θέση του ασθενούς και την υποκείμενη καρδιακή κατάσταση.

Κύριες αίτιες εισόδου αποτελούν ο εναπομένον αέρας στη σωλήνωση της συσκευής ή στη χαλαρή συνδεσμολογία των συστημάτων. Ωστόσο, με βελτιώσεις στην τεχνολογία αιμοκάθαρσης, αυτός ο κίνδυνος έχει μειωθεί σημαντικά, αν και εξακολουθούν να αναφέρονται περιπτώσεις εγκεφαλικής εμβολής αέρα κατά την αιμοκάθαρση. Σήμερα, είναι σε μεγάλο βαθμό η ακατάλληλη φροντίδα των κεντρικών φλεβικών καθετήρων που συμβάλλει στην επίλυση αυτής της επιπλοκής στη νεφρολογική πρακτική.^[176] Για την πρόληψη της εμβολής, αν αέρας εισέλθει στο εξωσωματικό κύκλωμα αυτός εγκλωβίζεται στην φλεβική παγίδα αέρα, η οποία είναι τοποθετημένη μακριά από τη συσκευή διάλυσης. Αμέσως, η ροή του αίματος προς αυτό το σημείο διακόπτεται και η αλλαγή της στάθμης υγρών σε αυτόν τον θάλαμο αναγνωρίζεται από έναν αισθητήρα που ενεργοποιεί συναγερμό και σταματά την αντλία αίματος. Ως συνέπεια αυτών των τεχνολογικών διασφαλίσεων, η εμβολή του αέρα στη σύγχρονη εποχή προκύπτει από ανθρώπινο λάθος. Τα μέτρα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου εμβολής αέρα περιλαμβάνουν την αποφυγή εξαιρετικά υψηλής ροής αίματος αιμοκάθαρση, την επαρκή εξαέρωση του συστήματος διάλυσης και σωληνώσεων πριν από την έναρξη μιας συνεδρίας και τη διατήρηση υψηλού επιπέδου αίματος στον φλεβικό συλλέκτη αέρα.

Αιμόλυση

Η αιμόλυση στην αιμοκάθαρση, αν και σπάνια στην τρέχουσα εποχή, σχετίζεται με σημαντική θνησιμότητα και νοσηρότητα. Η αιμόλυση μπορεί να εκδηλωθεί με μη ειδικά

σημεία και συμπτώματα που περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται σε υπέρταση, ναυτία, δύσπνοια, κοιλιακό / οσφυϊκό άλγος και ρίγη.^[177] Κατά την αιμόλυση, τα ερυθρά αιμοσφαίρια υφίστανται διάτμηση λόγω των πιέσεων που υπάρχουν μέσα στο κύκλωμα της αιμοκάθαρσης με κίνδυνο την ρήξη τους. Λόγω της αυξημένης ροής του αίματος στο κέντρο της στρωτής ροής από ό, τι στα τοιχώματα του κυκλώματος, η μεμβράνη των ερυθροκυττάρων εκτίθεται σε διαφορετική δύναμη στις δύο πλευρές της, προκαλώντας έτσι μια διατμητική τάση. Ακόμα, η αιμόλυση μπορεί να συμβεί από μόλυνση του διαλύματος ή από την ανάμειξη του με μέταλλα, από αιματικές ωσμωτικές αλλαγές και υπερθερμία.

Μπορεί να εμφανιστεί έντονα κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης ή μπορεί να ακολουθήσει παρατεταμένη πορεία. Οι πιθανές συνέπειες περιλαμβάνουν, υπερκαλιαιμία, καρδιακές αρρυθμίες, βαθιά αναιμία, οξεία στεφανιαία επεισόδια, αναπνευστική δυσχέρεια και σοβαρή νεκρωτική παγκρεατίτιδα. Η έγκαιρη εντόπιση της, σηματοδοτεί την άμεση λήξη της αιμοκάθαρσης και την απόρριψη του αίματος από το κύκλωμα, διότι η επιστροφή του μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή υπερκαλιαιμία λόγω της απελευθέρωσης καλίου από αιμολημένα ερυθροκύτταρα. Σε αυτό το σημείο, ο ασθενής πρέπει να παρακολουθείται αιμοδυναμικά ενώ θα πρέπει να γίνει αξιολόγηση των τιμών αιμοσφαιρίνης, των δεικτών αιμόλυσης, επιπέδων καλίου, ενώ προϊόντα αίματος πρέπει να χορηγούνται αν απαιτείται. Εάν αρκετοί ασθενείς αναπτύξουν αιμόλυση σε μία μονάδα αιμοκάθαρσης, θα πρέπει να υπάρχει υποψία μόλυνσης του προϊόντος διάλυσης και ελαττωματικής σύνδεσης.

Επιπλοκές της αγγειακής προσπέλασης

Οι επιπλοκές που σχετίζονται με την αγγειακή πρόσβαση αιμοκάθαρσης συνεχίζουν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα. Η δυσλειτουργία της αγγειακής πρόσβασης είναι ο μοναδικός πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την ποιότητα της θεραπείας αιμοκάθαρσης. Η στένωση της αγγειακής πρόσβασης είναι μια κοινή επιπλοκή που αναπτύσσεται στη μεγάλη πλειονότητα των ασθενών με αρτηριοφλεβική πρόσβαση και οδηγεί σε δυσλειτουργία πρόσβασης. Περιορίζοντας τη διάμετρο του αυλού, αυτή η επιπλοκή οδηγεί σε μείωση της ροής του αίματος και θέτει την πρόσβαση σε κίνδυνο για θρόμβωση.^[178]

Η αιμορραγία ενός αρτηριοφλεβικού αγγείου είναι μια ασυνήθιστη αλλά δυνητικά θανατηφόρα επιπλοκή εάν δεν αναγνωριστεί αμέσως και αντιμετωπιστεί με την κατάλληλη παρέμβαση. Οι περισσότερες θανατηφόρες αιμορραγίες αγγειακής πρόσβασης εμφανίζονται έξω από το χώρο εγκατάστασης της αιμοκάθαρσης. Οι ασθενείς και οι οικογένειές τους πρέπει

να εκπαιδεύονται σχετικά με την αναγνώριση και την αναδυόμενη διαχείριση μιας αιμορραγικής πρόσβασης στη φίστουλα.

Οι λοιμώξεις της κυκλοφορίας του αίματος (BSI) είναι μια σημαντική επιπλοκή της αιμοκάθαρσης. Παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη λοίμωξης είναι η μη άσηπτη φλεβοκέντηση αλλά και η λανθασμένη περιποίηση στο τέλος της συνεδρίας. Θα πρέπει να αναγνωρίζονται τα σημεία της φλεγμονής όπως είναι η ερυθρότητα, η θερμότητα και ο πόνος. Τα ποσοστά μόλυνσης από την κυκλοφορία του αίματος (BSI) σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο της αγγειακής πρόσβασης. Ο κεντρικός φλεβικός καθετήρας είναι πιο συχνά η πηγή της βακτηριαιμίας, σε αντίθεση με ένα χειρουργικά δημιουργημένο αρτηριοφλεβικό αγγείο. Μάλιστα, η χρήση του κεντρικού φλεβικού καθετήρα αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα λοίμωξης, θρόμβωσης και νοσηλείας.^[179,180]

Άλλοι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τη μόλυνση περιλαμβάνουν τη γήρανση, τη σοβαρότητα της ασθένειας, τη μακροχρόνια παραμονή στο νοσοκομείο, και επαναλαμβανόμενη θεραπεία με αντιβιοτικά. Η μόλυνση μεταξύ των ασθενών με αιμοκάθαρση οδηγεί σε σοβαρές ιατρικές επιπλοκές, μακρά παραμονή στο νοσοκομείο και υψηλό οικονομικό βάρος. Οι στρατηγικές παρέμβασης εστιάζονται στην πρόληψη των λοιμώξεων, ειδικά με την αύξηση της αντοχής στα αντιμικροβιακά και τις προκλήσεις της χρήσης αντιβιοτικών που ανακαλύφθηκαν πρόσφατα.^[181]

Το ψευδοανεύρυσμα (PSA) είναι ένα ανεύρυσμα ελλιπές σε όλα τα στρώματα του φλεβικού δικτύου με παρουσία αιματώματος και ινώδη ιστού. Το ανεύρυσμα χαρακτηρίζεται από διεύρυνση και των τριών στρωμάτων των αγγείων με διάμετρο μεγαλύτερη από 18 mm και μπορεί να παρουσιαστεί σε τέσσερις τύπους ανάλογα με την παρουσία στένωσης ή και θρόμβωσης.^[182] Προκύπτει από τραύμα και επανειλημμένο καθετηριασμό. Η συνεχής παρακέντηση του ίδιου σημείου, όσο και αν διευκολύνει το νοσηλευτικό προσωπικό, αδυνατίζει το τοίχωμα του αγγείου επειδή ο μυϊκός χιτώνας δεν προλαβαίνει να αναπλαστεί. Τα ανευρύσματα σχηματίζονται συνήθως στη φλεβικό κομμάτι και προκύπτουν από την αύξηση της διαστολής λόγω της υψηλής ροής του αίματος και της αγγειακής βλάβης.

Η φυσική εξέταση ενός ανευρύσματος είναι το πιο σημαντικό εργαλείο για τον προσδιορισμό της ανάγκης για παρέμβαση. Στην αρτηριοφλεβική αναστόμωση ελέγχεται η παρουσία ροΐζου κατά την ψηλάφηση και φυσήματος κατά την ακρόαση. Κατά την ακρόαση ενός μοσχεύματος η απότομη μεταβολή στη συχνότητα και στην ένταση του φυσήματος μπορεί

να είναι διαγνωστικό σημείο στένωσης. Η παρουσία σφύζουσας αναστόμωσης δείχνει ανεπαρκή φλεβική επιστροφή εξαιτίας στένωσης ή ανεπαρκούς εύρους των φλεβών. Άλλα σημεία δυσλειτουργίας, είναι η μείωση της επάρκειας της αιμοκάθαρσης, οι μειωμένες ταχύτητες ροής αίματος, αυξημένα ποσοστά επανακυκλοφορίας και παρατεταμένη αιμορραγία από το σημείο παρακέντησης, εξαιτίας αυξημένων πιέσεων πριν από το αδύνατο τμήμα της αγγειακής προσπέλασης. Οι τεχνικές απεικόνισης που εφαρμόζονται στη διάγνωση του ανευρύσματος περιλαμβάνουν ενισχυμένη CT, υπερηχογραφία Doppler διπλής όψης, υπερηχογραφία έγχρωμης Doppler και αγγειογραφία. Λόγω της υψηλής διαθεσιμότητας, της ταχύτητας και της υψηλής ανάλυσης, η βελτιωμένη αξονική τομογραφία είναι η αρχική επιλογή για τη διάγνωση του ανευρύσματος. ^[183]

Οι σωστές τεχνικές καθετηριασμών και η τεχνική της σκάλας μπορεί να αποτρέψουν το σχηματισμό PSA. Η αντιμετώπιση ενός ανευρύσματος σε αιμοκαθαιρόμενο ασθενή, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η κατάσταση του δέρματος, τα κλινικά συμπτώματα, η ευκολία του και η ροή πρόσβασης. Η ρήξη του ανευρύσματος είναι η συχνότερη επιπλοκή και σε περίπτωση αιμορραγίας από το σημείο αγγειακής πρόσβασης, η άμεση συνεχής πίεση για 15-20 λεπτά είναι η πιο αποτελεσματική μέθοδος ελέγχου της αιμορραγίας. ^[184]

Σύνδρομο Υποκλοπής

Το σύνδρομο υποκλοπής είναι από τις πιο σύνηθες επιπτώσεις που εμφανίζονται σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Οφείλεται στη διαρροή, μέσω της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας, μιας ποσότητας αρτηριακού αίματος από την περιοχή των υψηλών πιέσεων (αρτηρία) στο χώρο των χαμηλών πιέσεων (φλέβα). Η περιοχή κάτω από τη φίστουλα ισχαιμεί και ο ασθενής κάνει λόγο για μούδιασμα, αίσθημα ψύχους, άλγη, αίσθημα νεκρών δακτύλων κλπ. Οι θεραπευτικές αντιμετώπισεις, κρίνονται με βάση τις υπάρχουσες αισθητικές και κινητικές διαταραχές, οι οποίες αποτελούν χαρακτηριστικά σημεία. Οι ασθενείς με συμπτώματα θα πρέπει να εξετάζονται από ειδικό χειρουργό επί των αγγειακών προσπελάσεων και η θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει διόρθωση της αναστόμωσης, επαναγγείωση του άκρου για να σωθεί η προσπέλαση ή απολίνωση του αγγείου.

Ηλεκτρολυτικές Διαταραχές

Οι ανισορροπίες ηλεκτρολυτών ή ανόργανων συστατικών είναι κοινά ευρήματα σε πολλές σοβαρές καταστάσεις, συμπεριλαμβανομένης της νεφρικής βλάβης. Είναι σημαντικό

να διατηρηθούν αυτές οι παράμετροι εντός των φυσιολογικών επιπέδων για να αποφευχθούν επιπλοκές και ανεπιθύμητες ενέργειες, διότι οι ηλεκτρολύτες και τα μέταλλα παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία της κυτταρικής λειτουργίας, της διάχυσης των ιστών και της ομοιόστασης με βάση οξέα.^[185] Η μειωμένη αποβολή νερού και νατρίου έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία οιδήματος στα κάτω άκρα, την αύξηση της αρτηριακής πίεσης και την πιθανή εμφάνιση πνευμονικού οιδήματος. Ακόμα, η υπέρμετρη υπερκαλιαιμία αντιπροσωπεύει περίπου το ένα τέταρτο των θεραπειών αιμοκάθαρσης είναι δυνατόν να προκαλεί νευρομυϊκές επιπλοκές, όπως κράμπες στην κοιλιακή χώρα, αδυναμία, παραισθησία και, κυρίως, καρδιακές αρρυθμίες που μπορούν να οδηγήσουν σε καρδιακή ανακοπή.^[186]

Αποδυνάμωση των οστών μπορεί να εμφανιστεί, γεγονός που οφείλεται στα μειωμένα ποσοστά ασβεστίου με παράλληλη αύξηση του φωσφόρου. Ακόμα παρατηρείται και ασβεστοποίηση των αρτηριών, μικραίνοντας τη διατομή του αγγείου, με αποτέλεσμα προβλήματα στην αιμάτωση διάφορων οργάνων. Η υπερφωσφαταιμία συναντάται σε πάνω από το 50% παγκοσμίως στον αιμοκαθαιρόμενο πληθυσμό και έχει συσχετιστεί με την εμφάνιση καρδιακών προβλημάτων. Για την αποτροπή εξασθένησης των οστών και για τη ρύθμιση του φωσφόρου δεν αρκεί μόνο ο διαιτητικός έλεγχος και η κάθαρση διαλυτών.^[187] Επομένως, υπάρχει ανάγκη εξεύρεσης αποτελεσματικών φαρμάκων για τη μείωση του φωσφόρου από το στόμα. Ακόμα θα πρέπει να ληφθούν δεσμευτικά του φωσφόρου και μια ενεργή μορφή της βιταμίνης D που αναφέρεται να έχει και καρδιοπροστατευτικά χαρακτηριστικά μεταξύ των πλειοτρόπων δράσεων της.

Η υπογλυκαιμία είναι μία ακόμα επιπλοκή σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και προκύπτει λόγω διαταραχών στο μεταβολισμό των υδατανθράκων. Η διαταραχή της ισορροπίας στην ομοιόσταση της γλυκόζης σε αυτούς τους ασθενείς οφείλεται τόσο στην αντίσταση των ιστών στην ινσουλίνη όσο και στην διαταραχή της ενδογενούς παραγωγής της γλυκόζης.

Μεταβολές στην Αρτηριακή Πίεση

Ένα τεράστιο ποσοστό θανάτων όσον αφορά ασθενείς με τελική νεφρική ανεπάρκεια αλλά και αιμοκαθαιρόμενους, οφείλονται σε καρδιαγγειακές παθήσεις. Τα καρδιακά προβλήματα στους νεφροπαθείς προκύπτουν λόγω της υπερφόρτωσης υγρών, της ουραιμικής καρδιομυοπάθειας, του δευτερογενούς υπερπαραθυρεοειδισμού, της αναιμίας, του μεταβολισμού των λιπιδίων και της συσσώρευσης ουραιμικών τοξινών. Όλα αυτά συμβάλλουν στον υψηλό κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, ενώ παράλληλα έχει παρατηρηθεί πως

η συμβατική αιμοκάθαρση δημιουργεί μυοκαρδιακό στρες και τραυματισμό στο ήδη υποβαθμισμένο καρδιαγγειακό σύστημα σε ουραιμικούς ασθενείς. Ειδικότερα, η υπέρταση μεταξύ των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι συχνή, δύσκολη στη διάγνωση και συχνά ανεπαρκώς ελεγχόμενη. Πιο συγκεκριμένα, η ενδοδιαλυτική υπέρταση ή η παράδοξη αύξηση της αρτηριακής πίεσης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, σχετίζεται με αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα. Ο επιπολασμός της υπέρτασης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση αυξάνεται σε νεαρούς ασθενείς και των δύο φύλων. Η υπέρταση είναι ένας τροποποιήσιμος παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακή θνησιμότητα και ευθύνεται για το 40% των καρδιαγγειακών θανάτων σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση.^[188]

Κατά την διεξαγωγή της θεραπείας, οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν υπέρταση με αύξηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης κατά 10 mm/Hg, ή αύξηση της μέσης αρτηριακής πίεσης πάνω από 15 mm/Hg, αμέσως μετά την έναρξη αιμοκάθαρσης. Αντίθετα, μπορεί να εμφανιστεί και υπόταση. Ως υποτασικό επεισόδιο κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ορίζεται η μείωση της συστολικής πίεσης ≥ 20 mmHg ή η μείωση της μέσης αρτηριακής πίεσης ≥ 10 mmHg με συνακόλουθη εκδήλωση κλινικών συμβάντων. Εκτός από τη δυσφορία που προκαλεί στον ασθενή με συμπτώματα όπως ναυτία, ζάλη, και μυϊκές κράμπες, αποτελεί και συχνή αιτία μείωσης του χρόνου συνεδρίας, με επακόλουθη ανεπαρκή κάθαρση και αδυναμία επίτευξης του ιδανικού βάρους σώματος.

Για την αντιμετώπιση της υπέρτασης, η αρχική μείωση συστήνεται να επιτυγχάνεται με μη φαρμακολογικές στρατηγικές για τον έλεγχο υπερφόρτωσης νατρίου και όγκου, με περιορισμό της διατροφικής πρόσληψης νατρίου, την εξάλειψη της ενδοδιαλυτική αύξησης νατρίου μέσω εξατομικευμένης συνταγής νατρίου διηθήματος, τη βέλτιστη αξιολόγηση και διαχείριση ξηρού βάρους. Η χορήγηση αντιυπερτασικής θεραπείας είναι η αμέσως επόμενη παρέμβαση με τους αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης ή αναστολείς των υποδοχέων της αγγειοτενσίνης να αποτελούν τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες ουσίες.^[189] Ακόμα, στοιχεία κλινικής δοκιμής υποστηρίζουν τη χρήση β-αποκλειστών - ιδιαίτερα ατενολόλη τρεις φορές την εβδομάδα μετά την αιμοκάθαρση - ως παράγοντες πρώτης επιλογής στη φαρμακοθεραπεία υπέρτασης στην αιμοκάθαρση.^[190]

Αναιμία

Η αναιμία, μια κοινή επιπλοκή της νεφρικής ανεπάρκειας, κυρίως λόγω της έλλειψης παραγωγής ερυθροποιητίνης, εκδηλώνεται με συμπτώματα κόπωσης, έλλειψης ενέργειας, ανορεξία, προβλήματα ύπνου, ζάλη, ταχυκαρδία, δύσπνοια, χλωμή επιδερμίδα κ.α. Η αναιμία

προάγει επίσης την καρδιακή ισχαιμία μέσω ενός συνδυασμού μειωμένης παροχής οξυγόνου του αίματος και αθηροσκληρώσεως που σχετίζεται με ενδοθηλιακή δυσλειτουργία. Εκτός από τα καρδιακά αποτελέσματά της, η αναιμία προάγει επίσης την αγγειακή δυσλειτουργία.^[189] Για την αντιμετώπιση της γίνεται χορήγηση ερυθροποιητίνης, σιδηρού και παράγωγων αίματος. Ωστόσο, η χρήση παραγόντων διέγερσης ερυθροποίησης για την επίτευξη φυσιολογικών ή σχεδόν φυσιολογικών συγκεντρώσεων αιμοσφαιρίνης απέτυχε να παρατείνει την επιβίωση ή να μειώσει τα ποσοστά καρδιαγγειακών συμβάντων, ενώ ο κίνδυνος εγκεφαλικού επεισοδίου μπορεί να αυξηθεί.^[191]

Πόνος

Η κατανόηση της επιδημιολογίας του πόνου σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι ζωτικής σημασίας για περαιτέρω βελτίωση στη διαχείριση και αντιμετώπιση του και για αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται σαν επιλοκή.^[192] Βέβαια, τυχόν συνοσηρότητες του ασθενούς επιβαρύνουν την ένταση του πόνου. Τα κοινά σύνδρομα πόνου σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς περιλαμβάνουν μυοσκελετικές παθήσεις και μεταβολικές νευροπάθειες, που σχετίζονται με τυπικό ενδοδιαλυτικό πόνο. Οι μυϊκές κράμπες και ο μυϊκός πόνος είναι ένα συχνό φαινόμενο σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και οι μύες που επηρεάζονται πιο συχνά είναι των κάτω άκρων ενώ πιο σπάνια των άνω άκρων και της κοιλίας.

Τα εμπόδια στην επαρκή διαχείριση του πόνου περιλαμβάνουν την κακή επίγνωση του προβλήματος, την ανεπαρκή ιατρική εκπαίδευση, τους φόβους για πιθανές παρενέργειες που σχετίζονται με τα φάρμακα και κοινές παρανοήσεις σχετικά με το αναπόφευκτο πόνο σε ηλικιωμένους και ασθενείς υπό αιμοκάθαρση. Η αξιολόγηση της αιτιολογίας, της φύσης και της έντασης του πόνου είναι ζωτικής σημασίας για την επιλογή του σωστού αναλγητικού. Μια προσέγγιση που βασίζεται σε μηχανισμό για τη διαχείριση του πόνου μπορεί να οδηγήσει σε ένα καλύτερο αποτέλεσμα. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για τον καθορισμό της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας των αναλγητικών φαρμάκων και τεχνικών στο πλαίσιο των ασθενών με τελικού σταδίου νεφρική νόσο, καθώς η γενίκευση πληροφοριών από μελέτες που διεξήχθησαν στο γενικό πληθυσμό θα μπορούσε να είναι ακατάλληλη και δυνητικά επικίνδυνη.^[193]

Επιλοκές στην Ψυχολογία των Αιμοκαθαιρόμενων

Η ψυχολογική επιβάρυνση των ασθενών, η οποία απορρέει από την επίγνωση ενός χρόνιου νοσήματος που δεν θεραπεύεται παρά μόνο από μία αμφίβολη και μάλλον μακρινή

μεταμόσχευση, είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για την επιτυχία της αιμοκάθαρσης. Η χρόνια νεφρική νόσος έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών, επηρεάζοντας τις καθημερινές δραστηριότητες και οδηγώντας σε αλλαγές στον τρόπο ζωής, καθώς και επηρεάζοντας την εικόνα του σώματος και τις οικείες σχέσεις. Η παρουσία άγχους, συναισθηματικών προβλημάτων και συναισθηματικής φόρτισης γίνονται αναπόσπαστο κομμάτι της ψυχολογίας των νεφροπαθών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, στον πληθυσμό των αιμοκαθαιρόμενων οι σοβαρές και επίμονες καταθλίψεις να σχετίζονται με σημαντικά υψηλότερους σχετικούς κινδύνους θανάτου, νοσηλείας και απόσυρσης από την αιμοκάθαρση. Η διάγνωση και αντιμετώπιση της κατάθλιψης είναι ιδιαίτερα σημαντική, όχι μόνο για την ποιότητα ζωής των νεφροπαθών, αλλά και γιατί αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα κινδύνου για αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα.^[194]

Ζώντας με χρόνια νεφρική νόσο, μεταβολές στη φυσική εμφάνιση και στην εικόνα του σώματος μπορούν να επηρεάσουν το ψυχολογικό κομμάτι του ασθενή, καθώς μειώνεται η αυτοεκτίμηση. Πέρα από τις μεταβολές στο σωματικό βάρος και της παρουσίας οιδημάτων, οι μετεγχειρητικές ουλές από τις αγγειακές προσπελάσεις και η πιθανή εμφάνιση αιματώματος ή ανευρύσματος είναι καταστάσεις που υπονομεύουν την ψυχολογική υπόσταση των ασθενών. Εμβαθύνοντας στις επιπτώσεις της χαμηλής αυτοεκτίμησης, παρατηρείται μειωμένη σεξουαλική επιθυμία και στα δυο φύλα. Συγκεκριμένα οι γυναίκες, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, παραδέχτηκαν ότι ένιωθαν λιγότερο ενδιαφέρον για τη διατήρηση των σεξουαλικών σχέσεων ενώ ένα υποσύνολο αυτών συσχετίστηκαν με μειωμένη σεξουαλική δραστηριότητα λόγω κόπωσης, ειδικότερα μετρά τη συνέδρια των θεραπειών.^[195]

Αντίθετα, στον αντρικό πληθυσμό, η σεξουαλική ζωή διαταράσσεται λόγω της έλλειψης ερυθροποιητίνης η οποία οδηγεί στην στυτική δυσλειτουργία, κατάσταση που περιγράφεται αδυναμία επίτευξης ή διατήρησης μιας στύσης επαρκούς για ικανοποιητική σεξουαλική λειτουργία. Περισσότερο από το 50% των ουραιμικών ανδρών παραπονιούνται για στυτική δυσλειτουργία, μειωμένη σεξουαλική επιθυμία και σημαντική μείωση του αριθμού των διεισδύσεων. Σύμφωνα με μια τυχαίοποιημένη ερευνά που πραγματοποιήθηκε την επίδραση της αιμοκάθαρσης στις σεξουαλικές σχέσεις σε ένα αντρικό πληθυσμό, προκύπτει πως η εξάμηνη διάρκεια συνέδριων αιμοκάθαρσης έχει θετικές συνέπειες. Ειδικότερα, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, απέδειξαν πως η εξισορρόπηση των ορμονικών διαταραχών και αύξηση του αιματοκρίτη, βελτιώσαν τη στυτική και την οργιαστική λειτουργία.^[196]

Νοσηλευτική Παρέμβαση στην Αιμοκάθαρση και τις Επιπλοκές της 5.2

Η νοσηλευτική παρέμβαση, είναι μια μέθοδος πρόνοιας, η οποία αποτελείται από ένα μοντέλο υγειονομικής περίθαλψης που συμβάλλει στην εφαρμογή της επαγγελματικής νοσηλευτικής ως επιστήμη. Η παρέμβαση αυτή αποτελείται από πέντε στάδια: συλλογή δεδομένων, νοσηλευτική διάγνωση, σχεδιασμός φροντίδας, εφαρμογή και αξιολόγηση. Αυτός ο διαχωρισμός ευνοεί τις αλληλεξαρτώμενες και διεπιστημονικές δράσεις, καθώς συνίσταται στη χρήση μιας τυποποιημένης γλώσσας, διευκολύνοντας την επικοινωνία μεταξύ του νοσηλευτικού προσωπικού και των άλλων επαγγελματιών. Για το σχεδιασμό της νοσηλευτικής φροντίδας του ασθενούς που υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση, απαιτείται νοσηλευτική εκτίμηση με την οποία ο νοσηλευτής διερευνά, αναγνωρίζει και προσδιορίζει τα προβλήματα και τις ανάγκες του ασθενούς. Η προοπτική της νοσηλευτικής παρέμβασης, παρέχει ένα πλαίσιο εκπαίδευσης και πρακτικής, το οποίο αντιπροσωπεύει το συνδυασμό μιας ολιστικής νοσηλευτικής προσέγγισης με ιατρική διάγνωση και θεραπεία.^[197]

Στο πλαίσιο των νεφρικών θεραπειών η νοσηλευτική διάγνωση και παρέμβαση, αποτελεί ουσιαστικό εργαλείο για την καθοδήγηση της ολοκλήρωσης της θεραπείας και για την ικανοποίηση μεμονωμένων αναγκών. Η λήψη του νοσηλευτικού ιστορικού, η προσεκτική κλινική εξέταση σε συνδυασμό με τον εργαστηριακό έλεγχο, συμβάλλουν στον προγραμματισμό των νοσηλευτικών ενεργειών για την αντιμετώπιση των προβλημάτων του ασθενούς. Στη νοσηλευτική διάγνωση οι απαντήσεις του αιμοκαθαίρομένου ατόμου ή των συγγενών του, δίνει πληροφορίες για το σχεδιασμό του εκάστοτε προβλήματος. Ακόμα, λαμβάνονται στοιχεία για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων, ενώ έμμεσα ενθαρρύνεται η ομάδα υγείας στη προαγωγή της διδασκαλίας του ασθενή, ώστε να κατανοήσει και να συμμετάσχει στη θεραπεία του επιτρέποντας τη βελτίωση της φροντίδας στο ατομικό πεδίο εφαρμογής. Συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί ότι μέσω της νοσηλευτικής διάγνωσης και παρέμβασης σε ηλικιωμένους ενήλικες ασθενείς με χρόνια νεφρική βλάβη, που υποβάλλονται σε θεραπεία αιμοκάθαρσης, οι ενέργειες που πραγματοποιούνται με συστηματοποιημένο τρόπο είναι μεγάλης αποτελεσματικότητας.^[198]

Το νοσηλευτικό προσωπικό, διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο στη φροντίδα ασθενών αιμοκάθαρσης, καθώς είναι υπεύθυνο για την προετοιμασία του ασθενούς να λάβει αυτή τη θεραπεία και τη μηχανή αιμοκάθαρσης, όσον αφορά την εγκατάσταση και τη συντήρησή της. Είναι ,επίσης, υπεύθυνο για την καθοδήγηση και την παροχή βοήθειας στον ασθενή και την

οικογένειά του για να ζήσει με τη θεραπεία και με περιορισμούς που προκύπτουν από την ασθένεια.^[199] Τέλος , εξαιρετική είναι η συμβολή της νοσηλευτικής παρέμβασης για την διατήρηση της συμμόρφωσης στη θεραπεία , η οποία διασφαλίζει την αποτελεσματικότητα της.^[200] Παράγοντες που επηρεάζουν τον ασθενή, τη νόσο και τη φαρμακευτική αγωγή, είναι πιθανό να σχετίζονται και με τη μη τήρηση φαρμάκων. Στην κλινική πράξη πρέπει να αναγνωρίζονται τέτοιοι παράγοντες έτσι ώστε η συμμόρφωση των φαρμάκων να βελτιστοποιείται στους αιμοκαθαιρόμενους.^[201]

Πριν την Έναρξη της Αιμοκάθαρσης

Το εκάστοτε νοσηλευτικό προσωπικό είναι υπεύθυνο να εξηγήσει τις αρχές της αιμοκάθαρσης και να αξιολογήσει τον βαθμό κατανόησης του ασθενή σχετικά με την αιμοκάθαρση και την νεφρική νόσο. Μέσω της διδασκαλίας και της ένταξης του νεφροπαθούς στο θεραπευτικό σχήμα, εξασφαλίζεται η συμμόρφωση και οι οδηγίες που πρέπει να ακολουθούνται για την μέγιστη έκβαση της θεραπείας ενώ ταυτόχρονα ανοικοδομείται το αίσθημα αυτοεκτίμησης. Η ακριβής μέτρηση του βάρους σώματος πριν την έναρξη της συνεδρίας της αιμοκάθαρσης, με συνακόλουθη εκτίμηση της ενυδάτωσης του ασθενούς καθορίζουν το στόχο επίτευξης σε κάθε συνέδρια όσον αφορά την αφαίρεση των υγρών , και τη διατήρηση της επάρκειας της θεραπείας. Η μέτρηση των ζωτικών σημείων είναι απαραίτητη διότι μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και πιο συγκεκριμένα η αρτηριακή πίεση των ασθενών πρέπει να μετριέται τόσο σε όρθια όσο και σε κατακεκλιμένη θέση.

Υστέρα από τον έλεγχο του μηχανήματος αιμοκάθαρσης και την τροποποίηση των παραμέτρων (ροή αίματος, ροή διαλύματος) με γνώμονα το εκάστοτε θεραπευτικό σχήμα , η λήψη αίματος από τον ασθενή για εκτίμηση των βιοχημικών εξετάσεων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την εξέλιξη της θεραπείας και τις μεταβολές αυτής για την αντιμετώπιση των αποκλίνων αποτελεσμάτων. Ειδική μεταχείριση χρήζουν ασθενείς που είναι θετικοί στον ιολογικό έλεγχο με σκοπό τη πρόληψη της μετάδοσης λοίμωξης και τον έλεγχο των πηγών μόλυνσης σε εγκαταστάσεις αιμοκάθαρσης. Για τον περιορισμό της μόλυνσης ακολουθούνται στρατηγικές απομόνωσης, κατάλληλης επεξεργασίας νερού ,χρήση του ιδίου μηχανήματος από τον ίδιο ασθενή, προσεκτική λήψη και μεταφορά των δειγμάτων αίματος, κατάλληλη απόρριψη των μολυσμένων υλικών και σωστή απολύμανση και καθαρισμό του μηχανήματος αιμοκάθαρσης και του δαπέδου της μονάδας. Η εφαρμογή προγράμματος εμβολιασμού έναντι της ηπατίτιδας Β και άλλων λοιμωδών νοσημάτων σε όλους τους ασθενείς καθώς και στο προσωπικό που εργάζεται στη μονάδα τεχνητού νεφρού τίθεται αναγκαία.^[202]

Στα καθήκοντα του νοσηλευτικού προσωπικού περιλαμβάνεται η εκτίμηση λειτουργικότητας της fistula πριν τη φλεβοκέντηση, η ενημέρωση του ασθενούς και της οικογένειας του για εκτίμηση και αναγνώριση προβλημάτων, η αποφυγή τραυματισμού, απαγόρευση λήψης αίματος, μέτρησης της αρτηριακής πίεσης και κάθε πιεστικής περιίδεσης στο άκρο που είναι η fistula. Για την επιτυχή διεκπεραίωση μιας αγγειακής πρόσβασης, είναι σημαντικό να επιλεγθεί μια τεχνική αλλά και βελόνα που να εξασφαλίζει χαμηλό αριθμό επιπλοκών. Ο καθετηριασμός με χρήση αμβλύς βελόνας, μπορεί να μειώσει το ποσοστό των καθημερινών επιπλοκών, αλλά και την ταλαιπωρία του ασθενούς.^[203] Ακόμα, κρίνεται αναγκαία η διασφάλιση μονάδων αίματος για τον κάθε ασθενή σε περίπτωση μεγάλου ελλείματος.

Κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης

Καθ' όλη τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης ο ασθενής πρέπει να παρακολουθείται αιμοδυναμικά για τη πρόληψη των επιπλοκών που μπορεί να προέρχονται από το καρδιαγγειακό σύστημα. Όταν ολοκληρωθεί η λεπτομερής αξιολόγηση βατότητας της φίστουλας, μέτρα για την αποτροπή εμφάνισης λοίμωξης είναι απαραίτητα να τηρηθούν καθώς το ουραιμικό σύνδρομο καταστέλλει το φυσιολογικό μεταβολισμό των κυττάρων και την ανοσολογική απάντηση, θέτοντας τον ασθενή ευάλωτο σε εμφάνιση λοίμωξης. Το νοσηλευτικό προσωπικό αναλαμβάνει τον έλεγχο για πιθανή εμφάνιση πόνου, αιματώματος και οιδήματος του σημείου. Η παρακολούθηση του πίνακα ελέγχου και η εντόπιση ανεπαρκούς ροής αίματος στο αρτηριακό σκέλος αυξάνει τη φλεβική πίεση και είναι ένδειξη ότι η βελόνα δεν είναι σωστά τοποθετημένη ή έχει σχηματισθεί θρόμβος. Σε αυτή τη περίπτωση καθίσταται απαραίτητη η εφαρμογή τεχνικής μετακίνησης της βελόνας, με εφαρμογή ελαφράς πιεστικής περιίδεσης, ώστε να εκπτυχθεί το αγγείο και να εξασφαλισθεί καλύτερη παροχή αίματος. Αν τα παραπάνω δεν αποδώσουν, γίνεται αλλαγή του σημείου φλεβοκέντησης. Στη περίπτωση εμφάνισης υπότασης, ναυτίας, εμέτου και κεφαλαλγίας, οφειλόμενα σε υπερβολική απώλεια υγρών, η χορήγηση NaCl και υπερτόνων διαλυμάτων ενδοφλεβίως βοηθάει στην αντιμετώπιση των παραπάνω συμπτωμάτων.

Στο τέλος της αιμοκάθαρσης

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, γίνεται προσεκτική αφαίρεση των βελόνων για να μην προκληθούν τραυματισμοί στα τοιχώματα των αγγείων, με εφαρμογή ήπιας πίεσης με τα δάκτυλα για 5-10', αφού προηγουμένως τοποθετηθούν αποστειρωμένα τολύπια αιμόστασης. Μετά την αιμόσταση, στα σημεία της φλεβοκέντησης τοποθετείται αυτοκόλλητη

αποστειρωμένη γάζα, η οποία αφαιρείται μετά από λίγες ώρες ενώ μπορεί να προταθεί η άσκηση πίεσης στα εκάστοτε σημεία και τοποθέτηση αποστειρωμένης πιεστικής επίδεσης.

Ο νοσηλευτής/τρια, πρέπει να προχωράει σε άμεσο έλεγχο της λειτουργικότητας της fistula με ψηλάφηση του ροίζου αλλά και έλεγχο για εμφάνιση υπόσκληρης και επώδυνης μάζας, διότι είναι σημεία θρόμβωσης. Στην συνέχεια, γίνεται ενημέρωση του εντύπου, με ακριβή μέτρηση του σωματικού βάρους, υπολογισμός νοσηλείας και καταγραφή του βάρους που έχασε ο ασθενής, με σκοπό την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της κάθαρσης αλλά και για το σχεδιασμό της νέας συνεδρίας. Επιπλέον γίνεται καταγραφή ζωτικών σημείων, περιγραφή των κλινικών συμπτωμάτων του νεφροπαθούς στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και αντιμετώπιση τους. Η λεπτομερής καταγραφή των ανεπιθύμητων επιπλοκών κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, αντίθετα με την απλή αναφορά των συμβάντων, δίνει τη δυνατότητα για την κατανόηση της λήψης των εκάστοτε μέτρων με σκοπό την πρόληψη και ελαχιστοποίηση των επιπλοκών.^[204] Κατά την έξοδο του ασθενή από το κέντρο δίνονται οδηγίες αναφορικά με την φροντίδα και παρακολούθηση της λειτουργικότητας της fistula στο σπίτι.

Όποτε ασκείται επαναχρησιμοποίηση των διαλυμάτων αιμοκάθαρσης, θα πρέπει να υπάρχουν αυστηρά προγράμματα διασφάλισης ποιότητας για την τεκμηρίωση και αξιολόγηση όλων των πτυχών της επανεπεξεργασίας προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος λοιμώξεων των ασθενών.^[205] Η απολύμανση της μηχανής αιμοκάθαρσης είναι εξίσου σημαντική. Η καθαριότητα της εξωτερικής επιφάνειας των μηχανημάτων αιμοκάθαρσης, γίνεται με απλό απολυμαντικό και ακολουθεί ένα πρόγραμμα θερμικής απολύμανσης. Το νερό πρέπει να είναι σε θερμοκρασία 85-95°C, το οποίο διέρχεται μέσα από το κύκλωμα αιμοκάθαρσης για 30 λεπτά περίπου. Στη συνέχεια ακολουθεί ένα πρόγραμμα χημικής απολύμανσης, όπου χρησιμοποιείται διάλυμα φορμαλδεΰδης 37-40% αραιωμένο σε νερό ή υποχλωριώδες νάτριο.

Σε ασθενείς που λαμβάνουν αιμοκάθαρση, οι περισσότερες αντιδράσεις υπερευαισθησίας σε συστατικά του κυκλώματος αιμοκάθαρσης οφείλονται σε αιθυλενοξειδίο ή ενεργοποιημένες βιοσυμβατές μεμβράνες. Οι βιοσυμβατές μεμβράνες παρά την αποδοτικότητα τους, δεν είναι απαλλαγμένες από αντιδράσεις διάλυσης και μπορεί να είναι ιδιαίτερα σοβαρές εάν ο μηχανισμός είναι η αντίδραση αναφυλακτικής υπερευαισθησίας.^[206] Σε μια τέτοια κατάσταση, η διαδικασία πρέπει να διακόπτεται το συντομότερο δυνατόν. Για τον περιορισμό της έντασης της αναφυλακτικής αντίδρασης γίνεται χορήγηση κορτικοστεροειδών, αντιϊσταμινικών, αδρεναλίνης, οξυγόνου και φυσιολογικού ορού βάσει των ιατρικών οδηγιών και των παρεχόμενων πρωτοκόλλων αντιμετώπισης. Όταν η κατάσταση

αυτή εμφανίζεται σε έναν νέο αιμοκαθαιρόμενο ασθενή, στις αρχικές του συνεδρίες, τότε πρέπει να γίνεται επαναξιολόγηση της κατάστασης του από τον θεράποντα γιατρό και εναλλαγή της μεμβράνης φίλτρου. Εάν η περίπτωσή δεν αφορά αρχικές συνεδρίες, τότε η μη πλημμελής πλύση του φίλτρου μπορεί να είναι η αίτια πυροδότησης της αναφυλακτικής αντίδρασης. Σε περίπτωση ευαισθησίας και για την αποτροπή επανεμφάνισης πρέπει να προτιμώνται φίλτρα που αποστειρωθήκαν με γ-ακτινοβολία ή με ατμοκλίβανο. Παρολ'αυτά, κατά την επανέναρξη της αιμοκάθαρσης, ο νοσηλευτής είναι υπεύθυνος για την στενή παρακολούθηση του ασθενή και για τον εντοπισμό σημείων κνησμού, δυσφορίας, δυσκολίας στην αναπνοή κ.α.

Ο νοσηλευτής οφείλει να είναι σε επαγρύπνηση για τον εντοπισμό σημείων και συμπτωμάτων του νευρολογικού συστήματος σε ένα νέο αιμοκαθαιρόμενο για την πρόληψη ανάπτυξης συνδρόμου ανισορροπίας. Σε υποψία αυτού, η διακοπή της συνεδρίας είναι άμεση. Ωστόσο μπορεί να γίνει και τροποποίηση των παραμέτρων της ώστε να επιτευχθεί μια πιο ήπια ρυθμού απομάκρυνση της ουρίας.^[184] Η χορήγηση των φαρμάκων αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων ενώ σε παρουσία εγκεφαλικού οιδήματος, η χορήγηση υπερωσμωτικών παραγόντων, γλυκοκορτικοστεροειδών και η εφαρμογή γενικών υποστηρικτικών μέτρων αποσκοπούν στη διατήρηση της αυτορρύθμισης του εγκεφάλου. Η εντατική παρακολούθηση του ασθενούς και η συχνή αξιολόγηση του νευρολογικού του επιπέδου είναι απαραίτητες στρατηγικές.

Για τη διαχείριση της εμβολής του αέρα θα πρέπει να θεσπιστούν πολιτικές για τη μείωση του κινδύνου, ενώ παράλληλα η εκπαίδευση του προσωπικού και η απόκτηση εξοπλισμού με χαρακτηριστικά ασφαλείας κατά της εμβολής, είναι ζωτικής σημασίας.^[207] Για την αποφυγή εμφάνισης εμβολής αέρα, πρέπει πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης να ελέγχεται η λειτουργία της αεροπαγίδας, καθώς και η στεγανότητα των γραμμών στο εξωτερικό κύκλωμα. Σε εμφάνιση συμπτωμάτων που ταυτίζονται με την πνευμονική εμβολή, αρχικά εκτιμάται η βαρύτητα του ασθενούς, η οποία εξαρτάται από την ποσότητα του αέρα που εισήλθε στον οργανισμό. Στη συνέχεια, τοποθετείται σε ανάρροπη θέση, για την παγίδευση του αέρα στη δεξιά κοιλία με σκοπό την παρακέντηση της για την απομάκρυνση του. Ακολουθεί χορήγηση οξυγόνου, λήψη ακτινογραφίας θώρακος και ΗΚΓ. Ο ασθενής είναι αναγκαίο να τοποθετείται σε θάλαμο με υψηλή πίεση, ώστε ο αέρας να διαλυθεί στο αίμα και μέσω της προοδευτικής ελάττωσης της πίεσης η φυσαλίδα, εκπνέεται μέσω των πνευμόνων.

Σε περίπτωση που παρουσιαστεί το φαινόμενο της αιμόλυσης, η νοσηλευτική ενέργεια περιλαμβάνει την άμεση διακοπή της αιμοκάθαρσης και αντικατάσταση του φίλτρου και των γραμμών. Ακολουθεί λήψη δείγματος αίματος για έλεγχο του αιματοκρίτη και προετοιμασία του μηχανήματος για επανέναρξη της συνεδρίας, με έλεγχο του θερμοστάτη του μηχανήματος και τοποθέτηση νέου διαλύματος για την αιμοκάθαρση. Δίνεται μεγάλη προσοχή στην απόχρωση και τη σύσταση του αίματος και για εμφάνιση συμπτωμάτων που σχετίζονται με την αιμόλυση. Σε μειωμένες τιμές αιματοκρίτη, αιμοσφαιρίνης και για την αναπλήρωση των καταστραμμένων ερυθροκυττάρων γίνεται μετάγγιση αίματος ή παραγώγων του κατόπιν ιατρικής οδηγίας. Ο νοσηλευτής είναι υπεύθυνος όταν παραλάβει το αίμα να εξακριβώσει τα στοιχεία του ασθενούς με τα στοιχεία που αναγράφονται στον ασκό και να ελέγξει την ομάδα αίματος μεταξύ του ασκού και ασθενή, καθώς και την ημερομηνία λήξης. Κατά τη διάρκεια της μετάγγισης, η οποία έχει αργή ροή, ο ασθενής πρέπει να είναι σε κλινήρης θέση και να μην καταναλώσει τίποτα από το στόμα, όπως επίσης τυχόν ενδοφλέβιες χορηγήσεις πρέπει να διακόπτονται.^[208]

Η φροντίδα της αγγειακής προσπέλασης, αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι στην προσπάθεια μιας επιτυχούς αιμοκάθαρσης.^[209] Η φυσιολογία της αρτηριοφλεβικής πρόσβασης είναι πολύπλοκη, λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές καταστάσεις αιμοδυναμικής που επικρατούν στην περιοχή, οι οποίες ποικίλλουν ανάλογα με τη στιγμή της αιμοκάθαρσης, τη θέση, το μέγεθος των αγγείων και τη θέση της στένωσης. Πρέπει να υπάρχει καλύτερη διάκριση μεταξύ των στρατηγικών παρακολούθησης της αγγειακής πρόσβασης, της κλινικής παρακολούθησης με κλινικούς δείκτες και της προληπτικής παρέμβασης των αντίστοιχων επιπτώσεών τους στα σημαντικά αποτελέσματα των ασθενών.^[210] Το νοσηλευτικό προσωπικό διαδραματίζει άκρως απαραίτητο ρόλο καθώς είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο εμφάνισης ροΐζου, κάτι το οποίο μπορεί να ανιχνευτεί με την ακρόαση και την ψηλάφηση και έλεγχο για ερυθρότητα ή πόνο που μπορεί να υφίσταται ο ασθενής. Η αντικειμενική εκτίμηση της προσπέλασης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη μέτρηση της ροής του αίματος μέσω υπερηχογραφήματος triplex ή άλλων τεχνικών.

Καθοριστικό παράγοντα για την επιβίωση της φίστουλας είναι η εναλλαγή των σημείων παρακέντησης για την αποφυγή δημιουργίας ανευρύσματος με τις τεχνικές της σκάλα και της τεχνικής παρακέντησης πολλών σημείων (rope ladder technique) να εφαρμόζονται καθολικά. Η σωστή και αποτελεσματική φλεβοκέντηση προϋποθέτει την αναγνώριση της κατεύθυνσης της ροής του αίματος, ενώ οι νοσηλευτικές στρατηγικές έχουν αποδείξει ότι μπορούν να παρατείνουν την θεραπεία της αιμοκάθαρσης, να μειώσουν τις επιπλοκές και να αυξήσουν την

ποιότητα ζωής.^[211] Προηγείται υγιεινή επάλειψη των χεριών και χρήση άσηπτης τεχνικής που συμβάλλουν στην πρόληψη λοίμωξης. Γίνεται καθαρισμός όλης της περιοχής φλεβοκέντησης (με αντισηπτικό ή νερό και σαπούνι) και αντισηψία του σημείου φλεβοκέντησης με ιωδιούχο ποβιδόνη 10% ή αλκοόλη 70%. Στη πορεία, για μείωση του πόνου, γίνεται τοπική αναισθησία στα σημεία φλεβοκέντησης με spray ξυλοκαΐνης ή κρέμας (EMLA). Μετά τη φλεβοκέντηση οι βελόνες ακινητοποιούνται οριζόντια πάνω στο δέρμα. Η ασφαλής ακινητοποίηση μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης ατυχημάτων (μετακίνηση ή έξοδος βελόνων, τραυματισμό ή αιμορραγία). Η πλημμελής φροντίδα των σημείων προσπέλασης και η συχνή αλλαγή των επιθεμάτων και της περιποίησης αποτρέπουν τη συσσώρευση εκκρίσεων, που προάγουν την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών. Η θεραπευτική αντιμετώπιση της λοίμωξης περιλαμβάνει την χορήγηση του κατάλληλου αντιβιοτικού για διάστημα περίπου 2 εβδομάδων, ενώ υπάρχει και η πιθανότητα διενέργειας χειρουργικής εκτομής της fistula ή κατάργησης του μοσχεύματος σε σοβαρή σηπτική λοίμωξη.

Σε υποψία στένωσης της αγγειακής προσπέλασης, μετά από τη φυσική εξέταση ή τη μέτρηση της ροής, ο νοσηλευτής θα πρέπει να παραπέμψει τον ασθενή για ακτινολογική χαρτογράφηση (αγγειογραφία). Η στένωση θα αντιμετωπιστεί, είτε διαδερμικά είτε χειρουργικά. Η άρση της απόφασης εξαρτάται από τον θεράποντα γιατρό και το νεφρολογικό κέντρο. Σε αυξημένη εξαγγείωση υγρού, δημιουργείται αιμάτωμα στα σημεία της παρακέντησης. Στην νοσηλευτική πράξη, η αύξηση φλεβικής πίεσης με συνοδεία πόνου μπορεί να προμηνύει ενδείξεις αιματώματος. Σε ύπαρξη αυτού, τότε καταγράφεται η έκταση και όρια του, ενώ μπορεί να γίνει εφαρμογή ηπαρινούχων αλοιφών για τη μείωση του οιδήματος και τοποθέτηση επιθεμάτων αλουμίνιου για ανακούφιση.

Η αίσθηση κρύου άκρου, η μυϊκή αδυναμία και το μούδιασμα του άκρου που φέρει τη φίστουλα ενοχοποιούν την πιθανή ύπαρξη συνδρόμου υποκλοπής. Ο ασθενής διερωτάται από τον νοσηλευτή για την ύπαρξη των παραπάνω συμπτωμάτων, ενώ θα πρέπει να επισκοπείται η εικόνα, το χρώμα και η θερμοκρασία του άκρου για πρόληψη ισχαιμίας. Ακόμα, διαφοροποιήσεις στις τιμές αρτηριακής πίεσης και κορεσμού οξυγόνου αναμεσα στα 2 άκρα θα μπορούσαν να υποδεικνύουν διαφορά στην αιματική κυκλοφορία. Προτείνεται η ήπια αιμοκάθαρση, ενώ η ισχαιμία της αγγειακής προσπέλασης θα πρέπει να ανιχνεύεται μετά από κλινική διερεύνηση και η αιτία θα πρέπει να αναδεικνύεται με μη αιματηρές απεικονιστικές μεθόδους και αγγειογραφία. Ασθενείς με το σύνδρομο υποκλοπής μπορεί να επωφεληθούν από δευτερογενή προληπτικά μέτρα, όπως η διακοπή του καπνίσματος, ο γλυκαιμικός έλεγχος, ο έλεγχος της αρτηριακής πίεσης και οι αλλαγές στον τρόπο ζωής.^[212] Θεραπευτικές πρακτικές

αποτελούν η βελτίωση της ροής στο αρτηριακό σκέλος, η μείωση της ροής της αγγειακής προσπέλασης και η περιφερική επαναγγειοποίηση. Όταν οι μέθοδοι αυτοί αποτύχουν θα πρέπει να γίνεται απολίνωση της αγγειακής προσπέλασης. Πριν από τη θεραπεία του ανατομικού περιορισμού στην κανονική ροή, είναι ζωτικής σημασίας να περιοριστεί η άσκηση του άκρου.

Οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές είναι φυσικό επακόλουθο της διαταραχής των ρυθμιστικών μηχανισμών. Η σωστή λήψη νοσηλευτικού ιστορικού όσον αφορά το διαιτολόγιο, τη φαρμακευτική αγωγή, τυχόν διαταραχές του γαστρεντερικού συστήματος (διάρροιες, εμετοί) πραγματοποιούνται ώστε ο νοσηλευτής να εκτιμήσει την ηλεκτρολυτική του ισορροπία. Τα αποτελέσματα των βιοχημικών εξετάσεων, γενικής αίματος και ΗΚΓ μπορούν να διαφοροποιήσουν τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης όσον αφορά τη διάρκεια, τη ροή, την επιλογή του κατάλληλου διαλύματος και τη συγχορήγηση φαρμάκων. Η εκτίμηση του ξηρού βάρους του ασθενή αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την εκτίμηση της ενυδάτωσης ή αφυδάτωσης του ασθενή και για την επάρκεια της αιμοκάθαρσης.

Όσον αφορά την εμφάνιση υπέρτασης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης που αιτιολογείται σε υπερφόρτωση του ασθενή με υγρά, τότε ο νοσηλευτής θα πρέπει να επισκοπεί τη σπαργή του δέρματος, την αναπνοή και τους πνευμονικούς ήχους σε συνεκτίμηση με τα ζωτικά σημεία και τη παρουσία οιδημάτων. Για τη βραχύχρονη αντιμετώπιση της υπέρτασης γίνεται χρήση χορήγησης αντιυπερτασικών φαρμάκων ταχείας δράσης και τροποποίηση των παραμέτρων της συνεδρίας με μείωση της συγκέντρωσης του Na^+ στο διάλυμα. Για μακροπρόθεσμη σταθεροποίηση της αρτηριακής πίεσης θα πρέπει να επιτευχθεί ελάττωση του ξηρού βάρους και συνταγογράφηση αντιυπερτασικής αγωγής. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η μείωση του νατρίου διαπίδωσης, αν και οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις αυτής της παρέμβασης είναι αβέβαιες.^[213]

Μερικοί ασθενείς αντιμετωπίζουν τακτικά ανεπιθύμητες ενέργειες κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, συχνά λόγω υπερβολικών στόχων υπερδιήθησης. Για τη πρόληψη εμφάνισης υποτασικών επεισοδίων ακολουθούνται στρατηγικές που εκτός από τις διαιτητικές συμβουλές και την αξιολόγηση του ξηρού βάρους, περιλαμβάνουν τη χρήση διαλύματος στους 36,5 °C και κάτω. Σε αυτές συμπληρώνονται ο έλεγχος της δόσης και του χρόνου χορήγησης των αντιυπερτασικών φαρμάκων, ο εξατομικευμένος έλεγχος του ενδαγγειακού όγκου και η παράταση του χρόνου αιμοκάθαρσης με/ή αύξηση της συχνότητας των συνεδριών. Ο υπέρηχος της κατώτερης φλέβας έχει προηγουμένως αποδειχθεί ότι είναι μια ταχεία και μη επεμβατική μέθοδος για την εκτίμηση του όγκου σε ασθενείς με αιμοκάθαρση, που θα μπορούσε να παρέχει

πολύτιμες πληροφορίες για τη νοσηλευτική προσέγγιση.^[214] Σε εμφάνιση υποτασικού επεισοδίου λόγω οξείας αφυδάτωσης ο νοσηλευτής πρέπει να τοποθετήσει τον ασθενή σε θέση Trendelenburg , με τη προϋπόθεση ότι η αναπνευστική λειτουργία το επιτρέπει , να γίνει ταχεία ενστάλαξη φυσιολογικού ορού για αναπλήρωση του όγκου , ελάττωση της θερμοκρασίας του διαλύματος ενώ μπορεί να είναι πιθανή η διακοπή της αιμοκάθαρσης.

Η αναιμία , δυσχεραίνει τη συνολική εικόνα του ασθενή μετατρέποντάς τον ευάλωτο στην δραστηριότητα με έντονο αίσθημα κόπωσης. Απαραίτητος καλείται ο τακτικός έλεγχος των παραμέτρων της γενικής αίματος και συγκεκριμένα της αιμοσφαιρίνης , αιματοκρίτη και των ερυθροκυττάρων και αναπλήρωση σε μειωμένες τιμές με μεταγγίσεις συμπυκνωμένων ερυθρών. Συντήρηση με χορήγηση ερυθροποιητίνης , εποετίνης άλφα , και σιδηρού είναι ακόμα μερικές παρεμβάσεις με τους παράγοντες διέγερσης της ερυθροποιητίνης να έχουν φέρει επανάσταση στη θεραπευτική στρατηγική της αναιμίας, βελτιώνοντας τη σωματική δραστηριότητα, τη γνωστική λειτουργία, την ποιότητα ζωής, καθώς και τη μείωση της ανάγκης για μετάγγιση αίματος.^[215] Σημαντικότερο μετρό την υποστήριξη του ασθενούς είναι η προαγωγή της καλής θρέψης και η αντιμετώπιση της υποθρεψίας. Ο νοσηλευτής σε συνεργασία με τον διαιτολόγο μεταλαμπαδεύουν την αξία της ισορροπημένης δίαιτας νεφροπαθών , η οποία περιλαμβάνει αυξημένη πρωτεϊνική και θερμιδική πρόσληψη και περιορισμό ορισμένων θρεπτικών συστατικών . Η εκτίμηση της δίαιτας και της διατροφική κατάστασης οφείλεται να παρακολουθείται από το νοσηλευτή μέσω καταγραφής του σωματικού βάρους , ελέγχου της λευκωματίνης και χοληστερόλης του ορού σε συνάρτηση με τα ανθρωπομετρικά στοιχεία του ασθενούς και τον δείκτη μάζας σώματος.

Ο πόνος σε ασθενείς με χρόνια αιμοκάθαρση είναι ένα πολύ κοινό παράπονο και για αυτό κρίνεται απαραίτητο το να αξιολογείται τακτικά, χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο ερωτηματολόγιο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο νοσηλευτικό προσωπικό να έχει μια πιο ολοκληρωμένη και ελεγχόμενη άποψη για τον πόνο του εκάστοτε ασθενή.^[216] Η αξιολόγηση της παρουσίας πόνου και της αντοχής σε αυτόν με χρήση κλίμακων η κλειστών ερωτήσεων, σε κατάσταση ηρεμίας ή δραστηριότητας συμπεριλαμβάνονται στη νοσηλευτική εκτίμηση του ασθενή. Στόχος είναι η μείωση της δυσφορίας για την προαγωγή της δραστηριότητας και της αυτοφροντίδας πάντα εντός ορίων των ικανοτήτων του ασθενούς. Στα μεσοδιαστήματα της δραστηριότητας και της κινητοποίησης ,για την αποφυγή της κόπωσης, προτείνονται σύντομα διαστήματα ύπνου.

Στο νοσηλευτικό κομμάτι ανήκει και η αξιολόγηση του ψυχολογικού υπόβαθρου του ασθενούς. Η ενθάρρυνση του ώστε να εκφράσει τις ανησυχίες και τους φόβους του προάγεται μέσω της θεραπευτικής σχέσης μεταξύ ασθενούς-νοσηλευτή. Η μη συμμόρφωση με το θεραπευτικό σχήμα, η λήψη τροφών πλούσιων σε κάλιο και η λήψη υπερβολικής ποσότητας υγρών, παρά την απαγόρευση τους, μπορεί να αποτελούν ενδείξεις κατάθλιψης. Το άγχος και η κατάθλιψη σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση μπορούν να μειωθούν με μια ποικιλία μεθόδων θεραπείας, όπως φαρμακολογική θεραπεία, γνωστική-συμπεριφορική θεραπεία, τακτική άσκηση και τεχνικές χαλάρωσης ή με βελονισμό. Η παροχή εκπαίδευσης και πληροφόρησης σε ασθενείς με αιμοκάθαρση από επαγγελματίες και μια συστηματική ψυχιατρική αξιολόγηση αυτών των ατόμων μπορεί να οδηγήσει σε έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία καταθλιπτικών συμπτωμάτων.^[217] Ο νοσηλευτής πρέπει να προτρέπει τον ασθενή να αναπτύξει καινούργια ενδιαφέροντα και να αναλάβει ο ίδιος την ευθύνη για τη συνέχιση του θεραπευτικού προγράμματος, αναπτύσσοντας ρεαλιστικούς στόχους. Ακόμα, ο ασθενής μπορεί να συμμετάσχει σε ομάδες υποστήριξης, το οποίο θα τον βοηθήσει να προσαρμοστεί και να αποδεχθεί την κατάσταση του ενώ συγχρόνως θα μειωθεί η κοινωνική του απομόνωση.

Επιπλοκές Περιτοναϊκής Κάθαρσης 5.3

Η περιτοναϊκή αιμοκάθαρση είναι μια μέθοδος αντικατάστασης νεφρικής λειτουργίας που έχει προσφέρει μια σειρά πλεονεκτημάτων όπως μεγαλύτερη αυτονομία του ασθενούς με λιγότερες επισκέψεις στο νεφρολογικό κέντρο και καλύτερη διατήρηση της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας. Η σχετική χρήση της περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης έναντι της αιμοκάθαρσης ποικίλλει ευρέως ανά χώρα και καθορίζεται με τη διαθεσιμότητα και την πρόσβαση στην αιμοκάθαρση, ή σε ορισμένες περιπτώσεις, τη προτίμηση του ασθενούς για περιτοναϊκή έναντι της αιμοκάθαρσης. Για να βοηθήσουν τους ασθενείς να λάβουν μια τεκμηριωμένη απόφαση σχετικά με το ποιο είδος θεραπείας θα ακολουθήσουν, οι νεφρολόγοι και άλλοι εκπαιδευτικοί υγείας εξηγούν συνήθως τα πιθανά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της εκάστοτε μεθόδου. Ωστόσο, υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία για το πώς οι ασθενείς που εκτελούν περιτοναϊκή κάθαρση συνήθως βαθμολογούν αυτά τα πιθανά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και σε ποιο βαθμό επηρεάζουν τη συνολική ικανοποίηση με τη θεραπεία και τα κλινικά αποτελέσματα.^[218] Επομένως, η καλύτερη κατανόηση των προτιμήσεων και των

προβληματισμών των ασθενών υπό περιτοναϊκή κάθαρση υποβοηθά στην ενημέρωση όσον βρίσκονται στο στάδιο επιλογής μεθόδου ,δίνοντας προτεραιότητα στις στρατηγικές για τη βελτίωση της εμπειρίας των συνεδρίων ,αυξάνοντας έτσι την επιβίωση της τεχνικής.

Παρολ'αυτά, κατά τη διεξαγωγή της περιτοναϊκής κάθαρσης ελλοχεύουν κίνδυνοι. Επιπλοκές που μπορούν να οδηγήσουν σε αποτυχία της περιτοναϊκής μεθόδου μπορεί να οφείλονται σε μηχανικές επιπλοκές ή ελαττώματα του κοιλιακού τοιχώματος που σχετίζονται με το ιστορικό προηγούμενης κοιλιακής χειρουργικής. Οι μη λοιμώδεις χειρουργικές επιπλοκές δεν δημιουργούν προβλήματα διάγνωσης ή χειρουργικής θεραπείας, αλλά μια λανθασμένη θεραπεία μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της περιτοναϊκής διάλυσης. Οποιαδήποτε καθυστέρηση στη διάγνωση και οριστική θεραπεία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της λειτουργίας της περιτοναϊκής μεμβράνης και ακόμη και θάνατο του ασθενούς.^[219]

Επιπλοκές από τον Περιτοναϊκό Καθετήρα

Η επιτυχία της περιτοναϊκής κάθαρσης ως θεραπεία υποκατάστασης νεφρού εξαρτάται από έναν καλά λειτουργικό περιτοναϊκό καθετήρα. Ωστόσο, οι επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν από λανθασμένη τεχνική εισόδου του καθετήρα αλλά και από λοιμώξεις, είναι σημαντικές. Η δυσλειτουργία του καθετήρα είναι μια σημαντική αιτία αποτυχίας της τεχνικής για ασθενείς με περιτοναϊκή κάθαρση γι' αυτό και η αποκατάσταση τού πρέπει να γίνεται άμεσα.^[220] Η μετανάστευση του καθετήρα και η αναδίπλωση, είναι οι πιο συχνές αιτίες δυσλειτουργίας του καθετήρα, οι οποίες συνήθως οδηγούν σε αφαίρεση ή αντικατάσταση του.^[221]

Ωστόσο, κανένας ιδιαίτερος τύπος καθετήρα περιτοναϊκής διάλυσης, τοποθέτηση, τεχνική εισαγωγής, περίοδος διακοπής ή άλλη παρέμβαση δεν έχει αποδειχθεί ανώτερη όσον αφορά την πρόληψη λοιμώξεων που σχετίζονται με καθετήρα.^[222] Η λοίμωξη του στομίου εξόδου του καθετήρα εκδηλώνεται με πόνο, οίδημα, ερυθρότητα και ορώδες έκκριμα. Η πυώδης έκκριση δηλώνει πάντα μόλυνση, με τα πιο συχνά εντοπισμένα παθογόνα μικρόβια της λοίμωξης στομίου να είναι ο *Staphylococcus aureus* και η *Pseudomonas aeruginosa*. Τα μικρόβια πρέπει να εξαλείφονται καθώς υπάρχει κίνδυνος εξέλιξης της λοίμωξης σε περιτονίτιδα.^[223] Όταν ληφθεί επίχρισμα για καλλιέργεια, τότε άμεσα ξεκινά εμπειρική θεραπεία με αντιβιοτικά. Η πρόληψη των λοιμωδών επιπλοκών περιλαμβάνει την καθημερινή περιποίηση και την εφαρμογή στο σημείο εξόδου του καθετήρα προφυλακτικής αντιμικροβιακής αλοιφής.

Περιτονίτιδα

Η περιτονίτιδα είναι μια κοινή και σοβαρή επιπλοκή της περιτοναϊκής κάθαρσης που μόνο ένα μικρό ποσοστό αυτής (5% των επεισοδίων) οδηγεί σε θάνατο. Ωστόσο, η εκθετική αύξηση των προσβολών από περιτονίτιδα συγγέεται με τα χρονικά διάστημα που εκτίθενται οι ασθενείς σε περιτοναϊκή κάθαρση.^[224] Η σοβαρή ή παρατεταμένη περιτονίτιδα οδηγεί σε δομικές και λειτουργικές αλλοιώσεις της περιτοναϊκής μεμβράνης, οδηγώντας τελικά σε ανεπάρκεια της.^[225] Αποτελεί αιτία διακοπής της περιτοναϊκής κάθαρσης και μετάβασης σε αιμοκάθαρση. Η πρόληψη της περιτονίτιδας και η έγκαιρη και κατάλληλη αντιμετώπιση της είναι απαραίτητη για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία της περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης σε όλους τους ασθενείς.

Οι αιτίες της περιτονίτιδας σχετίζονται με μολυσματική επαφή του άκρου του περιτοναϊκού καθετήρα με το δέρμα ή με περιβαλλοντικούς μικροοργανισμούς. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε κακή τεχνική κατά τη φάση αποσύνδεσης/σύνδεσης, είτε λόγω ύπαρξης οπής στους σωλήνες των σάκων ή στον περιτοναϊκό καθετήρα, είτε σε ελαττωματικό προϊόν. Ακόμα μπορεί να πυροδοτηθεί από λοίμωξης της υποδόριας σήραγγας ή λοίμωξη του στομίου εξόδου του καθετήρα. Κατά την είσοδο στο περιτόναιο, οι μικροοργανισμοί βρίσκουν ένα πολύ φιλόξενο περιβάλλον με θρεπτικά συστατικά, όπως η γλυκόζη. Ακόμα, η μηδαμινή άμυνα των μακροφάγων κυττάρων στο μη φλεγμαίνον περιτόναιο προωθούν τον γρήγορο πολλαπλασιασμό των παθογόνων.^[226] Άλλες αιτίες μπορεί να είναι εντερικοί μικροοργανισμοί εξαιτίας εκκολπωματίτιδας, χολοκυστίτιδας, κολίτιδας, διάτρησης στομάχου ή εντέρου, ισχαιμικό έντερο καθώς και ενδοκοιλιακή χειρουργική επέμβαση, κολονοσκόπηση, υστεροσκόπηση και μετάδοση της χλωρίδας του εντέρου από δυσκοιλιότητα.

Η φλεγμονή εκδηλώνεται ως κοιλιακός πόνος, πυρετός, λευκοκυττάρωση περιφερικού αίματος και νεφελώδες προϊόν διαπίδυσης από τον αυξημένο αριθμό κυττάρων στο περιτοναϊκό υγρό. Ασθενείς με περιτονίτιδα συνήθως παρουσιάζουν θολό περιτοναϊκό διάλυμα εκροής. Τα νεφελώδη λύματα αντιπροσωπεύουν σχεδόν πάντα μολυσματική περιτονίτιδα. Από την άλλη πλευρά, η περιτονίτιδα θα πρέπει επίσης να συμπεριληφθεί στη διαφορική διάγνωση του ασθενούς με παρουσία κοιλιακού άλγους, ακόμη και αν το απόβλητο είναι διαυγές. Η φυσική εξέταση πρέπει να περιλαμβάνει προσεκτική επιθεώρηση της σήραγγας του καθετήρα και του σημείου εξόδου καθώς λοιμώξεις σε αυτές τις περιοχές είναι σημαντικοί παράγοντες προδιάθεσης για την περιτονίτιδα.^[227] Η υπολευκωματιναιμία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προειδοποιητικό σημάδι για την εμφάνιση περιτονίτιδας και κατά συνέπεια,

απαιτείται άμεση παρέμβαση όταν το επίπεδο της αλβουμίνης ορού μειώνεται προκειμένου να αποφευχθεί η περιτονίτιδα.

Όταν υπάρχει υποψία περιτονίτιδας, τα λύματα αιμοκάθαρσης πρέπει να αποστραγγίζονται, να ελέγχονται προσεκτικά και να αποστέλλονται για την εξακρίβωση του αριθμού των κυττάρων, για καλλιέργεια και για δοκιμασία κατά χρώση Gram. Για να αποφευχθεί η καθυστέρηση της θεραπείας, η αντιβιοτική θεραπεία θα πρέπει να ξεκινήσει μόλις συλλεχθούν τα κατάλληλα δείγματα εκροών αιμοκάθαρσης, χωρίς αναμονή αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών. Το αντιβιοτικό που προβλέπεται να χρησιμοποιείται ως προφύλαξη για την πρόληψη της πρώιμης περιτονίτιδας, συνιστάται να χρησιμοποιείται πριν από την εισαγωγή καθετήρα περιτοναϊκής κάθαρσης, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διεθνούς Εταιρείας Περιτοναϊκής Διάλυσης.^[228]

Μετά την έναρξη της θεραπείας με αντιβιοτικά, υπάρχει συνήθως κλινική βελτίωση σε διάστημα 72 ωρών. Η πυρίμαχη περιτονίτιδα ορίζεται ως η αποτυχία εκκαθάρισης των εκροών της διάλυσης ακόμα και μετά από 5 ημέρες χορήγησης των κατάλληλων αντιβιοτικών. Η αφαίρεση του καθετήρα ενδείκνυται σε περίπτωση πυρίμαχης περιτονίτιδας, ή νωρίτερα εάν η κλινική κατάσταση του ασθενούς επιδεινώνεται, προκειμένου να διατηρηθεί το περιτόναιο για μελλοντική περιτοναϊκή διάλυση, καθώς και για να αποφευχθεί η νοσηρότητα και η θνησιμότητα. Οι παρατεταμένες προσπάθειες για τη θεραπεία της πυρίμαχης περιτονίτιδας με αντιβιοτικά χωρίς απομάκρυνση του καθετήρα σχετίζονται με παρατεταμένη παραμονή στο νοσοκομείο, βλάβη περιτοναϊκής μεμβράνης, αυξημένο κίνδυνο μυκητησιακής περιτονίτιδας και υπερβολική θνησιμότητα.^[229]

Ωστόσο, η περιτονίτιδα είναι μια κατάσταση που μπορεί να προληφθεί και υπάρχουν άφθονες ενδείξεις ότι τα ποσοστά μόλυνσης σε όλο τον κόσμο έχουν μειωθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου. Η μείωση των περιπτώσεων περιτονίτιδας είναι μια πολύπλευρη διαδικασία, ξεκινώντας με εκτεταμένη εκπαίδευση των ασθενών, εστιάζοντας στη σωστή τεχνική. Η τεχνική flush before fill κατά την οποία μικρή ποσότητα από το περιτοναϊκό υγρό ρέει κατά μήκος των γραμμών για την εξαέρωση του συστήματος, καταφέρνει να απομακρύνει αερόβιους και αναερόβιους μικροοργανισμούς. Η χορήγηση προφυλακτικών αντιβιοτικών με βανκομυκίνη ή κεφαλοσπορίνες πρώτης ή δεύτερης γενιάς πριν από την τοποθέτηση του καθετήρα έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τις μετεγχειρητικές λοιμώξεις του καθετήρα. Σημαντικές μειώσεις έχουν επίσης αναφερθεί για την Gram-αρνητική περιτονίτιδα γεγονός που αποδίδεται στη χρήση συστημάτων αποσύνδεσης διπλής σακούλας, στην εφαρμογή πρωτοκόλλων

χημειοπροφύλαξης, χρήση ειδικών φαρμάκων, βελτιωμένη εκπαίδευση ασθενών- προσωπικού και καλύτερη αναγνώριση των παραγόντων που προκαλούν περιτονίτιδα.^[230]

Βιοσυμβατότητα Διαλυμάτων Περιτοναϊκής Κάθαρσης

Τα διαλύματα περιτοναϊκής κάθαρσης, αν και θεωρούνται ασφαλή, περιέχουν μη βιοσυμβατά συστατικά, όπως προϊόντα αποδόμησης της γλυκόζης και αντιδραστικά καρβονυλικά παράγωγα. Το χαμηλό pH, η υψηλή συγκέντρωση γαλακτικού οξέος, η υψηλή ωσμωτικότητα των διαλυμάτων και οι επαναλαμβανόμενες ενδοπεριτοναϊκές λοιμώξεις συμβάλλουν επίσης στις σταδιακές μεταβολές του περιτοναίου. Η περιτοναϊκή ίνωση είναι ο σημαντικότερος λόγος για την αποτυχία εφαρμογής της περιτοναϊκής κάθαρσης σε μακροχρόνια βάση. Η υψηλή περιεκτικότητα σε γλυκόζη μπορεί να προκαλέσει τόσο συστηματικές επιδράσεις, όπως υπεργλυκαιμία, όσο και τοπικές επιδράσεις στην περιτοναϊκή μεμβράνη, η οποία μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία της. Επιπλέον, τα προϊόντα αποικοδόμησης γλυκόζης που παράγονται κατά τη διάρκεια της θερμικής αποστείρωσης των διαλυμάτων και το όξινο pH στο οποίο διατηρούνται αυτά τα διαλύματα έχει αποδειχθεί ότι προκαλούν τραυματισμό στην περιτοναϊκή μεμβράνη και προκαλούν πόνο εισροής, αντίστοιχα. Ως αποτέλεσμα, έχουν αναπτυχθεί βιοσυμβατά διαλύματα περιτοναϊκής κάθαρσης, που χαρακτηρίζονται από ουδέτερο pH.^[231]

Μεταβολές Ισοζυγίου Υγρών

Επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν κατά την περιτοναϊκή κάθαρση, είναι η υπερυδάτωση αλλά και η αφυδάτωση. Όσον αφορά τον κίνδυνο από υπερβολικό όγκο υγρών, αυτό οφείλεται στην ανεπαρκή ωσμωτική κλίση του περιτοναϊκού διαλύματος. Η κατακράτηση υγρών μπορεί να οφείλεται σε κακή θέση ή αναδίπλωση του καθετήρα ή σε υπερβολική λήψη υγρών είτε ενδοφλεβίως είτε από το στόμα. Αντίθετα, παράγοντες κινδύνου για αφυδάτωση είναι, η χρήση υπέρτονου διαλύματος, το οποίο προκαλεί υπερβολική απομάκρυνση υγρών από την κυκλοφορία. Η υπερβολική ενυδάτωση είναι συχνή και σχετίζεται με καρδιακή δυσλειτουργία και θνησιμότητα σε ασθενείς με περιτοναϊκή κάθαρση. Αντίθετα, η μείωση του όγκου σχετίζεται με ταχύτερη απώλεια της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας σε ασθενείς με περιτοναϊκή διάλυση.

Στην κλινική πρακτική, η κατάσταση του όγκου αξιολογείται έμμεσα χρησιμοποιώντας διάφορα κλινικά δεδομένα, όπως την παρουσία οιδήματος, την αύξηση του βάρους και την υπέρταση. Παρόλο που υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ της αρτηριακής πίεσης και της

ενυδάτωσης των ιστών, ένα σημαντικό ποσοστό των ασθενών δεν ακολουθεί αυτό το μοτίβο. Η μείωση του όγκου για τον έλεγχο της συστολικής υπέρτασης μπορεί να οδηγήσει σε αφυδάτωση σε αυτούς τους ασθενείς, η οποία μπορεί να μειώσει την υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία ή να θέσει σε κίνδυνο την έγχυση της στεφανιαίας αρτηρίας και μπορεί να οδηγήσει σε οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου. Αντίθετα, οι ασθενείς με συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια μπορεί να έχουν χαμηλή ή φυσιολογική αρτηριακή πίεση. Επομένως, η αρτηριακή πίεση δεν μπορεί να αντικατοπτρίζει αλλαγές στην κατάσταση ενυδάτωσης.^[232]

Επιπλοκές του Γαστρεντερικού Συστήματος

Οι διαταραχές του γαστρεντερικού, είναι ένα συχνό φαινόμενο στον γενικό πληθυσμό και επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα ζωής. Επιπλέον, τα συμπτώματα της γαστρεντερικής νόσου είναι κοινά στους ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού σταδίου και εμφανίζονται στο 32%-85% των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοδιάλυση, με αυτών που λαμβάνουν περιτοναϊκή κάθαρση να απαντώνται συχνότερα σε σχέση με τους αιμοκαθαιρόμενους. Η επίπτωση των συμπτωμάτων του γαστρεντερικού συστήματος μπορεί σε μεγάλο βαθμό να αποδοθεί στις υποκείμενες καταστάσεις, όπως το αυξημένο επίπεδο ουραιμικής τοξίνης, την επίδραση της αιμοκάθαρσης, την αλλαγή του τρόπου ζωής ή τα φάρμακα που απαιτούνται για τη θεραπεία.^[233]

Συγκεκριμένα παρουσιάζεται υψηλός επιπολασμός γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης, εντερικής απόφραξης ή συμφύσεων και κοιλιακών κηλών. Τα πιο διαδεδομένα σημεία είναι η δυσκοιλιότητα, η δυσπεψία, το κοιλιακό άλγος και η παλινδρόμηση, παθολογικές καταστάσεις που αν αφεθούν επηρεάζουν την τεχνική της κάθαρσης και τις παραμέτρους ποιότητας ζωής αυτής της ομάδας ασθενών. Μπορούν να χωριστούν σε γαστρικές διαταραχές (γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, παθολογική γαστρική εκκένωση, δυσπεψία, λοίμωξη από *Helicobacter pylori*, πεπτικά έλκη) και εντερικές διαταραχές (περιτονίτιδα, εκκόλπωση, δυσκοιλιότητα).^[234]

Η νόσος της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης παρατηρείται συχνά σε ασθενείς που υπόκεινται σε περιτοναϊκή κάθαρση. Σε ορισμένες μελέτες, ο επιπολασμός της είναι σχεδόν 3 φορές υψηλότερος από ό, τι σε αιμοκαθαιρόμενους. Η γαστρική εκκένωση εντοπίζεται σε ασθενείς με περιτοναϊκή κάθαρση, ανεξάρτητα από τη σύνθεση του προϊόντος διαπίδυσης, ενώ υπάρχει σαφής συσχέτιση μεταξύ της καθυστερημένης γαστρικής κένωσης όταν χρησιμοποιείται διάλυμα γλυκόζης σε σχέση με το διάλυμα ικοδεξτρίνης. Η επιπρόσθετη

καθυστέρηση της γαστρικής εκκένωσης , εν μέρει οφείλεται στην απορρόφηση θερμιδικών και μεταβολικών δραστικών ουσιών υποστρώματος, όπως γλυκόζη ή γλυκερόλη και αμινοξέα.

Σύνδρομο Διαφυγής

Η αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση που προκύπτει από την εισροή του διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα μπορεί να προκαλέσει διαρροές, συμπεριλαμβανομένου του υδροθώρακα σε περίπτωση ύπαρξης πλευροπεριτοναϊκής επικοινωνίας. Η δύσπνοια , η ταχύπνοια , οι μειωμένοι πνευμονικοί ήχοι και η μείωση της ποσότητας του αποβαλλόμενου υγρού συμπληρώνουν τη κλινική εικόνα του συνδρόμου διαφυγής. Η διαφυγή, η απώλεια δηλαδή περιτοναϊκού διαλύματος, συμβαίνει περίπου στο 5% των ασθενών που υποβάλλονται σε συνεχή θεραπεία. Παράγοντες που σχετίζονται με αυτή την επιπλοκή είναι η τεχνική τοποθέτησης του καθετήρα και η πρόωμη έναρξη της κάθαρσης αμέσως μετά από την εισαγωγή του καθετήρα. Η ανάπτυξη της υπεζωκοτικής συλλογής είναι σπάνια, καθώς παρατηρείται στο 1,6-10% των ασθενών και μπορεί να οφείλεται σε υπερφόρτωση όγκου, καρδιακή ανεπάρκεια ή τοπικές υπεζωκοτικές αλλοιώσεις.^[235]

Ενθυλάκωση της Περιτοναϊκής Σκλήρυνσης

Η ενθυλάκωση της περιτοναϊκής σκλήρυνσης, είναι μια σπάνια αλλά καταστροφική επιπλοκή της μακροχρόνιας περιτοναϊκής κάθαρσης. Χαρακτηρίζεται από προοδευτική πάχυνση και ίνωση της περιτοναϊκής μεμβράνης, η οποία τελικά οδηγεί σε ενθυλάκωση του κοιλιακού περιεχομένου από τον ανώμαλο ινώδη ιστό. Η συχνότητα εμφάνισης της αυξάνεται με το χρόνο και εμφανίζεται συχνότερα μετά τη διακοπή της θεραπείας περιτοναϊκής κάθαρσης. Οι εκδηλώσεις περιλαμβάνουν ασαφή κοιλιακή δυσφορία ή ανορεξία, πόνο κατά την έγχυση, και παρουσία αίματος στο περιτόναιο. Άλλα κλινικά συμπτώματα σχετίζονται άμεσα με διαταραχές της γαστρεντερικής διέλευσης, λόγω μη φυσιολογικού σχηματισμού ινώδους ιστού γύρω από τους βρόχους του εντέρου. Τα πιο συνηθισμένα ευρήματα είναι κοιλιακός πόνος, ναυτία, έμετος, ανορεξία, κοιλιακή πληρότητα και τελικά μερική ή πλήρης απόφραξη του εντέρου. Δεδομένου ότι τα αρχικά σημεία και συμπτώματα της ενθυλάκωσης είναι μη συγκεκριμένα και ανεπαίσθητα, απαιτείται υψηλός δείκτης υποψίας για την έγκαιρη διάγνωση.^[236] Η μόνη καθιερωμένη βασική θεραπεία είναι η εντερόλυση των περιτοναϊκών συμφύσεων και ο χρόνος δεν πρέπει να σπαταλά άσκοπα στη συντηρητική θεραπεία.^[237]

Αναιμία

Η αναιμία είναι μια κλινική εκδήλωση που εντοπίζεται στους ασθενείς με νεφρική νόσο. Η αναιμία που δεν θεραπεύεται σχετίζεται με αρκετές φυσιολογικές ανωμαλίες που θα μειώσουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Η αντιμετώπιση της επιτυγχάνεται με παράγοντες διέγερσης της ερυθροποιητίνης.^[238] Εάν αφηθεί χωρίς θεραπεία σχετίζεται με αρκετές επιπλοκές, συμπεριλαμβανομένης της μειωμένης απελευθέρωσης και της χρήσης οξυγόνου στους ιστούς, αυξημένη καρδιακή έξοδο, κοιλιακή υπερτροφία, στηθάγχη, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, μείωση της νοητικής και ψυχικής οξύτητας, αλλαγές στους εμμηνορροϊκούς κύκλους κ.α.^[239]

Πόνος

Η παρουσία οξύ πόνου κατά την διάρκεια της περιτοναϊκής κάθαρσης, είναι μία ακόμα επιπλοκή της διαδικασίας. Μπορεί να σχετίζεται με ερεθισμό από την εισαγωγή του καθετήρα μέσω του κοιλιακού τοιχώματος με παράλληλη ακατάλληλη τοποθέτηση του καθετήρα. Άλλες αιτίες που αυξάνουν το αίσθημα του πόνου είναι ο ερεθισμός ή μόλυνση μέσα στην περιτοναϊκή κοιλότητα, η έγχυση κρύου ή όξινου διαλύματος κάθαρσης, η διάταση κοιλιάς και η ταχεία έγχυση του υγρού διαλύματος. Η βίωση του πόνου συνήθως αποδεικνύεται από αναφορές του ατόμου, από διαταραχή της συμπεριφοράς λόγω ανησυχίας και δυσφορίας και από το αγωνιώδες προσωπείο.

Ψυχολογία των Ασθενών υπό Περιτοναϊκή Κάθαρση και Τρόπος Ζωής

Τα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν πως η περιτοναϊκή κάθαρση ευνοεί τον τρόπο ζωής των ασθενών και προκαλεί λιγότερους περιορισμούς σε σύγκριση με την αιμοκάθαρση. Αναφέρεται πως οι συνεδρίες περιτοναϊκής κάθαρσης προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία και αυτονομία, χωρίς την εξάρτηση των ασθενών στο ιατρικό προσωπικό. Η περιτοναϊκή κάθαρση δείχνει επίσης να ευνοεί τις παραμέτρους που σχετίζονται με τη καθημερινότητα των ασθενών, εφόσον δεν επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό η εκτέλεση της εργασίας, υπάρχει η δυνατότητα ταξιδιού και μειώνονται οι τροφικοί περιορισμοί.^[240]

Παρόλο που η προσθήκη ενός μονίμου περιτοναϊκού καθετήρα που λειτουργεί ως επέκταση του ατόμου, μεταβάλλει την σωματική του εικόνα, δεν δείχνει να επηρεάζει το ψυχολογικό κομμάτι σε μεγάλο βαθμό. Μάλιστα, βιβλιογραφικά στοιχεία έχουν αποδείξει ότι η βίωση αρνητικών συναισθημάτων, όπως άγχος, επιθετικότητα, παραίτηση, έλλειψη βούλησης, και φόβο για το μέλλον δεν εμφανίζονται σε μεγάλα ποσοστά των ασθενών σε

σύγκριση με τους αιμοκαθαιρόμενους. Αντίθετα, έχει μετρηθεί ότι η θέληση για συνέχιση της ζωής αντικατοπτρίζεται στο μεγαλύτερο κομμάτι των ασθενών υπό περιτοναϊκή κάθαρση. Ωστόσο, κάθε άτομο βιώνει διαφορετικά την ασθένεια και γι' αυτό η θεραπεία υποκατάστασης νεφρών πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ατομικές ανάγκες και προσδοκίες των ασθενών. Η λήψη ολιστικής φροντίδας, λαμβάνοντας υπόψη σωματικές, ψυχικές και κοινωνικές πτυχές, μειώνει τη θνησιμότητα και επιτυγχάνει καλύτερα αποτελέσματα στη θεραπεία βελτιώνοντας το επίπεδο τρόπου ζωής.

Νοσηλευτική Παρέμβαση στην Περιτοναϊκή Κάθαρση και τις Επιπλοκές της

5.4

Ο πυρήνας στην αντιμετώπιση των χρονίων ασθενειών που δεν επιδέχονται θεραπεία έγκειται στην περίθαλψη των ασθενών. Μέσω της περίθαλψης προωθείται η διαχείριση της νόσου και όχι μόνο η διαδικασία της θεραπείας. Ο νοσηλευτής διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο κατά την εκπαίδευση στο σπίτι προκειμένου οι ασθενείς να γίνουν ικανοί να ακολουθήσουν ένα θεραπευτικό σχήμα και να πετύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η εκπαίδευση των ασθενών θεωρείται ευρέως ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες για την επίτευξη βέλτιστων κλινικών αποτελεσμάτων περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης, συμπεριλαμβανομένης της αποφυγής της περιτονίτιδας, μιας από τις σημαντικότερες επιπλοκές της περιτοναϊκής κάθαρσης.^[241] Μόνο η ενεργός συμμετοχή του ασθενή θα προωθήσει την αύξηση της ικανότητας και του ελέγχου της θεραπείας. Έτσι θα δημιουργηθεί μια σχέση συνεργασίας που θα βοηθήσει τους ασθενείς υπό περιτοναϊκή κάθαρση να διαχειριστούν την ασθένειά τους και να προσαρμοστούν σε αυτή.

Ο νοσηλευτής κατέχει πολυδιάστατη υπόσταση, καθώς εξοικειώνει τον ασθενή με τη νόσο, τις επιπτώσεις της, ενημερώνει για τη διατροφή και τη θεραπευτική αγωγή που ακολουθεί στο πλαίσιο της εκπαίδευσης του για την εφαρμογή της μεθόδου. Η σχέση του νοσηλευτή νεφρολογίας με τον ασθενή αρχίζει με την ενημέρωσή του για τις μεθόδους κάθαρσης (ΣΦΠΚ και ΑΠΚ) για την επιλογή που είναι πιο αντιπροσωπευτική στο τρόπο ζωής του ασθενή.^[242] Στο στάδιο αυτό, ο νοσηλευτής εκτιμά και καταγράφει τις συνθήκες διαβίωσης του ασθενή, τις συνήθειές του, την ύπαρξη βοηθού στο σπίτι και το μορφωτικό του επίπεδο

Πολλές μελέτες δείχνουν ότι οι ασθενείς που εκπαιδεύονται σχετικά με το τι επιλογές κάθαρσης τους δίνονται για επιλογή, επιλέγουν περιτοναϊκή διάλυση στο 50 έως 60% των περιπτώσεων. Αυτό οφείλεται στην ανεξαρτησία, την ποιότητα, την διάρκεια ζωής αλλά και τη γενικότερη ευελιξία του προγράμματος καθημερινής θεραπείας περιτοναϊκής διάλυσης. Εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία ενημέρωσης για τους τύπους της περιτοναϊκής κάθαρσης και μετά από λήψη της απόφασης, κατόπιν συζήτησης του ασθενούς με ολόκληρη την επιστημονική ομάδα, λαμβάνουν μέρος οι διεργασίες για την αφετηρία της μεθόδου.

Πέρα από τη τεχνική υποστήριξη και εκμάθηση του ασθενούς, θα πρέπει να ενισχύεται και το θεωρητικό υπόβαθρο. Γι' αυτό το λόγο, ο νοσηλευτής πρέπει να μεταλαμπαδεύει γνώσεις για τη φυσιολογία και τη λειτουργία των νεφρών και την αιτιολογία της πάθησης. Στην προσπάθεια κατανόησης της μεθόδου κάθαρσης, θα πρέπει να επεξηγείται πως η νεφρική λειτουργία δεν θα επανέλθει και πως σκοπός της είναι η συντήρηση επισημαίνοντας τη συμμόρφωση στη θεραπεία. Η Επιτροπή Νοσηλευτικής Συνδέσμου της Διεθνούς Εταιρείας Περιτοναϊκής Διάλυσης (ISPD) έχει πραγματοποιήσει μια ανασκόπηση των προγραμμάτων εκπαίδευσης περιτοναϊκής κάθαρσης σε όλο τον κόσμο προκειμένου να αναπτύξει ένα πρόγραμμα σπουδών για την εκπαίδευση της. Αυτό το πρόγραμμα σπουδών έχει αναπτυχθεί για να βοηθήσει τους νοσηλευτές να εκπαιδεύσουν ασθενείς και φροντιστές βάσει μιας συναίνεσης των αξιολογήσεων του προγράμματος κατάρτισης, χρησιμοποιώντας τις τρέχουσες θεωρίες και αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων.^[243]

Το γεγονός ότι η περιτοναϊκή κάθαρση είναι θεραπεία η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί εξολοκλήρου στο σπίτι από τον ίδιο τον ασθενή, θέτει τη διδασκαλία του ασθενούς το σημαντικότερο κομμάτι στη νοσηλευτική παρέμβαση. Οι νοσηλευτές περιτοναϊκής κάθαρσης κατέχουν εξαιρετικές διδακτικές δεξιότητες καθώς στην περιτοναϊκή εκπαίδευση των ασθενών είναι ύψιστης σημασίας για την διεκπεραίωση της κάθαρσης από το σπίτι.^[244] Ένας άρτια εκπαιδευμένος ασθενής είναι ανεξάρτητος και μπορεί να ενταχθεί ευκολότερα στην κοινωνία. Η εκπαίδευση του ασθενή αρχίζει ταχύτατα μετά από την τοποθέτηση του καθετήρα και η εκμάθηση στην χειροκίνητη αλλαγή έχει ως σκοπό την εξοικείωση με τη μέθοδο. Οι ιατροί και το νοσηλευτικό προσωπικό πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι σχετικά με τις αρχές και την πρακτική της περιτοναϊκής αιμοκάθαρσης, ένα εφικτό και καλά σχεδιασμένο πρόγραμμα για εισαγωγή καθετήρα, ένα υγιές πρόγραμμα εκπαίδευσης και παρακολούθησης ασθενών για συνεχή βελτίωση της ποιότητας.^[245] Το πλαίσιο εκπαίδευσης περιλαμβάνει την εκμάθηση της διαδικασίας σύνδεσης και αποσύνδεσης με το σάκο, το χειρουργικό πλύσιμο χεριών, την εφαρμογή αποστειρωμένων γαντιών και

χειρουργικής μάσκας, ενώ παράλληλα γίνεται εκπαίδευση στη χορήγηση φαρμάκων ενδοπεριτοναϊκά, στην αναγνώριση των σημείων αφυδάτωσης και υπερυδάτωσης. Ο ασθενής διδάσκεται στην περιποίηση του σημείου εξόδου του καθετήρα, στη συμπλήρωση του ημερήσιου φυλλαδίου παρακολούθησης και στην παρατήρηση σημείων που αφορούν πιθανές επιπλοκές. Δίδονται συμβουλές για τη διαμόρφωση των χώρων στην οικεία του ασθενή για την φύλαξη των απαραίτητων υλικών ,ενώ τέλος, δίνονται πληροφορίες για το πως ο ασθενής θα προσαρμοστεί στο νέο τρόπο ζωής χωρίς να απομακρυνθεί από την ήδη υπάρχουσα καθημερινότητα του.

Προϋπόθεση για την έναρξη της θεραπείας αποτελεί η χειρουργική τοποθέτηση του περιτοναϊκού καθετήρα. Οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις , τόσο προεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά είναι αξιόλογες και καθοριστικές για την εξέλιξη της θεραπείας. Πιο συγκεκριμένα , αμέσως μετά την τοποθέτηση του καθετήρα, ελέγχεται το χειρουργικό τραύμα και το σημείο εξόδου ενώ πραγματοποιούνται συχνές αλλαγές των τραυμάτων και έκπλυση της περιτοναϊκής κοιλότητας με μικρούς όγκους διαλύματος αλλά υπό υψηλή πίεση για την αποφυγή απόφραξης του καθετήρα.^[246] Καθ' όλη τη διάρκεια παραμονής του ασθενή στο νοσοκομείο , εκείνος παρακολουθείται αιμοδυναμικά , ενώ το ζύγισμα και η καταγραφή του ισοζυγίου υγρών κρίνονται υψίστης σημασίας.

Η αξιολόγηση της βατότητας του καθετήρα αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της φροντίδας ασθενούς υπό περιτοναϊκή κάθαρση καθώς η κακή λειτουργία οδηγεί σε παραμονή του διηθήματος στη κοιλιακή χώρα και ανεπαρκή κάθαρση ουσιών. Ακόμη σε ύπαρξη μηχανικών βλαβών , η αφαίρεση του καθετηρα και μεταπήδηση του ασθενή σε προσωρινή αιμοκάθαρση μέσω κεντρικού φλεβικού καθετηρα μέχρι την αντικατάσταση της περιτοναϊκής πρόσβασης είναι πιθανή.^[247] Γι' αυτό το λόγο καθετήρας θα πρέπει να ελέγχεται για εξωτερικές αναδιπλώσεις και για παρουσία κολλήματος κατά την παροχέτευση του διαλύματος. Σε περίπτωση ύπαρξης κοιλιακής διάτασης με μειωμένους εντερικούς ήχους ή μεταβολών στη σύσταση των κοπράνων ή/και παρουσία δυσκοιλιότητας αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εσωτερική απόφραξη του καθετηρα και στη περαιτέρω παρεμπόδιση εκροής του περιτοναϊκού διαλύματος. Για τη πρόληψη αυτού , προτείνονται τροφές πλούσιες σε υπόλειμμα και φυτικές ίνες. Μια ακόμη εφαρμοσμένη πρακτική είναι η προσθήκη ηπαρίνης στην αρχική έγχυση του διαλύματος ή χορήγηση ηπαρινισμένου φυσιολογικού ορού. Προλαμβάνεται με αυτό το τρόπο η δημιουργία θρόμβων που παρεμποδίζουν τη ροή του υγρού.

Κατά τη διάρκεια της περιτοναϊκής κάθαρσης, είτε αυτή πραγματοποιείται σε ένα νεφρολογικό κέντρο υπό την παρουσία νοσηλευτικού προσωπικού ή στο σπίτι με τη συμμετοχή του ασθενή, θα πρέπει να καταγράφεται ένα αρχείο εισροών και εκροών όγκου και ένα συνολικό ισοζύγιο υγρών, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι η ποσότητα των αποβαλλόμενων υγρών είναι ίση ή μεγαλύτερη από την χορηγούμενη. Το ζύγισμα πριν τη πλήρωση της περιτοναϊκής κοιλότητας και η συνεχής καταγραφή του σωματικού βάρους είναι ένας ακριβής δείκτης της κατάστασης του όγκου των υγρών, καθώς ένα θετικό ισοζύγιο με αύξηση του σωματικού βάρους υποδηλώνει κατακράτηση υγρών.^[248] Κατά τη φάση της πλήρωσης, γίνεται αξιολόγηση της αρτηριακής πίεσης και των σφυγμών. Στο νεφρολογικό κέντρο, λόγω των εγκαταστάσεων και του προσωπικού, μπορεί να γίνει περαιτέρω εξερεύνηση της κεντρικής φλεβικής πίεσης, των πνευμονικών και καρδιακών ήχων, της κοιλιακής διάτασης και της ύπαρξης διαφραγματικής αναπνοής, ταχύπνοιας, δύσπνοιας, διάτασης των σφαγίτιδων και περιφερικού οιδήματος, συνήθως στα σφυρά και στα βλέφαρα, σημεία που υποδεικνύουν υπερφόρτωση με υγρά.

Ο κίνδυνος της υπερυδάτωσης ελλοχεύει όταν υπάρχει κατακράτηση των υγρών, είτε από λανθασμένη θέση του καθετήρα, είτε λόγω ύπαρξης πηγματος στη διατομή του, είτε λόγω άλλων παθολογικών καταστάσεων σε συνδυασμό με αυξημένη λήψη υγρών.^[249] Σε περίπτωση μη αποτελεσματικής αναπνοής λόγω αυξημένης κοιλιακής πίεσης, διαφραγματικής διαφυγής ή ταχείας έγχυσης του υγρού, η νοσηλευτική παρέμβαση περιλαμβάνει τη μείωση του ρυθμού έγχυσης και την παρακολούθηση της αναπνευστικής λειτουργίας ώστε να προληφθούν σημεία δύσπνοιας/κυάνωσης. Για την επίτευξη ενός αποτελεσματικού ρυθμού αναπνοής με φυσιολογικές τιμές αέριων αίματος και κορεσμό οξυγόνου πραγματοποιείται ακρόαση των πνευμονικών πεδίων, τοποθέτηση του ασθενή σε θέση που δεν επιβαρύνει την αναπνοή και χορηγείται συμπληρωματικά O₂ κατόπιν πρωτοκόλλων.

Αντίθετα, εγκυμονεί ο κίνδυνος για αφυδάτωση λόγω υποογκαιμίας. Πιο συχνά, υπεύθυνο για την κατάσταση αυτή κρίνεται η χρήση ενός υπέρτονου διαλύματος, το οποίο προκαλεί υπερβολική απομάκρυνση υγρών από την κυκλοφορία. Για τη πρόληψη της αφυδάτωσης εκτός από την λεπτομερή καταγραφή του ισοζυγίου και το τακτικό ζύγισμα, πρέπει να αξιολογούνται οι βλεννογόνοι για ύπαρξη ξηρότητας και η σπαργή του δέρματος καθώς αποτελούν δείκτες της αφυδάτωσης. Η καταγραφή των ζωτικών σημείων και συγκεκριμένα η μέτρηση της πίεσης και των σφυγμών είναι απαραίτητη καθώς μειωμένη αρτηριακή πίεση, ορθοστατική υπόταση και ταχυκαρδία είναι τα πρώτα σημάδια της υποογκαιμίας. Υστέρα, έγκειται ο εργαστηριακός έλεγχος κατά τον οποίο σε χαμηλές τιμές

αιμοσφαιρίνης και αιματοκρίτη γίνεται αναπλήρωση του όγκου , ενώ σε ύπαρξη διαταραχών των ηλεκτρολυτών λαμβάνονται τα αντίστοιχα μέτρα για τη διατήρηση του καλίου και νατρίου ορού σε φυσιολογικά επίπεδα. Ακόμα , πρέπει να τονισθεί ότι είναι σημαντική η συμμόρφωση της διάρκειας των αλλαγών , διότι ο παρατεταμένος χρόνος παραμονής του διαλύματος ενδοπεριτοναϊκά ,ειδικά όταν η σύσταση του διαλύματος βασίζεται σε προϊόν γλυκόζης, προκαλεί υπερβολική απώλεια υγρών.

Όσον αφορά τη σύσταση των διαλυμάτων και τη θετική τους επίδραση στον καθαρόμενο , αξιολογείται η επάρκεια της τεχνικής και η ικανότητα απομάκρυνσης των μεταβολικών προϊόντων στα επιθυμητά επίπεδα. Όπως προαναφέρθηκε , η χρήση ενός ακατάλληλου διαλύματος μπορεί να προκαλέσει διαταραχές στο ισοζύγιο των υγρών με αύξηση της απέκκρισης όταν αυτό είναι υπέρτονο , με αποτέλεσμα την αφυδάτωση του ασθενούς. Στη συσκευασία θα πρέπει να ελέγχεται η ημερομηνία λήξης , η ύπαρξη εξωτερικών διαβρώσεων και η καταλληλότητα του σύμφωνα με τις υπάρχουσες ενδείξεις και την ιατρική οδηγία. Για τη πρόληψη των επιπλοκών από τα διαλύματα της περιτοναϊκής κάθαρσης , τυχόν αλλαγές στα εργαστηριακά ευρήματα του ασθενούς που αφορούν το νάτριο και τη γλυκόζη του ορού πρέπει να εξετάζονται. Αυτό διότι τα υπέρτονα διαλύματα ενδέχεται να προκαλέσουν υπερνατριαιμία αφαιρώντας περισσότερο νερό από ό,τι νάτριο, ενώ η δεξτροζή μπορεί να απορροφηθεί από το διάλυμα κάθαρσης και με τον τρόπο αυτό μπορεί να αυξηθεί η γλυκόζη του ορού.^[250]

Η επιμόλυνση του σημείου εισόδου του καθετήρα και η περιοδική αλλαγή των γραμμών/σάκων είναι παράγοντες που αυξάνουν τη πρόκληση λοιμώξεων , γι' αυτό και θα πρέπει να διενεργούνται υπό στείρες συνθήκες. Η τήρηση των άσηπτων τεχνικών και η χρήση μάσκας κατά τις αλλαγές ,όπου το σύστημα είναι ευάλωτο στον αποικισμό μικροοργανισμών, είναι απαραίτητη και οι οδηγίες πρέπει να ακολουθούνται σύμφωνα με το πρωτόκολλο.^[251] Κατά την αλλαγή των γαζών οι χειρισμοί πρέπει να είναι προσεκτικοί ώστε να προληφθεί η εκτόπιση του καθετήρα. Σε περίπτωση πυώδους παροχέτευσης γύρω από το σημείο εξόδου, επισκοπείται ο χαρακτήρας , το χρώμα και η οσμή του υγρού καθώς υποδηλώνει την παρουσία τοπικής λοίμωξης. Η εφαρμογή ιωδιούχου ποβιδόνης (Betadine) στο άπω τμήμα του καθετήρα, όταν χρησιμοποιείται διαλείπουσα κάθαρση, μειώνει τον κίνδυνο εισόδου βακτηριδίων διαμέσου του καθετήρα μεταξύ των θεραπειών κάθαρσης όταν ο καθετήρας αποσυνδέεται από το κλειστό σύστημα.

Οι ασθενείς πρέπει να εκπαιδεύονται στη σωστή φροντίδα εξόδου από το χώρο. Η καλή υγιεινή των χεριών πριν από οποιαδήποτε φροντίδα είναι πολύ σημαντική. Η θέση εξόδου πρέπει να καθαρίζεται τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα και μετά το ντους με αντιβακτηριακό σαπούνι και νερό ή σαπούνια χλωρεξιδίνης. Η καθημερινή εφαρμογή αντιμικροβιακών έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τις λοιμώξεις και την περιτονίτιδα στο σημείο εξόδου.^[252]

Συχνή επίπτωση της λοίμωξης του περιτοναϊκού καθετήρα είναι η περιτονίτιδα. Θολό περιτοναϊκό υγρό είναι ενδεικτικό της παθολογίας αυτής. Νοσηλευτής και ασθενής οφείλουν να ελέγχουν το χρώμα, τη διαύγεια και τη σύσταση των αποβαλλόμενων υγρών, καθώς και για πιθανή παρουσία ερυθροκυττάρων, τόσο μικροσκοπικά όσο και μακροσκοπικά. Σε εκροή θολού υγρού, γίνεται λήψη δείγματος αίματος όσο και του έξωθεν διαλύματος. Παρουσία λευκών αιμοσφαιρίων αρχικά μπορεί να αντανακλά την φυσιολογική απάντηση σε μία ξένη ουσία. Ωστόσο, η συνεχής αύξηση του αριθμού τους σημαίνει την ανάπτυξη λοίμωξης. Ο ασθενής πρέπει να εξετασθεί για σημεία ναυτίας και εμέτου, κοιλιακού πόνου, αναπηδούσας ευαισθησίας και πυρετού. Αυτά τα σημεία απαιτούν άμεση παρέμβαση και λήψη καλλιεργειών για τον εντοπισμό του παθογόνου και ταχύτατη έναρξη της αντιβιοτικής αγωγής. Η εκπαίδευση τόσο των νοσηλευτών περιτοναϊκής κάθαρσης όσο και των ασθενών φαίνεται να είναι αναγκαία στην τροποποίηση των παραγόντων κινδύνου για περιτονίτιδα.^[253]

Αναπόσπαστο καθήκον του νοσηλευτικού προσωπικού αποτελεί η αξιολόγηση της θρέψης του ασθενούς. Παρόλο που η έκδοση ενός διαιτολογίου με αυξημένη πρόσληψη λευκωμάτων, με μειωμένη πρόσληψη τροφών πλούσιες σε φωσφόρο και κάλιο και με την ημερήσια πρόσληψη του αλατιού να ανέρχεται στα 6 γρ./ημέρα, έγκειται στα καθήκοντα του διαιτολόγου, ο νοσηλευτής θα πρέπει να είναι σε θέση να παροτρύνει για την υιοθέτηση του.^[254] Ακόμα, η προσκόλληση σε ένα ειδικό διαιτολόγιο μπορεί να μειώσει την εμφάνιση συμπτωμάτων των γαστρεντερικών διαταραχών που απαντώνται συχνά στους ασθενείς με περιτοναϊκή κάθαρση και πρωτεϊνικό υποσιτισμό. Λόγου χάριν, τροφές πλούσιες σε υπόλειμμα και φυτικές ίνες, αυξάνουν τον περισταλισμό του εντέρου, προωθώντας τη γαστρική κένωση και παρεμποδίζοντας τη δυσκοιλιότητα και τη κοιλιακή διάταση. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να γίνει και χρήση ηπίων υπακτικών. Ακόμα, ο περιορισμός κατανάλωσης όξινων τροφών και αλκοολούχων ποτών σε συνδυασμό με τη λήψη αντιόξινων μπορούν να μειώσουν τα επεισόδια παλινδρόμησης.

Η διαχείριση του οξύ πόνου πρέπει να είναι αποτελεσματική ώστε να αποσκοπεί στην αποδοτικότερη κάθαρση με μειωμένο το αίσθημα της δυσφορίας. Στην αρχική προσέγγιση του νοσηλευτή, ανέρχεται η κατανόηση της αίτιας του πόνου και τα χαρακτηριστικά αυτού όσον αφορά τη θέση, τη διάρκεια και την ένταση του. Η χορήγηση του διαλύματος με βραδύ ρυθμό συνήθως εξομαλύνουν το αίσθημα δυσφορίας ειδικά όταν προηγείται και θέρμανση του διαλύματος που αποσκοπεί στη διαστολή των περιτοναϊκών τριχοειδών με σκοπό την αύξηση ρυθμού απομάκρυνσης της ουρίας. Ακόμη, πόνος μπορεί να εμφανιστεί όταν όξινα διαλύματα της κάθαρσης ερεθίζουν χημικά την περιτοναϊκή μεμβράνη. Σε αυτή τη περίπτωση η προσθήκη υδροξειδίου του νατρίου στο διάλυμα, ενδείκνυται για αλλαγή του pH, αν ο ασθενής δεν ανέχεται το όξινο διάλυμα. Όταν, όμως, οι αναφορές δυσφορίας είναι πιο έντονες κοντά στο τέλος της εισροής του διαλύματος πιθανολογείται ότι ο ασθενής να μην ανέχεται τον όγκο του χορηγουμένου διαλύματος και να αναφέρει διάταση της κοιλίας.

Θεραπευτικά συστήνονται μικρότεροι όγκοι αλλαγών μέχρι να προσαρμοστεί η κοιλιά του ασθενή. Εκτός από την χορήγηση αναλγητικών, άλλες τεχνικές χαλάρωσης, τοπικό μασάζ και συχνές αλλαγές θέσεων ανακουφίζουν από τη γενική δυσφορία των κοιλιακών και άλλων μυών. Επί προσθετά όταν ο αναφερόμενος πόνος γίνεται αισθητός αισθητό στις περιοχές του ορθού ή των γεννητικών οργάνων, μπορεί να γίνει σύσταση για εναλλαγή μεθόδου της περιτοναϊκής κάθαρσης (από ΑΠΚ σε ΣΦΠΚ). Αυτό γιατί οι σύγχρονοι cyclers χρησιμοποιούν υδραυλική αναρρόφηση και όχι βαρύτητα για την αποστράγγιση του προϊόντος διαπίδυσης και ο πόνος αποστράγγισης θεωρείται ότι προκαλείται από την επακόλουθη εφαρμογή αρνητικής πίεσης στο πολύ ευαίσθητο βρεγματικό περιτόναιο στο τέλος κάθε κύκλου αποστράγγισης αντανακλώντας στα συγκεκριμένα σημεία.^[255]

Μέρος της νοσηλευτικής παρέμβασης είναι η προσέγγιση του άτομο και η αξιολόγηση αυτού και του υποστηρικτικού του δικτύου. Η συνεργασία της διεπιστημονικής ομάδας, για τη δημιουργία μιας νέας θεραπευτικής προσέγγισης και το σχεδιασμό ενός εξατομικευμένου προγράμματος φροντίδας και θεραπείας, τόσο για τον ίδιο τον ασθενή, όσο και για την οικογένειά του κρίνεται σημαντική. Για τη μείωση του άγχους το θεραπευτικό σχήμα θα πρέπει να αποκαταστεί τη σωματική, ψυχική και πνευματική υπόσταση του ατόμου. Η βαθύτερη εκτίμηση των συναισθηματικών εμπειριών των ασθενών μπορεί να προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για τη βελτίωση της φροντίδας.

Η ποιότητα ζωής των ασθενών επηρεάζεται από τη σχέση τους με το προσωπικό της μονάδας. Τη σχέση αυτή οι ασθενείς τη θέλουν αληθινά φιλική, βασισμένη σε αμοιβαία

εκτίμηση και σεβασμό. Ανάμεσά τους μόνο μία σχέση συνεργασίας, με κυρίαρχο συναίσθημα την αγάπη, μπορεί να είναι αποδοτική. Αντίθετα, η αποσύνδεση θα μπορούσε να προκαλέσει ή να συμβάλει σε συναισθήματα αποξένωσης, δυσπιστίας, εγκατάλειψης ή / και απομόνωσης.^[256]

Ως μέρος της ολοκληρωμένης φροντίδας των ασθενών υπό περιτοναϊκή κάθαρση που πραγματοποιείται στο σπίτι, συστήνονται οι επισκέψεις των νοσηλευτών. Ο επισκέπτης υγείας εξετάζει τα φάρμακα, σημειώνοντας την παρουσία αυτών των φαρμάκων στο σπίτι, την ορθότητα της δόσης, την ημερομηνία συνταγογράφησης και την κατάλληλη αποθήκευση. Επιπλέον, ελέγχονται ενδοπεριτοναϊκά αντιβιοτικά που συνταγογραφούνται για χρήση εάν αναπτυχθεί περιτονίτιδα και δίνονται οδηγίες προς την οικογένεια για τη χρήση αυτών των αντιβιοτικών.^[257] Ο νοσηλευτής, μέσω αυτού του τρόπου, προάγει την εκπαίδευση και επανεκπαίδευση του ασθενή του για πρόληψη και αντιμετώπιση πιθανών επιπλοκών. Ακόμα αξιολογείται η προσαρμογή και το ποσοστό συμμόρφωσης στη θεραπεία ενώ έμμεσα υποστηρίζεται ψυχολογικά ο ασθενής και κατ' επέκταση η οικογένεια του. Η εκπαίδευση των συγκεκριμένων ατόμων θα πρέπει να εστιάζει στη θεωρία του ελλείμματος αυτοφροντίδας, η οποία θεωρείται ως η πιο κατάλληλη για τα άτομα με χρόνια νοσήματα. Αυτό, γιατί η συγκεκριμένη θεωρία προσδιορίζει την ικανότητα του ατόμου να παρέχει αυτοφροντίδα, να εντοπίζει τις ανάγκες και να προβαίνει στο σχεδιασμό παρεμβάσεων για την κάλυψη των συγκεκριμένων αναγκών, με σκοπό την ενθάρρυνσή τους για ενεργό συμμετοχή σε δραστηριότητες αυτοφροντίδας. Με τον τρόπο αυτό, τα συγκεκριμένα άτομα μπορούν να προσαρμοστούν αποτελεσματικά στην κατάστασή τους και να φτάσουν στο μέγιστο επίπεδο σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής αποκατάστασης.

Επιπλοκές Μεταμόσχευσης Νεφρού 5.5

Η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί την πλέον προτιμώμενη θεραπεία ασθενών με νεφρική νόσο τελικού σταδίου. Η μεταμόσχευση σχετίζεται με χαμηλότερη θνησιμότητα και βελτιωμένη ποιότητα ζωής σε σύγκριση με τη μακροχρόνια θεραπεία αιμοκάθαρσης.^[258] Όμως παρά τις σημαντικές εξελίξεις, οι μετεγχειρητικές χειρουργικές επιπλοκές εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικές αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας. Οι επιπλοκές διακρίνονται σε χειρουργικές, ουρολογικές και αγγειακές.^[259] Ακόμα, κατηγοριοποιούνται σε πρώιμες και όψιμες. Στην πρώιμη φάση τα συμπτώματα εμφανίζονται στους πρώτους δύο μήνες σε

αντίθεση με τις όψιμες που παρουσιάζονται μετά τους δύο μήνες από την χρονική στιγμή της επέμβασης. Διακρίνονται επίσης σε ανοσολογικές και μη ανοσολογικές, όπου οι ανοσολογικές είναι επιπλοκές που παρουσιάζονται μετά την μεταμόσχευση και χαρακτηρίζονται από απόρριψη του μοσχεύματος ως αντίδραση του ανοσοποιητικού συστήματος του λήπτη προς τα αντιγόνα του δότη.

Οι χειρουργικές επιπλοκές μετά τη μεταμόσχευση νεφρού εξακολουθούν να αποτελούν πρόβλημα παρά τη σχολαστική χειρουργική τεχνική και την πρόοδο στην προεγχειρητική και μετεγχειρητική φροντίδα των αποδεκτών μεταμόσχευσης νεφρού. Έχει αποδειχθεί ότι αναπόφευκτα οδηγούν σε αυξημένη νοσηρότητα, διάρκεια παραμονής, κόστος, με κάποιες ενδείξεις μειωμένης μακροχρόνιας επιβίωσης του ασθενούς και του μοσχεύματος.^[260] Η έγκαιρη διάγνωση και οι κατάλληλες χειρουργικές ή διαδερμικές παρεμβάσεις είναι επιτακτικές για την αποφυγή αυξημένου κινδύνου νοσηρότητας και απειλής για το αποτέλεσμα της μεταμόσχευσης.^[261] Εκτός από τον θεράποντα ιατρό ο οποίος αξιολογεί την περίοδο μετάβασης από το χειρουργείο μέχρι την ανάρρωση, απαιτείται συχνά μια διεπιστημονική προσέγγιση ομάδας, δεδομένων των πολλαπλών επιπλοκών που εμπίπτουν σε διαφορετικές ιατρικές και χειρουργικές ειδικότητες σε αποδέκτες μεταμόσχευσης νεφρού.^[262]

Στένωση Νεφρικής Αρτηρίας

Η στένωση της νεφρικής αρτηρίας αντιπροσωπεύει την πιο κοινή αγγειακή επιπλοκή, με εκτιμώμενη συχνότητα εμφάνισης 19-23% όλων των αποδεκτών μεταμοσχεύσεων. Αποτελεί μια σχετικά συχνή, δυνητικά θεραπεύσιμη αιτία ανθεκτικής δευτερογενούς υπέρτασης που επιφέρει βαθιές, επιβλαβείς επιδράσεις στο καρδιαγγειακό σύστημα, καθώς και στο νεφρό.^[263] Οι στενώσεις εμφανίζονται συχνότερα στις περιοχές της αναστόμωσης, της προαναστομίας ή της μεταναστομοτικής νεφρικής αρτηρίας. Συνοδεύεται με επιδεινούμενη ή ανθεκτική υπέρταση ή/και δυσλειτουργία μοσχεύματος με απουσία απόρριψης, απόφραξης του ουρητήρα ή λοίμωξης.

Διαφορετικές θέσεις και χρόνος έναρξης της νόσου μπορεί να αντικατοπτρίζουν διαφορετικές αιτίες. Έτσι, μια αναστομοτική στένωση πιθανότατα σχετίζεται με τραύμα στα αιμοφόρα αγγεία του δέκτη κατά τη διάρκεια της ανάκτησης, σύσφιξης ή συρραφής οργάνων και συνήθως εμφανίζεται νωρίτερα μετά τη μεταμόσχευση.^[264] Επιβαρυντικοί παράγοντες για προαγωγή της στένωσης περιλαμβάνουν τους ηλικιωμένους δότες και ηλικία παραλήπτη, δότες διευρυμένων κριτηρίων (ορίζονται ως οποιοσδήποτε νεκρός δότης άνω των 60 ετών ή από δότη άνω των 50 ετών με 2 από τα ακόλουθα: ιστορικό υπέρτασης, τερματικό επίπεδο κρεατινίνης

ορού $\geq 1,5 \text{ mg / dL}$, ή θάνατος που οφείλεται σε εγκεφαλικό αγγειακό ατύχημα), καθυστερημένη λειτουργία μοσχεύματος, ισχαιμική καρδιακή νόσο και ανοσοκαταστολή.

Η στένωση της νεφρικής αρτηρίας διαγιγνώσκεται πρώτα με υπερηχογραφία και μετά με αγγειογραφία. Η υπερηχογραφία διπλής νεφρικής αρτηρίας (RDU) είναι μια αποτελεσματική και μη επεμβατική εξέταση διαλογής στη διάγνωση της στένωσης της νεφρικής αρτηρίας.^[265] Η θεραπεία αποτελείται από έλεγχο λιπιδίων και αρτηριακής πίεσης και διπλούς παράγοντες κατά των αιμοπεταλίων.^[266] Η προτιμώμενη και αρχική επεμβατική θεραπεία είναι η ακτινολογική προσέγγιση. Η πρωτογενής θεραπεία με διαδερμική αγγειακή αγγειοπλαστική με ή χωρίς τοποθέτηση stent έχει αποδειχθεί ότι είναι σπάνια θεραπευτική λόγω της μοναδικών συνθήκων κυκλοφορίας στο νεφρό. Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου τα προαναφερθέντα δεν είναι επιτυχή, τότε πραγματοποιείται χειρουργική ανακατασκευή.

Θρόμβωση Νεφρικών Αγγείων

Η θρόμβωση της νεφρικής αρτηρίας ή νεφρικής φλέβας αποτελούν αγγειακές επιπλοκές που χαρακτηρίζονται σημαντική πηγή νοσηρότητας και θνησιμότητας μεταξύ των αποδεκτών μεταμόσχευσης νεφρού και σε ένα τεράστιο ποσοστό οφείλονται σε τεχνικό σφάλμα.^[267] Πιο συγκεκριμένα, κύριος δείκτης της θρόμβωσης της νεφρικής αρτηρίας, είναι η στιγμιαία διακοπή της εκροής των ούρων λόγω της απουσίας διάχυσης μοσχεύματος και της επιδεινωμένης υπέρτασης. Οι πιο συχνές αιτίες της θρόμβωσης της νεφρικής αρτηρίας είναι η κακή χειρουργική τεχνική και η συστροφή ή γωνίωση της αρτηρίας κατά τη τοποθέτηση του νεφρού. Η διάγνωσή της γίνεται με έγχρωμη υπερηχογραφία Doppler ή χειρουργική εξερεύνηση. Για τη διάσωση του μεταμοσχευμένου νεφρού, απαιτείται άμεση αποκατάσταση της ροής του αίματος προς τα νεφρά. Ωστόσο, όταν επιβεβαιωθεί η διάγνωση, είναι ήδη πολύ αργά και η νεφρεκτομή μοσχεύματος είναι η μόνη επιλογή που απομένει.

Η θρόμβωση νεφρικής φλέβας έχει μια δραματική κλινική παρουσίαση και είναι μία από τις κύριες αιτίες της πρώιμης δυσλειτουργίας του μοσχεύματος μετά από νεφρική μεταμόσχευση, με αναφερόμενη επικράτηση 0,1- 4,2% όλων των μεταμοσχεύσεων που εμφανίζεται τις πρώτες 7 ημέρες. Συμβάντα θρόμβωσης νεφρικής φλέβας οδηγούν σε απώλεια μοσχεύματος και νεφρεκτομή σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις.^[268] Παράγοντες κινδύνου για θρόμβωση νεφρικής φλέβας είναι σφάλματα χειρουργικής τεχνικής, ανεπάρκεια αντιθρομβίνης III, μεταμόσχευση δεξιού νεφρού με συστροφή λόγω βραχείας νεφρικής φλέβας, μεταμόσχευση στην αριστερή λαγόνια κοιλότητα με συστροφή λόγω θέσης εξωτερικής

λαγόνιας φλέβας, μερική απόφραξη της λαγονίου φλέβας από αιμάτωμα, αφυδάτωση, θρομβοφλεβίτιδα και στενός οπισθοπεριτοναϊκός χώρος.^[269]

Οι κλινικές παρουσιάσεις αυτής της κατάστασης περιλαμβάνουν ξαφνική ολιγουρία ή ανουρία που συνοδεύεται από πόνο, αιματοουρία και απειλητική για τη ζωή αιμορραγία λόγω ρήξης του μοσχεύματος. Ανάλογα με την αιμορραγία, οι ασθενείς ενδέχεται να εμφανίσουν υποογκαιμική καταπληξία. Οι αξιολογήσεις της υπερηχογραφίας νεφρού Doppler μπορούν να επιβεβαιώσουν την αύξηση του νεφρικού όγκου και την απουσία φλεβικής ροής. Η χειρουργική θρομβεκτομή στο πλαίσιο της οξείας θρόμβωσης της νεφρικής φλέβας δείχνει να έχει περιορισμένη επιτυχία, με σημαντική διακύμανση στις χειρουργικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν. Δυστυχώς, ακολουθείται συνήθως από νεφρεκτομή αλλομοσχεύματος μέσα σε λίγες μέρες εάν δεν πραγματοποιηθεί ταχεία ανάκτηση του μεταμοσχευμένου οργάνου.^[270]

Λεμφοκήλη

Μια άλλη επιπλοκή στους αποδέκτες μεταμόσχευσης νεφρού είναι η λεμφοκήλη, η οποία προκαλείται κυρίως από εξαγγείωση της λέμφου. Η λεμφική συλλογή πηγάζει από τα λεμφικά αγγεία που τραυματίστηκαν κατά την προετοιμασία των λαγόνιων αγγείων του δέκτη και του μη δεσμευμένου λεμφικού συστήματος. Οι περισσότερες λεμφοκήλες είναι ασυμπτωματικές και εντοπίζονται κατά τον υπερηχογραφικό έλεγχο του μοσχεύματος στα πλαίσια εξετάσεων ρουτίνας και υποχωρούν αυθόρμητα. Αντίθετα, οι συμπτωματικές προκαλούν πόνο και δυσφορία λόγω της παρουσίας μάζας στο σημείο ανάπτυξης του ενώ μπορούν να επηρεάσουν τη νεφρική λειτουργία δημιουργώντας υδρονέφρωση, μέσω της πίεσης του αποχετευτικού συστήματος του μοσχεύματος. Συνήθη συμπτώματα είναι η διόγκωση και το οίδημα του οσχέου, του κοιλιακού τοιχώματος ή και της κοιλίας. Η θεραπεία συνίσταται σε (επαναλαμβανόμενη) αναρρόφηση ή αποστράγγιση υγρού, ή πιο επεμβατικά, με ανοιχτή ή λαπαροσκοπική ενδοπεριτοναϊκή επέμβαση, η οποία με τη σειρά της μπορεί να οδηγήσει και σε επιπλοκές. Παρά τις διάφορες επιλογές θεραπείας, οι συμπτωματικές λεμφοκήλες ανταποκρίνονται δύσκολα στη θεραπεία και συχνά οδηγούν σε επαναλαμβανόμενες εισαγωγές στο νοσοκομείο. Αυτό έχει μεγάλο αντίκτυπο στη σωματική και ψυχική ευεξία του ασθενούς καθώς και στους πόρους της κοινότητας ή των προσωπικών οικονομικών πόρων.^[271]

Ουρολογικές Επιπλοκές

Οι ουρολογικές επιπλοκές μετά από μεταμόσχευση νεφρού συμβαίνουν μεταξύ 2,5-30% όλων των αποδεκτών μοσχεύματος και μπορούν να χωριστούν σε πρώιμες (εμφανίζονται κατά τις πρώτες 90 ημέρες μετά τη διαδικασία) και καθυστερημένες (εμφανίζονται μετά από 90 ημέρες).^[272] Σε αυτές συγκαταλέγονται η ισχαιμία, η διαφυγή ούρων και η απόφραξη του ουρητήρα και είναι υπεύθυνες για αυξημένη νοσηρότητα, παρατεταμένη παραμονή στο νοσοκομείο, ανάγκη για δεύτερη χειρουργική επέμβαση, απώλεια μοσχεύματος και θνησιμότητα. Έχει προταθεί ότι οι ουρολογικές επιπλοκές προκαλούνται από ανεπαρκή παροχή αίματος στον ουρητήρα. Η υπερβολική ανατομή της περιοχής που είναι γνωστή ως «χρυσό τρίγωνο» (η περιοχή που απαρτίζεται από τον ουρητήρα, τους νεφρούς και τη νεφρική αρτηρία) πρέπει επομένως να αποφεύγεται κατά την ανάκαμψη του μοσχεύματος καθώς οδηγεί σε νέκρωση του περιφερικού ουρητήρα στο 70% περιπτώσεων.^[273]

Η ισχαιμία είναι το πιο συχνό αίτιο των ουρολογικών επιπλοκών και συνήθως είναι δευτεροπαθής. Οφείλεται στην αποψίλωση του ουρητήρα κατά την αφαίρεση του μοσχεύματος από το δότη, στην τεχνική της αναστόμωσης, σε εναλλαγές παροχής αίματος, την απόρριψη ή τη φαρμακευτική θεραπεία. Για την αποφυγή τέτοιων επιπλοκών, είναι σημαντική η διατήρηση της παροχής αίματος στη νεφρική πύελο και στον ουρητήρα του μοσχεύματος κατά τη λήψη.^[274] Η διατήρηση του λιπώδους ιστού στις πύλες του νεφρού, αλλά και του ιστού που περιβάλλει τον ουρητήρα είναι εξίσου σημαντικά για τη διατήρηση της αιματικής παροχής.

Η διαφυγή των ούρων, προκαλείται λόγω της ρήξης της αναστόμωσης του ουρητήρα με την ουροδόχο κύστη και έχει ως αποτέλεσμα τη διαρροή ούρων στον περινεφρικό χώρο. Αυτό οφείλεται, είτε λόγω τεχνικού σφάλματος, είτε από ισχαιμία του περιφερικού ουρητήρα. Σε περίπτωση που η διαρροή είναι μικρή, η προσωρινή εκτροπή των ούρων με νεφροστομία και ο καθετηριασμός της κύστης με Foley καθετήρα, είναι τρόποι προς αντιμετώπιση της επιπλοκής. Εάν, όμως, η διαρροή είναι μεγάλη ή επίμονη, πρέπει να γίνει χειρουργική διόρθωση της αναστόμωσης. Οι διαφυγές ούρων στην πρώιμη μεταμοσχευτική περίοδο εμφανίζονται με πόνο, διόγκωση, οίδημα και διαφυγή από το τοίχωμα. Η υπερηχογραφία και η πυρηνική ακτινογραφία είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μέθοδοι απεικόνισης για τη διάγνωση διαρροών ούρων.^[275] Η διαδερμική πυελογραφία θέτει τη διάγνωση της θέσης της διαφυγής, ενώ παράλληλα επιτρέπει την τοποθέτηση stent από τη νεφρική πύελο μέχρι την ουροδόχο κύστη. Με αυτό τον τρόπο γίνεται επιτρεπτή η επούλωση των ιστών και του σημείου διαφυγής.

Τέλος, η απόφραξη του ουρητήρα είναι ακόμα μία συχνή ουρολογική επιπλοκή, η οποία εμφανίζεται στο 2-4% των μεταμοσχεύσεων νεφρού. Η απόφραξη μπορεί να προκληθεί από τεχνικό σφάλμα, στη χειρουργική τεχνική ή από ισχαιμία του περιφερικού ουρητήρα και συνήθως συμβαίνει στο σημείο της κυστεοουρητηρικής αναστόμωσης. Η επιπλοκή εκδηλώνεται με μείωση της παραγωγής των ούρων και με την απουσία μείωσης της κρεατινίνης σε αναμενόμενα επίπεδα. Η διαδερμική πυελογραφία εντοπίζει το επίπεδο της απόφραξης και η τοποθέτηση ενδονάρθηκα αποτρέπει τη στένωση και επιτρέπει τη βελτίωση της νεφρικής λειτουργίας. Οι θεραπευτικές επιλογές περιλαμβάνουν τη διαστολή με stent ή την ανοικτή χειρουργική διόρθωση της κυστεοουρητηρικής αναστόμωσης. Οι χειρουργικές επιπλοκές όπως η διαρροή ούρων και η απόφραξη του ουρητήρα πρέπει να επιλυθούν από έναν ειδικό στον τομέα των ενδοουρολογικών διαδικασιών και ανοιχτών χειρουργικών επεμβάσεων.^[276]

Λοιμώξεις

Οι παραλήπτες νεφρικών μεταμοσχεύσεων διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο νοσηρότητας και θνησιμότητας που σχετίζεται με τις λοιμώξεις λόγω της ανοσοκατασταλτικής αγωγής για την πρόληψη της απόρριψης αλλομοσχεύματος. Παρά την αξιοσημείωτη πρόοδο στη χειρουργική επέμβαση και την ανοσοκαταστολή μετά τη μεταμόσχευση νεφρού, η λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος παραμένει ως σημαντικό πρόβλημα σε αυτούς τους ασθενείς. Αν και το ποσοστό θνησιμότητας από λοιμώξεις μειώθηκε από 50% σε 5% τα τελευταία 20 χρόνια, παραμένει ως σοβαρή επιπλοκή μετά τη μεταμόσχευση, ιδίως επειδή οι λοιμώξεις έχουν αλλάξει την επιδημιολογία. Είναι ζωτικής σημασίας να χρησιμοποιηθούν οι καλύτεροι μικροβιολογικοί διαγνωστικοί παράγοντες, οι οποίοι επιβεβαιώνουν τη στοχευμένη θεραπεία και μειώνουν τη μεγάλη χρήση αντιμικροβιακών φαρμάκων.^[277]

Οι λοιμώξεις που προέρχονται από δότες μπορούν να ταξινομηθούν είτε σε αναμενόμενες είτε σε απροσδόκητες λοιμώξεις. Οι αναμενόμενες λοιμώξεις που προέρχονται από δότες εντοπίζονται κατά τη διαλογή των δωρητών και την ανίχνευση αντισωμάτων. Οι απροσδόκητες λοιμώξεις αποτελούν πάντοτε πιθανή ανησυχία, εφόσον δεν εντοπίζονται πλήρως και περιλαμβάνουν ιογενείς και βακτηριακές λοιμώξεις. Πρόσφατες ενδείξεις έχουν επίσης δείξει ότι το μικροβίωμα του εντέρου, το οποίο αλλάζει αισθητά μετά τη μεταμόσχευση νεφρού, μπορεί να αντιπροσωπεύει σημαντική πηγή λοιμώξεων και να συμβάλλει στη μεταβολή της φαρμακοκινητικής του ανοσοκατασταλτικού παράγοντα, στην οξεία απόρριψη και στη διάρροια μετά τη μεταμόσχευση.^[278]

Όσον αφορά τη μόλυνση του τραύματος, με τη χρήση χαμηλότερων και ταχύτερα μειωμένων δόσεων κορτικοστεροειδών, ο κίνδυνος μόλυνσης του τραύματος έχει μειωθεί στη μεταμόσχευση νεφρού. Η επιπλοκή εκδηλώνεται εντός λίγων ημερών μετά τη μεταμόσχευση, με οίδημα, ερυθρότητα και πυώδη εκροή από την τομή. Συνήθως, η διάγνωση είναι αρκετά προφανής και δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακές ή απεικονιστικές εξετάσεις. Ωστόσο, ένας ασθενής θα πρέπει να υποβάλλεται σε υπερηχογράφημα ή αξονική τομογραφία της πυέλου ή της κοιλίας, για την πιθανή ύπαρξη μολυσμένης περινεφρικής συλλογής. Υπό αυτή την περίπτωση, η άμεση χειρουργική παροχέτευση και η χορήγηση παρεντερικής αντιβίωσης θα πρέπει να επιτελεστούν άμεσα.

Απόρριψη Μοσχεύματος

Η απόρριψη του μοσχεύματος είναι μια διαδικασία η οποία ως σημείο εκκινήσεως έχει την αναγνώριση του μοσχεύματος από τον οργανισμό ως «ξένο σώμα». Η απόρριψη ανάλογα τον παθογενετικό μηχανισμό διαχωρίζεται σε κυτταρική και χημική. Η κυτταρική οδός απόρριψης αρχίζει από τα T-λεμφοκύτταρα, ενώ η χημική οδός απόρριψης αναφέρεται στην καταστροφή του μοσχεύματος από ειδικά αντισώματα.^[279] Η απόρριψη μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε υπεροξεία, επισπεύδουσα οξεία, οξεία και χρόνια ανάλογα με το χρόνο εμφανίσεως, και την κλινική και ιστολογική εικόνα.

Η υπεροξεία απόρριψη, συμβαίνει εντός του πρώτου 24ώρου μετά την επέμβαση και οφείλεται στην ύπαρξη αντι-HLA και αντι-ABO κυτταροτοξικών αντισωμάτων στον λήπτη. Η απόρριψη αυτή πραγματοποιείται μετά την αναστόμωση των αγγείων και την έναρξη αιματώσεως του μοσχεύματος. Πρέπει να γίνεται αφαίρεση του μοσχεύματος αν δεν υπάρχει επιτυχής θεραπεία. Η επισπεύδουσα οξεία απόρριψη, εμφανίζεται 24 ώρες με 4 ημέρες αφού έχει γίνει η επέμβαση. Εμφανίζεται σε ασθενείς από προηγηθείσα μεταμόσχευση ή ασθενείς από μεταγγίσεις.

Η οξεία απόρριψη συμβαίνει εντός του πρώτου τριμήνου μετά την επέμβαση και στην πλειονότητα των περιπτώσεων οφείλεται σε κυτταρική αντίδραση, έναντι ενός μικρού ποσοστού που οφείλεται σε χημική ανοσοαντίδραση. Προκαλείται κυρίως από τη διήθηση κυττάρων-T στο αλλομόσχευμα, το οποίο προκαλεί φλεγμονώδεις και κυτταροτοξικές επιδράσεις στο μόσχευμα.^[280] Πιο συγκεκριμένα, στην οξεία κυτταρική απόρριψη διακρίνεται καταστροφή και νέκρωση των παρεγχυματικών κυττάρων του μοσχεύματος που προκαλείται από τη διήθηση των λεμφοκυττάρων και των μακροφάγων. Αντίθετα, η χημική οξεία απόρριψη πυροδοτείται από προσχηματισμένα αντισώματα έναντι των αντίγονων του συστήματος ABO

και ειδικών για το αγγειακό ενδοθήλιο αντίγονων. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι η μαζική θρόμβωση των αγγείων του μοσχεύματος και ισχαιμία με επακόλουθη νέκρωση. Η θεραπευτική αντιμετώπιση είναι δύσκολα αναστρέψιμη στην δεύτερη περίπτωση. Η ανίχνευση οξείας απόρριψης στη μεταμόσχευση νεφρού γίνεται χρησιμοποιώντας ιστολογική ανάλυση βιοψιών. Ωστόσο οι επαγγελματίες μεταμοσχεύσεων εργάζονται για την ανάπτυξη πιο ακριβών ή λιγότερο επεμβατικών βιοδεικτών που μπορούν να προβλέψουν οξεία απόρριψη ή επακόλουθη χειρότερη επιβίωση αλλομοσχεύματος. Αυτοί οι βιοδείκτες μπορούν να χρησιμοποιούν ιστό, αίμα ή ούρα ως πηγή.^[281]

Τέλος, η χρόνια απόρριψη αναπτύσσεται μέσα σε μήνες έως χρόνια μετά τη μεταμόσχευση και είναι ο κύριος λόγος μακροχρόνιας απώλειας μοσχεύματος. Είναι απόρροια μιας βαθμιαίας μείωσης της λειτουργίας των νεφρών που προκαλείται κυρίως λόγω υπέρτασης, η πρωτεϊνουρίας και αύξησης των επιπέδων κρεατινίνης στον ορό. Δεν υπάρχουν σαφή συμπτώματα της απόρριψης και εμφανίζεται ως παθολογική εικόνα της σπειραματοπάθειας, και για αυτό θεωρείται τόσο επιτακτική η κλινική εξέταση από το προσωπικό του μεταμοσχευτικού κέντρου και ο ολοκληρωμένος εργαστηριακός έλεγχος.^[282]

Η επιβίωση των μοσχευμάτων στον πρώτο χρόνο είναι περίπου 90%, στον τρίτο χρόνο είναι 79-85%, στον πέμπτο χρόνο είναι 68-78% και στη δεκαετία 40-53%. Η πρόληψη της οξείας απόρριψης ήταν ο κύριος στόχος της ιατρικής μεταμόσχευσης για αρκετές δεκαετίες και η επιτυχία της μεταμόσχευσης σχετίζεται, σε σημαντικό βαθμό, με την ανάπτυξη αποτελεσματικής ανοσοκατασταλτικής θεραπείας. Ωστόσο, η έντονη ανοσοκαταστολή αυξάνει αναπόφευκτα την ευαισθησία σε λοιμώξεις και κακοήθειες, μερικές από τις οποίες προκαλούν μόλυνση.^[283] Τα καινούρια ανοσοκατασταλτικά φάρμακα έχουν σε μεγάλο βαθμό μειώσει τη συχνότητα οξείας απόρριψης, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα πολύ λιγότερες παρενέργειες. Η επιλογή του συνδυασμού τους γίνεται με στόχο την επιτυχία της διαδικασίας. Ωστόσο, τα ανοσοκατασταλτικά φάρμακα ποικίλουν και έχουν διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης άλλοτε με παρενέργειες και άλλοτε όχι. Συμπληρωματικά δρουν τα ειδικά αντισώματα του δότη ως βιοδείκτης που προβλέπει την απόρριψη των αντισωμάτων καθώς ερευνητές έχουν αναπτύξει αρκετούς φαινοτύπους απόρριψης αντισωμάτων κατά τη διάρκεια της πορείας μετά τη μεταμόσχευση που καθορίζονται από τον χρόνο και την έκταση της χημικής απόκρισης.^[284]

Μετεγχειρητικές Επιπλοκές

Η αιτιολογική σχέση της επιπλοκής σε συνάρτηση με το χειρουργικό πεδίο, κατηγοριοποιεί τις επιπλοκές σε γενικές και ειδικές. Στις γενικές επιπλοκές κατατάσσονται

απόρροιες που αφορούν οποιοδήποτε σύστημα του οργανισμού και εμφανίζονται σε όλες ανεξαιρέτως τις εγχειρήσεις. Η ναυτία και η τάση προς έμετο είναι άρρητα συνδεδεμένη με την επίδραση της αναισθησίας ή τη φαρμακευτική αγωγή του ασθενή.^[285] Η εμφάνιση μετεγχειρητικού πυρετού μπορεί να αιτιολογείται από λοίμωξη κάποιου οργανικού συστήματος, μόλυνση του χειρουργικού τραύματος, λοίμωξη στις υπάρχουσες φλεβικές γραμμές και στους καθετήρες ή από την απορρόφηση αιματωμάτων ή συλλογών που περιέχουν πυρετογόνα.^[286]

Στις γενικές μετεγχειρητικές επιπλοκές ανήκουν οι ατελεκτασίες, οι λοιμώξεις του αναπνευστικού, η ανάπτυξη πλευριτικών συλλογών, οι εισροφήσεις, ο πνευμοθώρακας και κατ' επέκταση αυτών η δευτεροπαθής πνευμονία. Η πρόκληση αυτών οφείλεται στη μειωμένη εκπτώξει του θώρακα λόγω χαμηλών ποσοστών αναλγησίας, σε συνδυασμό με την ελάττωση του αναπνεόμενου όγκου και του μη αποτελεσματικού βήχα.^[287] Όσον αφορά το ουροποιητικό σύστημα, η επίσχεση ουρών, τα δυσουρικά ενόχλημα και οι λοιμώξεις, είναι συχνά εμφανιζόμενες μετά από χειρουργική επέμβαση. Ακόμα, μπορεί να αναπτυχθεί μετεγχειρητικός ειλεός, κατάσταση η οποία περιγράφεται ως προσωρινή αναστολή της γαστρεντερικής κινητικότητας μετά από χειρουργική επέμβαση, λόγω μη μηχανικών αιτιών που αποτρέπει επαρκή στοματική πρόσληψη.^[288] Η κατάσταση είναι καλοήθης και δικαιολογεί το γεγονός ότι το παχύ έντερο χρειάζεται 3-5 ημέρες για να επανακτήσει την κινητικότητα του.

Το καρδιαγγειακό σύστημα επηρεάζεται και αυτό σε μεγάλο βαθμό μετά από μια χειρουργική επέμβαση και το καρδιακό έργο αυξάνεται. Αυτό προέρχεται από την αύξηση του ενδοαγγειακού όγκου λόγω της νευροενδοκρινικής απάντησης στο τραύμα που διαρκεί την 3^η -5^η χειρουργική μέρα κατά την οποία μετατοπίζονται υγρά που έχουν διαφύγει στον τρίτο χώρο λόγω της κινητοποιήσεως του ασθενή. Σε μειωμένες καρδιακές εφεδρείες μπορεί να προκαλέσει αρρυθμίες, στεφανιαίο επεισόδιο, έμφραγμα κτλ. Περαιτέρω, η ακινησία είναι προδιαθεσικός παράγοντας για ανάπτυξη θρόμβωσης (εν τω βάθει ή επιπολής θρομβοφλεβίτιδα) που μπορεί να έχει απώτερες επιπλοκές. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η μετεγχειρητική αιμορραγία μετά από μεταμόσχευση νεφρού συμβαίνει στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο και γενικά εντός των πρώτων λίγων ημερών μετά τη χειρουργική επέμβαση. Αιμορραγία μπορεί να προκύψει από αγγειακές αναστομώσεις, αγγεία που διαστέλλονται μετά από επαναιμάτωση και σε οπισθοπεριτοναϊκούς ιστούς που περιβάλλουν το μόσχευμα. Αυτή η κατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε συστηματικές συνέπειες αιμορραγικού σοκ, απώλεια μοσχεύματος και θάνατο.^[289]

Παρόλο που το μεταμοσχευτικό κομμάτι βιώνει συνεχή ανάπτυξη και η μεταμόσχευση νεφρού είναι το πιο συχνά μεταμοσχευμένο στερεό όργανο εκτός από τις προαναφερθείσες επιπλοκές, οι νευρολογικές επιπτώσεις εμφανίζονται σχεδόν 9 στους 10 παραλήπτες μοσχεύματος. Η ένταση, η σοβαρότητα και ο τύπος των ανωμαλιών μπορεί να ποικίλλουν και συχνότερα οι επιπλοκές φαίνεται να σχετίζονται με μια άμεση ή έμμεση επίδραση ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων, την ευαισθησία σε λοιμώξεις και την αναιμία.^[290] Η αύξηση της ηλικίας των αποδεκτών μεταμόσχευσης και η ελάττωση των κριτηρίων επιλεξιμότητας, εμπλουτίζει τον πληθυσμό με ασθενείς με υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικού επεισοδίου, νευροπάθειας, κακοήθειας κλπ.

Το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να εμφανιστεί στο 8% των παραληπτών νεφρικής μεταμόσχευσης και μπορεί να σχετίζεται με υπέρταση, διαβήτη και επιταχυνόμενη αθηροσκλήρωση, τυπικές επιπτώσεις της χειρουργικής επέμβασης, παρουσία βακτηριακής ενδοκαρδίτιδας υπερπηκτικές καταστάσεις, αγγείτιδα και καρδιακές αρρυθμίες μετά τη μεταμόσχευση. Η μεταβολική εγκεφαλοπάθεια συνηθέστερα εμφανίζεται σε σακχαροδιαβητικούς ασθενείς που εμφανίζουν ευαισθησία στη θεραπεία με στεροειδή καθώς η απότομη διακοπή στεροειδών μπορεί να προκαλέσει διαταραχή της συνείδησης.

Η μηριαία νευροπάθεια και η παραισθησία έχουν αναφερθεί στη μεταμόσχευση νεφρού και ήπατος, οι οποίες είναι παροδικές με καλά προγνωστικά. Οι ασθενείς παραπονιούνται για αδυναμία και πόνο ή αισθητικά ελλείμματα στο μηρό. Τέλος, η θεραπεία με κορτικοστεροειδή, ένας από τους ακρογωνιαίους λίθους των πρωτοκόλλων ανοσοκαταστολής, μπορεί να προκαλέσει διαταραχές συμπεριφοράς, όπως σύγχυση, διαταραχές της διάθεσης, μανιακές καταστάσεις και ψυχωσικές αντιδράσεις σε ένα ποσοστό 3-4%. Τα συμπτώματα συνήθως βελτιώνονται με τη μείωση της δόσης ή τη διακοπή της θεραπείας, αλλά περιστασιακά, πρέπει να εξεταστεί η συμπληρωματική αντικαταθλιπτική και νευροληπτική θεραπεία.^[291]

Ανάπτυξη Κακοηθειών

Με την πρόοδο στην ανοσοκαταστολή, τα αποτελέσματα του μοσχεύματος και του ασθενούς μετά τη μεταμόσχευση έχουν βελτιωθεί σημαντικά. Ως αποτέλεσμα, οι μακροπρόθεσμες επιπλοκές της μεταμόσχευσης έχουν γίνει όλο και πιο σημαντικές με τις κακοήθειες να έχουν αναγνωρισθεί ως μία από τις 3 κύριες αιτίες θανάτου σε αποδέκτες μεταμόσχευσης νεφρού. Τη λίστα συμπληρώνουν η καρδιαγγειακή νόσος και η λοίμωξη.^[292] Οι πιο συχνές κακοήθειες που συναντώνται μετά από μεταμόσχευση στερεών οργάνων είναι

μη-λέμφωμα Hodgkin, καρκίνοι δέρματος και νεφρού. Οι ουρολογικοί καρκίνοι στη μεταμόσχευση νεφρού είναι μια σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε αυτόν τον πληθυσμό. Η τακτική εξέταση σε παραλήπτες μοσχεύματος θα επέτρεπε την έγκαιρη διάγνωση και διαχείριση αυτών των δυνητικά θανατηφόρων κακοηθειών.

Νοσηλευτική Παρέμβαση στη Νεφρική Μεταμόσχευση και τις επιπλοκές της

5.6

Πολλές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι μια επιτυχημένη μεταμόσχευση μειώνει τη θνησιμότητα περίπου κατά 50% και διπλασιάζει την προβλεπόμενη μακροζωία σε σύγκριση με τις θεραπείες νεφρικής υποκατάστασης. Σε αντάλλαγμα για μεγαλύτερη μακροζωία και καλύτερη ποιότητα ζωής (που αποδίδεται στην επανάκτηση της νεφρικής λειτουργίας), ένας μεταμοσχευμένος ασθενής πρέπει να αντιμετωπίσει τη νέα και συνεχιζόμενη πρόκληση να διασφαλίσει και να επιτρέψει την παροχή επαρκούς ανοσοκαταστολής για τη ζωή του μοσχεύματος. Παράλληλα, οι παραλήπτες πρέπει να μάθουν να προσαρμόζονται στις συστάσεις του τρόπου ζωής, το θεραπευτικό σχήμα, τους μεταβαλλόμενους κοινωνικούς ρόλους και τις συναισθηματικές προκλήσεις. Καθώς οι ασθενείς ζουν περισσότερο με χρόνιες παθήσεις και συχνά πολλές συννοσηρότητες, υπάρχει μια αυξανόμενη εστίαση στην αποτελεσματική αυτοδιαχείριση και τη βελτιστοποίηση της ποιότητας ζωής.^[293] Στην ενίσχυση αυτού έχει αποδειχθεί ότι τα βελτιωμένα αποτελέσματα για τους αποδέκτες νεφρών αποδίδονται σχεδόν αποκλειστικά στην καλύτερη προεγχειρητική φροντίδα και μετεγχειρητική παρακολούθηση. Πρωταρχικός στόχος των παρόχων φροντίδας είναι η επισήμανση της σημαντικότητας για συμμόρφωση στο ανασοκατασταλτικό σχήμα θεραπείας και την αξία του ιδίου στη διατήρηση του μοσχεύματος ακόμα και σε ομάδες χαμηλού κίνδυνου για απόρριψη.^[294]

Το νοσηλευτικό προσωπικό που εξειδικεύεται στο νεφρολογικό τομέα και συγκεκριμένα στην μεταμόσχευση νεφρού, θα πρέπει να μπορεί να εφαρμόζει την εμπειριστατωμένη γνώση του σχετικά με την αξιολόγηση, το σχεδιασμό και την εφαρμογή πρακτικής που βασίζεται στην τεκμηρίωση για την αξιολόγηση των επεμβάσεων περίθαλψης στη φροντίδα του ασθενούς μετά την μεταμόσχευση. Πολλαπλές παρεμβάσεις που

περιλαμβάνουν εξατομικευμένο σχεδιασμό φροντίδας, εκπαίδευση, ψυχοκοινωνική υποστήριξη, βοηθήματα λήψης αποφάσεων και εργαλεία αυτοπαρακολούθησης μπορεί να ενισχύσουν την ικανότητα αυτοδιαχείρισης και να βελτιώσουν τα αποτελέσματα της μεταμόσχευσης.^[295] Δυσάρεστο συμβάν, βέβαια, αποτελεί το γεγονός ότι παρόλο που οι νοσηλευτές αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα επαγγελματιών στο τομέα της υγείας, ένα ποσοστό αυτόν δεν είναι σωστά εκπαιδευμένο σχετικά με τη μεταμόσχευση και τη δωρεά οργάνων. Το μέλλον της μεταμόσχευσης εξαρτάται από την εκπαίδευση αυτής της ομάδας.^[296]

Στη προεγχειρητική φάση, ο ρόλος του νοσηλευτή είναι ζωτικής σημασίας στην παροχή βοήθειας στον ασθενή για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με τη μεταμόσχευση. Η προεγχειρητική αξιολόγηση από τους νοσηλευτές μπορεί να είναι χρήσιμη για τον εντοπισμό και τον προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου και των τρωτών σημείων των ασθενών όχι μόνο για χειρουργική επέμβαση, αλλά και για ολόκληρη την πορεία της μετεγχειρητικής φροντίδας. Εάν τα τρωτά σημεία ή οι κίνδυνοι των ασθενών δεν μπορούν να μειωθούν, πρέπει τουλάχιστον να εντοπιστούν έτσι ώστε να μπορούν να αντιμετωπιστούν καθώς μετατοπίζονται εντός της πολυπλοκότητας του περιεγχειρητικού περιβάλλοντος. Μέρος της προεγχειρητικής ετοιμασίας απαρτίζεται η ψυχολογική εκτίμηση του ασθενούς και η διερεύνηση του υποστηρικτικού δικτύου του με σκοπό τον κατευνασμό των αρνητικών συναισθημάτων.^[297]

Κατά την εισαγωγή του προεγχειρητικού ασθενή επαναλαμβάνεται η λήψη ιστορικού που αποτελεί βασική ικανότητα του προχωρημένου νοσηλευτικού ρόλου. Ο σκοπός του ιστορικού υγείας είναι να αντλήσει σημαντικές και ειδικές γνώσεις για τον ασθενή και να επιτρέψει στο νοσηλευτή και τον ασθενή να δημιουργήσουν μια θεραπευτική σχέση.^[298] Ύστερα πραγματοποιείται η διενέργεια της φυσικής εξέτασης και η διεξαγωγή διαγνωστικών εξετάσεων που περιλαμβάνουν γενικές αίματος και ούρων, βιοχημικές και πήξεως, διασταύρωσης, ιολογικό έλεγχο, ΗΚΓ και α/α θώρακος εκτός από τις ήδη υπάρχουσες και εξειδικευμένες απεικονιστικές εξετάσεις των νεφρών. Επιδιώκεται διδασκαλία του αρρώστου για την ομαλότερη μετεγχειρητική φροντίδα έπειτα από το πέρας της επέμβασης. Σε αυτή περιλαμβάνεται η εκμάθηση του αποτελεσματικού βήχα, ασκήσεις αναπνοής και των κάτω ακρών. Απαραίτητο έγγραφο για την διεξαγωγή της επέμβασης είναι η συμπλήρωσή της γραπτής συγκατάθεσης η οποία υπογράφεται από ασθενή ή το πληρεξούσιο συγγενικό του πρόσωπο, τον θεράποντα ιατρό και τον παρόν νοσηλευτή.

Η προετοιμασία του αρρώστου υλοποιείται με βάση το πρωτόκολλο προεγχειρητικής ετοιμασίας του ιδρύματος στο οποίο νοσηλεύεται. Δεδομένου ότι η μεταμόσχευση νεφρού είναι μια εκλεκτική διαδικασία, το όλο εγχείρημα απαιτεί εκτεταμένη αξιολόγηση πριν από τη μεταμόσχευση και ο ασθενής διατηρείται κανονικά σε ένα πρόγραμμα διάλυσης πριν από τη μεταμόσχευση, ενώ εφαρμόζεται κάθε μορφή θεραπείας όπως ορίζεται από την ιατρική οδηγία. Συμπληρωματικά, πρότυπο φροντίδας για αρκετές χειρουργικές επεμβάσεις και ειδικότερα για τις μεταμοσχεύσεις στερέων οργάνων αποτελεί η συνταγογράφηση αντιβιοτικής προφύλαξης. Ο πρωταρχικός στόχος της αντιβιοτικής προφύλαξης είναι η ελαχιστοποίηση λοιμώξεων μετεγχειρητικής χειρουργικής θέσης.^[299]

Στις προεγχειρητικές παρεμβάσεις του νοσηλευτή ανήκουν ο ευπρεπισμός του εγχειρητικού πεδίου, η επισκόπηση του δέρματος για ύπαρξη κατακλίσεων, οιδημάτων ή εξανθημάτων, η ατομική υγιεινή, η κένωση του εντέρου και κύστης και η διατήρηση του ασθενή νηστικού για τουλάχιστον 8 ώρες πριν την επέμβαση. Όταν το τμήμα ειδοποιηθεί από το χειρουργείο, πραγματοποιείται η ένδυση του ασθενή με την χειρουργική ρόμπα, η τοποθέτηση βραχιολιού αναγνώρισης, η αφαίρεση των προσωπικών αντικειμένων (κοσμήματα, ξένες οδοντοστοιχίες) του ασθενή με την μετέπειτα παράδοση τους για φύλαξη στους συνοδούς, και η χορήγηση της προνάρκωσης. Ο νοσηλευτής συνοδεύει τον ασθενή στις χειρουργικές αίθουσες όπου γίνεται και η παράδοση αυτού και του φακέλου του στον νοσηλευτή χειρουργείου, σημείο έναρξης της διεγχειρητικής φροντίδας.

Υστέρα από τη διεξαγωγή της επέμβασης και της παραμονής του χειρουργημένου ασθενή στη Μ.Ε.Θ. για όσο διάστημα κριθεί απαραίτητο, επιστρέφει στον όροφο σε απομονωμένο δωμάτιο. Κατά την παραλαβή του ασθενούς γίνεται η τοποθέτηση του επί κλίνης στην ενδεικτική θέση για την επέμβαση, πραγματοποιείται σύνδεση του ασθενή με την τηλεμετρία ή το μόνιτορ για την αιμοδυναμική του παρακολούθηση, ελέγχεται το επίπεδο συνείδησης και ο προσανατολισμός σε χώρο και χρόνο, επισκοπούνται οι παροχетеύσεις των τραυμάτων, η κατάσταση των επιθεμάτων, οι ενδοφλέβιες οδοί, ο καθαρήρας κύστεως, το χρώμα του δέρματος και το επίπεδο του πόνου. Μετά από μεταμόσχευση νεφρού, όλες οι προσπάθειες επικεντρώνονται στη λειτουργία του μοσχεύματος και για αυτό οι καρδιαγγειακές και νευρολογικές επιπλοκές πρέπει να παρακολουθούνται, καθώς μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη ποιότητα και μειωμένο προσδόκιμο ζωής.^[300]

Η αιμοδυναμική κατάσταση του ασθενούς και το ισοζύγιο υγρών πρέπει να παρακολουθούνται για να αποφεύγονται επιπλοκές μετά τη μεταμόσχευση ενώ διατηρείται η

κεντρική φλεβική πίεση στα 10 cmH₂O και η συστολική αρτηριακή πίεση πάνω από 120 mmHg. Η ενδοφλέβια χορήγηση στεροειδών και διουρητικών όπως μαννιτόλη ή φουροσεμίδη ενισχύει τη διούρηση. Είναι σημαντικό να διατηρήσουμε τον ασθενή ενυδατωμένο με επαρκή ενδοφλέβια αντικατάσταση υγρού γι' αυτό συμπληρωματικά μπορεί να χορηγείται ορός ,εμπλουτισμένος η όχι , με καθορισμένη ροή για αποτροπή επιβάρυνσης του κυκλοφοριακού συστήματος. Η συνεχής παρακολούθηση ζωτικών σημείων, όπως η αναπνοή και ο καρδιακός ρυθμός, κατέχουν καθοριστικό ρόλο στην έγκαιρη ανίχνευση και ακόμη και στην πρόβλεψη καταστάσεων που μπορεί να επηρεάσουν την κατάσταση του ασθενούς.^[301]

Στη περίπτωση καθυστερημένης λειτουργίας του μοσχεύματος, κάποια βιβλιογραφικά δεδομένα αναφέρουν την έγχυση προεγχειρητικού όγκου ως τρόπο αντιμετώπισης παρόλο που δεν θεωρείται η καλύτερη πρακτική. Ο όγκος καθορίζεται από τις τιμές της κεντρικής φλεβικής πίεσης σε συνεκτίμηση με την μέση αρτηριακή πίεση ενώ προσοχή πρέπει να δίνεται διότι η υπερβολική έγχυση όγκου χωρίς περαιτέρω απόκριση υγρών μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο ενδοθήλιο.^[302] Η αξιολόγηση της ωριαίας δόσης ούρων από το νοσηλευτή περιλαμβάνει αξιολόγηση της ανουρίας όπου δεν υπάρχει παραγωγή ούρων και ολιγουρία όπου η παραγωγή είναι μικρότερη από 50 ml ανά ώρα. Κάθε μεταβολή που προέρχεται από το ουροποιητικό σύστημα θα πρέπει να καταγράφεται και να αξιολογείται καταλληλά.

Οι διαγνώσεις νοσηλευτικής και οι παρεμβάσεις που εφαρμόζονται στη φροντίδα των αποδεκτών μεταμόσχευσης νεφρού φαίνεται να είναι περιορισμένες. Για την παροχή ολιστικής φροντίδας στους αποδέκτες μεταμόσχευσης νεφρού, τα σχέδια νοσηλευτικής φροντίδας θα πρέπει να περιλαμβάνουν πιο εκτεταμένη διάγνωση νοσηλευτικής και παρεμβάσεις για τη διατήρηση της σωματικής, ψυχολογικής και κοινωνικής ευημερίας.^[303] Ωστόσο, η ικανοποίηση των αναγκών αυτοδιαχείρισης των παραληπτών πολλές φορές δεν είναι άμεσα δυνατή και πραγματοποιήσιμη. Για αυτό, το νοσηλευτικό προσωπικό είναι αυτό που αναλαμβάνει μέσω σωστής εκπαίδευσης να καλύψει αυτές τις ανάγκες.^[304]

Ξεκινώντας με τις παρεμβάσεις στη στένωση της νεφρικής αρτηρίας η καλή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης για την καθυστέρηση της επιδεινώμενης υπέρτασης μέσω αντιυπερτασικών αγωγών και αλλαγή του τρόπου ζωής αποτελούν τις καλύτερες πρακτικές ειδικά στα άτομα που ανήκουν στις ομάδες κίνδυνου. Η αρτηριακή πίεση είναι μία από τις πιο συχνά μετρημένες κλινικές παραμέτρους και οι τιμές της είναι σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες των θεραπευτικών αποφάσεων.^[305] Μετά την μεταμόσχευση, είναι απαραίτητη η τήρηση ενός νέου διαιτητικού προγράμματος με χαμηλή ημερήσια λήψη λιπαρών, κατανάλωση

φρούτων και λαχανικών καθώς και φυτικών ινών. Ακόμα προτείνεται η μειωμένη πρόσληψη άλατος, κατανάλωση υγρών και διατήρηση γενικής ενυδάτωσης. Πιθανή μείωση του καλίου για αποφυγή υπερκαλιαιμίας. Επίσης είναι σημαντική η καθημερινή σωματική άσκηση για τη διατήρηση σωστού σωματικού βάρους. Τέλος, προσοχή πρέπει να δίνεται σε άτομα με ιστορικό σακχαρώδη διαβήτη. Η θρόμβωση των νεφρικών αγγείων λόγω το ότι προκαλούνται σε τεχνικά χειρουργικά σφάλματα σε περίπτωση που αυτά δεν μπορούν να αποφευχθούν , η έγκαιρη διάγνωση για την αντιμετώπιση της θρόμβωσης σε πρώιμο στάδιο αποτελεί τη καλύτερη παρέμβαση.

Οι ουρολογικές επιπλοκές μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα της μεταμόσχευσης νεφρού αυξάνοντας τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας μοσχεύματος. Η χρήση ουρητηρικών στεντ μειώνει σημαντικά τις ουρολογικές επιπλοκές στους αποδέκτες μεταμόσχευσης νεφρού.^[306] Για τη πρόληψη των ουρολογικών επιπλοκών πραγματοποιείται εκτίμηση της λειτουργίας του μεταμοσχευμένου οργάνου και της νεφρικής λειτουργίας ως σύνολο. Διαταραχές στην αιμοδυναμική παρακολούθηση , στο ισοζύγιο υγρών, ηλεκτρολυτών , στο βιοχημικό και αιματολογικό έλεγχο πρέπει να αξιολογούνται διεξοδικά. Ο νοσηλευτής είναι υπεύθυνος για την ωριαία μέτρηση των αποβαλλομένων και προσλαμβανομένων υγρών, τη τακτική μέτρηση της αρτηριακής πίεσης όσο και της κεντρικής φλεβικής, για το ζύγισμα και για τον έλεγχο της σπαργή του δέρματος , της υγρασίας των βλεννογόνων και την παρουσία οιδημάτων. Η διεξαγωγή υπερηχογραφήματων για έλεγχο της αιμάτωσης και πιθανούς ύπαρξης συλλογής περίξ αυτού 24-48 ώρες μετρά την επέμβαση υποδεικνύει τυχόν αναστολές της νεφρικής ροής, ισχαιμία , και απόφραξη του ουρητήρα.

Η συχνότητα εμφάνισης μολυσματικών επιπλοκών, σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό και την κατάσταση πριν από τη μεταμόσχευση του δέκτη, αυξάνεται σημαντικά μετά τη μεταμόσχευση νεφρού, προκαλώντας σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα.^[307] Απαραίτητη είναι λοιπόν, η κατάλληλη φροντίδα για την αποφυγή επιμολύνσεως του τραύματος όσο και των κεντρικών ή περιφερικών γραμμών που διατηρεί ο ασθενής. Η πλημμελής περιποίηση και αλλαγών των τραυμάτων περατώνονται υπό αυστηρές συνθήκες ασηψίας εφόσον έχει προηγηθεί σχολαστικό πλύσιμο χεριών. Το τραύμα πρέπει να διατηρείται στεγνό και καθαρό και να ελέγχεται για σημεία φλεγμονή διαπύησης και εκροής υγρού. Λαμβάνοντας υπόψη τις ολοένα και πιο περίπλοκες συννοσηρότητες του ασθενούς, η έγκαιρη ταυτοποίηση και η θεραπεία της φλεγμονής μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό όχι μόνο την επούλωση τραυμάτων αλλά και τον ασθενή σωματικά, ψυχολογικά και κοινωνικά.^[308]

Αξιοσημείωτη είναι η ενημέρωση του ασθενή για την διαδικασία χορήγησης φαρμάκων άλλα και για τις τυχόν παρενέργειες τους, καθώς επίσης και για την σπουδαιότητα της προφυλακτικής ανασοκατασταλτικής αγωγής. Είναι σημαντικό να τηρείται ένα συγκεκριμένο πλάνο χορήγησης των δόσεων και ωρών λήψης των φαρμάκων, έτσι ώστε να υπάρχει άμεση αναγνώριση των παρενεργειών που μπορεί να προκαλέσουν τα φάρμακα. Η επιτυχία μιας μεταμόσχευσης μακροπρόθεσμα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη λήψη ανοσοκατασταλτικών θεραπειών και την παρακολούθηση της. Η θεραπευτική εκπαίδευση παίζει σημαντικό ρόλο στην παρακολούθηση των ασθενών με μεταμόσχευση και στην καθημερινή πρακτική των νοσοκόμων.^[309]

Η αναγνώριση της μετεγχειρητικής ναυτίας και εμέτου είναι απαραίτητη για την αποφυγή μετεγχειρητικών επιπλοκών αυτής και για την ανακούφιση των ασθενών.^[310] Στην μετεγχειρητική ναυτία, ο νοσηλευτής παροτρύνει βαθιές αναπνοές στον ασθενή για διευκόλυνση αποβολής του αναισθητικού ενώ συγχρηγούνται αντιεμετικά. Προληπτικά, ο ασθενής τοποθετείται σε καθιστή/ημικαθιστή θέση για τη πρόληψη εισρόφησης ενώ γίνεται καταγραφή των παρατεταμένων εμέτων και της ποσότητας τους. Οι λοιμώξεις του αναπνευστικού και η πρόληψη τους αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στη ποιοτική διαχείριση των ασθενών. Η νοσηλευτική παρέμβαση περιλαμβάνει την έγκαιρη κινητοποίηση του ασθενούς, την ενθάρρυνση για συμμεόρφωση στις πρακτικές αυτοφροντίδας, την παροχή αναλγησίας για την εφαρμογή της τεχνικής αποτελεσματικού βήχα, τη χορήγηση βρογχοδιασταλτικών ή αποχρεμπτικών, τη κατανάλωση υγρών από το στόμα για καλύτερη ενυδάτωση, την εκγύμναση των πνευμόνων με εξασκητές/ φουσητήρες και η αναπνευστική φυσικοθεραπεία.

Η μείωση του περισταλισμού του εντέρου λόγω των αναισθητικών προωθεί τη δυσκοιλιότητα και την ανάπτυξη παραλυτικού ειλεού. Πρακτικές αντιμετώπισης των προαναφερθέντων έγκειται στην έγκαιρη έγερση, στην φυσικοθεραπεία, στη κατανάλωση του προτεινόμενου όγκου υγρών δια του στόματος, στην σταδιακή προσθήκη υπολείμματος στην διατροφή. Η σωστή διατροφική διαχείριση, ενδεχομένως προσαρμοσμένη για να ενισχύσει το κίνητρο και την τήρηση των ασθενών, αντιπροσωπεύει τον καλύτερο προληπτικό ελιγμό για την αύξηση της ζωής των ασθενών και πιθανώς τη βελτίωση της επιβίωσης των μοσχευμάτων, χωρίς κόστος και χωρίς παρενέργειες.^[311] Σε απουσία κενώσεων για αρκετές διαδοχικές μέρες, μειωμένων εντερικών ήχων και τυμπανισμού χορηγούνται υπακτικά, τοποθετούνται υπόθετα, πραγματοποιείται χαμηλός ή υψηλός υποκλυσμός.

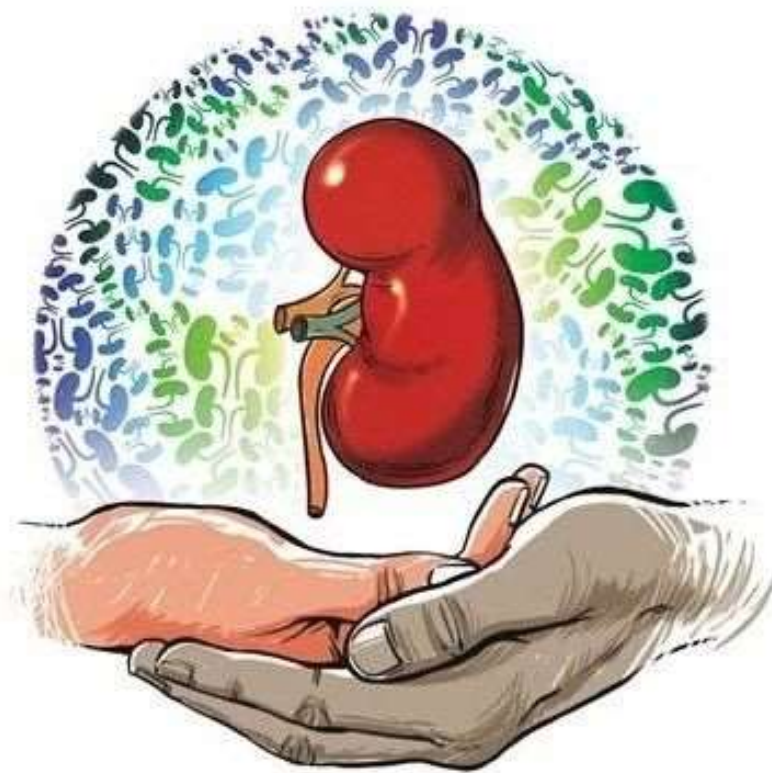
Όσον αφορά τις νοσηλευτικές παρεμβάσεις που αφορούν τις επιπλοκές του καρδιαγγειακού συστήματος είναι υψίστης σημασίας παράγοντες για εξέλιξη της μετεγχειρητικής πορείας, καθώς η καρδιαγγειακή νόσος παραμένει μία από τις κύριες αιτίες θανάτου του ασθενούς και ως εκ τούτου απώλεια μοσχεύματος. Οι παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη καρδιαγγειακής νόσου περιλαμβάνουν διαβήτη, υπέρταση και δυσλιπιδαιμία, αλλά αναφορικά με τη μεταμόσχευση παράγοντες περιλαμβάνουν την παρουσία αρτηριοφλεβικής φίστουλας. Οι προσπάθειες τροποποίησης αυτών των παραγόντων αποτελούν πρωταρχική στρατηγική αντιμετώπισης.^[312] Η θρόμβωση και οι επακόλουθες επιπλοκές αυτής, μπορούν να προληφθούν με τη κινητοποίηση του ασθενή, τη παρότρυνση για κίνηση των άκρων επί κλίνης και ανύψωση αυτών, τη χρήση αντιεμβολικών καλτσών και με τη χορήγηση σκευασμάτων ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους κατόπιν ιατρικών οδηγιών. Η εμφάνιση αιμορραγίας είναι πιο επικίνδυνη σε ασθενείς με διαταραχές της πήξεως του αίματος, γι' αυτό και αυτοί χρήζουν μεγαλύτερη προσοχή σε κάθε επεμβατική διενέργεια. Η εξωτερική αιμορραγία είναι πιο συχνά οφειλόμενη στη ρήξη ραμμάτων. Ο ασθενής θα πρέπει να υποβοηθάται κατά την αλλαγή θέσεων ή στη μετακίνηση του για να αποφευχθεί η άσκηση πιέσεως.

Η κατάλληλη ψυχολογική υποστήριξη στους ασθενείς αλλά και στις οικογένειες τους, με σκοπό την προσαρμογή είναι απαραίτητη, καθώς η αποκατάσταση μετά το χειρουργείο μεταμόσχευσης χαρακτηρίζεται μια αρκετά στρεσογόνο περιόδος για τον λήπτη. Οι ασθενείς θα πρέπει να στηρίζονται από μια διεπιστημονική ομάδα υγειονομικής περίθαλψης και παράλληλα να λαμβάνουν συνεχή υποστήριξη από συγγενείς κατά τη διαδικασία προσαρμογής μετά τη μεταμόσχευση. Αυτό διευκολύνει τη μετεγχειρητική ποιότητα ζωής του δότη και του αποδέκτη.^[313] Η καταθλιπτική διάθεση είναι ένα συχνό φαινόμενο πριν αλλά και μετά την μεταμόσχευση. Ως εκ τούτου, οι κλινικοί γιατροί θα πρέπει να προσέχουν προσεκτικά την πιθανή ιατρική μη τήρηση και τη μετεγχειρητική κατάθλιψη ώστε με βάση προεγχειρητικές εκτιμήσεις της κατάστασης της προσωπικότητας και της διάθεσης, η ομάδα μεταμόσχευσης να περιλαμβάνει μετεγχειρητική φροντίδα για την υποστήριξη της ποιότητας ζωής των αποδεκτών καθώς και των δωρητών.^[314] Η επικοινωνία των ασθενών με τα συγγενικά πρόσωπα, για την μείωση του άγχους όσον αφορά την έκβαση, πρέπει να επιδιώκεται άμεσα. Ο νοσηλευτής μπορεί να συστήνει στον ασθενή ομάδες ψυχολογικής υποστήριξης που βιώνουν ίδιες ή παρόμοιες ανησυχίες διευρύνοντας το δίκτυο υποστήριξης τους μέσω των γνωριμιών.

Στο στάδιο εξόδου από το νοσοκομείο δίνονται γραπτές κατευθυντήριες οδηγίες για την τήρηση της φαρμακευτικής αγωγής, για την πρόληψη και μετάδοση λοιμώξεων, για την

ατομική φροντίδα του τραύματος, και για την συμμόρφωση σε ένα νέο διαιτητικό πρόγραμμα και στη σωστή κατανάλωση υγρών. Είναι σημαντικό ο ασθενής να παρακολουθεί την αρτηριακή του πίεση και την θερμοκρασία του σώματος, του βάρους όπως και των ούρων γιατί η μειωμένη ποσότητα όγκου αποτελεί ένδειξη απόρριψης του μοσχεύματος . Οφείλει να τηρεί τον επανέλεγχο στο μεταμοσχευτικό κέντρο για να επιτευχθεί η σταδιακή κοινωνική επανένταξη.

Κεφάλαιο 6 : Νοσηλευτική Διεργασία – Ανάλυση Περιστατικών



6.1 Κλινική Περίπτωση Α΄

Όνοματεπώνυμο: Γ.Α.

Φύλο: Θήλυ

Ηλικία: 78

Βάρος/Ύψος : 83 Kg/ 156 cm

Τόπος Διαμονής: Αθήνα

Οικ. Κατάσταση: Έγγαμη

Διάγνωση: Ρευματοειδής Αρθρίτιδα , Χ.Ν.Α.

Ατομικό Ιστορικό

Στο ιατρικό ιστορικό της ασθενούς καταγράφεται η εμφάνιση εντόνου και επιμένου άλγους στις αρθρώσεις των φαλάγγων άνω και κάτω ακρών εν έτη 2005. Η διάγνωση είναι Ρευματοειδής Αρθρίτιδα με ύπαρξη εξωαρθρικών αλλοιώσεων. Σε αυτή τη χρονική στιγμή γίνεται έναρξη κορτικοστεροειδούς αγωγής.

Το 2013 , ύστερα από 7 χρονιά συστηματικής λήψης κορτιζόνης οι δείκτες νεφρικής λειτουργίας μειώνονται ενώ οι τιμές κρεατινίνης και ουρίας αυξάνονται άνω των φυσιολογικών ορίων. Γίνεται παραπομπή σε νεφρολόγο ο οποίος δίνει γνωμάτευση χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Συστήνει εντατική παρακολούθηση και έλεγχο με φαρμακευτική αγωγή ως ότου η ασθενής εμφάνισε επεισόδιο δύσπνοιας με οιδηματικά σφυρά και βλέφαρα , σημείο που αποτέλεσε εκκίνηση για την ένταξη σε σχήμα αιμοκάθαρσης. Πραγματοποιείται χειρουργική αγγειακή αναστόμωση για τη δημιουργία φίστουλας , η οποία είναι ανεπιτυχής καθώς δεν επιτεύχθηκε η διάταση του φλεβικού αγγείου μετά από τη πάροδο της περιόδου ωρίμανσης. Έκτοτε, από το 2015, η ασθενής υποβάλλεται σε τριπλό εβδομαδιαίο 4ώρο σχήμα αιμοκάθαρσης μέσω τριπλού υποκλείδιου καθετηρα.

Λόγω της ρευματοειδούς αρθρίτιδας και της οστεοσκλήρυνσης εξαιτίας της έκπτωσης των νεφρικών λειτουργιών , εντοπίστηκαν έντονες οστεοπορωτικές αλλοιώσεις με διάγνωση οστεοπορωτικών καταγμάτων. Η ασθενής αναφέρει έντονο άλγος ενώ έχει δυσκολία στη βάδιση και στη στήριξη, ενώ επισημαίνει έντονη κόπωση και δυσκολία επίτευξης απλών καθημερινών λειτουργιών.

Κλινική Περίπτωση Α'

Νοσηλευτική Διάγνωση	Σκοπός	Προγραμματισμός	Νοσηλευτική Παρέμβαση	Αξιολόγηση
Έντονη αρθραλγία που σχετίζεται με την ρευματοειδή αρθρίτιδα & οστικό άλγος λόγω των οστεοπορωτικών καταγμάτων	Μείωση του πόνου & προαγωγή της ανακούφισης της ασθενούς	Αξιολόγηση του πόνου	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χρήση ερωτηματολογίων, κλίμακων βαθμολόγησης έντασης και διάρκειας του πόνου 	Η ασθενής αναφέρει άλγος 8/10 σε συγκεκριμένες αρθρώσεις συνεχούς διάρκειας
		Μείωση του πόνου με χορήγηση αναλγησίας κατόπιν ιατρικής οδηγίας.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χορήγηση αναλγητικών ουσιών με ισχυρή παυσίπονη δράση εφαρμόζοντας το πρωτόκολλο (σωστό φάρμακο, σωστή δόση, σωστός χρόνος , σωστός ασθενής, σωστός τρόπος χορήγησης) ➤ Ένταξη φαρμακευτικής αγωγής ήπιας αναλγησίας στο θεραπευτικό σχήμα για πρόληψη επεισοδίων εντόνου άλγους 	Η ασθενής αναφέρει ότι ο πόνος μειώθηκε
		Μείωση του πόνου με φυσικά μέσα (χωρίς φαρμακευτική αγωγή)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Τοποθέτηση ασθενούς στη κατάλληλη θέση με την κατάλληλη υποστήριξη για την ευθυγράμμιση των αρθρώσεων με τεχνικά μέσα (π.χ. μαξιλάρια) όταν είναι κλινήρης ή καθιστή. Αναλλαγές θέσεων κάθε 2-3 ώρες ➤ Ανύψωση και ακινητοποίηση του επηρεασμένου άκρου 	Καλύτερη ανταπόκριση και διαχείριση του πόνου χωρίς αναλγησία

		Μείωση του πόνου με τεχνικές αντίληψης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εφαρμογή τεχνικών απόσπασης της προσοχής από τον πόνο μέσω συζήτησης ή με τη χρήση μέσων τεχνολογίας ➤ Εφαρμογή μουσικοθεραπείας ➤ Εφαρμογή τεχνικών απεικόνισης και εκμάθηση αναπνοών χαλάρωσης ➤ Διδασκαλία ασθενούς για τη καθημερινή εφαρμογή αυτών 	
	Υποστήριξη του σκελετικού συστήματος της ασθενούς για αποφυγή μείωσης οστικής μάζας και πρόληψη οστικών καταγμάτων (κλειστών ή ανοικτών)	Χορήγηση φαρμακευτικών σκευασμάτων κατόπιν ιατρικών οδηγιών	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χορήγηση ασβεστίου και βιταμίνης D₃ p.o. 	
Δυσκολία στη βάρδια, κακή ισορροπία , αποτυχία επιτέλεσης καθημερινών λειτουργιών	Ανάκτηση σκελετικών ικανοτήτων σε ρεαλιστικό επίπεδο που θα αυξήσει το επίπεδο ποιότητας ζωής σε συνάρτηση με την αποτροπή καταγμάτων	Αναγνώριση και αξιολόγηση των παρούσων ικανοτήτων για κινητοποίηση	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Παροτρύνουμε την ασθενή να κινητοποιηθεί και να μας υποδείξει κινήσεις που αδυνατεί να επιτελέσει 	Η ασθενής σημειώνει σημαντική δυσκολία στη βάρδια
		Αποτροπή μυϊκής ατροφίας και αρθρικών συσπάσεων λόγω ακινησίας	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εφαρμογή ενεργητικών και παθητικών ασκήσεων άνω και κάτω ακρών για εκγύμναση 	Η ασθενής ορθοστατεί και βαδίζει με το περιπατητήρα εντός της οικείας

		Έναρξη φυσικοθεραπείας για τη δημιουργία ατομικού προγράμματος αποκατάστασης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Πραγματοποιούνται παρεμβάσεις από ειδικό φυσιοθεραπευτή που στοχεύουν συν αρθρική κινητοποίηση, στην ανάκτηση δύναμης, αύξηση του εύρους κινήσεως και του μυϊκού τόνου ➤ Διδασκαλία στη χρήση ορθοπεδικού περιπατητήρα 	
		Παραπομπή σε διατροφολόγο	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Έκδοση εβδομαδιαίου ειδικού διαιτολογίου που θα αποσκοπεί στη μείωση του σωματικού βάρους για την αύξηση της αντοχής του σκελετού , χωρίς τον περιορισμό των λευκωμάτων σε συνάρτηση με το ειδικό διαιτολόγιο των νεφροπαθών ➤ Εξασφάλιση συμμόρφωσης 	Μείωση σωματικού βάρους και λευκωματικές του ορού σε φυσιολογικές τιμές μετά το πέρας ενός μηνά
	Κατάλληλη προετοιμασία της οικογένειας και παροχή φροντίδας σχετικά με τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα της νεφρικής ανεπάρκειας στο σπίτι	Διερεύνηση και εξασφάλιση υποστηρικτικού δικτύου	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εκπαίδευση της οικογένειας στη διαχείριση της πάθησης με επίδειξη των ασκήσεων για εφαρμογή και για υποβοηθάει της ασθενούς κατά τη μεταφορά/κινητοποίηση ή στην επιτέλεση καθημερινών λειτουργιών (π.χ. μπάνιο) 	Η οικογένεια είναι πρόθυμη στην εκμάθηση και βοηθάει στην κινητοποίηση της ασθενούς

		Ενθάρρυνση της προσπάθειας και εξασφάλιση καλής διάθεσης για συμμετοχή στο πρόγραμμα αποκατάστασης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Προώθηση σχέσης συνεργασίας νοσηλεύτη- ασθενή ➤ Αξιολόγηση ψυχολογικού υποβάθρου για σημεία κατάθλιψης , άγχους για αποτροπή της παραίτησης ➤ Επιβράβευση των επιτεύξιμων στόχων και τόνωση του ηθικού 	Ενίσχυση της αίσθησης αυτοέλεγχου και αυτοεκτίμησης
Αυξημένο αίσθημα κόπωσης που σχετίζεται με τη χρόνια αναιμία οφειλόμενη στη μειωμένη παραγωγή ερυθροποιητίνης λόγω Χ.Ν.Α.	Αναγνώριση της αίτιας	Αξιολόγηση αντοχής , των καθημερινών δεξιοτήτων. Επισκοπώ για σημεία μειωμένης αντοχής και μειωμένης οξυγόνωσης ιστών , δύσπνοια, ζάλη , πονοκέφαλο , αίσθημα παλμών	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Αξιολόγηση των προσπαθειών για αυτοφροντίδα και την διεκπεραίωση των οικογενειακών καθηκόντων ➤ Έλεγχος Ht, Hb, RBC 	
	Διατήρηση τιμών αιμοσφαιρίνης και αιματοκρίτη σε επίπεδα που εξασφαλίζουν έλλειψη συμπτωμάτων αναιμίας	Μετάγγιση αίματος (1 μονάδα RBC) κατόπιν ιατρικής οδηγίας λόγω μειωμένης αιμοσφαιρίνης (Hb:7.2gr/dl)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εκκίνηση διαδικασίας μετάγγισης. Δυσέρωτο για προηγούμενη μετάγγιση και τυχόν επιπλοκές. Λήψη δείγματος αίματος και αποστολή αυτού στην αιμοδοσία για διασταύρωση ➤ Έλεγχος ασκού , κωδικού αίματος , διασταύρωση ομάδας , ονοματεπώνυμο ασθενούς , ημερομηνία λήξεως και αρνητικό ιολογικό. ➤ Επιβεβαιώνω ότι η ασθενής μου είναι απύρετη και της επεξηγώ τη διαδικασία ➤ Υστερα από την υπογραφή της καρτέλας μεταγγίσεων από ιατρό , ξεκινάει η μετάγγιση με διάρκεια τουλάχιστον 1,5 ώρας 	Ολοκλήρωση μετάγγισης χωρίς επιπλοκές

		Χορήγηση συντηρητικής αγωγής	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χορήγηση Β₁₂, σιδηρού , φιλικού οξέος , και ερυθροποιητίνης βάσει ιατρικών οδηγιών ➤ Εκμάθηση ασθενούς για τη καθημερινή λήψη τους 	Η ασθενής είναι συνεπής στο πρόγραμμα αγωγής
	Αύξηση επιπέδων ενέργειας	Καλύτερη διαχείριση της ενέργειας	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Προγραμματισμός και πραγματοποίηση των καθημερινών στόχων με βαθμό προτεραιότητας (αυτοφροντίδα, οικιακές δουλειές) ➤ Συχνές περιόδοι ανάπαυσης 	Η ασθενής αναφέρει ότι το αίσθημα κόπωσης έχει μειωθεί και ότι επιτελεί δουλειές με περισσότερη ευκολία , χωρίς την αποδέσμευση από τον περιπατητήρα

6.2 Κλινική Περίπτωση Β΄

Όνοματεπώνυμο : Ν.Π

Φύλο : Άρρεν

Ηλικία : 47

Βάρος/Ύψος : 89 Kg / 179 cm

Τόπος Διαμονής : Αθήνα

Οικ. Κατάσταση : Έγγαμος

Διάγνωση : Σύνδρομο Διαφυγής-Πλευριτική Συλλογή- Απόφραξη περιτοναϊκού καθετήρα

Ατομικό Ιστορικό

Ασθενής εισέρχεται στα Τ.Ε.Π. με συμπτώματα έντονης δύσπνοιας και αναπνευστικής δυσχέρειας. Στο ατομικό ιστορικό αναφέρεται αρτηριακή υπέρταση , η οποία είναι υπό αγωγή, ενώ δεν αναφέρονται νοσήματα που αφορούν το αναπνευστικό σύστημα. Ο ασθενής υποβλήθηκε προ 20ετίας σε σκωληκοειδεκτομή. Ο ασθενής πάσχει από Χ.Ν.Α. κα φέρει περιτοναϊκό καθετηρα , ενώ βρίσκεται σε πρόγραμμα περιτοναϊκής κάθαρσης τα τελευταία 3 χρόνια. Η μέθοδος της περιτοναϊκής που χρησιμοποιείται είναι η ΣΦΠΚ με 4 αλλαγές ημερησίως οι οποίες πραγματοποιούνται από τον ίδιο κατ'οίκον. Ο ασθενής αναφέρει ότι κατά τη 1^η αλλαγή της ημέρας ήταν θετικά ισοζυγισμένος καθώς από τα 2L περιτοναϊκού υγρού εξήλθαν τα 1,3L. Κατά τη διενέργεια της 2^η αλλαγής μόνο 300 ml εξήλθαν μέσω του καθετηρα. Αναφέρει κοιλιακό άλγος, απουσία φυσιολογικών κενώσεων, και παρουσιάζει σημεία εντόνου κνησμού.

Κλινική Περίπτωση Β'

Νοσηλευτική Διάγνωση	Σκοπός	Προγραμματισμός	Νοσηλευτική Παρέμβαση	Αξιολόγηση
Αναποτελεσματικός τύπος αναπνοής και διαταραχή ανταλλαγής αέριων που οφείλεται στη δύσπνοια και στην αναπνευστική δυσχέρεια	Επαναφορά της αναπνευστικής λειτουργίας με καθαρούς ήχους αναπνοής και Ζ.Σ εντός φυσιολογικών τιμών χωρίς την εμφάνιση υποψίας και κυάνωσης	Αξιολόγηση της αναπνευστικής λειτουργίας τη προκείμενη στιγμή μέσω της εικόνας του ασθενή και της φυσικής εξέτασης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Παρακολούθηση του ρυθμού και της αναπνευστικής προσπάθειας. Αξιολόγηση ύπαρξης αγωνιώδους προσωπίου , εργώδους αναπνοής, ωχρότητας , εφίδρωσης , αναπέτασης ρινικών πτερυγίων, εισολκής σφαγίτιδας, παράδοξων κινήσεων διαφράγματος, συριγμού και θέση τρίποδα. ➤ Εκτίμηση καρδιακής συχνότητας , ρυθμού και ακρόαση καρδιάς. 	Επιβαρυσμένη κλινική εικόνα
		Εκτίμηση αναπνευστικής λειτουργίας μέσω μηχανικών μέσων	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ακρόαση αναπνευστικών πεδίων ➤ Λήψη κορεσμού οξυγόνου μέσω παλμικής οξυμετρίας και δείγματος αίματος για ανάλυση αέριων 	
		Τοποθέτηση ασθενούς σε θέση που προάγει την αναπνοή και υποστήριξη της αναπνευστικής λειτουργίας	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Τοποθέτηση σε ημικαθιστή ή καθιστή θέση. Παρότρυνση για βαθιές εισπνοές και ασκήσεις αναπνοής. ➤ Χορήγηση συμπληρωματικού οξυγόνου με συστήματα χαμάλης ροής (ρινική κάνουλα , μάσκα O₂, μάσκα επανεισπνοής) ή υψηλής ροής (μάσκα Venturi) στη προκαθορισμένη ροή 	Βελτίωση κλινικής εικόνας

			<p>βάσει ιατρικών οδηγιών.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χορήγηση αναλγησίας για μείωση αίσθησης του πόνου, για προώθηση αποτελεσματικής αναπνοής και φαρμακευτικών ουσιών για μείωση της δύσπνοιας (εισπνεόμενα βρογχοδιασταλτικά , κορτικοστεροειδή κ.α.) 	
		Παραπομπή για α/α θώρακος και αναμονή για εκτίμηση αποτελεσμάτων	Παρακολούθηση ασθενή για μεταβολές και μείωση πρόσληψης υγρών	Εκτίμηση α/α από ιατρό. Διάγνωση πλευριτικής συλλογής και τοποθέτηση θωρακικής παροχέτευσης από θεράποντα
Κνησμός που οφείλεται στη μη αποβολή του προϊόντος διαπίδυσης και συγκεκριμένα των αλάτων φωσφόρου	Αξιολόγηση της κατάστασης	Αξιολόγηση της σοβαρότητας του κνησμού και της επίπτωσης του.	Χρήση οπτικής αναλογικής κλίμακας για την αξιολόγηση του κνησμού και επισκόπηση της όψης και υφής του δέρματος.	Η εικόνα του ασθενή χρήζει γνωμάτευση από δερματολόγο
	Μείωση του κνησμού και προαγωγή ανακούφισης του ασθενούς	Παραπομπή σε δερματολόγο για άμεση διάγνωση και αντιμετώπιση	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Εκτέλεση των ιατρικών οδηγιών και χορήγηση φωσφοροδεσμευτικών φαρμάκων με άμεση καταπραϋντική δράση έναντι του κνησμού ➤ Διδασκαλία ασθενούς σχετικά με τη φροντίδα του δέρματος : επιλογή χλιαρού νερού κατά τη διάρκεια του ντους , «ταμποναριστό» στέγνωμα με την πετσέτα, χρήση δερματολογικά ελεγχμένων 	Ο κνησμός υποχωρεί , και ο ασθενής αναφέρει ότι κατανόησε τις οδηγίες

			αφρόλουτρων , αποφυγή χρήσης χημικών καθαριστικών, καλή ενυδάτωση	
Κοιλιακό άλγος που οφείλεται στη συσσώρευση του περιτοναϊκού υγρού και αδυναμία εξόδου του	Προαγωγή της εξώθησης του υγρού για ανακούφιση του ασθενούς	Αξιολόγηση κοιλιακής διάτασης και συμπτωμάτων	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Αξιολόγηση πόνου και δυσφορίας με χρήση κλίμακων ➤ Ψηλάφηση και ακρόαση κοιλίας προς αναζήτηση εντερικών ήχων ➤ Διερώτηση για μεταβολές των κενώσεων 	Αναφέρει κοιλιακό άλγος 6/10 Κοιλιά μετεωρισμένη, δυσκολία στη πίεση, χωρίς εντερικούς ήχους Αναφέρει τελευταία ικανοποιητική κένωση προ 7ημέρου
		Αξιολόγηση βατότητας περιτοναϊκού καθετήρα	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Επισκόπηση καθετηρα και αποκλεισμός εξωτερικής συστροφής η κολλημάτος. ➤ Τοποθέτηση σάκου αλλαγής με άσηπτη τεχνική. Εκκίνηση αποστράγγισης με εναλλαγές θέσεων του ασθενούς και άσκηση ηπίας πίεσης στην κοιλιά 	Αδυναμία παροχέτευσης του προϊόντος διαπίδυσης
		Ενημέρωση ιατρού για αδυναμία αποστράγγισης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Χρήση ηπαρινισμένου αλατούχου διαλύματος στην πλύση καθετηρα για τη λύση πιθανών θρόμβων/ πηγμάτων κατά μήκος, κατόπιν ιατρικής εντολής 	Αποτυχία προσπάθειας και ενημέρωση θεράποντος

	Ανεύρεση αίτιου αδυναμίας εκροής υγρού	Παραπομπή για α/α κάτω κοιλίας και υπερηχογράφημα.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Παρακολούθηση ασθενούς έως την εκτίμηση των αποτελεσμάτων. ➤ Αξιολόγηση Α.Π., σφύξεων, καρδιακών ήχων, αναπνοής, και έλεγχος για εμφάνιση διάτασης φλέβων τράχηλου, πονοκέφαλου, διανοητικής σύγχυσης και αποπροσανατολισμού. 	Μετά την τοποθέτηση του Pleure vac ο ασθενής παραμένει αιμοδυναμικά σταθερός με έντονη κοιλιακή δυσφορία. Εκτίμηση απεικονιστικών εξετάσεων. Ιατρική γνωμάτευση: εσωτερική απόφραξη του καθετηρα.
Εσωτερική απόφραξη καθετηρα	Αντικατάσταση για επανένταξη στο σχήμα περιτοναϊκής κάθαρσης	Προγραμματισμός για επείγον χειρουργείο	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ΠΡΧ ετοιμασία ➤ Λήψη δείγματος αίματος για βιοχημικές αναλύσεις, πήξη και διασταύρωση. ➤ Ετοιμασία εγχειρητικού πεδίου ➤ Αφαίρεση προσωπικών αντικειμένων και παράδοση στους συνοδούς ➤ Τοποθέτηση βραχιολιού αναγνώρισης και ένδυση με χειρουργική ρόμπα ➤ Χορήγηση προνάρκωσης και τοποθέτηση μάσκας O₂ για υποστήριξη αναπνευστικής λειτουργίας 	Ο ασθενής είναι καθ'όλα έτοιμος. Συνοδεία προς το X/O

Βιβλιογραφία

- [1] Σταύρος Τ. Πλέσσας, Ουροποιητικό Σύστημα, Φυσιολογία του Ανθρώπου, Εκδόσεις ΦΑΡΜΑΚΟΝ-ΤΥΠΟΣ, Αθήνα , 2010:221-243
- [2] Wallace MA , Anatomy and physiology of the kidney, AORN J. 1998 Nov;68(5):800, 803-16, 819-20; quiz 821-4. Review. PubMed PMID: 9829131.
- [3] Ogobuiro I, Tuma F. Physiology, Renal. 2019 Feb 10, StatPearls [Internet] Treasure Island (FL): StatPearls Publishing : 2020 Jan- Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538339/> PubMed PMID: 30855923.
- [4] Richard L. Drake, Wayne Volg, Adam W. M. Mitchell, Κοιλία: Οπίσθια Ανατομική, Grey's Ανατομία, 2^η Ελληνική Έκδοση, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία, 2006 : 320-329
- [5] Christopher S. Cooper , Fadi N. Joudi , Mark H. Katz , Ουρολογία , Σύγχρονη Χειρουργική Διάγνωση και Θεραπεία , 3^η Ελληνική Έκδοση , Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης , Λευκωσία , 2018 :708-711
- [6] Susan E. Mulrone, Adam K. Myers Φυσιολογία των Νεφρών, Βασικές Αρχές Φυσιολογίας του Ανθρώπου, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία, 2010 : 241-292
- [7] Peterson SM, Wang X, Johnson AC, Coate ID, Garrett MR, Didion SP. Estimation of Nephron Number in Whole Kidney using the Acid Maceration Method. J Vis Exp. 2019 May 22;(147). doi: 10.3791/58599. PubMed PMID: 31180342.
- [8] Falkson SR, Bordonni B. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Bowman Capsule. 2020 Feb 1. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-.Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554474/> PubMed PMID: 32119361.
- [9] Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen L. Brooks, Νεφρική Φυσιολογία, Ιατρική Φυσιολογία Ganong's, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία, 2011: 777-832
- [10] Murray I, Paolini MA. Histology, Kidney and Glomerulus. 2020 Feb 5. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554544/> PubMed PMID: 32119431.

- [11] Pannabecker TL. Structure and function of the thin limbs of the loop of Henle. *Compr Physiol*. 2012 Jul;2(3):2063-86. doi: 10.1002/cphy.c110019. Review. PubMed PMID: 23723033.
- [12] Hickling DR, Sun TT, Wu XR. Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection. *Microbiol Spectr*. 2015 Aug;3(4). doi: 10.1128/microbiolspec.UTI-0016-2012. Review. PubMed PMID: 26350322; PubMed Central PMCID: PMC4566164
- [13] Richard L. Drake, Wayne Volg, Adam W. M. Mitchell, Πύελος και Περίναιο: Τοπογραφική Ανατομική, *Grey's Ανατομία*, 2^η Ελληνική Έκδοση, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία, 2006 : 399-403
- [14] Lukacz ES, Sampsel C, Gray M, Macdiarmid S, Rosenberg M, Ellsworth P, Palmer MH. A healthy bladder: a consensus statement. *Int J Clin Pract*. 2011 Oct;65(10):1026-36. doi: 10.1111/j.1742-1241.2011.02763.x. PubMed PMID: 21923844; PubMed Central PMCID: PMC3206217.
- [15] Kaufman DP, Basit H, Knohl SJ. Physiology, Glomerular Filtration Rate (GFR) 2019 Apr 25. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500032/> PubMed PMID: 29763208.
- [16] Weitzman RE, Kleeman CR. The clinical physiology of water metabolism. Part I: The physiologic regulation of arginine vasopressin secretion and thirst. *West J Med*. 1979 Nov;131(5):373-400. Review. PubMed PMID: 394480; PubMed Central PMCID: PMC1271864.
- [17] Toto KH. Regulation of plasma osmolality: thirst and vasopressin. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 1994 Dec;6(4):661-74. Review. PubMed PMID: 7766344.
- [18] Favre GA, Esnault VL, Van Obberghen E. Modulation of glucose metabolism by the renin-angiotensin-aldosterone system. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2015 Mar 15;308(6):E435-49. doi: 10.1152/ajpendo.00391.2014. Epub 2015 Jan 6. Review. PubMed PMID: 2556447
- [19] Scott RP, Quaggin SE. Review series: The cell biology of renal filtration. *J Cell Biol*. 2015 Apr 27;209(2):199-210. doi: 10.1083/jcb.201410017. Review. PubMed PMID: 25918223; PubMed Central PMCID: PMC4411276.

- [20] Murray I, Paolini MA. Histology, Kidney and Glomerulus. 2020 Feb 5. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554544/> PubMed PMID: 32119431.
- [21] Linninger AA, Xu C, Tangen K, Hartung G. Starling forces drive intracranial water exchange during normal and pathological states. *Croat Med J.* 2017 Dec 31;58(6):384-394. PubMed PMID: 29308830; PubMed Central PMCID: PMC5778682.
- [22] Hinojosa-Laborde C, Jespersen B, Shade R. Physiology Lab Demonstration: Glomerular Filtration Rate in a Rat. *J Vis Exp.* 2015 Jul 26;(101):e52425. doi: 10.3791/52425. PubMed PMID: 26274567; PubMed Central PMCID: PMC4545064.
- [23] Shahbaz H, Gupta M. Creatinine Clearance. 2019 Jul 5. StatPearls [Internet] Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544228/> PubMed PMID: 31334948.
- [24] Huidobro E JP, Tagle R, Guzmán AM. [Estimation of glomerular filtration rate with creatinine]. *Rev Med Chil.* 2018 Mar;146(3):344-350. doi:10.4067/s0034-98872018000300344. Review. Spanish. PubMed PMID: 29999105.
- [25] Guan Z, Makled MN, Incho EW. Purinoceptors, renal microvascular function and hypertension. *Physiol Res.* 2020 Apr 17. [Epub ahead of print] PubMed PMID:32301620.
- [26] Raimann JG, Tzamaloukas AH, Levin NW, Ing TS. Osmotic Pressure in Clinical Medicine with an Emphasis on Dialysis. *Semin Dial.* 2017 Jan;30(1):69-79. doi:10.1111/sdi.12537. Epub 2016 Sep 9. Review. PubMed PMID: 27611901.
- [27] Madrazo-Ibarra A, Vaitla P. Histology, Nephron. 2020 Mar 13. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554411/> PubMed PMID: 32119298.
- [28] Danziger J, Zeidel ML. Osmotic homeostasis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015 May7;10(5):852-62. doi: 10.2215/CJN.10741013. Epub 2014 Jul 30. Review. Erratum in: *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015 Sep 4;10(9):1703. PubMed PMID: 25078421; PubMed Central PMCID: PMC4422250.
- [29] Seifter JL, Chang HY. Extracellular Acid-Base Balance and Ion Transport Between Body Fluid Compartments. *Physiology (Bethesda).* 2017 Sep;32(5):367-379. doi: 10.1152/physiol.00007.2017. Review. PubMed PMID: 28814497.

- [30] Regolisti G, Fani F, Antoniotti R, Castellano G, Cremaschi E, Greco P, Parenti E, Morabito S, Sabatino A, Fiaccadori E. [Metabolic acidosis]. *G Ital Nefrol*. 2016 Nov-Dec;33(6). pii: gin/33.6.1. Review. Italian. PubMed PMID: 28134396.
- [31] Foy DS, de Morais HA. A Quick Reference on Metabolic Alkalosis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2017 Mar;47(2):197-200. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.10.007. Epub 2016 Dec 1. Review. PubMed PMID: 27914757.
- [32] Lee JH, Rhie S. Reconsideration of urine culture for the diagnosis of acute pyelonephritis in children: a new challenging method for diagnosing acute pyelonephritis. *Korean J Pediatr*. 2019 Dec;62(12):433-437. doi:10.3345/kjp.2019.00710. Epub 2019 Oct 18. PubMed PMID: 31870084; PubMed Central PMCID: PMC6933307
- [33] Solav S, Savale S, Patil AM. Localization of acute pyelonephritis in pyrexia of unknown origin using FDG PET/CT. *Asia Ocean J Nucl Med Biol*. 2020 Winter;8(1):79-83. doi: 10.22038/aojnmb.2019.14242. PubMed PMID: 32064288; PubMed Central PMCID: PMC6994777
- [34] Morello W, La Scola C, Alberici I, Montini G. Acute pyelonephritis in children. *Pediatr Nephrol*. 2016 Aug;31(8):1253-65. doi:10.1007/s00467-015-3168-5. Epub 2015 Aug 4. Review. PubMed PMID: 26238274
- [35] Kim B, Myung R, Kim GH, Lee MJ, Kim J, Pai H. Diabetes mellitus increases mortality in acute pyelonephritis patients: a population study based on the National Health Insurance Claim Data of South Korea for 2010-2014. *Infection*. 2020 Apr 16. doi: 10.1007/s15010-020-01419-2. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32301098
- [36] Ademola BL, Atanda AT, Aji SA, Abdu A. Clinical, morphologic and histological features of chronic pyelonephritis: An 8-year review. *Niger Postgrad Med J*. 2020 Jan-Mar;27(1):37-41. doi: 10.4103/npmj.npmj_109_19. PubMed PMID: 32003360
- [37] : Johnson JR, Russo TA. Acute Pyelonephritis in Adults. *N Engl J Med*. 2018 Jan 4;378(1):48-59. Review. Erratum in: *N Engl J Med*. 2018 Mar 15;378(11):1069. PubMed PMID: 29298155
- [38] Rougier JP, Ronco P. [Pathogenesis of immune glomerulonephritis]. *Rev Prat*. 2003 Nov 30;53(18):1998-2004. Review. French. PubMed PMID: 15008213.

- [39] Marschall S. Runge , M. Andrew Greganti , Παθήσεις των Νεφρών και της Ουροποιητικής Οδού, Παθολογία Βασικές Αρχές, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία, 2016 : 834-839
- [40] VanDeVoorde RG 3rd. Acute poststreptococcal glomerulonephritis: the most common acute glomerulonephritis. *Pediatr Rev.* 2015 Jan;36(1):3-12; quiz 13. doi: 10.1542/pir.36-1-3. Review. PubMed PMID: 25554106
- [41] Floege J, Boor P, Moeller MJ. [What is certain in the treatment of glomerulonephritis?]. *Internist (Berl).* 2018 Dec;59(12):1268-1278. doi:10.1007/s00108-018-0500-8. Review. German. PubMed PMID: 30250965.
- [42] Stevens S. Obstructive Kidney Disease. *Nurs Clin North Am.* 2018 Dec;53(4):569-578. doi: 10.1016/j.cnur.2018.07.007. Epub 2018 Oct 12. Review. PubMed PMID: 30388982
- [43] Klahr S. Obstructive nephropathy. *Intern Med.* 2000 May;39(5):355-61. Review. PubMed PMID: 10830173
- [44] Krajewski W, Wojciechowska J, Dembowski J, Zdrojowy R, Szydełko T. Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction: An underestimated problem? Current opinions on the pathogenesis, diagnosis and treatment. *Adv Clin Exp Med.* 2017 Aug;26(5):857-864. doi: 10.17219/acem/59509. Review. PubMed PMID: 29068584.
- [45] Ioannou K. Diabetic nephropathy: is it always there? Assumptions, weaknesses and pitfalls in the diagnosis. *Hormones (Athens).* 2017 Oct;16(4):351-361. doi:10.14310/horm.2002.1755. Review. PubMed PMID: 29518755.
- [46] Hao QF, Wang BB, Zhang W, Qiu W, Liu QL, Li XM. NF-κB Inhibitor Parthenolide Promotes Renal Tubules Albumin Uptake in Type 2 Diabetic Nephropathy. *Chin Med Sci J.* 2020 Mar 31;35(1):31-42. doi: 10.24920/003573. PubMed PMID: 32299536.
- [47] Hsieh JT, Chang FP, Yang AH, Tarng DC, Yang CY. Timing of kidney biopsy in type 2 diabetic patients: a stepwise approach. *BMC Nephrol.* 2020 Apr15;21(1):131. doi: 10.1186/s12882-020-01794-w. PubMed PMID: 32293326
- [48] Brennehan J, Hill J, Pullen S. Emerging therapeutics for the treatment of diabetic nephropathy. *Bioorg Med Chem Lett.* 2016 Sep 15;26(18):4394-4402. doi: 10.1016/j.bmcl.2016.07.079. Epub 2016 Aug 1. Review. PubMed PMID: 27520943.

- [49] Fathallah-Shaykh SA, Cramer MT. Uric acid and the kidney. *Pediatr Nephrol*. 2014 Jun;29(6):999-1008. doi: 10.1007/s00467-013-2549-x. Epub 2013 Jul 4. Review. PubMed PMID: 23824181
- [50] Kim MJ, Mayr M. [Uric acid and kidneys – Physiological and pathophysiological aspects]. *Ther Umsch*. 2016;73(3):167-75. doi: 10.1024/0040-5930/a000774. German. PubMed PMID: 27008450
- [51] Im SW, Chae J, Son HY, Cho B, Kim JI, Park JH. A population-specific low-frequency variant of SLC22A12 (p.W258*) explains nearby genome-wide association signals for serum uric acid concentrations among Koreans. *PLoS One*. 2020 Apr 9;15(4):e0231336. doi: 10.1371/journal.pone.0231336. eCollection 2020. PubMed PMID: 32271837; PubMed Central PMCID: PMC7145145.]
- [52] Elseviers MM, De Broe ME. Analgesic abuse in the elderly. Renal sequelae and management. *Drugs Aging*. 1998 May;12(5):391-400. Review. PubMed PMID: 9606616.
- [53] Papper S. Interstitial nephritis. *Contrib Nephrol*. 1980;23:204-19. Review. PubMed PMID: 7002450
- [54] Wang CS, Greenbaum LA. Nephrotic Syndrome. *Pediatr Clin North Am*. 2019 Feb;66(1):73-85. doi: 10.1016/j.pcl.2018.08.006. Review. PubMed PMID: 30454752.
- [55] Liebeskind DS. Nephrotic syndrome. *Handb Clin Neurol*. 2014;119:405-15. doi: 10.1016/B978-0-7020-4086-3.00026-6. Review. PubMed PMID: 24365309.
- [56] Nephrotic Syndrome. *Am Fam Physician*. 2016 Mar 15;93(6):Online. PubMed PMID: 26977845.
- [57] Susan C. Dewit, Ουροποιητικό Σύστημα και Νοσηλευτική Φροντίδα Ασθενών με Διαταραχές του Ουροποιητικού Συστήματος, Παθολογική Χειρουργική Νοσηλευτική Έννοιες και Πρακτική II , Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης , Λευκωσία , 2009 : 1137-1213
- [58] Fortrie G, de Geus HRH, Betjes MGH. The aftermath of acute kidney injury: a narrative review of long-term mortality and renal function. *Crit Care*. 2019 Jan 24;23(1):24. doi: 10.1186/s13054-019-2314-z. Review. PubMed PMID: 30678696; PubMed Central PMCID: PMC6346585.
- [59] Ferenbach DA, Bonventre JV. Acute kidney injury and chronic kidney disease: From the laboratory to the clinic. *Nephrol Ther*. 2016 Apr;12 Suppl 1:S41-8. doi:

10.1016/j.nephro.2016.02.005. Epub 2016 Mar 10. Review. PubMed PMID: 26972097; PubMed Central PMCID: PMC5475438.

[60] Pozzoli S, Simonini M, Manunta P. Predicting acute kidney injury: current status and future challenges. *J Nephrol*. 2018 Apr;31(2):209-223. doi:10.1007/s40620-017-0416-8. Epub 2017 Jun 17. Review. PubMed PMID: 28624882; PubMed Central PMCID: PMC5829133.

[61] Selby NM. A Comment on the Diagnosis and Definition of Acute Kidney Injury. *Nephron*. 2019;141(3):203-206. doi: 10.1159/000496441. Epub 2019 Jan 18. Review. PubMed PMID: 30661075.

[62] Uchino S. The meaning of transient azotemia. *Contrib Nephrol*. 2010;165:337-344. doi: 10.1159/000313775. Epub 2010 Apr 20. PubMed PMID: 20427986.

[63] Harty J. Prevention and management of acute kidney injury. *Ulster Med J*. 2014 Sep;83(3):149-57. Review. PubMed PMID: 25484464; PubMed Central PMCID:PMC4255835.

[64] Pamela Stetina, Cheryl Wraa, Φροντίδα Ασθενούς με Διαταραχές των Νεφρών και των Ουροφόρων Οδών, Παθολογική – Χειρουργική Νοσηλευτική ΙΙ, 2η Βελτιωμένη και Επαυξημένη Έκδοση, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. Λευκωσία , 2016 : 1225- 1246

[65] Capelouto CC, Saltzman B. The pathophysiology of ureteral obstruction. *J Endourol*. 1993 Apr;7(2):93-103. Review. PubMed PMID: 8518834.

[66] Zeller S, Vetterlein MW, Fisch M, Kluth LA. [Meatal and glandular urethral strictures]. *Urologe A*. 2018 Jan;57(1):11-16. doi: 10.1007/s00120-017-0555-5. Review. German. PubMed PMID: 29255913.

[67] Ronco C, Grammaticopoulos S, Rosner M, De Cal M, Soni S, Lentini P, Piccinni P. Oliguria, creatinine and other biomarkers of acute kidney injury. *Contrib Nephrol*. 2010;164:118-127. doi: 10.1159/000313725. Epub 2010 Apr 20. Review. PubMed PMID: 20427998.

[68] Tyagi A, Aeddula NR. Azotemia. 2020 Feb 21. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538145/> PubMed PMID: 30844172.

[69] Cavanaugh C, Perazella MA. Urine Sediment Examination in the Diagnosis and Management of Kidney Disease: Core Curriculum 2019. *Am J Kidney Dis*. 2019

Feb;73(2):258-272. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.07.012. Epub 2018 Sep 21. Review. PubMed PMID: 30249419.

[70] Becker GJ, Garigali G, Fogazzi GB. Advances in Urine Microscopy. *Am J Kidney Dis.* 2016 Jun;67(6):954-64. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.11.011. Epub 2016 Jan 22. Review. PubMed PMID: 26806004.

[71] Ricci Z, Romagnoli S. Acute Kidney Injury: Diagnosis and Classification in Adults and Children. *Contrib Nephrol.* 2018;193:1-12. doi: 10.1159/000484956. Epub 2018 Jan 23. Review. PubMed PMID: 29393148.

[72] Kelahan LC, Desser TS, Troxell ML, Kamaya A. Ultrasound Assessment of Acute Kidney Injury. *Ultrasound Q.* 2019 Jun;35(2):173-180. doi: 10.1097/RUQ.0000000000000389. Review. PubMed PMID: 30300324.

[73] Α.Χ. Τσίλη , Κ. Τσαμπούλας , Λιθιασική Νόσος ,Κλινική Ακτινολογία, Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας , Αθήνα , 2012 : 298-299

[74] Taylor A Jr, Nally JV. Clinical applications of renal scintigraphy. *AJR Am J Roentgenol.* 1995 Jan;164(1):31-41. Review. PubMed PMID: 7998566.

[75] Bandari J, Fuller TW, Turner Li RM, D'Agostino LA. Renal biopsy for medical renal disease: indications and contraindications. *Can J Urol.* 2016 Feb;23(1):8121-6. Review. PubMed PMID: 26892051.

[76] Himmelfarb J, Joannidis M, Molitoris B, Schietz M, Okusa MD, Warnock D, Laghi F, Goldstein SL, Prielipp R, Parikh CR, Pannu N, Lobo SM, Shah S, D'Intini V, Kellum JA. Evaluation and initial management of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008 Jul;3(4):962-7. doi: 10.2215/CJN.04971107. Epub 2008 Mar 19. PubMed PMID: 18354074; PubMed Central PMCID: PMC2440262.

[77] Robert A. Star, Treatment of acute renal failure, *Perspectives in Renal Medicine, Kidney International, Volume 54, Issue 6, 1998 : 1817-1831*

[78] Patschan D, Patschan S, Buschmann I, Ritter O. Loop Diuretics in Acute Kidney Injury Prevention, Therapy, and Risk Stratification. *Kidney Blood Press Res.* 2019;44(4):457-464. doi: 10.1159/000501315. Epub 2019 Jul 30. Review. PubMed PMID: 31362295.

[79] Chu CD, McCulloch CE, Banerjee T, Pavkov ME, Burrows NR, Gillespie BW, Saran R, Shlipak MG, Powe NR, Tuot DS; Centers for Disease Control and Prevention Chronic Kidney

Disease Surveillance Team. CKD Awareness Among US Adults by Future Risk of Kidney Failure. *Am J Kidney Dis.* 2020 Apr 15. pii: S0272-6386(20)30532-1. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.01.007. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32305206.

[80] Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. *Lancet.* 2017 Mar 25;389(10075):1238-1252. doi: 10.1016/S0140-6736(16)32064-5. Epub 2016 Nov 23. Review. PubMed PMID: 27887750.

[81] Chronic kidney disease in adults: assessment and management. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2015 Jan. PubMed PMID: 32208570.

[82] He L, Wei Q, Liu J, Yi M, Liu Y, Liu H, Sun L, Peng Y, Liu F, Venkatachalam MA, Dong Z. AKI on CKD: heightened injury, suppressed repair, and the underlying mechanisms. *Kidney Int.* 2017 Nov;92(5):1071-1083. doi: 10.1016/j.kint.2017.06.030. Epub 2017 Sep 8. Review. PubMed PMID: 28890325; PubMed Central PMCID: PMC5683166

[83] Fu Y, Tang C, Cai J, Chen G, Zhang D, Dong Z. Rodent models of AKI-CKD transition. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2018 Oct 1;315(4):F1098-F1106. doi: 10.1152/ajprenal.00199.2018. Epub 2018 Jun 27. Review. PubMed PMID: 29949392; PubMed Central PMCID: PMC6230729.

[84] . Meyer TW, Hostetter TH. Uremia. *N Engl J Med.* 2007 Sep 27;357(13):1316-25. Review. PubMed PMID: 17898101. Hamed SA. Neurologic conditions and disorders of uremic syndrome of chronic kidney disease: presentations, causes, and treatment strategies. *Expert Rev Clin Pharmacol.* 2019 Jan;12(1):61-90. doi: 10.1080/17512433.2019.1555468. Epub 2019 Jan 11. Review. PubMed PMID: 30501441.

[85] M. Classen, V.Diehl, K.Kochsich, Εσωτερική Παθολογία & Διαφορική Διαγνωστική, Βασικές Αρχές Διαφορικής Διαγνωστικής, Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Λευκωσία,2014: 3238-3245

[86] Kim DM, Lee IH, Song CJ. Uremic Encephalopathy: MR Imaging Findings and Clinical Correlation. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2016 Sep;37(9):1604-9. doi: 10.3174/ajnr.A4776. Epub 2016 Apr 28. PubMed PMID: 27127003.

[87] Simenhoff ML, Burke JF, Saukkonen JJ, Ordinario AT, Doty R. Biochemical profile or uremic breath. *N Engl J Med.* 1977 Jul 21;297(3):132-5. PubMed PMID: 865584.

- [88] Nesheiwat Z, Lee JJ. Uremic Pericarditis. 2019 Mar 9. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536920/>PubMed PMID: 30725605
- [89] Gaitonde DY, Cook DL, Rivera IM. Chronic Kidney Disease: Detection and Evaluation. *Am Fam Physician*. 2017 Dec 15;96(12):776-783. PubMed PMID: 29431364.
- [90] Hull TD, Agarwal A, Hoyt K. New Ultrasound Techniques Promise Further Advances in AKI and CKD. *J Am Soc Nephrol*. 2017 Dec;28(12):3452-3460. doi:10.1681/ASN.2017060647. Epub 2017 Sep 18. Review. PubMed PMID: 28923914; PubMed Central PMCID: PMC5698079.
- [91] Kovesdy CP. Updates in hyperkalemia: Outcomes and therapeutic strategies. *Rev Endocr Metab Disord*. 2017 Mar;18(1):41-47. doi: 10.1007/s11154-016-9384-x.Review. PubMed PMID: 27600582; PubMed Central PMCID: PMC5339065.
- [92] Fishbane S, Singh B, Kumbhat S, Wisemandle WA, Martin NE. Intravenous Epoetin Alfa-epbx versus Epoetin Alfa for Treatment of Anemia in End-Stage Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018 Aug 7;13(8):1204-1214. doi:10.2215/CJN.11631017. Epub 2018 Jun 19. PubMed PMID: 29921734; PubMed Central PMCID: PMC6086700.
- [93] Christiansen S, Christensen S, Pedersen L, Gammelager H, Layton JB, Brookhart MA, Christiansen CF. Timing of renal replacement therapy and long-term risk of chronic kidney disease and death in intensive care patients with acute kidney injury. *Crit Care*. 2017 Dec 28;21(1):326. doi: 10.1186/s13054-017-1903-y. PubMed PMID: 29282093; PubMed Central PMCID: PMC5745999.
- [94] Romagnoli S, Ricci Z. When to start a renal replacement therapy in acute kidney injury (AKI) patients: many irons in the fire. *Ann Transl Med*. 2016 Sep;4(18):355. PubMed PMID: 27761459; PubMed Central PMCID: PMC5066036.
- [95] Gaudry S, Hajage D, Benichou N, Chaïbi K, Barbar S, Zarbock A, Lumlertgul N, Wald R, Bagshaw SM, Srisawat N, Combes A, Geri G, Jamale T, Dechartres A, Quenot JP, Dreyfuss D. Delayed versus early initiation of renal replacement therapy for severe acute kidney injury: a systematic review and individual patient data meta-analysis of randomised clinical trials. *Lancet*. 2020 Apr 23. pii: S0140-6736(20)30531-6. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30531-6. Epub ahead of print] PubMed PMID: 32334654.

- [96] Smyth A. End-Stage Renal Disease and Renal Replacement Therapy in older Patients. *Nephrourol Mon.* 2012 Spring;4(2):425-30. doi: 10.5812/numonthly.1825. Epub 2012 Mar 1. PubMed PMID: 23573460; PubMed Central PMCID: PMC3614263.
- [97] Terry CM, Zhuplatov I, He Y, Wun TC, Kim SE, Cheung AK. Assessment of Novel Anti-thrombotic Fusion Proteins for Inhibition of Stenosis in a Porcine Model of Arteriovenous Graft. *PLoS One.* 2015 Sep 11;10(9):e0137381. doi:10.1371/journal.pone.0137381. eCollection 2015. PubMed PMID: 26360605; PubMed Central PMCID: PMC4567316.
- [98] Mathew AT, Fishbane S, Obi Y, Kalantar-Zadeh K. Preservation of residual kidney function in hemodialysis patients: reviving an old concept. *Kidney Int.* 2016 Aug;90(2):262-271. doi: 10.1016/j.kint.2016.02.037. Epub 2016 May 12. Review. PubMed PMID: 27182000; PubMed Central PMCID: PMC5798008.
- [99] Kosa SD, Al-Jaishi AA, Moist L, Lok CE. Preoperative vascular access evaluation for haemodialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Sep 30;(9):CD007013. doi: 10.1002/14651858.CD007013.pub2. Review. PubMed PMID: 26418347; PubMed Central PMCID: PMC6464998
- [100] Hsu YH, Yen YC, Lin YC, Sung LC. Antiplatelet agents maintain arteriovenous fistula and graft function in patients receiving hemodialysis: A nationwide case-control study. *PLoS One.* 2018 Oct 18;13(10):e0206011. doi: 10.1371/journal.pone.0206011. eCollection 2018. Erratum in: *PLoS One.* 2019 Apr 17;14(4):e0215546. PubMed PMID: 30335833; PubMed Central PMCID: PMC6193726.
- [101] Sachdeva B, Abreo K. Drug-Coated Balloon Angioplasty for Hemodialysis Fistula Maintenance. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2018 Aug 7;13(8):1140-1141. doi:10.2215/CJN.07360618. Epub 2018 Jul 24. PubMed PMID: 30042226; PubMed Central PMCID: PMC6086701.
- [102] Gill S, Quinn R, Oliver M, Kamar F, Kabani R, Devoe D, Mysore P, Pannu N, MacRae J, Manns B, Hemmelgarn B, James M, Tonelli M, Lewin A, Liu P, Ravani P. Multi-Disciplinary Vascular Access Care and Access Outcomes in People Starting Hemodialysis Therapy. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017 Dec 7;12(12):1991-1999. doi: 10.2215/CJN.03430317. Epub 2017 Sep 14. PubMed PMID: 28912248; PubMed Central PMCID: PMC5718268.
- [103] Li H, Chai S, Dai L, Gu C. Collagen External Scaffolds Mitigate Intimal Hyperplasia and Improve Remodeling of Vein Grafts in a Rabbit Arteriovenous Graft Model. *Biomed Res Int.*

2017;2017:7473437. doi: 10.1155/2017/7473437. Epub 2017 Apr 19. PubMed PMID: 28503573; PubMed Central PMCID: PMC5414509.

[104] Wong SS, Lau WY, Chan PK, Wan CK, Cheng YL. Low-molecular weight heparin infusion as anticoagulation for haemodialysis. *Clin Kidney J.* 2016 Aug;9(4):630-5. doi: 10.1093/ckj/sfw049. Epub 2016 Jun 10. PubMed PMID: 27478610; PubMed Central PMCID: PMC4957725.

[105] Allon M, Brouwer-Maier DJ, Abreo K, Baskin KM, Bregel K, Chand DH, Easom AM, Mermel L, Mokrzycki MH, Patel PR, Roy-Chaudhury P, Shenoy S, Valentini RP, Wasse H. Recommended Clinical Trial End Points for Dialysis Catheters. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2018 Mar 7;13(3):495-500. doi: 10.2215/CJN.12011116. Epub 2017 Jul 20. PubMed PMID: 28729382; PubMed Central PMCID: PMC5967684.

[106] Wong SS, Lau WY, Ng ML, Chan SY, Chan SF, Chan PK, Wan CK, Cheng YL. Clinical study on low-molecular weight heparin infusion as anticoagulation for nocturnal home haemodialysis. *Nephrology (Carlton).* 2018 Apr;23(4):317-322. doi:10.1111/nep.12995. PubMed PMID: 28052451

[107] Carvalho GC, Bugno A, Almodovar AAB, Silva FPLE, Pinto TJA. Validation and applicability of an alternative method for dialysis water and dialysate quality analysis. *J Bras Nefrol.* 2020 Apr 30. pii: S0101-28002020005012201. doi:10.1590/2175-8239-JBN-2019-0203. [Epub ahead of print] English, Portuguese. PubMed PMID: 32364558.

[108] Ronco C, Clark WR. Haemodialysis membranes. *Nat Rev Nephrol.* 2018 Jun;14(6):394-410. doi: 10.1038/s41581-018-0002-x. Review. PubMed PMID: 29730670

[109] Vadakedath S, Kandi V. Dialysis: A Review of the Mechanisms Underlying Complications in the Management of Chronic Renal Failure. *Cureus.* 2017 Aug 23;9(8):e1603. doi: 10.7759/cureus.1603. Review. PubMed PMID: 29067226; PubMed Central PMCID: PMC5654453.

[110] . Manoj Bhattarai, Ridhmi Rajapakase, Paul M. Palevsky, Continuous Renal Replacement Therapies (CRRT) Overview, Core Concepts in Dialysis and Continuous Therapies , SpringerLink Publishes , 2016 : 191-203

[111] Anna Lorenzin, Mauro Neri, Francesco Garzotto, Claudio Ronco, Chapter 165 Solute and Water Kinetics in Continuous Therapies, Critical Care Nephrology , Elsevier Publishes , 2019

- [112] Olivero JJ. Continuous Venous-Venous-Hemodialysis versus Intermittent-Hemodialysis in Critically Ill Patients. *Methodist DeBakey Cardiovasc J.* 2018 Apr-Jun;14(2):153-155. doi: 10.14797/mdcj-14-2-153. PubMed PMID: 29977475; PubMed Central PMCID: PMC6027714.
- [113] Paul L. Marino , Διαταραχές της Νεφρικής Λειτουργίας – Ηλεκτρολυτικές Διαταραχές , Μ.Ε.Θ. , 4^η Ελληνική Έκδοση , Ιατρικές Εκδόσεις Δημήτριος Λαγός, Αθηνά, 2016 : 589-591
- [114] Saunders H, Sanghavi D. Continuous Renal Replacement Therapy. 2020 Mar 12 StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-.Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556028/> PubMed PMID: 32310488.
- [115] . Locatelli F, Karaboyas A, Pisoni RL, Robinson BM, Fort J, Vanholder R, Rayner HC, Kleophas W, Jacobson SH, Combe C, Port FK, Tentori F. Mortality risk in patients on hemodiafiltration versus hemodialysis: a 'real-world' comparison from the DOPPS. *Nephrol Dial Transplant.* 2018 Apr 1;33(4):683-689. doi: 10.1093/ndt/gfx277. PubMed PMID: 29040687; PubMed Central PMCID: PMC5888924.
- [116] Van Laecke S, De Wilde K, Vanholder R. Online hemodiafiltration. *Artif Organs.* 2006 Aug;30(8):579-85. Review. PubMed PMID: 16911311.
- [117] Schiffh H, Lang SM. Current practice of conventional intermittent hemodialysis for acute kidney injury. *Indian J Nephrol.* 2013 Nov;23(6):395-402. doi: 10.4103/0971-4065.120324. Review. PubMed PMID: 24339514; PubMed Central PMCID: PMC3841504.
- [118] Pierratos A. Daily hemodialysis. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2000 Nov;9(6):637-42. Review. PubMed PMID: 11128426
- [119] Tomori K, Okada H. Home Hemodialysis: Benefits, Risks, and Barriers. *Contrib Nephrol.* 2018;196:178-183. doi: 10.1159/000485719. Epub 2018 Jul 24. Review. PubMed PMID: 30041224.
- [120] Kerr PG, Jaw J. Home Hemodialysis: What Is Old Is New Again. *Contrib Nephrol.* 2017;190:146-155. doi: 10.1159/000468961. Epub 2017 May 23. Review. PubMed PMID: 28535526.
- [121] Masakane I, Hanafusa N, Kita T, Maeda K. Recent Trends in Home Hemodialysis Therapy in Japan. *Contrib Nephrol.* 2017;189:54-60. Epub 2016 Dec 12. Review. PubMed PMID: 27951549.

- [122] Zbylut J, Twardowski J. Daily dialysis: is this a reasonable option for the new millennium?, *Nephrology Dialysis Transplantation*, Volume 16, Issue 7, July 2001, Pages 1321–1324
- [123] Li L, Tang X, Kim S, Zhang Y, Li Y, Fu P. Effect of nocturnal hemodialysis on sleep parameters in patients with end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018 Sep 11;13(9):e0203710. doi: 10.1371/journal.pone.0203710. eCollection 2018. PubMed PMID: 30204790; PubMed Central PMCID: PMC6133364..
- [124] Burton JO, Graham-Brown MPM. Nocturnal hemodialysis: an underutilized modality? *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2018 Nov;27(6):472-477. doi: 10.1097/MNH.0000000000000450. Review. PubMed PMID: 30281539.
- [125] Rivara MB, Adams SV, Kuttykrishnan S, Kalantar-Zadeh K, Arah OA, Cheung AK, Katz R, Molnar MZ, Ravel V, Soohoo M, Streja E, Himmelfarb J, Mehrotra R. Extended-hours hemodialysis is associated with lower mortality risk in patients with end-stage renal disease. *Kidney Int*. 2016 Dec;90(6):1312-1320. doi:10.1016/j.kint.2016.06.028. Epub 2016 Aug 20. PubMed PMID: 27555118; PubMed Central PMCID: PMC5123950
- [126] Bieser W, Welsch M, Jakob M, Meibaum J, Rodriguez DA, Wolff H, Marcelli D, Barth C. Effectiveness of a New Single-Needle Single-Pump Dialysis System with Simultaneous Monitoring of Dialysis Dose. *Artif Organs*. 2018 Aug;42(8):814-823. doi: 10.1111/aor.13149. Epub 2018 Apr 16. PubMed PMID: 29663430; PubMed Central PMCID: PMC6174946
- [127] Rodríguez-Esparragón F, Marrero-Robayna S, González-Cabrera F, Hernández-Trujillo Y, Buset-Ríos N, Carlos Rodríguez-Pérez J, Vega-Díaz N. Peritoneal dialysis fluid biocompatibility impact on human peritoneal membrane permeability. *Clin Kidney J*. 2018 Dec;11(6):881-888. doi: 10.1093/ckj/sfy043. Epub 2018 Jun 25. PubMed PMID: 30524724; PubMed Central PMCID: PMC6275447.
- [128] Liu L, Zhang L, Liu GJ, Fu P. Peritoneal dialysis for acute kidney injury. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;12(12):CD011457. Published 2017 Dec 4. doi:10.1002/14651858.CD011457.pub2
- [129] Mehrotra R, Devuyst O, Davies SJ, Johnson DW. The Current State of Peritoneal Dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2016 Nov;27(11):3238-3252. Epub 2016 Jun 23. Review. PubMed PMID: 27339663; PubMed Central PMCID: PMC5084899
- [130] Li PK, Chow KM, Van de Luijngaarden MW, Johnson DW, Jager KJ, Mehrotra R, Naicker S, Pecoits-Filho R, Yu XQ, Lameire N. Changes in the worldwide epidemiology of

peritoneal dialysis. *Nat Rev Nephrol.* 2017 Feb;13(2):90-103. doi: 10.1038/nrneph.2016.181. Epub 2016 Dec 28. Review. PubMed PMID: 28029154.

[131] Laperrousaz S, Drepper VJ. [Overview of peritoneal dialysis]. *Rev Med Suisse.* 2016 Feb 24;12(507):408-12. Review. French. PubMed PMID: 27039607.

[132] Li Z, Ding H, Liu X, Zhang J. Ultrasound-guided percutaneous peritoneal dialysis catheter insertion using multifunctional bladder paracentesis trocar: A modified percutaneous PD catheter placement technique. *Semin Dial.* 2020 Mar;33(2):133-139. doi: 10.1111/sdi.12862. Epub 2020 Mar 11. PubMed PMID: 32160357; PubMed Central PMCID: PMC7187385.

[133] Perl J, Pierratos A, Kandasamy G, McCormick BB, Quinn RR, Jain AK, Huang A, Paterson JM, Oliver MJ. Peritoneal dialysis catheter implantation by nephrologists is associated with higher rates of peritoneal dialysis utilization: a population-based study. *Nephrol Dial Transplant.* 2015 Feb;30(2):301-9. doi: 10.1093/ndt/gfu359. Epub 2014 Nov 20. PubMed PMID: 25414373.

[134] Al-Natour M, Thompson D. Peritoneal Dialysis. *Semin Intervent Radiol.* 2016;33(1):3-5. doi:10.1055/s-0036-1571804

[135] Crabtree JH, Chow KM. Peritoneal Dialysis Catheter Insertion. *Semin Nephrol.* 2017 Jan;37(1):17-29. doi: 10.1016/j.semnephrol.2016.10.004. Review. PubMed PMID:28153191.

[136] Abrahams AC, van Jaarsveld BC. [Dialysis in end-stage kidney disease]. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2020 Apr 20;164. pii: D4337. Dutch. PubMed PMID: 32392008.

[137] Sow A, Morelle J, Hautem N, Bettoni C, Wagner CA, Devuyst O. Mechanisms of acid-base regulation in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2018 May 1;33(5):864-873. doi: 10.1093/ndt/gfx307. PubMed PMID: 29186492.

[138] Morelle J, Sow A, Fustin CA, Fillée C, Garcia-Lopez E, Lindholm B, Goffin E, Vandemaele F, Rippe B, Öberg CM, Devuyst O. Mechanisms of Crystalloid versus Colloid Osmosis across the Peritoneal Membrane. *J Am Soc Nephrol.* 2018 Jul;29(7):1875-1886. doi: 10.1681/ASN.2017080828. Epub 2018 May 29. PubMed PMID: 29844208; PubMed Central PMCID: PMC6050940

[139] Htay H, Johnson DW, Wiggins KJ, Badve SV, Craig JC, Strippoli GF, Cho Y. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Oct

26;10:CD007554. doi: 10.1002/14651858.CD007554.pub3. PubMed PMID: 30362116; PubMed Central PMCID: PMC6517187.

[140] Szeto CC, Kwan BC, Chow KM, Cheng PM, Kwong VW, Choy AS, Law MC, Leung CB, Li PK. The Effect of Neutral Peritoneal Dialysis Solution with Low Glucose-Degradation-Product on the Fluid Status and Body Composition—A Randomized Control Trial. *PLoS One*. 2015 Oct 28;10(10):e0141425. doi: 10.1371/journal.pone.0141425. eCollection 2015. PubMed PMID: 26510186; PubMed Central PMCID: PMC4625015.

[141] Liu B, Feng S, Dairi G, Guan Q, Chafeeva I, Wang H, Liggins R, da Roza G, Kizhakkedathu JN, Du C. Transcriptome analysis of signaling pathways of human peritoneal mesothelial cells in response to different osmotic agents in a peritoneal dialysis solution. *BMC Nephrol*. 2019 May 21;20(1):181. doi: 10.1186/s12882-019-1376-0. PubMed PMID: 31113397; PubMed Central PMCID: PMC6528310.

[142] Nataatmadja M, Cho Y, Johnson DW. Evidence for Biocompatible Peritoneal Dialysis Solutions. *Contrib Nephrol*. 2017;189:91-101. Epub 2016 Dec 12. Review. PubMed PMID: 27951555

[143] Mácsai E, Kiss I. [Re-engineering of glucose exposure in peritoneal dialysis]. *Orv Hetil*. 2017 Oct;158(43):1708-1714. doi: 10.1556/650.2017.30861. Review. PubMed PMID: 29135295.

[144] Dousdampanis P, Musso CG, Trigka K. Icodextrin and peritoneal dialysis: advantages and new applications. *Int Urol Nephrol*. 2018 Mar;50(3):495-500. doi: 10.1007/s11255-017-1647-2. Epub 2017 Jul 3. Review. PubMed PMID: 28674854.

[145] Andreoli MCC, Totoli C. Peritoneal Dialysis. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2020 Jan 13;66Suppl 1(Suppl 1):s37-s44. doi: 10.1590/1806-9282.66.S1.37. Review. PubMed PMID: 31939534

[146] Li X, Xu H, Chen N, Ni Z, Chen M, Chen L, Dong J, Fang W, Yu Y, Yang X, Chen J, Yu X, Yao Q, Sloan JA, Marshall MR. The Effect of Automated Versus Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis on Mortality Risk In China. *Perit Dial Int*. 2018 Dec;38(Suppl 2):S25-S35. doi: 10.3747/pdi.2017.00235. Epub 2018 Oct 12. PubMed PMID: 30315042.

[147] Bieber SD, Burkart J, Golper TA, Teitelbaum I, Mehrotra R. Comparative outcomes between continuous ambulatory and automated peritoneal dialysis: a narrative review. *Am J*

Kidney Dis. 2014 Jun;63(6):1027-37. doi: 10.1053/j.ajkd.2013.11.025. Epub 2014 Jan 11. Review. PubMed PMID: 24423779; PubMed Central PMCID: PMC4300314

[148] Öberg CM, Rippe B. Optimizing Automated Peritoneal Dialysis Using an Extended 3-Pore Model. *Kidney Int Rep.* 2017 Apr 27;2(5):943-951. doi: 10.1016/j.ekir.2017.04.010. eCollection 2017 Sep. PubMed PMID: 29270500; PubMedCentral PMCID: PMC5733752

[149] Blake PG, Sloand JA, McMurray S, Jain AK, Matthews S. A multicenter survey of why and how tidal peritoneal dialysis (TPD) is being used. *Perit Dial Int.* 2014 Jun;34(4):458-60. doi: 10.3747/pdi.2013.00314. PubMed PMID: 24991054; PubMed Central PMCID: PMC4079494

[150] Czyżewski Ł, Frelik P, Wyzgał J, Szarpak Ł. Evaluation of Quality of Life and Severity of Depression, Anxiety, and Stress in Patients After Kidney Transplantation. *Transplant Proc.* 2018 Jul - Aug;50(6):1733-1737. doi: 10.1016/j.transproceed.2018.04.026. Epub 2018 Apr 12. PubMed PMID: 30056891.

[151] Tamura Y, Urawa A, Watanabe S, Hasegawa T, Ogura T, Nishikawa K, Sugimura Y, Komori T, Okada M. Mood Status and Quality of Life in Kidney Recipients After Transplantation. *Transplant Proc.* 2018 Oct;50(8):2521-2525. doi: 10.1016/j.transproceed.2018.03.077. Epub 2018 Mar 19. PubMed PMID: 30316390.

[152] Haller MC, Kainz A, Baer H, Oberbauer R. Dialysis Vintage and Outcomes after Kidney Transplantation: A Retrospective Cohort Study. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017 Jan 6;12(1):122-130. doi: 10.2215/CJN.04120416. Epub 2016 Nov 28. PubMed PMID: 27895135; PubMed Central PMCID: PMC5220655

[153] de Tantillo L, González JM, Ortega J. Organ Donation After Circulatory Death and Before Death: Ethical Questions and Nursing Implications. *Policy Polit Nurs Pract.* 2019 Aug;20(3):163-173. doi: 10.1177/1527154419864717. Epub 2019 Aug 13. PubMed PMID: 31407946.

[154] Linnell N, Schramko AA. Is Brain-Dead Donor Fluid Therapy With Colloids Associated With Better Kidney Grafts?. *Exp Clin Transplant.* 2018 Feb;16(1):55-60. doi: 10.6002/ect.2016.0288. Epub 2017 Jun 16. PubMed PMID: 28621636.

[155] Yatim KM, Lakkis FG. A brief journey through the immune system. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2015 Jul 7;10(7):1274-81. doi: 10.2215/CJN.10031014. Epub 2015 Apr 6. Review. PubMed PMID: 25845377; PubMed Central PMCID: PMC4491295.

- [156] Reynolds BC, Tinckam KJ. Sensitization assessment before kidney transplantation. *Transplant Rev (Orlando)*. 2017 Jan;31(1):18-28. doi: 10.1016/j.trre.2016.10.001. Epub 2016 Oct 8. Review. PubMed PMID: 27836384.
- [157] Lim MA, Kohli J, Bloom RD. Immunosuppression for kidney transplantation: Where are we now and where are we going?. *Transplant Rev (Orlando)*. 2017 Jan;31(1):10-17. doi: 10.1016/j.trre.2016.10.006. Epub 2016 Oct 11. Review. PubMed PMID: 28340885.
- [158] Sutherland AI, IJzermans JN, Forsythe JL, Dor FJ. Kidney and liver transplantation in the elderly. *Br J Surg*. 2016 Jan;103(2):e62-72. doi: 10.1002/bjs.10064. Epub 2015 Dec 14. Review. PubMed PMID: 26662845.
- [159] Silvinato A, Bernardo WM, Santos LS. Living donor nephrectomy. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2018 Dec;64(12):1061-1068. doi: 10.1590/1806-9282.64.12.1061. PubMed PMID: 30569978.
- [160] Chowaniec Y, Luyckx F, Karam G, Glemain P, Dantal J, Rigaud J, Branchereau J. Transplant nephrectomy after graft failure: is it so risky? Impact on morbidity, mortality and alloimmunization. *Int Urol Nephrol*. 2018 Oct;50(10):1787-1793. doi: 10.1007/s11255-018-1960-4. Epub 2018 Aug 17. PubMed PMID: 30120679.
- [161] Newman ME, Musk GC, He B. Establishment of laparoscopic live donor nephrectomy in a porcine model: techniques and outcomes in 44 pigs. *J Surg Res*. 2018 Feb;222:132-138. doi: 10.1016/j.jss.2017.09.042. Epub 2017 Nov 4. PubMed PMID: 2927336
- [162] Mohsin R, Shehzad A, Bajracharya U, Ali B, Aziz T, Mubarak M, Hashmi A, Rizvi AH. Laparoscopic Donor Nephrectomy: Early Experience at a Single Center in Pakistan. *Exp Clin Transplant*. 2018 Apr;16(2):138-142. doi: 10.6002/ect.2016.0333. Epub 2017 Aug 13. PubMed PMID: 28810824.
- [163] Morath C, Zeier M, Döhler B, Opelz G, Süsal C. ABO-Incompatible Kidney Transplantation. *Front Immunol*. 2017;8:234. doi: 10.3389/fimmu.2017.00234. eCollection 2017. Review. PubMed PMID: 28321223; PubMed Central PMCID: PMC5338156
- [164] Hameed AM, Yao J, Allen RDM, Hawthorne WJ, Pleass HC, Lau H. The Evolution of Kidney Transplantation Surgery Into the Robotic Era and Its Prospects for Obese Recipients. *Transplantation*. 2018 Oct;102(10):1650-1665. doi: 10.1097/TP.0000000000002328. Review. PubMed PMID: 29916987.

- [165] Sankaran V, Sinha S. Robotic Kidney Transplantation-an Update. *Curr Urol Rep.* 2017 Jun;18(6):45. doi: 10.1007/s11934-017-0692-9. Review. PubMed PMID: 28417431.
- [166] Bruyère F, Doumerc N. Robotic kidney transplantation: dream or future?. *Curr Opin Urol.* 2018 Mar;28(2):139-142. doi: 10.1097/MOU.0000000000000476. Review. PubMed PMID: 29303915.
- [167] Friedman EA. Can the bowel substitute for the kidney in advanced renal failure?. *Curr Med Res Opin.* 2009 Aug;25(8):1913-8. doi: 10.1185/03007990903069173. PubMed PMID: 19558343.
- [168] Friedman EA. Bowel as a kidney substitute in renal failure. *Am J Kidney Dis.* 1996 Dec;28(6):943-50. doi: 10.1016/s0272-6386(96)90399-6. Review. PubMed PMID: 8957051.
- [169] Saha M, Allon M. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Hemodialysis Emergencies. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017 Feb 7;12(2):357-369. doi: 10.2215/CJN.05260516. Epub 2016 Nov 9. Review. PubMed PMID: 27831511; PubMed Central PMCID: PMC5293333
- [170] Olczyk P, Małyszczak A, Kuztal M. Dialysis membranes: A 2018 update. *Polim Med.* 2018 Jan-Jun;48(1):57-63. doi: 10.17219/pim/102974. Review. PubMed PMID: 30740940.
- [171] Koga Y, Fujieda H, Meguro H, Ueno Y, Aoki T, Miwa K, Kainoh M. Biocompatibility of Polysulfone Hemodialysis Membranes and Its Mechanisms: Involvement of Fibrinogen and Its Integrin Receptors in Activation of Platelets and Neutrophils. *Artif Organs.* 2018 Sep;42(9):E246-E258. doi: 10.1111/aor.13268. Epub 2018 Sep 21. PubMed PMID: 30239013; PubMed Central PMCID: PMC6220809
- [172] Adapa S, Konala VM, Aeddula NR, Gayam V, Naramala S. Dialysis Disequilibrium Syndrome: Rare Serious Complication of Hemodialysis and Effective Management. *Cureus.* 2019 Jun 25;11(6):e5000. doi: 10.7759/cureus.5000. PubMed PMID: 31497431; PubMed Central PMCID: PMC6713250
- [173] Mistry K. Dialysis disequilibrium syndrome prevention and management. *Int J Nephrol Removes Dis.* 2019;12:69-77. doi: 10.2147/IJNRD.S165925. eCollection 2019. Review. PubMed PMID: 31118737; PubMed Central PMCID: PMC6503314.
- [174] Mah DY, Yia HJ, Cheong WS. Dialysis disequilibrium syndrome: A preventable fatal acute complication. *Med J Malaysia.* 2016 Apr;71(2):91-2. PubMed PMID: 27326954.

- [175] Sahutoglu T, Sakaci T, Hasbal NB, Kara E, Ahbap E, Sevinc M, Koc Y, Basturk T, Sahutoglu E, Unsal A. Air embolism following removal of hemodialysis catheter. *Hemodial Int.* 2017 Jan;21(1):29-34. doi: 10.1111/hdi.12456. Epub 2016 Jul 25. PubMed PMID: 27457403
- [176] Wong SS, Kwaan HC, Ing TS. Venous air embolism related to the use of central catheters revisited: with emphasis on dialysis catheters. *Clin Kidney J.* 2017 Dec;10(6):797-803. doi: 10.1093/ckj/sfx064. Epub 2017 Jul 28. Review. PubMed PMID: 29225809; PubMed Central PMCID: PMC5716215
- [177] Tharmaraj D, Kerr PG. Haemolysis in haemodialysis. *Nephrology (Carlton).* 2017 Nov;22(11):838-847. doi: 10.1111/nep.13119. Review. PubMed PMID: 28749067
- [178] Masud A, Costanzo EJ, Zuckerman R, Asif A. The Complications of Vascular Access in Hemodialysis. *Semin Thromb Hemost.* 2018 Feb;44(1):57-59. doi: 10.1055/s-0037-1606180. Epub 2017 Sep 12. Review. PubMed PMID: 28898900
- [179] Alencar de Pinho N, Coscas R, Metzger M, Labeeuw M, Ayav C, Jacquelinet C, Massy ZA, Stengel B. Predictors of nonfunctional arteriovenous access at hemodialysis initiation and timing of access creation: A registry-based study. *PLoS One.* 2017;12(7):e0181254. doi: 10.1371/journal.pone.0181254. eCollection 2017. PubMed PMID: 28749967; PubMed Central PMCID: PMC5531527
- [180] Mohamed H, Ali A, Browne LD, O'Connell NH, Casserly L, Stack AG, Hussein WF. Determinants and outcomes of access-related blood-stream infections among Irish haemodialysis patients; a cohort study. *BMC Nephrol.* 2019 Feb 26;20(1):68. doi: 10.1186/s12882-019-1253-x. PubMed PMID: 30808313; PubMed Central PMCID: PMC6390569
- [181] Alhazmi SM, Noor SO, Alshamrani MM, Farahat FM. Bloodstream infection at hemodialysis facilities in Jeddah: a medical record review. *Ann Saudi Med.* 2019 Jul-Aug;39(4):258-264. doi: 10.5144/0256-4947.2019.258. Epub 2019 Aug 5. PubMed PMID: 31381376; PubMed Central PMCID: PMC6838644
- [182] Balaz P, Björck M. True aneurysm in autologous hemodialysis fistulae: definitions, classification and indications for treatment. *J Vasc Access.* 2015 Nov-Dec;16(6):446-53. doi: 10.5301/jva.5000391. Epub 2015 May 30. Review. PubMed PMID: 26044900.

- [183] Mallat SG, Abou Arkoub R, El Achkar B, Saade C, El-Merhi F. Renal pseudoaneurysm formation post allograft biopsy: a case report. *BJR Case Rep.* 2017;3(2):20150502. doi: 10.1259/bjrcr.20150502. eCollection 2017. PubMed PMID: 30363297; PubMed Central PMCID: PMC6159256
- [184] Saha M, Allon M. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Hemodialysis Emergencies. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017 Feb 7;12(2):357-369. doi: 10.2215/CJN.05260516. Epub 2016 Nov 9. Review. PubMed PMID: 27831511; PubMed Central PMCID: PMC5293333.
- [185] Jung SY, Kim H, Park S, Jhee JH, Yun HR, Kim H, Kee YK, Yoon CY, Oh HJ, Chang TI, Park JT, Yoo TH, Kang SW, Lee H, Kim DK, Han SH. Electrolyte and mineral disturbances in septic acute kidney injury patients undergoing continuous renal replacement therapy. *Medicine (Baltimore).* 2016 Sep;95(36):e4542. doi: 10.1097/MD.0000000000004542. PubMed PMID: 27603344; PubMed Central PMCID: PMC5023866
- [186] St-Jules DE, Goldfarb DS, Sevick MA. Nutrient Non-equivalence: Does Restricting High-Potassium Plant Foods Help to Prevent Hyperkalemia in Hemodialysis Patients?. *J Ren Nutr.* 2016 Sep;26(5):282-7. doi: 10.1053/j.jrn.2016.02.005. Epub 2016 Mar 12. Review. PubMed PMID: 26975777; PubMed Central PMCID: PMC5986180
- [187] Zhang Y, Ma T, Zhang P. Efficacy and safety of nicotinamide on phosphorus metabolism in hemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018 Oct;97(41):e12731. doi: 10.1097/MD.00000000000012731. Review. PubMed PMID: 30313075; PubMed Central PMCID: PMC6203472
- [188] Pietilä-Effati PM, Salmela AK, Koistinen MJ. Intravascular Renal Denervation in Renal Dialysis Patients with Uncontrolled Hypertension: A Case Series of Four Patients. *Am J Case Rep.* 2018 Aug 21;19:985-991. doi: 10.12659/AJCR.909820. PubMed PMID: 30127334; PubMed Central PMCID: PMC6111771
- [189] Ahmadmehrabi S, Tang WHW. Hemodialysis-induced cardiovascular disease. *Semin Dial.* 2018 May;31(3):258-267. doi: 10.1111/sdi.12694. Epub 2018 Apr 6. Review. PubMed PMID: 29624739; PubMed Central PMCID: PMC6023623
- [190] Georgianos PI, Agarwal R. Blood pressure control in conventional hemodialysis. *Semin Dial.* 2018 Nov;31(6):557-562. doi: 10.1111/sdi.12741. Epub 2018 Aug 6. Review. PubMed PMID: 30084190; PubMed Central PMCID: PMC6218270

- [191] Mc Causland FR, Claggett B, Burdmann EA, Chertow GM, Cooper ME, Eckardt KU, Ivanovich P, Levey AS, Lewis EF, McGill JB, McMurray JJV, Parfrey P, Parving HH, Remuzzi G, Singh AK, Solomon SD, Toto RD, Pfeffer MA. Treatment of Anemia With Darbepoetin Prior to Dialysis Initiation and Clinical Outcomes: Analyses From the Trial to Reduce Cardiovascular Events With Aranesp Therapy (TREAT). *Am J Kidney Dis*. 2019 Mar;73(3):309-315. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.10.006. Epub 2018 Dec 19. PubMed PMID: 30578152; PubMed Central PMCID: PMC6420804
- [192] Brkovic T, Burilovic E, Puljak L. Prevalence and severity of pain in adult end-stage renal disease patients on chronic intermittent hemodialysis: a systematic review. *Patient Prefer Adherence*. 2016;10:1131-50. doi: 10.2147/PPA.S103927. eCollection 2016. Review. PubMed PMID: 27382261; PubMed Central PMCID: PMC4922783
- [193] Coluzzi F. Assessing and Treating Chronic Pain in Patients with End-Stage Renal Disease. *Drugs*. 2018 Sep;78(14):1459-1479. doi: 10.1007/s40265-018-0980-9. Review. PubMed PMID: 30206801
- [194] Zelko A, Skoumalova I, Kolarcik P, Rosenberger J, Rabajdova M, Marekova M, Geckova AM, van Dijk JP, Reijneveld SA. The effects of intradialytic resistance training on muscle strength, psychological well-being, clinical outcomes and circulatory micro-ribonucleic acid profiles in haemodialysis patients: Protocol for a quasi-experimental study. *Medicine (Baltimore)*. 2019 May;98(19):e15570. doi: 10.1097/MD.00000000000015570. PubMed PMID: 31083229; PubMed Central PMCID: PMC6531031
- [195] Álvarez-Villarreal M, Velarde-García JF, Chocarro-Gonzalez L, Pérez-Corrales J, Gueita-Rodríguez J, Palacios-Ceña D. Body Changes and Decreased Sexual Drive after Dialysis: A Qualitative Study on the Experiences of Women at an Ambulatory Dialysis Unit in Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Aug 25;16(17). doi: 10.3390/ijerph16173086. PubMed PMID: 31450673; PubMed Central PMCID: PMC6747238
- [196] Savadi H, Khaki M, Javnbakht M, Pourrafiee H. The Impact of Hemodialysis on Sexual Function in Male Patients using the International Index of Erectile Function Questionnaire (IIEF). *Electron Physician*. 2016 May;8(5):2371-7. doi: 10.19082/2371. eCollection 2016 May. PubMed PMID: 27382447; PubMed Central PMCID: PMC4930257.
- [197] Kinchen E. Holistic Nursing Values in Nurse Practitioner Education. *Int J Nurs Educ Scholarsh*. 2019 Sep 20;16(1). doi: 10.1515/ijnes-2018-0082. PubMed PMID: 31539360.

- [198] [Debone MC, Pedruncci EDSN, Candido MDCP, Marques S, Kusumota L. Nursing diagnosis in older adults with chronic kidney disease on hemodialysis. *Rev Bras Enferm.* 2017 Jul-Aug;70(4):800-805. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0117. PubMed PMID: 28793111.
- [199] Lucena AF, Magro CZ, Proença MCDC, Pires AUB, Moraes VM, Aliti GB. Validation of the nursing interventions and activities for patients on hemodialytic therapy. *Rev Gaucha Enferm.* 2018 Mar 12;38(3):e66789. doi: 10.1590/1983-1447.2017.03.66789. PubMed PMID: 29538608.
- [200] Wang J, Yue P, Huang J, Xie X, Ling Y, Jia L, Xiong Y, Sun F. Nursing Intervention on the Compliance of Hemodialysis Patients with End-Stage Renal Disease: A Meta-Analysis. *Blood Purif.* 2018;45(1-3):102-109. doi: 10.1159/000484924. Epub 2017 Dec 12. PubMed PMID: 29241195.
- [201] Ghimire S, Castelino RL, Lioufas NM, Peterson GM, Zaidi ST. Nonadherence to Medication Therapy in Haemodialysis Patients: A Systematic Review. *PLoS One.* 2015;10(12):e0144119. doi: 10.1371/journal.pone.0144119. eCollection 2015. Review. PubMed PMID: 26636968; PubMed Central PMCID: PMC4670103.
- [202] Park HC, Lee YK, Yoo KD, Jeon HJ, Kim SJ, Cho A, Lee J, Kim YG, Lee SH, Lee SO. Korean clinical practice guidelines for preventing the transmission of infections in hemodialysis facilities. *Kidney Res Clin Pract.* 2018 Mar;37(1):8-19. doi: 10.23876/j.krcp.2018.37.1.8. Epub 2018 Mar 31. PubMed PMID: 29629273; PubMed Central PMCID: PMC5875572.
- [203] Staaf K, Uhlin F. Cannulation with sharp or blunt needles for haemodialysis: The importance of cannulation technique for the patient's lifeline. *J Vasc Access.* 2019 Mar;20(2):161-168. doi: 10.1177/1129729818788811. Epub 2018 Jul 30. PubMed PMID: 30056775.
- [204] Pássaro PG, D'Ávila R. Nursing educational intervention for the identification of Adverse Events in hemodialysis. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(suppl 4):1507-1513. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0843. PubMed PMID: 30088618.
- [205] Edens C, Wong J, Lyman M, Rizzo K, Nguyen D, Blain M, Horwich-Scholefield S, Moulton-Meissner H, Epton E, Rosenberg J, Patel PR. Hemodialyzer Reuse and Gram-Negative Bloodstream Infections. *Am J Kidney Dis.* 2017 Jun;69(6):726-733. doi: 10.1053/j.ajkd.2016.09.022. Epub 2016 Dec 7. PubMed PMID: 27940061; PubMed Central PMCID: PMC5441929.

- [206] Sayeed K, Murdakes C, Spec A, Gashti C. Anaphylactic Shock at the Beginning of Hemodialysis. *Semin Dial*. 2016 Jan-Feb;29(1):81-4. doi: 10.1111/sdi.12449. Epub 2015 Nov 4. PubMed PMID: 26538311.
- [207] McCarthy CJ, Behraves S, Naidu SG, Oklu R. Air Embolism: Diagnosis, Clinical Management and Outcomes. *Diagnostics (Basel)*. 2017 Jan 17;7(1). doi: 10.3390/diagnostics7010005. PubMed PMID: 28106717; PubMed Central PMCID: PMC5373014.
- [208] National Clinical Guideline Centre (UK). Blood Transfusion. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2015 Nov. (NICE Guideline, No. 24.) 1
- [209] Al-Jaishi AA, Liu AR, Lok CE, Zhang JC, Moist LM. Complications of the Arteriovenous Fistula: A Systematic Review. *J Am Soc Nephrol*. 2017 Jun;28(6):1839-1850. doi: 10.1681/ASN.2016040412. Epub 2016 Dec 28. Review. PubMed PMID: 28031406; PubMed Central PMCID: PMC5461784.
- [210] Moist L, Lok CE. Con: Vascular access surveillance in mature fistulas: is it worthwhile?. *Nephrol Dial Transplant*. 2019 Jul 1;34(7):1106-1111. doi: 10.1093/ndt/gfz004. Review. PubMed PMID: 30768169
- [211] Qin HY, Jia P, Liu H. Nursing Strategies for Patients with Chronic Renal Failure Undergoing Maintenance Hemodialysis Treatment by Arteriovenous Fistula. *Iran J Public Health*. 2016 Oct;45(10):1270-1275. PubMed PMID: 27957433; PubMed Central PMCID: PMC5149490.
- [212] Shankar Kikkeri N, Nagalli S. Subclavian Steal Syndrome. 2020 Jan;. Review. PubMed PMID: 32119486.
- [213] Van Buren PN. Pathophysiology and implications of intradialytic hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2017 Jul;26(4):303-310. doi: 10.1097/MNH.0000000000000334. Review. PubMed PMID: 28399019; PubMed Central PMCID: PMC5932621
- [214] Steinwandel U, Gibson NP, Rippey JC, Towell A, Rosman J. Use of ultrasound by registered nurses-a systematic literature review. *J Ren Care*. 2017 Sep;43(3):132-142. doi: 10.1111/jorc.12191. Epub 2017 Jan 25. Review. PubMed PMID: 28120381.
- [215] Sakaguchi Y, Hamano T, Wada A, Masakane I. Types of Erythropoietin-Stimulating Agents and Mortality among Patients Undergoing Hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2019

Jun;30(6):1037-1048. doi: 10.1681/ASN.2018101007. Epub 2019 Apr 23. PubMed PMID: 31015255; PubMed Central PMCID: PMC6551773.

[216] El Harraqui R, Abda N, Bentata Y, Haddiya I. [Evaluation and analysis of pain in chronic hemodialysis]. *Nephrol Ther.* 2014 Dec;10(7):500-6. doi: 10.1016/j.nephro.2014.06.005. Epub 2014 Oct 29. PubMed PMID: 25449761

[217] Gerogianni G, Babatsikou F, Polikandrioti M, Grapsa E. Management of anxiety and depression in haemodialysis patients: the role of non-pharmacological methods. *Int Urol Nephrol.* 2019 Jan;51(1):113-118. doi: 10.1007/s11255-018-2022-7. Epub 2018 Nov 19. Review. PubMed PMID: 30456545

[218] Sukul N, Zhao J, Fuller DS, Karaboyas A, Bieber B, Sloand JA, Subramanian L, Johnson DW, Oliver MJ, Tungsanga K, Tomo T, Morton RL, Morgenstern H, Robinson BM, Perl J. Patient-reported advantages and disadvantages of peritoneal dialysis: results from the PDOPPS. *BMC Nephrol.* 2019 Apr 2;20(1):116. doi: 10.1186/s12882-019-1304-3. PubMed PMID: 30940103; PubMed Central PMCID: PMC6446371

[219] Mihalache O, Doran H, Mustăţea P, Bobircă F, Georgescu D, Bîrligea A, Agache A, Pătraşcu T. Surgical Complications of Peritoneal Dialysis. *Chirurgia (Bucur).* 2018 Sept-Oct;113(5):611-624. doi: 10.21614/chirurgia.113.5.611. PubMed PMID: 30383988

[220] Ma TK, Chow KM, Kwan BC, Ng JK, Choy AS, Kwong VW, Pang WF, Leung CB, Li PK, Szeto CC. Peritoneal Dialysis Catheter Revision and Replacement by Nephrologist for Peritoneal Dialysis Catheter Malfunction. *Nephron.* 2018;138(3):214-219. doi: 10.1159/000485643. Epub 2017 Dec 14. PubMed PMID: 29241164

[221] Wang H, Wang Y, Chen X, Zhu J. Wang's Forceps-Assisted Catheter Reposition and Fixation: An Easy and Reliable Rescue Method. *Blood Purif.* 2017;43(1-3):46-52. doi: 10.1159/000452940. Epub 2016 Nov 23. PubMed PMID: 27875815

[222] Htay H, Johnson DW. Catheter Type, Placement, and Insertion Techniques for Preventing Catheter-Related Infections in Maintenance Peritoneal Dialysis Patients: Summary of a Cochrane Review. *Am J Kidney Dis.* 2019 Nov;74(5):703-705. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.07.005. Epub 2019 Sep 23. Review. PubMed PMID: 31558301

[223] Santos C, Pérez-Fontán M, Rodríguez-Carmona A, Calvo-Rodríguez M, López-Muñiz A, López-Calviño B, García-Falcón T. Identification of Targets for Prevention of Peritoneal Catheter Tunnel and Exit-Site Infections in Low Incidence Settings. *Perit Dial Int.* 2016 Jan-

Feb;36(1):43-51. doi: 10.3747/pdi.2014.00131. Epub 2014 Oct 7. PubMed PMID: 25292406; PubMed Central PMCID: PMC4737564

[224] Ye H, Zhou Q, Fan L, Guo Q, Mao H, Huang F, Yu X, Yang X. The impact of peritoneal dialysis-related peritonitis on mortality in peritoneal dialysis patients. *BMC Nephrol*. 2017 Jun 5;18(1):186. doi: 10.1186/s12882-017-0588-4. PubMed PMID: 28583107; PubMed Central PMCID: PMC5460447

[225] Alharbi MA. Low serum albumin a predictor sign of the incidence of peritoneal dialysis-associated peritonitis? A quasi-systematic review. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2020 Mar-Apr;31(2):320-334. doi: 10.4103/1319-2442.284006. Review. PubMed PMID: 32394904

[226] Tsai SM, Yan Y, Zhao HP, Wu B, Zuo L, Wang M. [Peritoneal dialysis-related eosinophilic peritonitis: a case report and literature review]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2018 Aug 18;50(4):747-751. Review. PubMed PMID: 30122784

[227] Li PK, Szeto CC, Piraino B, de Arteaga J, Fan S, Figueiredo AE, Fish DN, Goffin E, Kim YL, Salzer W, Struijk DG, Teitelbaum I, Johnson DW. ISPD Peritonitis Recommendations: 2016 Update on Prevention and Treatment. *Perit Dial Int*. 2016 Sep 10;36(5):481-508. doi: 10.3747/pdi.2016.00078. Epub 2016 Jun 9. Review. PubMed PMID: 27282851; PubMed Central PMCID: PMC5033625

[228] Liu X, Zuo X, Sun X, Hu Z. Effects of prophylactic antibiotics before peritoneal dialysis catheter implantation on the clinical outcomes of peritoneal dialysis patients. *Ren Fail*. 2019 Nov;41(1):16-23. doi: 10.1080/0886022X.2019.1568259. PubMed PMID: 30706749; PubMed Central PMCID: PMC6366413

[229] Li PK, Szeto CC, Piraino B, de Arteaga J, Fan S, Figueiredo AE, Fish DN, Goffin E, Kim YL, Salzer W, Struijk DG, Teitelbaum I, Johnson DW. ISPD Peritonitis Recommendations: 2016 Update on Prevention and Treatment. *Perit Dial Int*. 2016 Sep 10;36(5):481-508. doi: 10.3747/pdi.2016.00078. Epub 2016 Jun 9. Review. PubMed PMID: 27282851; PubMed Central PMCID: PMC5033625

[230] Mehrotra R, Devuyst O, Davies SJ, Johnson DW. The Current State of Peritoneal Dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2016 Nov;27(11):3238-3252. doi: 10.1681/ASN.2016010112. Epub 2016 Jun 23. Review. PubMed PMID: 27339663; PubMed Central PMCID: PMC5084899

- [231] Nataatmadja M, Cho Y, Johnson DW. Evidence for Biocompatible Peritoneal Dialysis Solutions. *Contrib Nephrol.* 2017;189:91-101. doi: 10.1159/000450690. Epub 2016 Dec 12. Review. PubMed PMID: 27951555
- [222] Baek SH, Oh KH, Kim S, Kim DK, Joo KW, Oh YK, Han BG, Chang JH, Chung W, Kim YS, Na KY. Control of fluid balance guided by body composition monitoring in patients on peritoneal dialysis (COMPASS): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2014 Nov 6;15:432. doi: 10.1186/1745-6215-15-432. PubMed PMID: 25376940; PubMed Central PMCID: PMC4233087
- [233] Dong R, Guo ZY, Ding JR, Zhou YY, Wu H. Gastrointestinal symptoms: a comparison between patients undergoing peritoneal dialysis and hemodialysis. *World J Gastroenterol.* 2014 Aug 28;20(32):11370-5. doi: 10.3748/wjg.v20.i32.11370. PubMed PMID: 25170224; PubMed Central PMCID: PMC4145778
- [234] Kosmadakis G, Albaret J, da Costa Correia E, Somda F, Aguilera D. Gastrointestinal Disorders in Peritoneal Dialysis Patients. *Am J Nephrol.* 2018;48(5):319-325. doi: 10.1159/000494145. Epub 2018 Oct 19. Review. PubMed PMID: 30343294
- [235] Piko N, Hren M, Bevc S, Ekart R. A Case of 'Sweet' Hydrothorax in a Patient on Peritoneal Dialysis. *Eur J Case Rep Intern Med.* 2019;6(3):001060. doi: 10.12890/2019_001060. eCollection 2019. PubMed PMID: 30931279; PubMed Central PMCID: PMC6438108.
- [236] Ghazan-Shahi S, Bargman JM. Case report: acute bowel obstruction with an isolated transition point in peritoneal dialysis patients; a presentation of encapsulating peritoneal sclerosis?. *BMC Nephrol.* 2016 Jan 5;17:1. doi: 10.1186/s12882-015-0214-2. PubMed PMID: 26727891; PubMed Central PMCID: PMC4700655
- [237] Mihalache O, Doran H, Mustătea P, Bobircă F, Georgescu D, Bîrligea A, Agache A, Pătrașcu T. Surgical Complications of Peritoneal Dialysis. *Chirurgia (Bucur).* 2018 Sept-Oct;113(5):611-624. doi: 10.21614/chirurgia.113.5.611. PubMed PMID: 30383988
- [238] Wang WN, Zhang WL, Sun T, Ma FZ, Su S, Xu ZG. Effect of peritoneal dialysis versus hemodialysis on renal anemia in renal in end-stage disease patients: a meta-analysis. *Ren Fail.* 2017 Nov;39(1):59-66. doi: 10.1080/0886022X.2016.1244079. Epub 2016 Nov 17. Review. PubMed PMID: 27852131; PubMed Central PMCID: PMC6014401

- [239] Oliveira MC, Ammirati AL, Andreolli MC, Nadalieto MA, Barros CB, Canziani ME. Anemia in patients undergoing ambulatory peritoneal dialysis: prevalence and associated factors. *J Bras Nefrol.* 2016 Mar;38(1):76-81. doi: 10.5935/0101-2800.20160012. PubMed PMID: 27049368
- [240] Dąbrowska-Bender M, Dykowska G, Żuk W, Milewska M, Staniszevska A. The impact on quality of life of dialysis patients with renal insufficiency. *Patient Prefer Adherence.* 2018;12:577-583. doi: 10.2147/PPA.S156356. eCollection 2018. PubMed PMID: 29720873; PubMed Central PMCID: PMC5916456.
- [241] Zhang L, Hawley CM, Johnson DW. Focus on peritoneal dialysis training: working to decrease peritonitis rates. *Nephrol Dial Transplant.* 2016 Feb;31(2):214-22. doi: 10.1093/ndt/gfu403. Epub 2015 Jan 28. Review. PubMed PMID: 26908816
- [242] Krediet RT, Abrahams AC, de Fijter CWH, Betjes MGH, Boer WH, van Jaarsveld BC, Konings CJAM, Dekker FW. The truth on current peritoneal dialysis: state of the art. *Neth J Med.* 2017 Jun;75(5):179-189. Review. PubMed PMID: 28653946
- [243] Figueiredo AE, Bernardini J, Bowes E, Hiramatsu M, Price V, Su C, Walker R, Brunier G. A Syllabus for Teaching Peritoneal Dialysis to Patients and Caregivers. *Perit Dial Int.* 2016 11-12;36(6):592-605. doi: 10.3747/pdi.2015.00277. Epub 2016 Feb 25. Review. PubMed PMID: 26917664; PubMed Central PMCID: PMC5174866
- [244] Karakoc A, Yilmaz M, Alcalar N, Esen B, Kayabasi H, Sit D. Burnout Syndrome Among Hemodialysis and Peritoneal Dialysis Nurses. *Iran J Kidney Dis.* 2016 Nov;10(6):395-404. PubMed PMID: 27903999
- [245] Yu X, Mehrotra R, Yang X. Components of A Successful Peritoneal Dialysis Program. *Semin Nephrol.* 2017 Jan;37(1):10-16. doi: 10.1016/j.semnephrol.2016.10.003. Review. PubMed PMID: 28153189
- [246] Hu J, Liu Z, Liu J, Zhang H. Reducing the occurrence rate of catheter dysfunction in peritoneal dialysis: a single-center experience about CQI. *Ren Fail.* 2018 Nov;40(1):628-633. doi: 10.1080/0886022X.2018.1515084. PubMed PMID: 30396302; PubMed Central PMCID: PMC6225513
- [247] Crabtree JH, Siddiqi RA. Simultaneous Catheter Replacement for Infectious and Mechanical Complications Without Interruption of Peritoneal Dialysis. *Perit Dial Int.* 2016

Mar-Apr;36(2):182-7. doi: 10.3747/pdi.2014.00313. Epub 2015 Oct 1. PubMed PMID: 26429420; PubMed Central PMCID: PMC4803364.]

[248] Yoon HE, Kwon YJ, Song HC, Kim JK, Song YR, Shin SJ, Kim HW, Lee CH, Lee TW, Kim YO, Kim BS, Moon KH, Chang YK, Kim SS, Bang K, Cho JT, Yun SR, Na KR, Kim YW, Han BG, Chung JH, Lee KY, Jeong JH, Hwang EA, Kim YS. Overhydration Negatively Affects Quality of Life in Peritoneal Dialysis Patients: Evidence from a Prospective Observational Study. *Int J Med Sci.* 2016;13(9):686-95. doi: 10.7150/ijms.16372. eCollection 2016. PubMed PMID: 27647998; PubMed Central PMCID: PMC5027187

[249] Kazory A. Fluid overload as a major target in management of cardiorenal syndrome: Implications for the practice of peritoneal dialysis. *World J Nephrol.* 2017 Jul 6;6(4):168-175. doi: 10.5527/wjn.v6.i4.168. Review. PubMed PMID: 28729965; PubMed Central PMCID: PMC5500454

[250] Pagniez D, Duhamel A, Boulanger E, Lessore de Sainte Foy C, Beuscart JB. No increase in small-solute transport in peritoneal dialysis patients treated without hypertonic glucose for fifty-four months. *BMC Nephrol.* 2017 Aug 31;18(1):278. doi: 10.1186/s12882-017-0690-7. PubMed PMID: 28859606; PubMed Central PMCID: PMC5580320.

[251] Htay H, Johnson DW, Craig JC, Schena FP, Strippoli GF, Tong A, Cho Y. Catheter type, placement and insertion techniques for preventing catheter-related infections in chronic peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 May 31;5:CD004680. doi: 10.1002/14651858.CD004680.pub3. PubMed PMID: 31149735; PubMed Central PMCID: PMC6543877

[252] Salzer WL. Peritoneal dialysis-related peritonitis: challenges and solutions. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2018;11:173-186. doi: 10.2147/IJNRD.S123618. eCollection 2018. Review. PubMed PMID: 29928142; PubMed Central PMCID: PMC6001843

[253] Liakopoulos V, Nikitidou O, Kalathas T, Roumeliotis S, Salmas M, Eleftheriadis T. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2016 update. What is new?. *Int Urol Nephrol.* 2017 Dec;49(12):2177-2184. doi: 10.1007/s11255-017-1632-9. Epub 2017 Jun 1. Review. PubMed PMID: 28573488.

[254] Johansson L. Nutrition in Older Adults on Peritoneal Dialysis. *Perit Dial Int.* 2015 Nov;35(6):655-8. doi: 10.3747/pdi.2014.00343. Review. PubMed PMID: 26702008; PubMed Central PMCID: PMC4689469.

- [255] Blake P. Drain pain, overflow, and how they are connected. *Perit Dial Int.* 2014 Jun;34(4):342-4. doi: 10.3747/Pdi.2014.00104. PubMed PMID: 24991050; PubMed Central PMCID: PMC4079478.
- [256] O'Hare AM, Richards C, Szarka J, McFarland LV, Showalter W, Vig EK, Sudore RL, Crowley ST, Trivedi R, Taylor JS. Emotional Impact of Illness and Care on Patients with Advanced Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2018 Jul 6;13(7):1022-1029. doi: 10.2215/CJN.14261217. PubMed PMID: 29954826; PubMed Central PMCID: PMC6032592.
- [257] Ellis EN, Blaszkak C, Wright S, Van Lierop A. Effectiveness of home visits to pediatric peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int.* 2012 Jul-Aug;32(4):419-23. doi: 10.3747/pdi.2010.00145. Epub 2011 Sep 30. PubMed PMID: 21965621; PubMed Central PMCID: PMC3524844
- [258] Bruintjes MHD, d'Ancona FCH, Zhu X, Hoitsma AJ, Warlé MC. An Update on Early Urological Complications in Kidney Transplantation: A National Cohort Study. *Ann Transplant.* 2019 Dec 3;24:617-624. doi: 10.12659/AOT.920086. PubMed PMID: 31792196; PubMed Central PMCID: PMC6909919.
- [259] Buttigieg J, Agius-Anastasi A, Sharma A, Halawa A. Early urological complications after kidney transplantation: An overview. *World J Transplant.* 2018 Sep 10;8(5):142-149. doi: 10.5500/wjt.v8.i5.142. Review. PubMed PMID: 30211022; PubMed Central PMCID: PMC6134271.
- [260] Arpali E, Al-Qaoud T, Martinez E, Redfield RR III, Levenson GE, Kaufman DB, Odorico JS, Sollinger HW. Impact of ureteral stricture and treatment choice on long-term graft survival in kidney transplantation. *Am J Transplant.* 2018 Aug;18(8):1977-1985. doi: 10.1111/ajt.14696. Epub 2018 Mar 31. PubMed PMID: 29446225
- [261] Lempinen M, Stenman J, Kyllönen L, Salmela K. Surgical complications following 1670 consecutive adult renal transplantations: A single center study. *Scand J Surg.* 2015 Dec;104(4):254-9. doi: 10.1177/1457496914565419. Epub 2015 Jan 7. PubMed PMID: 25567856.
- [262] Cohen-Bucay A, Gordon CE, Francis JM. Non-immunological complications following kidney transplantation. *F1000Res.* 2019;8. doi: 10.12688/f1000research.16627.1. eCollection 2019. Review. PubMed PMID: 30828430; PubMed Central PMCID: PMC6381799.

- [263] de Leeuw PW, Postma CT, Spiering W, Kroon AA. Atherosclerotic Renal Artery Stenosis: Should we Intervene Earlier?. *Curr Hypertens Rep.* 2018 Apr 10;20(4):35. doi: 10.1007/s11906-018-0829-3. Review. PubMed PMID: 29637445; PubMed Central PMCID: PMC5893688.
- [264] Tafur JD, White CJ. Renal Artery Stenosis: When to Revascularize in 2017. *Curr Probl Cardiol.* 2017 Apr;42(4):110-135. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2017.01.004. Epub 2017 Jan 20. Review. PubMed PMID: 28325353
- [265] Zhu R, Xu Z, Qi Z, Ye W, Wang J, Kong J, Jin J, Li J. How to diagnose renal artery stenosis correctly using ultrasound? Evaluation of results of renal arteries duplex ultrasonography examinations. *Med Ultrason.* 2018 Aug 30;20(3):298-305. doi: 10.11152/mu-1341. PubMed PMID: 30167582.
- [266] Schoepe R, McQuillan S, Valsan D, Teehan G. Atherosclerotic Renal Artery Stenosis. *Adv Exp Med Biol.* 2017;956:209-213. doi: 10.1007/5584_2016_89. Review. PubMed PMID: 27873231
- [267] Fananapazir G, Troppmann C. Vascular complications in kidney transplant recipients. *Abdom Radiol (NY).* 2018 Oct;43(10):2546-2554. doi: 10.1007/s00261-018-1529-9. Review. PubMed PMID: 29500646.
- [268] El Zorkany K, Bridson JM, Sharma A, Halawa A. Transplant Renal Vein Thrombosis. *Exp Clin Transplant.* 2017 Apr;15(2):123-129. doi: 10.6002/ect.2016.0060. Review. PubMed PMID: 28338457
- [269] Haberal M, Boyvat F, Akdur A, Kırnay M, Özçelik Ü, Yarbuğ Karakayalı F. Surgical Complications After Kidney Transplantation. *Exp Clin Transplant.* 2016 Dec;14(6):587-595. Review. PubMed PMID: 27934557.
- [270] Misra P, Kirpalani A, Leung G, Vlachou PA, Lee JY, Jothy S, Zaltzman J, Yuen DA. The role of thrombectomy and diffusion-weighted imaging with MRI in post-transplant renal vein thrombosis: a case report. *BMC Nephrol.* 2017 Jul 10;18(1):224. doi: 10.1186/s12882-017-0618-2. PubMed PMID: 28693502; PubMed Central PMCID: PMC5504730
- [271] Joosten M, d'Ancona FC, van der Meijden WA, Poyck PP. Predictors of symptomatic lymphocele after kidney transplantation. *Int Urol Nephrol.* 2019 Dec;51(12):2161-2167. doi: 10.1007/s11255-019-02269-0. Epub 2019 Sep 5. PubMed PMID: 31486950; PubMed Central PMCID: PMC6848241

- [272] Krajewski W, Dembowski J, Kołodziej A, Małkiewicz B, Tupikowski K, Matuszewski M, Chudoba P, Boratyńska M, Klinger M, Zdrojowy R. Urological complications after renal transplantation - a single centre experience. *Cent European J Urol*. 2016;69(3):306-311. doi: 10.5173/ceju.2016.833. Epub 2016 Jul 11. PubMed PMID: 27730001; PubMed Central PMCID: PMC5057052
- [273] Bruintjes MHD, d'Ancona FCH, Zhu X, Hoitsma AJ, Warlé MC. An Update on Early Urological Complications in Kidney Transplantation: A National Cohort Study. *Ann Transplant*. 2019 Dec 3;24:617-624. doi: 10.12659/AOT.920086. PubMed PMID: 31792196; PubMed Central PMCID: PMC6909919
- [274] Philipponnet C, Aniort J, Garrouste C, Kemeny JL, Heng AE. Ischemia reperfusion injury in kidney transplantation: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Dec;97(52):e13650. doi: 10.1097/MD.00000000000013650. PubMed PMID: 30593134; PubMed Central PMCID: PMC6314654
- [275] Son H, Heiba S, Kostakoglu L, Machac J. Extraperitoneal urine leak after renal transplantation: the role of radionuclide imaging and the value of accompanying SPECT/CT - a case report. *BMC Med Imaging*. 2010 Oct 20;10:23. doi: 10.1186/1471-2342-10-23. PubMed PMID: 20961409; PubMed Central PMCID: PMC2984463
- [276] Putz J, Leike S, Wirth MP. [Management of urological complications after renal transplantation]. *Urologe A*. 2015 Oct;54(10):1385-92. doi: 10.1007/s00120-015-3908-y. Review. PubMed PMID: 26459581
- [277] Shams SF, Eidgahi ES, Lotfi Z, Khaledi A, Shakeri S, Sheikhi M, Bahrami A. Urinary tract infections in kidney transplant recipients 1st year after transplantation. *J Res Med Sci*. 2017;22:20. doi: 10.4103/1735-1995.200274. eCollection 2017. PubMed PMID: 28458711; PubMed Central PMCID: PMC5367214
- [278] Chan S, Isbel NM, Hawley CM, Campbell SB, Campbell KL, Morrison M, Francis RS, Playford EG, Johnson DW. Infectious Complications Following Kidney Transplantation-A Focus on Hepatitis C Infection, Cytomegalovirus Infection and Novel Developments in the Gut Microbiota. *Medicina (Kaunas)*. 2019 Oct 4;55(10). doi: 10.3390/medicina55100672. Review. PubMed PMID: 31590269; PubMed Central PMCID: PMC6843315
- [279] Eikmans M, Gielis EM, Ledeganck KJ, Yang J, Abramowicz D, Claas FFJ. Non-invasive Biomarkers of Acute Rejection in Kidney Transplantation: Novel Targets and Strategies. *Front*

Med (Lausanne). 2018;5:358. doi: 10.3389/fmed.2018.00358. eCollection 2018. Review. PubMed PMID: 30671435; PubMed Central PMCID: PMC6331461.

[280] Morozumi K, Takeda A, Otsuka Y, Horike K, Gotoh N, Narumi S, Watarai Y, Kobayashi T. Reviewing the pathogenesis of antibody-mediated rejection and renal graft pathology after kidney transplantation. *Nephrology (Carlton)*. 2016 Jul;21 Suppl 1:4-8. doi: 10.1111/nep.12777. Review. PubMed PMID: 26971899

[281] Dharnidharka VR, Malone A. Biomarkers to detect rejection after kidney transplantation. *Pediatr Nephrol*. 2018 Jul;33(7):1113-1122. doi: 10.1007/s00467-017-3712-6. Epub 2017 Jun 19. Review. PubMed PMID: 28631040

[282] Baldwin WM 3rd, Valujskikh A, Fairchild RL. Mechanisms of antibody-mediated acute and chronic rejection of kidney allografts. *Curr Opin Organ Transplant*. 2016 Feb;21(1):7-14. doi: 10.1097/MOT.0000000000000262. Review. PubMed PMID: 26575854; PubMed Central PMCID: PMC4701597

[283] Cippà PE, Schiesser M, Ekberg H, van Gelder T, Mueller NJ, Cao CA, Fehr T, Bernasconi C. Risk Stratification for Rejection and Infection after Kidney Transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015 Dec 7;10(12):2213-20. doi: 10.2215/CJN.01790215. Epub 2015 Oct 1. PubMed PMID: 26430088; PubMed Central PMCID: PMC4670759

[284] Zhang R. Donor-Specific Antibodies in Kidney Transplant Recipients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018 Jan 6;13(1):182-192. doi: 10.2215/CJN.00700117. Epub 2017 Apr 26. Review. PubMed PMID: 28446536; PubMed Central PMCID: PMC5753302

[285] Shaikh SI, Nagarekha D, Hegade G, Marutheesh M. Postoperative nausea and vomiting: A simple yet complex problem. *Anesth Essays Res*. 2016 Sep-Dec;10(3):388-396. doi: 10.4103/0259-1162.179310. Review. PubMed PMID: 27746521; PubMed Central PMCID: PMC5062207.

[286] Abdelmaseeh TA, Oliver TI. Postoperative Fever. 2020 Jan;. Review. PubMed PMID: 29493924.

[287] Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth*. 2017 Mar 1;118(3):317-334. doi: 10.1093/bja/aex002. Review. PubMed PMID: 28186222.

- [288] Harnsberger CR, Maykel JA, Alavi K. Postoperative Ileus. *Clin Colon Rectal Surg.* 2019 May;32(3):166-170. doi: 10.1055/s-0038-1677003. Epub 2019 Apr 2. Review. PubMed PMID: 31061645; PubMed Central PMCID: PMC6494613.
- [289] Hachem LD, Ghanekar A, Selzner M, Famure O, Li Y, Kim SJ. Postoperative surgical-site hemorrhage after kidney transplantation: incidence, risk factors, and outcomes. *Transpl Int.* 2017 May;30(5):474-483. doi: 10.1111/tri.12926. Epub 2017 Mar 2. PubMed PMID: 28120465
- [290] Huang ST, Yu TM, Chuang YW, Chung MC, Wang CY, Fu PK, Ke TY, Li CY, Lin CL, Wu MJ, Kao CH. The Risk of Stroke in Kidney Transplant Recipients with End-Stage Kidney Disease. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Jan 24;16(3). doi: 10.3390/ijerph16030326. PubMed PMID: 30682846; PubMed Central PMCID: PMC6388105.
- [291] Piotrowski PC, Lutkowska A, Tsibulski A, Karczewski M, Jagodziński PP. Neurologic complications in kidney transplant recipients. *Folia Neuropathol.* 2017;55(2):86-109. doi: 10.5114/fn.2017.68577. Review. PubMed PMID: 28677367.
- [292] Sawinski D, Guzzo T, Locke JE. Urologic malignancies in kidney transplantation. *Am J Transplant.* 2018 Jan;18(1):13-22. doi: 10.1111/ajt.14533. Epub 2017 Dec 1. Review. PubMed PMID: 28985026.
- [293] Been-Dahmen JMJ, Beck DK, Peeters MAC, van der Stege H, Tielen M, van Buren MC, Ista E, van Staa A, Massey EK. Evaluating the feasibility of a nurse-led self-management support intervention for kidney transplant recipients: a pilot study. *BMC Nephrol.* 2019 Apr 27;20(1):143. doi: 10.1186/s12882-019-1300-7. PubMed PMID: 31029107; PubMed Central PMCID: PMC6486974.
- [294] Gaston RS. IMPROVING LONG-TERM OUTCOMES IN KIDNEY TRANSPLANTATION: TOWARDS A NEW PARADIGM OF POST-TRANSPLANT CARE IN THE UNITED STATES. *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 2016;127:350-361. Review. PubMed PMID: 28066070; PubMed Central PMCID: PMC5216502.
- [295] Jamieson NJ, Hanson CS, Josephson MA, Gordon EJ, Craig JC, Halleck F, Budde K, Tong A. Motivations, Challenges, and Attitudes to Self-management in Kidney Transplant Recipients: A Systematic Review of Qualitative Studies. *Am J Kidney Dis.* 2016 Mar;67(3):461-78. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.07.030. Epub 2015 Sep 11. Review. PubMed PMID: 26372087

- [296] Hoy H, Alexander S, Frith KH, Ng YC. The Effect of Transplant Education on Nurses Attitudes Toward Organ Donation and Advocacy for Transplantation. *Prog Transplant*. 2017 Jun;27(2):175-179. doi: 10.1177/1526924817699961. Epub 2017 Apr 11. PubMed PMID: 28617156.
- [297] Malley A, Kenner C, Kim T, Blakeney B. The role of the nurse and the preoperative assessment in patient transitions. *AORN J*. 2015 Aug;102(2):181.e1-9. doi: 10.1016/j.aorn.2015.06.004. PubMed PMID: 26227526; PubMed Central PMCID: PMC4547842.
- [298] Ingram S. Taking a comprehensive health history: learning through practice and reflection. *Br J Nurs*. 2017 Oct 12;26(18):1033-1037. doi: 10.12968/bjon.2017.26.18.1033. PubMed PMID: 29034702
- [299] Anesi JA, Blumberg EA, Abbo LM. Perioperative Antibiotic Prophylaxis to Prevent Surgical Site Infections in Solid Organ Transplantation. *Transplantation*. 2018 Jan;102(1):21-34. doi: 10.1097/TP.0000000000001848. PubMed PMID: 28614192
- [300] Dogan U, Yaprak M, Dogan EA, Onac M, Yılmaz VT, Aydinli B. Cardiovascular and Neurologic Complications in Kidney Transplant Recipients: A Focused Appraisal of Symptoms. *Transplant Proc*. 2019 May;51(4):1101-1107. doi: 10.1016/j.transproceed.2019.02.005. Epub 2019 Feb 8. PubMed PMID: 31101180
- [301] Kebe M, Gadhafi R, Mohammad B, Sanduleanu M, Saleh H, Al-Qutayri M. Human Vital Signs Detection Methods and Potential Using Radars: A Review. *Sensors (Basel)*. 2020 Mar 6;20(5). doi: 10.3390/s20051454. Review. PubMed PMID: 32155838; PubMed Central PMCID: PMC7085680.
- [302] Calixto Fernandes MH, Schricker T, Magder S, Hatzakorzian R. Perioperative fluid management in kidney transplantation: a black box. *Crit Care*. 2018 Jan 25;22(1):14. doi: 10.1186/s13054-017-1928-2. Review. PubMed PMID: 29368625; PubMed Central PMCID: PMC5784708
- [303] Ozdemir Koken Z, Karahan S, Tuncbilek Z, Senol Celik S. Nursing Diagnoses and Interventions in Kidney Transplant Recipients: A Retrospective Study. *Transplant Proc*. 2019 Sep;51(7):2321-2323. doi: 10.1016/j.transproceed.2019.03.047. PubMed PMID: 31474293.
- [304] Been-Dahmen JMJ, Grijpma JW, Ista E, Dwarswaard J, Maasdam L, Weimar W, Van Staa A, Massey EK. Self-management challenges and support needs among kidney transplant

recipients: A qualitative study. *J Adv Nurs*. 2018 Oct;74(10):2393-2405. doi: 10.1111/jan.13730. Epub 2018 Jul 10. PubMed PMID: 29869342

[305] Magder S. The meaning of blood pressure. *Crit Care*. 2018 Oct 11;22(1):257. doi: 10.1186/s13054-018-2171-1. Review. PubMed PMID: 30305136; PubMed Central PMCID: PMC6180453

[306] Harza M, Baston C, Preda A, Olaru V, Ismail G, Domnisor L, Daia D, Mitroi I, Baston MO, Sinescu I. Impact of ureteral stenting on urological complications after kidney transplantation surgery: a single-center experience. *Transplant Proc*. 2014 Dec;46(10):3459-62. doi: 10.1016/j.transproceed.2014.08.051. PubMed PMID: 25498072

[307] Chan S, Isbel NM, Hawley CM, Campbell SB, Campbell KL, Morrison M, Francis RS, Playford EG, Johnson DW. Infectious Complications Following Kidney Transplantation-A Focus on Hepatitis C Infection, Cytomegalovirus Infection and Novel Developments in the Gut Microbiota. *Medicina (Kaunas)*. 2019 Oct 4;55(10). doi: 10.3390/medicina55100672. Review. PubMed PMID: 31590269; PubMed Central PMCID: PMC6843315

[308] Rutter L. Identifying and managing wound infection in the community. *Br J Community Nurs*. 2018 Mar 2;23(Sup3):S6-S14. doi: 10.12968/bjcn.2018.23.Sup3.S6. PubMed PMID: 29493306

[309] Esposito L, Dalmon P, Mosnier M, Marceillac A, Kamar N. [Therapeutic education in the transplant patient's pathway]. *Rev Infirm*. 2016 Dec;65(226):31-33. doi: 10.1016/j.revinf.2016.09.011. PubMed PMID: 27908473

[310] Veiga-Gil L, Pueyo J, López-Olaondo L. Postoperative nausea and vomiting: physiopathology, risk factors, prophylaxis and treatment. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2017 Apr;64(4):223-232. doi: 10.1016/j.redar.2016.10.001. Epub 2016 Dec 29. Review. PubMed PMID: 28041609

[311] Sabbatini M, Ferreri L, Pisani A, Capuano I, Morgillo M, Memoli A, Riccio E, Guida B. Nutritional management in renal transplant recipients: A transplant team opportunity to improve graft survival. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2019 Apr;29(4):319-324. doi: 10.1016/j.numecd.2019.01.002. Epub 2019 Jan 12. PubMed PMID: 30782507

[312] Rao NN, Coates PT. Cardiovascular Disease After Kidney Transplant. *Semin Nephrol*. 2018 May;38(3):291-297. doi: 10.1016/j.semnephrol.2018.02.008. Review. PubMed PMID: 29753404

[313] Pistorio ML, Veroux M, Trigona C, Patanè M, Lo Bianco S, Cirincione G, Veroux P, Giaquinta A, De Pasquale C. Psychological and Emotional Aspects in Living Donor Kidney Transplantation. *Transplant Proc.* 2019 Jan - Feb;51(1):124-127. doi: 10.1016/j.transproceed.2018.04.085. Epub 2018 Jun 30. PubMed PMID: 30655155

[314] Nishikawa K, Hasegawa T, Usami A, Urawa A, Watanabe S, Mizuno S, Isaji S, Sugimura Y, Okada M. Pre-operative Assessment of Psychological Characteristics and Mood States in Living Donor Kidney and Liver Transplantation. *Transplant Proc.* 2016 May;48(4):1018-21. doi: 10.1016/j.transproceed.2015.12.122. PubMed PMID: 27320546