

Χρήστος Συργκάνης

ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΟ ΝΕΦΡΟ ΓΙΑ
ΤΕΛΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΧΡΟΝΙΑΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΝΟΣΟΥ

ISBN: 978-618-5288-45-7

Copyright © 2021

Εκδόσεις «Ροτόντα»

Χαβαλές Α. - Χατζησυμεών Κ. Ο.Ε.
Καμβουνίων 8, 546 21 Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310 212 212

Fax: 2310 280.287

www.ipokratis.gr

e-mail: ipokratis@ipokratis.gr

Διάθεση:

Βιβλιοπωλείο «ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ»
Καμβουνίων 8, 546 21 Θεσσαλονίκη

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση ή αναπαραγωγή του παρόντος έργου στο σύνολο του ή τμημάτων του με οποιονδήποτε τρόπο, καθώς και η μετάφραση ή διασκευή του ή εκμετάλευσή του με οποιονδήποτε τρόπο αναπαραγωγής έργου λόγου ή τέχνης, σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 2121/1993 και τις διεθνούς σύμβασης Βέρνης - Παρισιού, που κυρώθηκε με το ν. 100/1975. Επίσης απαγορεύεται η αναπαραγωγή της στοιχειοθεσίας, σελιδοποίησης, εξωφύλλου και γενικότερα της όλης αισθητικής εμφάνισης του βιβλίου, με φωτοτυπικές, ηλεκτρονικές ή οποιεσδήποτε άλλες μεθόδους σύμφωνα με το άρθρο 51 του ν. 2121/1993. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή τμημάτων του βιβλίου μόνο μετά από την έγγραφη άδεια του συγγραφέα.

Χρήστος Συργκάνης

Διδάκτωρ Α.Π.Θ.

Νεφρολόγος

ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΟ ΝΕΦΡΟ ΓΙΑ
ΤΕΛΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΧΡΟΝΙΑΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΝΟΣΟΥ



Το βιβλίο αυτό το αφιερώνω στην αγαπημένη μου γυναίκα, τη Βαγγελιώ, με την οποία ξεκινήσαμε, πριν από πενήντα χρόνια περίπου, την κοινή προσπάθειά μας να υλοποιήσουμε τα όνειρά μας. Η συμβολή της σ' αυτή την προσπάθεια ήταν καταλυτική. Η εξαιρετική της παρουσία, η συγκινητική αφοσίωση και φροντίδα προς την οικογένειά μας και η απεριόριστη στήριξή της, ιδιαίτερα σε δύσκολες καταστάσεις της ζωής μου είναι μοναδική. Ο γενναϊόδωρος, φιλόξενος, φιλικός και υπέρμετρα δοτικός χαρακτήρας της εντυπωσιάζει και συγκινεί συνάμα κάθε καλοπροαίρετο άνθρωπο που τη γνωρίζει. Για μένα αποτελεί φωτεινό παράδειγμα γυναίκας, συζύγου και μητέρας, και την ευχαριστώ γι' αυτό από τα βάθη της καρδιάς μου.

Στα αγαπημένα μου παιδιά, τον Δημοσθένη, τον Βασίλη και τον Παναγιώτη, με την ευχή μου να είναι υγιείς και χρήσιμοι στις οικογένειές τους και την κοινωνία.

Πρόλογος

Το 2017 το 9.1% (700 εκατομμύρια) του παγκόσμιου πληθυσμού έπασχε από κάποιο στάδιο Χρόνιας Νεφρικής Νόσου (ΧΝΝ), με το 0.07% σε Τελικό Στάδιο ΧΝΝ (ΤΣΧΝΝ), το 0.041% (3 εκατομμύρια) σε αιμοκάθαρση (ΑΜΚ) και το 0.011% σε μεταμόσχευση νεφρού. Η ΧΝΝ αυξάνει με την ηλικία, την παρουσία σακχαρώδη διαβήτη, υπέρτασης και παχυσαρκίας. Σε ορισμένες περιοχές οι λοιμώξεις, τα βότανα και οι τοξίνες του περιβάλλοντος αποτελούν αιτίες ΧΝΝ. Η ΧΝΝ συμβάλλει σημαντικά στη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα και αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα.

Το κόστος της θεραπείας για τη ΧΝΝ αυξήθηκε σημαντικά μετά το 1960, λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης του εξοπλισμού για υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας (τεχνητός νεφρός, περιτοναϊκή κάθαρση και μεταμόσχευση νεφρού). Ο αριθμός των ατόμων που υποβάλλονταν σε θεραπεία με υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας υπερέβαινε τα 3 εκατομμύρια και αναμένεται να διπλασιαστεί στα 5,4 εκατομμύρια έως το 2030.

Από το 1990 έως το 2017 παρατηρήθηκε σημαντική ελάττωση της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα (30.4%), καρκίνο (14.9%) και χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (41.3%), αλλά δεν παρατηρήθηκε το ίδιο και για τη θνησιμότητα από ΧΝΝ. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στη μη πρόσβαση σε θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας σε παγκόσμια κλίμακα. Ο επιπολασμός υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας κυμαίνεται από 80 ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Αφρική σε 1840 ανά εκατομμύριο πληθυσμού στις ΗΠΑ.

Το 85% των ασθενών με ΤΣΧΝΝ υποβάλλεται σε ΑΜΚ με τεχνητό νεφρό, το 10% με περιτοναϊκή κάθαρση και το 5% σε μεταμόσχευση νεφρού.

Ενώ στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετά βιβλία που αναφέρονται στην ΑΜΚ, αντίθετα, στην ελληνική βιβλιογραφία υπάρχουν ελάχιστα βιβλία με σχετική αναφορά.

Ο στόχος αυτού του βιβλίου βασίστηκε στην ελπίδα ότι θα αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο στην κλινική πράξη των νεφρολόγων και των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με την ΑΜΚ και στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν από αυτή τη διαδικασία στην κλινική πράξη. Γι'αυτόν τον λόγο το παρόν βιβλίο εστιάζει στις τεχνικές αγγειακής προσπέλασης, αλλά και τις οξείες και χρόνιες επιπλοκές που προκύπτουν από την ίδια την ΑΜΚ και από την αλληλεπίδραση του ασθενή, των τεχνικών και των περιβαλλοντικών παραγόντων λόγω της μακροχρόνιας περιοδικής ΑΜΚ.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συνεργάτη μου, και τώρα Διευθυντή Νεφρολόγο της Μονάδας Τεχνητού Νεφρού και Περιτοναϊκής Κάθαρσης του Νοσοκομείου Βόλου, Γιώργο Κουτρούμπα, για την επιμέλεια αλλά και τον σχεδιασμό των σχημάτων αυτού του βιβλίου.

Επίσης θερμά ευχαριστώ την ανιψιά μου, Χρυσούλα Παπαδοπούλου, για τη γλωσσική επιμέλεια αυτού του βιβλίου.

Παραχωρώ αυτό το βιβλίο στην Μονάδα Τεχνητού Νεφρού του Νοσοκομείου Βόλου, όπου υπηρέτησα ως Συντονιστής Διευθυντής επί είκοσι πέντε χρόνια. Όταν κριθεί απαραίτητη η επανέκδοση, θα γίνει με την επιμέλεια του εκάστοτε Διευθυντή της ΜΤΝ, που μπορεί να την αναθέσει σε γιατρούς της μονάδας ή άλλους νεφρολόγους, οι οποίοι διαθέτουν κατά την κρίση του την εμπειρία και είναι πρόθυμοι να συμβάλουν με νέα στοιχεία και τροποποίηση των κεφαλαίων, εφόσον κριθεί αναγκαίο.

Περιεχόμενα

1 - ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ	1
Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΩΣΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ	2
Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ	3
Σωληνώδη φίλτρα με παράλληλη ή εν σειρά τοποθέτηση.....	3
Φίλτρα περιστρεφόμενου τυμπάνου.....	7
Σπειροειδή φίλτρα	9
Φίλτρα παράλληλων ή επίπεδων πλακών ...	12
Τριχοειδικά φίλτρα ή κοίλων ινών	16
ΕΞΕΛΙΞΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ	18
ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΑΜΚ	20
Παρασκευή του διαλύματος ΑΜΚ	20
Ιστορική εξέλιξη της διανομής του διαλύματος ΑΜΚ	21
Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗΣ	24
Βιβλιογραφία	26
2 - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ, ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΟΙ ΑΜΚ ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΟ ΝΕΦΡΟ	29
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΔΙΑΛΥΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ	30
Κάθαρση (Clearance).....	30
Διάχυση (diffusion)	31
Διήθηση ή συνεπαγωγή (convection or solute drag).....	32
Προσρόφηση.....	32
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΥΓΡΩΝ	32
Υπερδιήθηση μέσω ώσμωσης.....	33
Υπεδιήθηση μέσω υδροστατικής πίεσης	33
Αντίστροφη διήθηση (Backfiltration).....	34
Υπεδιήθηση	35
Συστήματα ογκομετρικού ελέγχου (Εικ. 3.)	36
Σύστημα ροομετρικού ελέγχου (Εικ. 4.).....	37
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΩΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΑΙΜΑΤΟΣ	37
Αρτηριακή πίεση πριν την αντλία αίματος .	37
Αρτηριακή πίεση μετά την αντλία αίματος και πριν το φίλτρο	38
Φλεβική πίεση εξωσωματικού κυκλώματος	39
Ανιχνευτής αέρα	39
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ	40
Απαέρωση επεξεργασμένου νερού ΑΜΚ (Εικ. 6.).....	40
Αναλογική ανάμειξη και σύσταση διαλύματος αιμοκάθαρσης	41
Αγωγιμότητα διαλύματος και ηλεκτρονικός έλεγχος	44
Θερμοκρασία διαλύματος και ηλεκτρονικός έλεγχος	45
Πίεση διαλύματος και ηλεκτρονικός έλεγχος διαμεμβρανικής πίεσης (TMP)	46

Διαρροή αίματος στο διάλυμα και ηλεκτρονικός έλεγχος ανίχνευσης	47
Ρυθμός ροής διαλύματος και όργανα ηλεκτρονικού ελέγχου	47
Βιβλιογραφία	48

3 - ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΜΚ.....49

ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... 51

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΑΣΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 51

Χαρακτηριστικά της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού.....	52
Νερό τροφοδοσίας του συστήματος επεξεργασίας για χρήση στην ΑΜΚ.....	52

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΑΜΚ 55

Εξοπλισμός προεπεξεργασίας του πόσιμου νερού	55
Βαλβίδα ανάμειξης ζεστού και κρύου νερού ..	56
Βαλβίδα αντεπιστροφής	57
Ενισχυτική αντλία	57
Συστήματα έγχυσης χημικών	57
Φίλτρα ιζημάτων ή θολότητας ή μηχανικά (Sediment filters)	58
Αποσκληρυντές νερού	58
Φίλτρα ενεργού άνθρακα.....	60
Εξοπλισμός επεξεργασίας (καθαρισμού) νερού - Συστήματα αντίστροφης ώσμωσης (ΑΩ).....	61
Φίλτρα φυσιγγίων τελικής διήθησης ασφαλείας ή αιωρούμενων σωματιδίων ή προ-φίλτρα (Cartridge prefilters)	61
Αντλία ΑΩ και συγκρότημα κινητήρα.....	61
Μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης (ΑΩ).....	62

Εξοπλισμός μετά την επεξεργασία του νερού	64
Απιονιστές.....	64
Φίλτρο υπεριώδους ακτινοβολίας (UV)	64
Υπομικροσκοπικά φίλτρα, φίλτρα υπερδιήθησης ή φίλτρα κατακράτησης ενδοτοξίνης.....	65

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	66
Βρόγχος διανομής.....	67

ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΜΚ

Εναλλακτική απολύμανση συστήματος επεξεργασίας νερού για ΑΜΚ	70
Απολύμανση με όζον	71
Συστήματα θερμικής απολύμανσης.....	71

ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΝΕΡΟΥ

Ανακύκλωση του νερού ΑΩ.....	72
------------------------------	----

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

Μικροβιολογικές παράμετροι συστήματος νερού ΑΜΚ	73
Διαδικασία μικροβιολογικής εξέτασης.....	76

ΟΔΗΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ ΓΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Βιβλιογραφία	78
---------------------------	-----------

4 - MEMBRANES ΦΙΛΤΡΩΝ ΑΜΚ.....83

Εισαγωγή	85
-----------------------	-----------

Μεμβράνες υψηλών επιδόσεων (High performance membrane, HPM)

Η σημασία του σχεδιασμού και της χημικής σύνθεσης των μεμβρανών στην απόδοσή τους	86
Εκτίμηση της απόδοσης για την επιλογή φίλτρου απομάκρυνσης διαλυμένων ουσιών	87
Βιοσυμβατότητα.....	90
Ενσωμάτωση της επιλογής φίλτρου στη συνταγογράφηση της ΑΜΚ.....	91
Οι επιπτώσεις της επιλογής φίλτρου στο κόστος, στη διαχείριση, στην αποθήκευση και στο περιβάλλον.....	92
Ταξινόμηση φίλτρων ΑΜΚ	92
Συνθετικές και κυτταρινικές μεμβράνες	92
Συνθετικές	92
Κυτταρινικές μεμβράνες.....	93
Είδη μεμβρανών	94
Συνθετικές μεμβράνες.....	94
Πολυσουλφόνη (polysulfone).....	94
Πολυσουλφόνη τύπου Helixone.....	94
Πολυσουλφόνη τύπου Rexbrane.....	94
Πολυσουλφόνη επικαλυμμένη με βιταμίνη Ε .	95
Πολυαιθεροσουλφόνη (polyethersulfone)	95
Πολυαιθεροσουλφόνη τύπου rurema	95
Πολυαιθεροσουλφόνη τύπου polynerphron....	96
Κράμα πολυαιθεροσουλφόνης και πολυαρυλαίνης	96
Κράμα πολυαιθεροσουλφόνης, πολυαρυλαίνης και πολυβινυλ-πυρολιδόνης..	96
Κράμα πολυαρυλαιθεροσουλφόνης, πολυβινυλ-πυρολιδόνης, πολυαμίδης (polyamix)	97
Συμπολυμερές αιθυλεν-βινυλ-αλκοόλης (EVAL).....	97
Πολυμεθυλ-μεθακρυλικό μεθύλιο (PMMA)	98

Πολυακρυλονιτρίλη (PAN, AN69, AN69ST)	99
Κυτταρινικές μεμβράνες	100
Τριοξεική κυτταρίνη (CTA)	100
Συμμετρική διοξεική κυτταρίνη.....	100
Αναγεννημένη κυτταρίνη με πολυαιθυλενογλυκόλη (PEG)	100
Τρόποι αποστείρωσης φίλτρου	100
Φυσικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν την απόδοση της μεμβράνης.....	101
Μέγεθος πόρων	101
Επιφάνεια μεμβράνης.....	102
Πάχος μεμβράνης.....	102
Πυκνότητα πόρων	103
Προσρόφηση πρωτεϊνών	103
Κλινικοί όροι που καθορίζουν την απόδοση της μεμβράνης.....	103
Αποδοτικότητα (Efficiency)	103
Διαβατότητα (Permeability)	104
Άλλα χαρακτηριστικά φίλτρου.....	105
Καθάρσεις δια του φίλτρου	106
Καθάρσεις ουσιών μικρού μοριακού βάρους (ουρίας, κρεατινίνης, φωσφόρου)	106
Καθάρσεις ουσιών μέσου μοριακού βάρους (β_2 -μικροσφαιρίνης)	107
Βιβλιογραφία	108
5 - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ “ΞΗΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ” ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΕ ΑΜΚ.....	111
Εισαγωγή	112
Κλινική αξιολόγηση του όγκου των υγρών.....	112
Αξιολόγηση της κάτω κοίλης φλέβας (IVC).....	113

Συνεχής αξιολόγηση του όγκου αίματος (BV).....	114
Αξιολόγηση με βάση τους βιοδείκτες (νατριουρητικά πεπτίδια).....	115
Αξιολόγηση με βιοηλεκτρική εμπέδηση	116
Αξιολόγηση εξωαγγειακού νερού πνεύμονα με διαθωρακικό υπερηχογράφημα.....	119
Βιβλιογραφία	121
6 - Η ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΑΜΚ	125
Αξιολόγηση και κατάλληλη προετοιμασία του ασθενούς πριν από κάθε συνεδρία	126
Διαδικασία προετοιμασίας του μηχανήματος και των γραμμών ΑΜΚ.....	127
Η προετοιμασία του υλικού περιλαμβάνει:	127
Διαδικασία προετοιμασίας του φίλτρου ΑΜΚ.....	128
Έναρξη συνεδρίας αιμοκάθαρσης-Σύνδεση ασθενούς.....	129
Αξιολόγηση και χειρισμός του ασθενούς κατά τη διάρκεια της συνεδρίας	130
Τέλος της συνεδρίας και αξιολόγηση μετά από κάθε συνεδρία.....	131
Έλεγχος και καταγραφή όλων των παραμέτρων στο φύλλο αιμοκάθαρσης	132
Αντιπηκτική αγωγή κατά τη διάρκεια της ΑΜΚ.....	133
Αιτιολογία χρήσης αντιπηκτικής αγωγής κατά την ΑΜΚ.....	133

Φαρμακολογία της ηπαρίνης.....	133
Μέθοδοι χορήγησης ηπαρίνης.....	134
Μέθοδοι προσέγγισης αντιπηξίας.....	134
Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της θεραπείας με αντιπηκτική αγωγή.....	134
Βιβλιογραφία	136

7 - ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΜΚ.....137

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΜΚ ΓΙΑ ΤΕΛΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΧΡΟΝΙΑΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΝΟΣΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	138
ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΛΑΣΙΚΗΣ ΑΜΚ.....	138
ΑΜΚ χαμηλής διαπερατότητας (low-flux)	138
Αιμοκάθαρση υψηλής διαπερατότητας (high flux hemodialysis).....	142
Αιμοδιαδιήθηση (HDF)	143
Νυχτερινή (μακράς διάρκειας) και ημερήσια (βραχείας ή μακράς διάρκειας) ΑΜΚ	145
Κατ' οίκον ΑΜΚ (home hemodialysis).....	148
ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΜΚ ΓΙΑ ΟΞΕΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ (ONB).....	149

Βιβλιογραφία

8 - ΟΞΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΜΚ.....153

Επιπλοκές που σχετίζονται με τη διαδικασία και τον εξοπλισμό της ΑΜΚ.....155

Επιπλοκές που σχετίζονται με τα μηχανήματα ή τη διαδικασία της ΑΜΚ.....	155
Επιπλοκές λόγω χειροκίνητων ρυθμίσεων ή μη τήρησης των εργοστασιακών οδηγιών.....	155
Διακοπή ρεύματος.....	156
Πήγματα στο εξωσωματικό κύκλωμα ΑΜΚ.....	156
Πήξη του φίλτρου	157
Ρήξη μεμβράνης φίλτρου ΑΜΚ.....	157

Οξεία αιμόλυση.....	158	Προκάρδιο άλγος - Στηθάγχη - Έμφραγμα μυοκαρδίου -ΕΜ (βλέπε Κεφ. 9).....	188
Εμβολή αέρα.....	161	Περιοχική παροδική συστολική δυσλειτουργία του μυοκαρδίου - myocardial stunning (βλέπε Κεφ.9).....	188
Απώλεια αίματος	164	Σπασμοί (βλέπε Κεφ. 9).....	189
Αιμάτωμα	165	Μυϊκές κράμπες (βλέπε Κεφ. 9).....	189
Αντιδράσεις αναφυλακτοειδείς, ψευδοαλλεργικές και αντιδράσεις υπερευαισθησίας καθυστερημένου τύπου λόγω ΑΜΚ	166	Επιπλοκές που έχουν σχέση με την αντιπηκτική αγωγή	189
Αντιδράσεις τύπου Α ή αντιδράσεις υπερευαισθησίας	166	Άλλες διαταραχές	189
Αντιδράσεις τύπου Β	170	Ναυτία και έμετοι.....	189
Αντιδράσεις επιβραδυνόμενης υπερευαισθησίας	171	Θρομβοπενία που σχετίζεται με την ηπαρίνη (βλέπε Κεφ. 9).....	189
Υποξαιμία κατά τη διάρκεια της ΑΜΚ.....	171	Αιμορραγική διάθεση (βλέπε Κεφ. 9).....	189
Επιπλοκές που έχουν σχέση με το σύστημα επεξεργασίας του νερού	172	Κνησμός (βλέπε Κεφ. 9)	190
Έκτακτα περιστατικά που σχετίζονται με το Σύστημα Νερού Αιμοκάθαρσης	172	Οφθαλμικά προβλήματα.....	190
Πυρετός και ρίγη	172	Βιβλιογραφία	192
Καρδιαγγειακές επιπλοκές	174	9 - ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ ΚΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	197
Υπόταση της αιμοκάθαρσης (ΥΠΑ).....	174	ΚΑΡΔΙΑΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ	200
Παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί της ΥΠΑ.....	174	Καρδιακές αρρυθμίες.....	200
Αιτιολογικοί παράγοντες της ΥΠΑ.....	175	Περικαρδίτιδα.....	201
Υπέρταση της αιμοκάθαρσης (ΥΡΑ)	185	Καρδιακή ανακοπή	202
Νευρολογικές επιπλοκές	188	Αιφνίδιος καρδιακός θάνατος (ΑΚΘ).....	202
Σύνδρομο ρήξης της ωσμωτικής ισορροπίας στην αιμοκάθαρση-ΣΡΩΙΑ (βλέπε Κεφ. 9)..	188	Προκάρδιο άλγος - Στηθάγχη - Έμφραγμα μυοκαρδίου (ΕΜ).....	203
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο-ΑΕΕ (βλέπε Κεφ. 9).....	188	Περιοχική παροδική συστολική δυσλειτουργία του μυοκαρδίου (myocardial stunning).....	205
Κεφαλαλγία	188	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	206
Καρδιακές αρρυθμίες (βλέπε Κεφ.9).....	188	ΑΝΑΙΜΙΑ	206
Περικαρδίτιδα (βλέπε Κεφ. 9).....	188	ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΙΜΟΣΤΑΣΗΣ	208
Καρδιακή ανακοπή (βλέπε Κεφ. 9)	188	Εισαγωγή.....	208
Αιφνίδιος καρδιακός θάνατος -ΑΚΘ (βλέπε Κεφ. 9).....	188		

Κίνδυνος αιμορραγικών επεισοδίων.....	209	ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΝΔΡΕΣ ΜΕ ΧΝΝ	231
Κίνδυνος θρομβωτικών επεισοδίων.....	209	ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ	
Θρομβοπενία.....	211	ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΜΕ ΧΝΝ	233
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΟΣΤΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ		ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
– ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ		ΠΑΡΑΘΥΡΕΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗ ΧΝΝ.....	235
ΕΠΑΣΒΕΣΤΩΣΕΙΣ	215	Δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός	
Εισαγωγή.....	215	(ΔΥΠΘ).....	235
Παθογενετικοί μηχανισμοί.....	217	Υποπαραθυρεοειδισμός στην CKD.....	240
Διάγνωση του CKD-MBD	217	ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ	
Βιοχημικοί δείκτες CKD-MBD	218	ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗ	241
Κλινική επίδραση της CKD-MBD.....	218	ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ	243
Αντιμετώπιση του CKD-MBD	218	Εισαγωγή	243
Διαιτητικός περιορισμός φωσφόρου	219	Αιμορραγία ανώτερου ΓΕΣ.....	244
Φωσφοροδεσμευτικά	219	Έλκος ανώτερου ΓΕΣ.....	244
Αφαίρεση φωσφόρου με την AMK.....	219	Αγγειοδυσπλασίες ανώτερου ΓΕΣ	245
Θεραπεία ΔΥΠΘ.....	219	Αιμορραγία από αγγειοδυσπλασίες	
Επασβεστώσεις αγγείων σε ΧΝΝ.....	220	κατώτερου ΓΕΣ.....	245
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΟΞΕΟ-ΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ		Εκκολπωματική νόσος	246
(ΟΒΙ) ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ	221	Ισχαιμική κολίτιδα	246
Ρύθμιση της ΟΒΙ από τους νεφρούς.....	221	Δυσκοιλιότητα.....	247
Μεταβολική οξέωση στη ΧΝΝ	223	ΔΕΡΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ	
Μεταβολική αλκάλωση στη ΧΝΝ.....	224	ΚΑΛΣΙΦΥΛΑΞΗ	247
Υπερκαλιαιμία στη ΧΝΝ	224	Ουραιμικός επίπαγος.....	247
Υποκαλιαιμία στη ΧΝΝ.....	225	Ουραιμική ξηρότητα του δέρματος	
Υπονατρίαμια στη ΧΝΝ	225	(Uraemic xerosis).....	247
Υπερνατρίαμια στη ΧΝΝ.....	226	Αλλαγές χρώματος δέρματος	
ΕΝΔΟΚΡΙΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΑ		(Skin color changes).....	248
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	227	΄Ονυχες “μισό- και –μισό”	
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		(Half and Half Nails or Lindsay’s nails)	250
ΘΥΡΕΟΕΙΔΟΥΣ ΣΕ ΧΝΝ	227	Ουραιμικός κνησμός	250
Υποθυρεοειδισμός.....	229	Επίκτητη διατιτραίνουσα δερματοπάθεια	
Σύνδρομο χαμηλού Τ3	229	(Aquired Perforating Disorders).....	254
Υπερθυρεοειδισμός	230	Νεφρογενής συστηματική ίνωση (ΝΣΙ).....	255
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ		Καλοήθης οζώδης επασβεστώση (Calcinosis	
		Cutis, Benign Nodular Calcification).....	257

Ασβεστοποιητική ουραιμική αρτηριοπάθεια ή Καλσιφύλαξη (Calcific Uremic Arteriolopathy or Calcifylaxis)	257
Όψιμη δερματική πορφυρία (Porphyria cutanea tarda)	258
Ψευδοπορφυρία ή πορφυρία της αιμοκάθαρσης (Dialysis porphyria)	260

ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΗ ΧΝΝ 260

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ουραιμική εγκεφαλοπάθεια (OE)	260
Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (ΑΕΕ).....	261
Σύνδρομο αναστρέψιμης οπίσθιας εγκεφαλοπάθειας.....	262
Κεντρική γεφυρική μυελινολύση ή Σύνδρομο ωσμωτικής απομυελίνωσης (ΣΩΑ)	262
Σύνδρομο ρήξης ωσμωτικής ισορροπίας στην ΑΜΚ (ΣΡΩΙΑ).....	263
Σύνδρομο εγκεφαλοπάθειας της ΑΜΚ και άνοια της ΑΜΚ.....	264
Θρόμβωση των εγκεφαλικών φλεβωδών κόλπων.....	265
Εμμένουσα παραμονή του γαδολινίου στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό	266
Έκπτωση των γνωστικών λειτουργιών του εγκεφάλου στη ΧΝΝ	266
Σπασμοί	267
Μυϊκές κράμπες	268
Σύνδρομο ανήσυχων ποδιών (Restless Legs Syndrom-RLS)	271
Αστηριξία ή πτερυγοειδής τρόμος	272
Μυόκλονος (τινάγματα)	272
Εξωπυραμιδικές κινητικές διαταραχές (Παρкинсонισμός, Χορεία, Τρόμος, Δυστονία).....	273

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ουραιμική περιφερική (σωματική)	
---------------------------------	--

νευροπάθεια (ΟΠΝ)	273
Αυτόνομη νευροπάθεια.....	274
Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα (ΣΚΣ).....	274
Νευροπάθεια κρανιακών νεύρων	275
Ουραιμική μυοπάθεια	275

Βιβλιογραφία

10 - ΑΥΤΟΛΟΓΗ ΑΡΤΗΡΙΟΦΛΕΒΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (ΦΙΣΤΟΥΛΑ)

Εισαγωγή

Εκτίμηση φίστουλας πριν την παρακέντηση	290
Προετοιμασία πριν την παρακέντηση της φίστουλας.....	292
Παρακέντηση της φίστουλας.....	293
Τεχνικές παρακέντησης φίστουλας	297
Τεχνική της εναλλαγής σημείων παρακέντησης ή ανεμόσκαλας (site rotation or rope ladder).....	297
Τεχνική των σταθερών σημείων ή της κουμπότρυπα (constant-Site or Buttonhole)	298

Επιπλοκές της φίστουλας.....

Φλεγμονή	301
Στένωση φλεβικού τμήματος φίστουλας ...	302
Στένωση κεντρικής φλέβας	302
Θρόμβωση	303
Ανεύρυσμα/Ψευδοανεύρυσμα.....	304
Ανεπαρκής ωρίμανση της φλέβας και πρόωμη ανεπάρκεια.....	306
Παράλληλες βοηθητικές φλέβες.....	306
Σύνδρομο υποκλοπής Steal.....	306
Καρδιακή ανεπάρκεια υψηλής παροχής.....	308

Βιβλιογραφία

11 - ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΤΗΡΙΟΦΛΕΒΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ (ΑΦΜ).....311

Εισαγωγή.....312

Υλικό μοσχευμάτων.....313

Θέσεις τοποθέτησης και τύποι διαμόρφωσης μοσχευμάτων.....314

Πλεονεκτήματα των μοσχευμάτων.....316

Μειονεκτήματα των μοσχευμάτων.....316

Κλινική εκτίμηση των μοσχευμάτων.....317

Επιπλοκές μοσχευμάτων.....317

Στένωση.....317

Θρόμβωση.....318

Φλεγμονή.....319

Ψευδοανευρύσματα.....320

Σύνδρομο αρτηριακής υποκλοπής (Steal syndrome).....320

Προετοιμασία μοσχευμάτων για ΑΜΚ - Εφαρμόσιμες αρχές.....321

Παρακέντηση μοσχευμάτων για ΑΜΚ...322

Εισαγωγή βελόνας στο μόσχευμα.....322

Βιβλιογραφία.....324

12 - ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΦΛΕΒΙΚΟΙ ΚΑΘΗΤΗΡΕΣ (ΚΦΚ).....327

Κεντρικοί Φλεβικοί Καθετήρες (ΚΦΚ)..329

Εισαγωγή.....329

Ενδείξεις χρήσης ΚΦΚ.....329

Προσωρινοί καθετήρες (Εικ. 1).....330

Μόνιμοι καθετήρες (Εικ. 2).....330

Ανατομικές θέσεις επιλογής εισαγωγής καθετήρων.....331

Πλεονεκτήματα καθετήρων.....332

Μειονεκτήματα καθετήρων.....332

Έλεγχος των ΚΦΚ.....333

Επισκόπηση και ψηλάφηση από τον ασθενή.....333

Επισκόπηση και ψηλάφηση από το προσωπικό της μονάδας.....333

Προετοιμασία του ΚΦΚ για ΑΜΚ.....333

Τυπικές προφυλάξεις.....335

Οδηγίες του CDC για καθαρισμό και αντισηψία των ΚΦΚ.....335

Επιλογή και χρήση αντισηπτικού.....335

Καθαρισμός των πωμάτων.....335

Χειρισμός των hubs του καθετήρα.....336

Απολύμανση των γραμμών αίματος.....336

Αποσύνδεση και ανακυκλοφορία στις γραμμές.....336

Ασφάλιση των πωμάτων με ταινία.....336

Χρήση μάσκας.....336

Προσωπικός Προστατευτικός Εξοπλισμός (ΠΠΕ).....336

Άσηπτη τεχνική.....337

Αντισηψία του δέρματος της περιοχής.....337

Επιθέματα στην περιοχή.....337

Επιπλοκές ΚΦΚ.....337

Άμεσες επιπλοκές.....337

Λοιμώξεις.....338

Φλεγμονή σημείου εξόδου του καθετήρα.....338

Φλεγμονή της υποδόριας σήραγγας του καθετήρα.....338

Βακτηριαμία που συσχετίζεται με τον ΚΦΚ.....338

Μεταστατική λοίμωξη που συσχετίζεται με βακτηριαμία λόγω ΚΦΚ.....339

Πρόληψη των λοιμώξεων που συσχετίζονται με τους ΚΦΚ.....	339
Πιθανές παρεμβάσεις και θεραπείες.....	341
Στένωση κεντρικών φλεβών (ΣΚΦ).....	343
Δυσλειτουργία καθετήρα.....	343
Πιθανές παρεμβάσεις και θεραπείες.....	344
Θρόμβωση καθετήρα.....	345
Θεραπευτικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση της θρόμβωσης του ΚΦΚ.....	346
Πρόληψη σχηματισμού θρόμβου.....	347
Βιβλιογραφία.....	349
13 - ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ ΣΕ MTN.....	351
Εισαγωγή.....	353
Οι τυπικές προφυλάξεις (Standard Precautions).....	353
Προφυλάξεις με βάση τον τρόπο μετάδοσης της λοίμωξης.....	354
Υγιεινή χεριών.....	355
Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός (ΠΠΕ).....	357
Καθαρισμός και απολύμανση περιβαλλοντικών επιφανειών.....	360
Καθαρισμός και απολύμανση εξωτερικών επιφανειών μηχανημάτων τεχνητού νεφρού (TN).....	361
Απολύμανση του εσωτερικού κυκλώματος διέλευσης υγρού σε μηχανήματα ΑΜΚ.....	362
Διαχείριση αναλώσιμων υλικών και επαναχρησιμοποιούμενων αντικειμένων σε μονάδες ΑΜΚ.....	363
Ασφαλείς πρακτικές έγχυσης.....	363

Διαχείριση αποβλήτων και δειγμάτων.....	365
Επεξεργασία νερού: καθαρότητα και εργαστηριακός έλεγχος.....	365
Αγγειακή προσπέλαση: φροντίδα και πρόληψη της λοίμωξης.....	369
Έλεγχος/συνήθειες ορολογικές εξετάσεις και τοποθέτηση ασθενούς.....	371
Μέτρα προφύλαξης για τη φροντίδα ασθενών με HBV λοίμωξη σε MTN.....	371
Μέτρα προφύλαξης για τη φροντίδα ασθενών είτε με HCV είτε με HIV λοίμωξη σε MTN.....	373
Μέτρα προφύλαξης για τη φροντίδα ασθενών με βακτηριδιακή λοίμωξη σε MTN.....	376
Μέτρα προφύλαξης για τη φροντίδα ασθενών με λοίμωξη αναπνευτικού σε MTN.....	377
Μέτρα προφύλαξης για τη φροντίδα ασθενών με λοίμωξη αναπνευτικού από φυματίωση σε MTN.....	378
Ανοσοποίηση ασθενών και προσωπικού υγειονομικής περιθαλψης.....	378
Χρήση αντιικών φαρμάκων κατά της γρίπης για άτομα με έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας.....	379
Παρακολούθηση λοιμώξεων.....	382
Εκπαίδευση προσωπικού και ασθενών / οικογενειών.....	383
Συμπέρασμα.....	384
Κατευθυντήριες γραμμές πρόληψης και ελέγχου λοιμώξεων από Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία.....	385
Βιβλιογραφία.....	388

14 - ΔΙΑΙΤΑ ΝΕΦΡΟΠΑΘΩΝ ΣΕ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ.....395

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ.....396

Μεσογειακή διατροφή (ΜΔ)396

Διαιτητικές προσεγγίσεις για τη διακοπή της υπέρτασης (Dietary Approaches to Stop Hypertension –DASH)397

Διαιτητικό πρότυπο με αυξημένο φορτίο οξέος (Dietary Acid Load-DAL) ή Δυτικές δίαιτες (Ευρώπης και ΗΠΑ)398

ΘΕΡΜΙΔΕΣ.....399

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ.....399

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ.....400

ΛΙΠΗ.....401

ΑΛΑΤΙ.....402

ΥΓΡΑ.....403

ΚΑΛΙΟ.....405

ΦΩΣΦΟΡΟΣ.....405

ΑΣΒΕΣΤΙΟ.....410

ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΙ.....410

ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ.....410

ΦΑΓΗΤΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΜΟΚΑΘΑΡΣΗ.....411

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΜΚ.....411

Βιβλιογραφία.....412

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....415

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....427

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ.....431