



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

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

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Φροντίδα και παρακολούθηση της αγγειακής προσπέλασης στη χρόνια
νεφρική νόσο**

Μπλέτσα Ελένη

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας / Νεφρολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Επιβλέπων
- Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Καθηγητής Νεφρολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Λιακόπουλος Βασίλειος, Καθηγητής Νεφρολογίας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Λάρισα, Μάιος, 2023



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCE
FACULTY OF MEDICINE



MASTER PROGRAM IN
«MASTER OF SCIENCE DIPLOMA IN NEPHROLOGICAL CARE»

MASTER THESIS

Care and monitoring of vascular access in chronic kidney disease

Mpletsa Eleni

Examination committee:

- Stefanidis Ioannis, Professor of Medicine / Nephrology University of Thessaly, Supervisor
- Eleftheriadis Theodoros, Professor of Nephrology University of Thessaly
- Liakopoulos Vasilios, Professor of Nephrology Aristotle University of Thessaloniki

Larisa, May, 2023

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων.....	6
Κατάλογος Πινάκων.....	7
Συντομογραφίες.....	8
Περίληψη.....	9
Abstract.....	10
Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή.....	11
Κεφάλαιο 2 ^ο : Χρόνια νεφρική νόσος.....	13
2.1 Ορισμοί.....	13
2.1.1 Αγγειακή πρόσβαση.....	13
2.1.2 Επίπτωση – Επιπολασμός – Επιπολασμός σημείου και περιόδου σε %.....	13
2.1.3 Ημέρες νοσηλείας / 1.000 ημέρες αγγειακής πρόσβασης.....	14
2.1.4 Ωρίμανση και λειτουργικότητα αγγειακής πρόσβασης.....	15
2.1.5 Παρακολούθηση και επιτήρηση.....	15
2.1.6 Λοιποί ορισμοί.....	15
2.2 Επιδημιολογία χρόνιας νεφρικής νόσου.....	16
2.2.1 Επιδημιολογία χρόνιας νεφρικής νόσου.....	16
2.2.2 Δημογραφικά στοιχεία της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου.....	17
2.2.3 Επιδημιολογία της αγγειακής πρόσβασης για κάθαρση.....	19
Κεφάλαιο 3 ^ο : Λήψη κλινικών αποφάσεων.....	21
3.1 Επιλογή τύπου αγγειακής πρόσβασης.....	21
3.2 Χρόνος παραπομπής για χειρουργική επέμβαση αγγειακής πρόσβασης.....	21
3.3 Επιλογή μεθόδου αγγειακής πρόσβασης.....	23
3.3.1 Κύρια επιλογή για αγγειακή πρόσβαση – αυτογενής αρτηριοφλεβική αναστόμωση.....	23
3.3.2 Δευτερεύουσες επιλογές για αγγειακή πρόσβαση.....	24
3.3.3 Ενδείξεις για μόνιμο καθετήρα για αγγειακή πρόσβαση.....	24
Κεφάλαιο 4 ^ο : Προεγχειρητική απεικόνιση.....	26
4.1 Προεγχειρητική απεικόνιση.....	26
4.1.1 Υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης.....	26
4.1.2 Αγγειογραφία.....	27
4.2 Απεικονιστικές μέθοδοι για επιτήρηση της αγγειακής πρόσβασης.....	27
4.2.1 Υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης.....	27
4.2.2 Αξονική αγγειογραφία.....	28
4.2.3 Μαγνητική αγγειογραφία (Magnetic Resonance Angiography, MRA).....	28
4.2.4 Ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία.....	28

Κεφάλαιο 5 ^ο : Δημιουργία αγγειακής πρόσβασης.....	29
5.1 Τεχνικές πτυχές.....	29
5.1.1 Διατήρηση φλέβας.....	29
5.1.2 Ασκήσεις βραχιόνων.....	29
5.1.3 Προφυλακτικά αντιβιοτικά.....	29
5.1.4 Προεγχειρητικοί αντιαιμοπεταλιακοί παράγοντες.....	30
5.1.5 Προεγχειρητική φυσική εξέταση.....	30
5.1.6 Περιεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή.....	31
5.1.7 Χαρακτηριστικά ασθενούς και αγγείων.....	31
5.2 Περιεγχειρητική αξιολόγηση.....	31
5.3 Περιεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές.....	32
5.3.1 Αιμορραγία.....	32
5.3.2 Μετεγχειρητική λοίμωξη.....	33
5.3.3 Συλλογή υγρού.....	33
5.3.4 Ισχαμία άκρου.....	34
5.3.5 Θρόμβωση.....	34
5.4 Μετεγχειρητική φροντίδα.....	36
Κεφάλαιο 6 ^ο : Παρακολούθηση αγγειακής πρόσβασης.....	37
6.1 Ωρίμανση αγγειακής πρόσβασης και φροντίδα.....	37
6.1.1 Αντίληψη.....	37
6.1.2 Ωρίμανση αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης.....	37
6.1.3 Χρόνος καθετηριασμού αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος.....	39
6.1.4 Φροντίδα αγγειακής πρόσβασης.....	39
6.1.5 Εκτίμηση και αντιμετώπιση αποτυχίας ωρίμανσης.....	40
6.2 Μέτρα για τη βελτίωση της ωρίμανσης.....	41
6.2.1 Άσκηση.....	41
6.2.2 Αντιαιμοπεταλιακοί και αντιπηκτικοί παράγοντες.....	41
6.2.3 Άλλες θεραπευτικές επιλογές.....	42
6.3 Καθετηριασμός.....	43
6.3.1 Φροντίδα αγγειακής πρόσβασης πριν από τον καθετηριασμό.....	43
6.3.2 Τεχνικές καθετηριασμού.....	45
6.3.3 Φροντίδα αγγειακής πρόσβασης μετά την αφαίρεση της βελόνας.....	47
6.4 Παρακολούθηση και επιτήρηση αγγειακής πρόσβασης.....	48
6.4.1 Παρακολούθηση.....	48
6.4.2 Επιτήρηση.....	49
6.5 Οργάνωση νοσηλευτών.....	50
Συμπεράσματα.....	53

Παράρτημα.....	54
Συστάσεις.....	54
Βιβλιογραφία	57

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Διάγραμμα ροής επιλογών θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης. Πηγή: Jurg et al., 2018.....	14
Εικόνα 2: Καμπύλες Kaplan – Meier του χρόνου μέχρι την αποτυχία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (πρωτογενής βατότητα από τον πρώτο καθετηριασμό) με τη χρήση φλεβοκεντρικών καθετήρων κατά την έναρξη της αιμοκάθαρσης (αριστερά) έως το χρόνο ωρίμανσης σε ημέρες (δεξιά). Πηγή: Ravanì et al., 2004.....	22
Εικόνα 3: Επιβίωση (%) ασθενών που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση έναντι ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση μέσω κεντρικών φλεβικών καθετήρων (HD – CVC) και αρτηριοφλεβικών αναστομών / μοσχευμάτων (HD – AVF / AVG), προσαρμοσμένη βάσει ενός στρωματοποιημένου μοντέλου αναλογικών κινδύνων. Πηγή: Perl et al., 2011.....	25
Εικόνα 4: Τεχνικές καθετηριασμού αγγειακής πρόσβασης (Α) Τεχνική “rope ladder”, (Β) Τεχνική “area”, (C) Τεχνική “buttonhole”. Πηγή: Jurg et al., 2018.....	47

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ταξινόμηση της χρόνιας νεφρικής νόσου βάσει του ρυθμού σπειραματικής διήθησης. Πηγή: Lee et al., 2011	16
Πίνακας 2: Παγκόσμια επίπτωση και επιπολασμός της θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης (ανά εκατομμύριο πληθυσμού) σε διάφορα μέρη του κόσμου (2002 και 2006). Πηγή: Castledine , van Schalkwyk and Feest, 2011; ERA – EDTA, 2007; Polkinghorne et al., 2011; United States Renal Data System, 2010	18

Συντομογραφίες

AVF	ArterioVenous Fistula
AVG	ArterioVenous Graft
CE – MRA	Contrast – Enhanced Magnetic Resonance Angiography
CKD	Chronic Kidney Disease
CVC	Central Venous Catheters
CVCs	Central Venous Access
DBI	Digital Brachial Index
DOPPS	Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study
DSA	Digital Subtraction Angiography
DUS	Duplex Ultrasound
FV	Femoral Vein
GFR	Glomerular Filtration Rate
GSV	Great Saphenous Vein
HD	Haemodialysis
LMWH	Low Molecular Weight Heparin
MRA	Magnetic Resonance Angiography
NSF	Nephrogenic Systemic Fibrosis
PD	Peritoneal Dialysis
PICC	Peripherally Inserted Central Venous Catheter
PNV	Pre – Nephrology Visits
PTA	Percutaneous Transluminal Angioplasty
PTFE	Polytetrafluoroethylene
RCAVF	RadioCephalic AVF
RCTs	Randomized Controlled Trials
RRT	Renal Replacement Therapy
URR	Urea Reduction Ratio
VA	Vascular Access
VP	Venous Pressure

Περίληψη

Παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις στη θεραπεία της χρόνιας νεφρικής νόσου, η αγγειακή πρόσβαση παραμένει μία από τις κύριες αιτίες συννοσηρότητας, νοσηλείας και θνησιμότητας ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Μία λειτουργική αγγειακή πρόσβαση εγγυάται την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και αντιπροσωπεύει τη γραμμή ζωής για αυτούς τους ασθενείς. Η φροντίδα και η περιποίηση της αγγειακής πρόσβασης είναι ευθύνη τόσο των ασθενών όσο και της υγειονομικής ομάδας. Οι νοσηλευτές, ωστόσο, λόγω της εγγύτητάς τους με τους ασθενείς, διαδραματίζουν πιο σημαντικό ρόλο στη φροντίδα της αγγειακής πρόσβασης, συμβάλλοντας στην παράταση της διάρκειας ζωής της και στην μείωση των επιπλοκών. Η καλή τεχνική καθετηριασμού, η εξέταση της θέσης της αγγειακής πρόσβασης και η εφαρμογή πρακτικών ελέγχου των μολύνσεων – λοιμώξεων, με τη χρήση άσηπτης τεχνικής, κατάλληλων μεθόδων καθετηριασμού, παράλληλα με την σωστή αξιολόγηση και εκτίμηση της αγγειακής πρόσβασης, από κοινού είναι παράγοντες που συμβάλλουν στη βέλτιστη φροντίδα και μπορούν να αποτρέψουν την νοσηρότητα και να παρατείνουν την επιβίωση.

Λέξεις κλειδιά: νοσηλευτική φροντίδα, αγγειακή πρόσβαση, αρτηριοφλεβική αναστόμωση, μόσχευμα, επιπλοκές, θρόμβωση, μόλυνση

Abstract

Despite technological advances in the treatment of CKD, vascular access remains one of the major causes of comorbidity, hospitalization, and mortality in dialysis patients. A functional vascular access guarantees treatment efficacy and represents a lifeline for these patients. The care and maintenance of vascular access is the responsibility of both the patient and the healthcare team. Nurses, however, due to their proximity to patients, play a more important role in vascular access care, contributing to prolonging its life and reducing complications. Good catheterization technique, examination of the location of the vascular access, and implementation of infection control practices, using aseptic technique, appropriate catheterization methods, along with proper evaluation and assessment of the vascular access, together are factors that contribute to optimal care and can prevent morbidity and prolong survival.

Key words: nursing care, vascular access, arteriovenous fistula, graft, complications, thrombosis, infection

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

Η χρόνια νεφρική νόσος είναι ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας, παγκοσμίως, και η νεφρική νόσος τελικού – σταδίου απαιτεί θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης, όπως αιμοκάθαρση, περιτοναϊκή κάθαρση ή μεταμόσχευση νεφρού (Clark, 2014). Στη σύγχρονη κλινική ιατρική πρακτική, η κεντρική φλεβική πρόσβαση (Central Venous Access, CVCs) διαδραματίζει πολύ κρίσιμο ρόλο στην παροχή φαρμάκων, παρεντερική διατροφή και πρόσβαση σε αιμοκάθαρση. Η φροντίδα της κεντρικής φλεβικής πρόσβασης καθίσταται υποχρεωτική δεξιότητα μεταξύ του νοσηλευτικού προσωπικού που ειδικεύεται σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση (Dowling, Barrett and West, 1995). Επιπλοκές που σχετίζονται με την εισαγωγή κεντρικής φλεβικής πρόσβασης είναι το αιμάτωμα, οι καρδιακές αρρυθμίες, η φλεβική διάτρηση και ο πνευμοθώρακας με ποσοστά θνησιμότητας έως και 47% (Brown, 2007). Ως εκ τούτου, απαιτείται εμπειρία και δεξιότητες για την εισαγωγή κεντρικής φλεβικής πρόσβασης, για τον προσδιορισμό της καλύτερης θέσης, μεγέθους, υλικού, ρυθμίσεων και διάρκειας καθετηριασμού (Hamilton, 2004). Η καθοδήγηση με υπερήχους είναι η καλύτερη μέθοδος για την ελαχιστοποίηση των επιπλοκών (Bishop et al., 2007).

Για ασθενείς που είναι επιλέξιμοι για μεταμόσχευση νεφρού η αιμοκάθαρση θεωρείται μία θεραπεία – γέφυρα έως τη λήψη μόνιμης θεραπείας (μεταμόσχευση) (Gilpin and Nechols, 2010). Η αποτελεσματική ροή αίματος της αιμοκάθαρσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 350 ml / min· αυτό απαιτεί κατάλληλη αγγειακή πρόσβαση (Chhetri, Manandhar and Lamichhane, 2009). Η οδός της αγγειακής πρόσβασης μπορεί να καθιερωθεί χρησιμοποιώντας διαφορετικές τεχνικές, όπως αρτηριοφλεβική αναστόμωση, φλεβοκεντρικός καθετήρας, αρτηριοφλεβικό μόσχευμα και εξωτερική αρτηριοφλεβική παροχέτευση. Η αδυναμία δημιουργίας κατάλληλης αγγειακής πρόσβασης, επηρεάζει την ποιότητα της αιμοκάθαρσης και κατά επέκταση την υγεία του ασθενούς (υψηλότερα ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας) (Vanholder, 2001). Σε αυτούς τους ασθενείς, τα περισσότερα προβλήματα προκύπτουν από ζητήματα που αφορούν το σημείο της αγγειακής πρόσβασης (Lafrance et al., 2008), με την αντιμετώπισή τους να οδηγεί σε μεγάλες οικονομικές δαπάνες, να εξαντλεί τους πόρους των συστημάτων υγείας και να επηρεάζει την συνολική έκβαση (Kanani, Hasanzade and Reyhani, 2011). Είναι λοιπόν προφανές ότι παρόλο που η αρτηριοφλεβική αναστόμωση εξακολουθεί να είναι ο καλύτερος τύπος αγγειακής πρόσβασης σε ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού – σταδίου που πρόκειται να υποβληθούν σε αιμοκάθαρση, έχει τα μειονεκτήματά του (Wilson et al., 2010).

Η διατήρηση της σωστής λειτουργίας της αγγειακής πρόσβασης είναι ένα από τα βασικότερα προβλήματα των ατόμων που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση για μεγάλο χρονικό διάστημα (Thomas, 2014). Παρά τις προόδους στις τεχνικές και τα υλικά, το 10 – 20% των αρτηριοφλεβικών αναστομόσεων και μοσχευμάτων χάνουν την αποτελεσματικότητά τους μετά από ένα χρόνο. Επίσης, έχει αναφερθεί ότι κάθε ασθενής που υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση νοσηλεύεται μία ή δύο φορές το χρόνο λόγω των επιπλοκών που σχετίζονται με την αγγειακή πρόσβαση. Πιο συγκεκριμένα, το 16 – 25% των εισαγωγών στα νοσοκομεία οφείλεται σε επιπλοκές της αγγειακής πρόσβασης. Ως εκ τούτου, η νοσηλευτική φροντίδα είναι υψίστης σημασίας. Σύμφωνα με τον Little και τους συνεργάτες του (2015), η μακροπρόθεσμη συντήρηση της αγγειακής πρόσβασης απαιτεί σημαντική προσοχή και φροντίδα, κυρίως για την αποφυγή λοιμώξεων και θρομβώσεων (Little et al., 2015). Από αυτή την άποψη, η φροντίδα θα πρέπει να ξεκινήσει από την στιγμή της εγκαθίδρυσης της οδού αγγειακής πρόσβασης και να διαρκέσει έως το τέλος της ζωής των ασθενών. Η φροντίδα της αγγειακής πρόσβασης θα μπορούσε να οδηγήσει σε μειωμένο κίνδυνο μόλυνσης, βελτιωμένη ποιότητα ζωής και βελτιωμένη επιβίωση ασθενών (De Kempnaer, Ten Have and Oskam, 2003).

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι δεν υπάρχει επαρκής ακριβής και περιεκτική προληπτική φροντίδα για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, με το 47% αυτών των ασθενών να έχουν τουλάχιστον μία θετική καλλιέργεια, στην πλειονότητά τους ανθεκτική στα αντιβιοτικά (Ghazvini, 2011; O' Grady et al., 2011; Tashakori et al., 2014). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, 80.000 λοιμώξεις που σχετίζονται με την αγγειακή πρόσβαση εμφανίζονται σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, οδηγώντας σε 35% θνησιμότητα σε αυτούς τους ασθενείς. Παράλληλα, μερικές μελέτες έχουν εισαγάγει αξιοσημείωτες μεθόδους για την μείωση του κινδύνου φλεγμονής, θρόμβωσης και μόλυνσης των αγγειακών προσβάσεων. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τη χρήση μάσκας και το πλύσιμο των χεριών τόσο από την μεριά των ασθενών όσο και των νοσηλευτών, την εφαρμογή κατάλληλων αντισηπτικών πριν από την επαφή με την αγγειακή πρόσβαση, την κατάλληλη τοποθέτηση καθετήρα, την επιλογή μίας βολικής θέσης για την εισαγωγή του καθετήρα και την παροχή φροντίδας μετά την τοποθέτησή του (Bazzi et al., 2014; Ghazvini, 2011; Rayner et al., 2014; Thomas, 2014).

Κεφάλαιο 2^ο: Χρόνια νεφρική νόσος

2.1 Ορισμοί

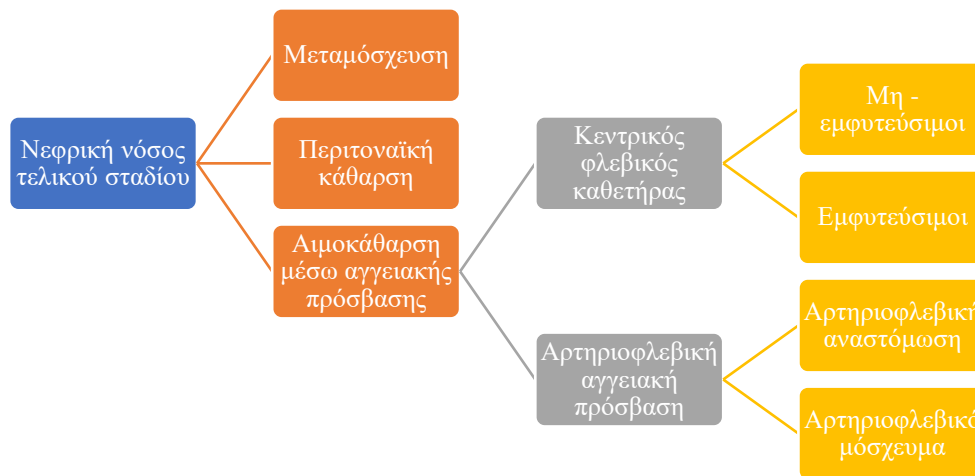
2.1.1 Αγγειακή πρόσβαση

Ασθενείς με οξεία, χρόνια ή νεφρική νόσο τελικού – σταδίου απαιτούν θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης (Renal Replacement Therapy, RRT), η οποία περιλαμβάνει την περιτοναϊκή κάθαρση (Peritoneal Dialysis, PD), την αιμοκάθαρση (Haemodialysis, HD) και την μεταμόσχευση νεφρού (Kidney Transplantation) (Εικόνα 1). Η αγγειακή πρόσβαση (Vascular Access, VA) είναι απαραίτητη κυρίως για ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και μπορεί να επιτευχθεί με φλεβοκεντρικούς καθετήρες (Central Venous Catheters, CVC), αρτηριοφλεβική αναστόμωση (ArterioVenous Fistula, AVF) ή αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα (ArterioVenous Graft, AVG). Ας σημειωθεί ότι, η ροή αίματος σε περιπτώσεις αιμοκάθαρσης θα πρέπει να αγγίζει τουλάχιστον τα 300 ml / min και κατά προτίμηση τα 500 ml / min ανάλογα με τη μέθοδο της αγγειακής πρόσβασης που επιλέγεται, ώστε να επιτραπεί επαρκής κάθαρση. Οι αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις και τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα είναι καθιερωμένη όροι που χαρακτηρίζουν έναν συγκεκριμένο τύπο αγγειακής πρόσβασης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Μία αρτηριοφλεβική αναστόμωση ορίζεται ως η αυτογενής αναστόμωση μεταξύ αρτηρίας και φλέβας και ένα αρτηριοφλεβικό μόσχευμα ορίζεται ως η αγγειακή πρόσβαση κατά την οποία χρησιμοποιείται ένα προσθετικό μόσχευμα. Στις αρχές της χιλιετίας, οι επεμβατικοί ακτινολόγοι και οι αγγειοχειρουργοί προσπάθησαν να διευκρινίσουν την ορολογία που αφορά την αγγειακή πρόσβαση στην αιμοκάθαρση (Jurg et al., 2018).

2.1.2 Επίπτωση – Επιπολασμός – Επιπολασμός σημείου και περιόδου σε %

Η επίπτωση είναι η αναλογία ενός δεδομένου πληθυσμού που αναπτύσσει μία νέα κατάσταση ή βιώνει ένα γεγονός εντός μίας καθορισμένης χρονικής περιόδου. Αυτό θα μπορούσε να είναι για παράδειγμα, ο αριθμός ασθενών που βιώνουν μία κατάσταση, όπως για παράδειγμα, ο αριθμός ασθενών που υποβάλλονται σε δημιουργία αγγειακής πρόσβασης, διαιρούμενο με τον αριθμό ενός δεδομένου πληθυσμού, όπως για παράδειγμα, τον αριθμό των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Για μία νόσο, η επίπτωση μπορεί να εκφραστεί ως ο αριθμός των ασθενών ανά εκατομμύριο πληθυσμού ετησίως. Ο επιπολασμός είναι ο συνολικός αριθμός των περιπτώσεων μίας νόσου εντός ενός δεδομένου πληθυσμού και

εκφράζεται ως αριθμός ασθενών ανά εκατομμύριο πληθυσμού. Ο επιπολασμός είναι συνάρτηση της επίπτωσης (νέες περιπτώσεις) και των εκβάσεων – αποτελεσμάτων (θνησιμότητα ή θεραπεία). Ο επιπολασμός σημείου (%) αναφέρεται στον αριθμό των ασθενών που χρησιμοποιούν έναν συγκεκριμένο τύπο αγγειακής πρόσβασης σε ένα δεδομένο χρονικό σημείο πολλαπλασιασμένο επί το 100 και διαιρούμενο με τον αριθμό των ασθενών με αγγειακή πρόσβαση την παρούσα στιγμή. Τέλος, ο επιπολασμός περιόδου (%) είναι ο μέσος αριθμός ασθενών που χρησιμοποιεί ένα συγκεκριμένη τύπο αγγειακής πρόσβασης σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα πολλαπλασιασμένο επί το 100 και διαιρούμενο με όλους τους ασθενείς με αγγειακή πρόσβαση κατά τη διάρκεια της ίδιας χρονικής περιόδου (Jurg et al., 2018).



Εικόνα 1: Διάγραμμα ροής επιλογών θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης. Πηγή: Jurg et al., 2018

2.1.3 Ημέρες νοσηλείας / 1.000 ημέρες αγγειακής πρόσβασης

Κατά τον ορισμό των ημερών νοσηλείας / 1.000 ημέρες αγγειακής πρόσβασης ο αριθμητής ισούται με τον συνολικό αριθμό των ημερών νοσηλείας για τον πληθυσμό – μελέτης και ο παρονομαστής υπολογίζεται ως ο αριθμός των ημερών από τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης ή την ημερομηνία έναρξης μίας περιόδου μελέτης έως τη μόνιμη αποτυχία της αγγειακής πρόσβασης, το τέλος της περιόδου μελέτης, το θάνατο του ασθενή, τη μεταφορά από τη μονάδα αιμοκάθαρσης ή την αλλαγή της θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης (μεταμόσχευση ή περιτοναϊκή κάθαρση). Το υπολογιζόμενο ποσοστό είναι ο συνολικός αριθμός ημερών νοσηλείας προς τον συνολικό αριθμό ημερών αγγειακής πρόσβασης πολλαπλασιαζόμενος επί 1.000 (Jurg et al., 2018).

2.1.4 Ωρίμανση και λειτουργικότητα αγγειακής πρόσβασης

Η ωρίμανση και η λειτουργικότητα περιλαμβάνει αλλαγές που συμβαίνουν στην αγγειακή πρόσβαση (αύξηση ροής αγγειακής πρόσβασης, αύξηση διαμέτρου αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, αλλαγές στη δομή του τοιχώματος, επιλογή ιστού για αρτηριοφλεβικό μόσχευμα), καθιστώντας της κατάλληλη, με την πάροδο του χρόνου, για καθετηριασμό. Η ωρίμανση της αγγειακής πρόσβασης είναι ένας ορισμός που χρησιμοποιείται πριν από τον καθετηριασμό. Μία αγγειακή πρόσβαση αναμένεται να είναι κατάλληλη για πρόσβαση σε περιβάλλον αιμοκάθαρσης, να είναι κατάλληλη για καθετηριασμό με δύο βελόνες και να παρέχει επαρκή ροή αίματος σε όλο το σύστημα αιμοκάθαρσης. Η λειτουργικότητα της αγγειακής πρόσβασης είναι ένας ορισμός που χρησιμοποιείται μετά από τον καθετηριασμό. Μία αγγειακή πρόσβαση είναι λειτουργική όταν μπορεί να καθετηριαστεί επιτυχώς με δύο βελόνες, σε μία περίοδο τουλάχιστον 6 συνεδριών αιμοκάθαρσης, κατά τη διάρκεια μίας περιόδου 30 ημερών, και να παραδίδει προβλεπόμενη και επαρκή ροή αίματος σε ολόκληρο το σύστημα αιμοκάθαρσης (συνήθως τουλάχιστον 300 ml / min) (Jurg et al., 2018).

2.1.5 Παρακολούθηση και επιτήρηση

Η παρακολούθηση περιλαμβάνει την εξέταση και την αξιολόγηση της αγγειακής πρόσβασης μέσω φυσικής εξέτασης για την ανίχνευση σημείων που υποδηλώνουν την παρουσία δυσλειτουργιών. Παράλληλα, η περιοδική αξιολόγηση με τη χρήση αιμοδυναμικών δοκιμών συνιστά την επιτήρηση της αγγειακής πρόσβασης, η οποία μπορεί οδηγήσει σε περαιτέρω διαγνωστική αξιολόγηση (Jurg et al., 2018).

2.1.6 Λοιποί ορισμοί

- Πρωτογενής αγγειακή πρόσβαση: δημιουργία λειτουργικής αγγειακής πρόσβασης για πρώτη φορά
- Δευτερογενής αγγειακή πρόσβαση: δημιουργία αγγειακής πρόσβασης μέσω αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή μοσχεύματος σε οποιαδήποτε θέση μετά από μία αποτυχημένη πρωτογενή αγγειακή πρόσβαση
- Τριτογενής αγγειακή πρόσβαση: αγγειακή πρόσβαση με χρήση μείζονος σαφηνούς φλέβας (Great Saphenous Vein, GSV) ή μηριαίας φλέβας (Femoral Vein, FV)

- Μετάθεση: μετατόπιση αυτογενούς φλέβας σε μία νέα, πιο επιφανειακή, θέση στους μαλακούς ιστούς της ίδιας ανατομικής περιοχής
- Μετατόπιση: πλήρης αποκοπή φλέβας και εισαγωγή σε μία νέα ανατομική περιοχή για τη δημιουργία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης
- Επανακυκλοφορία: η επιστροφή του αίματος που υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση στην συστηματική κυκλοφορία χωρίς πλήρη εξισορρόπηση
- Kt / V : παράμετρος για την ποσοτικοποίηση της επάρκειας της αιμοκάθαρσης, όπου K = κάθαρση της ουρίας από το μηχάνημα αιμοκάθαρσης, t = χρόνος διενέργειας αιμοκάθαρσης, V = όγκος κατανομής της ουρίας (Jurg et al., 2018)

2.2 Επιδημιολογία χρόνιας νεφρικής νόσου

2.2.1 Επιδημιολογία χρόνιας νεφρικής νόσου

Η χρόνια νεφρική νόσος (Chronic Kidney Disease, CKD) είναι ένα παγκόσμιο υγειονομικό πρόβλημα. Η χρόνια νεφρική νόσος ταξινομείται σε πέντε στάδια (Πίνακας 1), αλλά η νεφρική ανεπάρκεια περιορίζεται στα στάδια 3 – 5, με ρυθμός σπειραματικής διήθησης (Glomerular Filtration Rate, GFR) < 60 ml / min ανά 1.73 m² για 3 μήνες ή περισσότερο, ανεξαρτήτου αιτίας (K / DOQI, 2002).

Πίνακας 1: Ταξινόμηση της χρόνιας νεφρικής νόσου βάσει του ρυθμού σπειραματικής διήθησης. Πηγή: Lee et al., 2011

Στάδιο	Περιγραφή	Ρυθμός σπειραματικής διήθησης (ml / min / 1.73 m ²)
Στάδιο 1	Νεφρική βλάβη με φυσιολογικό ή αυξημένο ρυθμό σπειραματικής διήθησης	90 +
Στάδιο 2	Νεφρική βλάβη με ήπια μειωμένο ρυθμό σπειραματικής διήθησης	60 – 89
Στάδιο 3	Μέτρια μειωμένος ρυθμός σπειραματικής διήθησης	30 – 59
Στάδιο 4	Σοβαρά μειωμένος ρυθμός σπειραματικής διήθησης	15 – 29
Στάδιο 5	Νεφρική νόσος τελικού – σταδίου (End – Stage Renal Disease, ESRD)	< 15 ή σε κάθαρση

Η πραγματική επίπτωση και ο επιπολασμός της χρόνιας νεφρικής νόσου σε μία κοινότητα είναι δύσκολο να διευκρινιστεί. Εντούτοις, οι περισσότερες μελέτες υποδεικνύουν επιπολασμό της χρόνιας νεφρικής νόσου περίπου 10%, λευκωματουρία περίπου 7% και ρυθμό σπειραματικής διήθησης < 60 ml / min ανά 1.73 m² περίπου 3%. Το στάδιο 5 της χρόνιας νεφρικής νόσου (νεφρική νόσος τελικού – σταδίου) χαρακτηρίζεται από ρυθμό σπειραματικής διήθησης < 15 ml / min ανά 1.73 m² και περιλαμβάνει δύο φάσεις· την πρώτη φάση, κατά την οποία ο ασθενής αντιμετωπίζεται συντηρητικά χωρίς κάθαρση και τη δεύτερη φάση, όπου ακολουθεί έναρξη θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης με τη μορφή κάθαρσης ή μεταμόσχευσης για τη διατήρηση της ζωής. Η επίπτωση της χρόνιας νεφρικής νόσου σταδίου 5 αναφέρεται στον αριθμό των ασθενών με νεφρική νόσο τελικού – σταδίου που ξεκινούν θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης· ως εκ τούτου, αποτυγχάνεται να ληφθούν υπόψη ασθενείς που δεν υποβάλλονται σε θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης και έτσι υποεκτιμούν τον πραγματικό συνολικό επιπολασμό της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου. Σε πληθυσμούς που υποβάλλονται σε κάθαρση ο επιπολασμός είναι συνάρτηση της επίπτωσης (νέες περιπτώσεις) και των ποσοστών έκβασης (μεταμόσχευση ή θνησιμότητα) της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου (Levey et al., 2011; Wetzels et al., 2007).

2.2.2 Δημογραφικά στοιχεία της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου

Η παγκόσμια επιδημιολογία της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου είναι ετερογενής και επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Κατά συνέπεια, η επίπτωση και ο επιπολασμός της διαφέρουν σημαντικά ανά χώρα (Πίνακας 2). Ανισότητες στον επιπολασμό και την επικράτηση της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου εντός και μεταξύ των αναπτυγμένων χωρών αντικατοπτρίζουν φυλετικές και εθνοτικές διαφορές, καθώς και τον διαφορετικό επιπολασμό του σακχαρώδη διαβήτη και της υπέρτασης στις αντίστοιχες χώρες και κοινότητες. Ο επιπολασμός της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου είναι υψηλότερη μεταξύ των Αφροαμερικανών, των ιθαγενών Αμερικανών και των ιθαγενών της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας. Ο σακχαρώδης διαβήτης ως αιτία της νεφρικής νόσου τελικού – σταδίου είναι ιδιαίτερα συχνός στους εν λόγω πληθυσμούς. Στον αντίποδα, οι διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των αναπτυσσόμενων χωρών χαμηλού – μεσαίου εισοδήματος πιθανώς αντανακλούν τη διαθεσιμότητα και την πρόσβαση σε θεραπείες νεφρικής υποκατάστασης παρά μία χαμηλότερη επίπτωση της χρόνιας νεφρικής νόσου (ERA – EDTA, 2007; Polkinghorne et al., 2011; United States Renal Data System, 2010).

Πίνακας 2: Παγκόσμια επίπτωση και επιπολασμός της θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης (ανά εκατομμύριο πληθυσμού) σε διάφορα μέρη του κόσμου (2002 και 2006). Πηγή: Castledine , van Schalkwyk and Feest, 2011; ERA – EDTA, 2007; Polkinghorne et al., 2011; United States Renal Data System, 2010

	Επίπτωση		Επιπολασμός	
	2002	2006	2002	2006
ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ	333	360	1.446	1.626
Καυκάσιοι	255	279	1.060	1.194
Αφροαμερικανοί	982	1.1010	4.467	5.004
Ιθαγενείς Αμερικανοί	514	489	2.569	2.691
Ασιάτες Αμερικανοί	344	388	1.571	1.831
Ισπανόφωνοι Αμερικανοί	481	481	1.991	1.991
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	94	115	658	778
Αβοριγίνες, κάτοικοι των Νησιών Τόρες	393	441	1.904	2.070
ΕΥΡΩΠΗ	129	129	770	770
Ηνωμένο Βασίλειο	101	113	626	725
Γαλλία	123	140	898	957
Γερμανία	174	140	918	957
Ιταλία	142	133	864	1.010
Ισπανία	126	132	950	991
ΙΑΠΩΝΙΑ	262	275	1.726	1.956

Οι ηλικιωμένοι αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό και αυξανόμενο τμήμα του πληθυσμού που υποβάλλεται σε θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης, παγκοσμίως, αγγίζοντας το 25 – 30% (ERA – EDTA, 2007; United States Renal Data System, 2010). Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, το ποσοστό των ασθενών ηλικίας > 65 ετών που υποβάλλονται σε κάθαρση αυξάνονταν περίπου κατά 10% ετησίως, αντιπροσωπεύοντας συνολική αύξηση της τάξης του 57% μεταξύ του 1996 και του 2003 (United States Renal Data System, 2010). Ομοίως, στον Καναδά, από το 1990 έως το 2001, το ποσοστό κάθαρσης μεταξύ ασθενών ηλικίας > 75 ετών αυξήθηκε στο 74% (Canadian Organ Replacement Register Annual Report, 2011). Βάσει των παραπάνω, οι ερευνητές υπέθεσαν ότι η εγγραφή των ηλικιωμένων σε προγράμματα κάθαρσης έχει συμβάλλει στην αύξηση των ασθενών με νεφρική νόσο τελικού – σταδίου (Muntner et al., 2003).

Η χρόνια νεφρική νόσος αποτελεί μια σημαντική ιατρική πρόκληση του 21ου αιώνα. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, η αυξανόμενη επικράτηση της χρόνιας νεφρικής νόσου ενέχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και την οικονομία. Η ταχεία αύξηση των κοινών παραγόντων κινδύνου όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπέρταση και η παχυσαρκία, ιδίως μεταξύ των πληθυσμών χαμηλού – εισοδήματος, έχει οδηγήσει σε ακόμη μεγαλύτερες επιβαρύνσεις, τις οποίες οι αναπτυσσόμενες χώρες δεν είναι σε θέση να χειριστούν (Nugent et al., 2011).

2.2.3 Επιδημιολογία της αγγειακής πρόσβασης για κάθαρση

Μεταξύ των χωρών της Ευρώπης, του Καναδά και των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής παρατηρούνται μεγάλες διαφορές όσον αφορά την αγγειακή πρόσβαση (Gallieni, Saxena and Davidson, 2009). Επιπλέον, η φροντίδα της αγγειακής πρόσβασης χαρακτηρίζεται από παρόμοια ζητήματα, αλλά σε διαφορετικά μεγέθη. Η παχυσαρκία, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου – 2 και η περιφερική αγγειακή νόσος, είναι ανεξάρτητοι προγνωστικοί παράγοντες της χρήσης φλεβοκεντρικών καθετήρων και δυνητικά μπορούν να οδηγήσουν σε δυσκολίες στη δημιουργία και επιβίωση μία εγγενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Ωστόσο, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής μετά την ίδρυση της “Fistula First Initiative”, η χρήση αρτηριοφλεβικών αναστομών μεταξύ των ασθενών που υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση αυξήθηκε από το 34.1% τον Δεκέμβριο του 2003 στο 60.6% τον Απρίλιο του 2012. Τα ποσοστά ήταν παρόμοια και για το 2014 (United States Renal Data System Annual Data Report, 2016).

Διεθνή δεδομένα από το DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study) έχουν δείξει μεγάλες διακυμάνσεις στην πρακτική της αγγειακής πρόσβασης (Ethier et al., 2008) και μεγαλύτερο κίνδυνο θνησιμότητας για ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση με καθετήρα, σε σύγκριση με ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση με αρτηριοφλεβική αναστόμωση (Ravani et al., 2013). Διεθνείς τάσεις σε πρακτικές αγγειακής πρόσβασης έχουν παρατηρηθεί εντός του DOPPS από το 1996 έως το 2007. Μεταξύ του 2005 και του 2007, οι εγγενείς αρτηριοφλεβικές αναστομές χρησιμοποιούνταν στο 67 – 91% των ασθενών σε Ιαπωνία, Ιταλία, Γερμανία, Γαλλία, Ισπανία, Ηνωμένο Βασίλειο, Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία, και στο 50 – 59% σε Βέλγιο, Σουηδία και Καναδά. Από το 1996 έως το 2007, η χρήση αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης αυξήθηκε από το 24% στο 47% στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής αλλά μειώθηκε σε Ιταλία, Γερμανία και Ισπανία. Μεταξύ των τριών φάσεων συλλογής δεδομένων, οι ασθενείς ήταν λιγότερο πιθανό να χρησιμοποιήσουν αρτηριοφλεβική αναστόμωση έναντι άλλων τύπων αγγειακής πρόσβασης εάν ανήκαν στο γυναικείο φύλο, ήταν μεγαλύτερης ηλικίας, είχαν μεγαλύτερο δείκτη μάζας σώματος, σακχαρώδη διαβήτη και περιφερική αγγειακή νόσο. Επιπλέον, χώρες με μεγαλύτερο επιπολασμό διαβητικών ασθενών που υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση παρουσίαζαν χαμηλότερο ποσοστό ασθενών που χρησιμοποιούσαν αρτηριοφλεβική αναστόμωση (Ethier et al., 2008).

Στον αντίποδα, σε πολλές χώρες από το 1996 έως το 2007, η χρήση φλεβοκεντρικού καθετήρα αυξήθηκε 1.5 – 3 φορές, ακόμη και σε μη – διαβητικούς ασθενείς ηλικίας 18 έως 70 ετών. Παράλληλα, ο διάμεσος χρόνος από την παραπομπή στη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης διέφερε από 5 – 6 ημέρες σε Ιταλία, Ιαπωνία και Γερμανία έως 40 – 43 ημέρες σε Ηνωμένο Βασίλειο και Καναδά. Τέλος, ο χρόνος αναμονής για χειρουργείο, σε συνδυασμό με το χρόνο από τη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης έως τον πρώτο καθετηριασμό, επηρέασε σημαντικά τη δυνατότητα έναρξης αιμοκάθαρσης με μόνιμη αγγειακή πρόσβαση (Ethier et al., 2008).

Η προτίμηση του ασθενούς για φλεβοκεντρικό καθετήρα διέφερε από χώρα σε χώρα, και κυμαίνονταν από 1% σε Ιαπωνία, 18% στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, έως 42 – 44% σε Βέλγιο και Καναδά (Fissell et al., 2013). Επιπρόσθετα, η προτίμηση για φλεβοκεντρικό καθετήρα συσχετίστηκε θετικά με την ηλικία, το γυναικείο φύλο και προγενέστερη ή τρέχουσα χρήση καθετήρα. Εντούτοις, ο φλεβοκεντρικός καθετήρας εγκυμονεί σημαντικό κίνδυνο σοβαρών επιπλοκών. Τελευταία, ο περιφερικά εισερχόμενος φλεβοκεντρικός καθετήρας (Peripherally Inserted Central Venous Catheter, PICC) έχει αποκτήσει δημοτικότητα λόγω των υποτιθέμενων πλεονεκτημάτων έναντι άλλων φλεβοκεντρικών καθετήρων. Ωστόσο, η χρήση του δεν ενδείκνυται σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο λόγω επακόλουθων ανεπιθύμητων εκβάσεων της αγγειακής πρόσβασης, δηλαδή της μικρότερης πιθανότητας (15 – 19%) δημιουργίας λειτουργικής αναστόμωσης ή μοσχεύματος (McGill et al., 2016).

Η έγκαιρη παραπομπή των ασθενών με νεφρική νόσο τελικού – σταδίου στον νεφρολόγο είναι ζωτικής σημασίας. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να ελαχιστοποιήσει τη χρήση καθετήρων και να μειώσει τη νοσηρότητα που σχετίζεται με τον καθετήρα και την ανάγκη για νοσηλεία (Davidson et al., 2007). Η έγκαιρη παραπομπή στον νεφρολόγο είναι επίσης απαραίτητη για παρεμβάσεις που συμβάλλουν στην καθυστέρηση της προόδου της νεφρικής βλάβης και για τη διόρθωση της υπέρτασης, της αναιμίας και των μεταβολικών διαταραχών της νεφρικής ανεπάρκειας, την συζήτηση των επιλογών θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης, και την ψυχολογική προετοιμασία για κάθαρση (Jungers et al., 2001). Όταν η επιλογή είναι η αιμοκάθαρση, ο χρόνος από την παραπομπή έως τη χειρουργική επέμβαση για τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν συντομότερος (Ethier et al., 2008).

Κεφάλαιο 3^ο: Λήψη κλινικών αποφάσεων

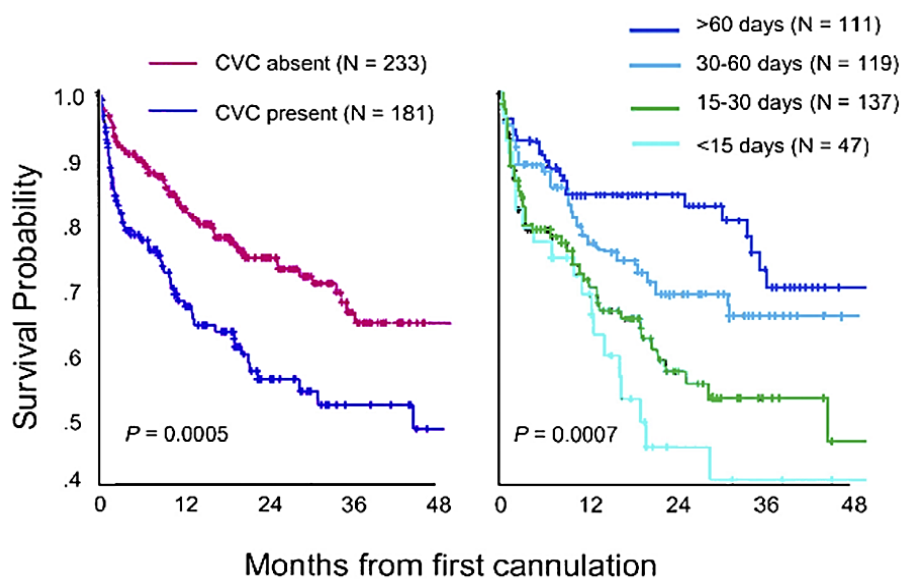
3.1 Επιλογή τύπου αγγειακής πρόσβασης

Η επιτυχής αιμοκάθαρση είναι δυνατή μόνο με την απόκτηση μίας λειτουργικής αγγειακής πρόσβασης. Η ιδανική αγγειακή πρόσβαση θα πρέπει να επιτρέπει τον καθετηριασμό με τη χρήση με δύο βελόνων, να παρέχει ροή αίματος τουλάχιστον 300 ml / min, να είναι ανθεκτική στη μόλυνση και τη θρόμβωση και να έχει ελάχιστες ανεπιθύμητες ενέργειες. Η πρώτη επιλογή για την αγγειακή πρόσβαση είναι η δημιουργία μία αυτογενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Οι δευτερεύουσες και τριτογενείς επιλογές είναι το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα και ο φλεβοκεντρικός καθετήρας, αντίστοιχα. Ο λόγος για τη δημιουργία αυτογενών αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων έγκειται σε μελέτες παρατήρησης, οι οποίες επιδεικνύουν χαμηλότερη συχνότητα μετεγχειρητικών επιπλοκών και λιγότερες ενδαγγειακές και χειρουργικές αναθεωρήσεις για αποτυχία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης σε σύγκριση με το αρτηριοφλεβικό μόσχευμα (Al – Jaishi et al., 2017; Almasri et al., 2016; Murad et al., 2008). Επιπλέον, η χρήση φλεβοκεντρικού καθετήρα οδηγεί σε σημαντικά υψηλότερη νοσηρότητα και θνησιμότητα. Πρόσθετα, ο κίνδυνος νοσηλείας που σχετίζεται με την αγγειακή πρόσβαση, και ιδιαίτερα λοίμωξη, είναι υψηλότερος για ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση με καθετήρα κατά την έναρξη και καθ' όλη τη διάρκεια της παρακολούθησης (Ng et al., 2011).

3.2 Χρόνος παραπομπής για χειρουργική επέμβαση αγγειακής πρόσβασης

Η έγκαιρη παραπομπή του ασθενούς για τη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης είναι σημαντική για την έκβαση της. Η πρόωπη παραπομπή έχει ως αποτέλεσμα πιο λειτουργικές αυτογενείς αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις (Ravani et al., 2004), ενώ η καθυστερημένη παραπομπή οδηγεί σε μεγαλύτερη πιθανότητα μη – ωρίμανσης της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης και την ανάγκη φλεβοκεντρικού καθετήρα για αιμοκάθαρση (Tordoir et al., 2007). Επιπλέον, η έγκαιρη παραπομπή επιβραδύνει την έκπτωση του εκτιμώμενου ρυθμού σπειραματικής διήθησης. Επίσης, η έναρξη αιμοκάθαρσης με φλεβοκεντρικό καθετήρα και ένας μακρύς χρόνος ωρίμανσης μίας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, οδηγεί σε πιο δυσμενή ποσοστά βατότητας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Sumida et al., 2017).

Οι ίδιοι παράγοντες που προβλέπουν δυσμενή επιβίωση της πρωτογενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης συνδέονται επίσης με μεγαλύτερο κίνδυνο τελικής αποτυχίας. Η παρουσία καρδιαγγειακών παθήσεων, η χρήση καθετήρων κατά την έναρξη της αιμοκάθαρσης, και ο πρώτος καθετηριασμός είναι ανεξάρτητοι προγνωστικοί παράγοντες τελικής αποτυχίας. Πρόσθετα, ο μικρός χρόνος μέχρι τον καθετηριασμό συνδέεται με μεγαλύτερο κίνδυνο τελικής αποτυχίας (Ravani et al., 2004) (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Καμπύλες Kaplan – Meier του χρόνου μέχρι την αποτυχία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (πρωτογενής βατότητα από τον πρώτο καθετηριασμό) με τη χρήση φλεβοκεντρικών καθετήρων κατά την έναρξη της αιμοκάθαρσης (αριστερά) έως το χρόνο ωρίμανσης σε ημέρες (δεξιά). Πηγή: Ravani et al., 2004

Συχνές – κάθε 3 μήνες – προνεφρολογικές επισκέψεις (Pre – Nephrology Visits, PNV) σχετίζονται με βελτίωση της επιβίωσης των ασθενών κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους μετά την έναρξη της αιμοκάθαρσης, υποδεικνύοντας το πιθανό όφελος επιβίωσης, ιδιαίτερα για τους ηλικιωμένους και τους διαβητικούς ασθενείς (de Jager et al., 2011; Hasegawa et al., 2009). Από τα στοιχεία DOPPS, έχουν αναφερθεί σημαντικές διαφορές μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών σχετικά με τον τύπο παραπομπής και το χρόνο δημιουργία αγγειακής πρόσβασης. Ο σχεδιασμός της χειρουργικής επέμβασης της αγγειακής πρόσβασης κυμαίνεται από < 5 ημέρες (Ιταλία) έως > 42 ημέρες (Ηνωμένο Βασίλειο) μετά από παραπομπή στον χειρουργό (Ethier et al., 2008). Η γνώση και η εμπειρία του χειρουργού είναι ζωτικής σημασίας κατά τη δημιουργία

αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων, έχοντας μεγάλο αντίκτυπο στην έκβαση της χειρουργικής επέμβασης (Saran et al., 2008).

3.3 Επιλογή μεθόδου αγγειακής πρόσβασης

3.3.1 Κύρια επιλογή για αγγειακή πρόσβαση – αυτογενής αρτηριοφλεβική αναστόμωση

Η κερκίδο – κεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση (RadioCephalic AVF, RCAVF) στο επίπεδο του καρπού (αναστόμωση μεταξύ της κερκιδικής αρτηρίας και της κεφαλικής φλέβας στον καρπό) είναι η πρώτη επιλογή κατά τη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης. Όταν ωριμάσει επιτυχώς, η κερκίδο – κεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση μπορεί να λειτουργήσει για χρόνια με ελάχιστες επιπλοκές, αναθεωρήσεις και εισαγωγές στο νοσοκομείο. Η κερκίδο – κεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση δημιουργείται κατά προτίμηση στον μη – κυρίαρχο βραχίονα, αλλά και το κυρίαρχο άκρο μπορεί να επιλεγεί εάν τα αγγεία στον μη – κυρίαρχο βραχίονα είναι ακατάλληλα. Η ένδειξη για τη δημιουργία μία κερκίδο – κεφαλικής αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης στον καρπό εξαρτάται από τα αποτελέσματα της φυσικής εξέτασης (επιθεώρηση και ψηλάφηση περιφερικών φλεβών και αρτηριών) και της υπερηχογραφικής εξέτασης. Σημαντικά μειονεκτήματα είναι ο κίνδυνος πρόωμης θρόμβωσης και μη – ωρίμανσης και, εν τέλει, η αποτυχία της αγγειακής πρόσβασης. Ειδικότερα, μια μετά – ανάλυση έδειξε ένα μέσο ποσοστό πρόωμης αποτυχίας της τάξης του 17% (Roosijens et al., 2004). Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει υψηλότερα ποσοστά αποτυχίας (έως και 46%), με βατότητες να κυμαίνονται από 52% έως 83%. Τα υψηλά ποσοστά πρόωμης αποτυχίας οφείλονται κυρίως στην παρουσία ηλικιωμένου πληθυσμού αιμοκάθαρσης με συνυπάρχουσες νοσηρότητες και κακό αγγειακό σύστημα άνω άκρων (Huijbregts et al., 2008).

Όταν μία κερκίδο – κεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση καρπού δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί ή αποτύχει, μπορεί να πραγματοποιηθεί η δημιουργία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης μέσω ωλενιο – βασιλικής αναστόμωσης (αναστόμωση μεταξύ της ωλένιας αρτηρίας με τη βασιλική φλέβα στο αντιβράχιο) ή μέσω φλεβών της πρόσθιας αγκωνιαίας χώρας. Οι εν λόγω αρτηριοφλεβικές αναστομές παρέχουν υψηλή ροή αίματος που ευνοεί την αιμοκάθαρση, αλλά μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη αρτηριακή αιμάτωση και καρδιακή υπερφόρτωση (van Hoek et al., 2006). Στον αντίποδα, αυτοί οι τύποι αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων εμφανίζουν καλή βατότητα με χαμηλή συχνότητα θρόμβωσης (0.2 περιπτώσεις ανά ασθενή / έτος) και λοίμωξης (2%) (Jurg et al., 2018).

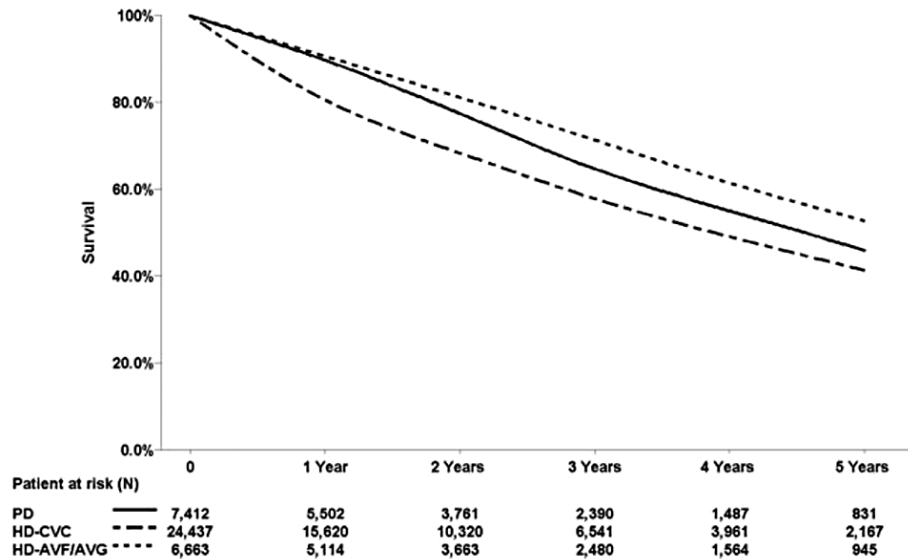
3.3.2 Δευτερεύουσες επιλογές για αγγειακή πρόσβαση

Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν επιλογές για τη δημιουργία μίας αυτογενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, τότε μπορεί να διερευνηθεί η επιλογή ενός συνθετικού ή βιολογικού αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος. Μεταξύ των συνθετικών υλικών που χρησιμοποιούνται, το πολυτετραφθοροαιθυλένιο (Polytetrafluoroethylene, PTFE) χρησιμοποιείται πιο συχνά λόγω της βραχυπρόθεσμης βατότητάς του. Εντούτοις, η μακροπρόθεσμη βατότητα παρεμποδίζεται από θρομβωτικές αποφράξεις – στενώσεις. Πιο συγκεκριμένα η βατότητα ενός έτους και δύο ετών κυμαίνεται μεταξύ 40 – 50% και 20 – 30%, αντίστοιχα. Ως εκ τούτου, απαιτούνται πολλαπλές παρεμβάσεις για την πρόληψη και θεραπεία των θρομβώσεων (Garcia – Rajares et al., 2003). Οι ηλικιωμένοι ασθενείς μπορεί να ωφεληθούν από τη χρήση των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων, λόγω του υψηλού ποσοστού αποτυχίας των πρωτογενών αυτογενών αρτηριοφλεβικών αναστομόσεων (Lazarides et al., 2007). Σημαντικό στοιχείο για τη χρήση ενός αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος μπορεί να είναι η αποφυγή φλεβοκεντρικών καθετήρων με τον εγγενή υψηλό κίνδυνο μόλυνσης, ιδίως σε περιπτώσεις (υπό) οξείας θεραπείας αιμοκάθαρσης ή / και περιπτώσεων όπου η δημιουργία / ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης είναι προβληματική (Jurg et al., 2018).

3.3.3 Ενδείξεις για μόνιμο καθετήρα για αγγειακή πρόσβαση

Οι προσωρινοί φλεβοκεντρικοί καθετήρες χρησιμοποιούνται συχνά για οξεία αιμοκάθαρση ή κατά την ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Εντούτοις, οι μόνιμοι φλεβοκεντρικοί καθετήρες μπορεί να ενδείκνυνται σε ασθενείς με σοβαρή ισχαιμία, καρδιακή ανεπάρκεια ή περιορισμένο προσδόκιμο ζωής. Ασθενείς με περιτονίτιδα ή αναμονή για προγραμματισμένη μεταμόσχευση νεφρού μπορεί επίσης να υποβληθούν σε αιμοκάθαρση μέσω φλεβοκεντρικού καθετήρα για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Η κύρια θέση για ένα φλεβοκεντρικό καθετήρα είναι η δεξιά εσωτερική σφαγίτιδα φλέβα ακολουθούμενη από την αριστερή σφαγίτιδα, τη μηριαία και την υποκλείδια φλέβα, ως εναλλακτικές θέσεις εισαγωγής. Ας σημειωθεί ότι, οι φλεβοκεντρικοί καθετήρες της μηριαίας και της υποκλείδιας φλέβας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για μικρές περιόδους, λόγω του κινδύνου μόλυνσης. Η αιμοκάθαρση μέσω φλεβοκεντρικών καθετήρων έχει αυξηθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, τον Καναδά και την Ευρώπη, με σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο νοσηρότητας και

θνησιμότητας λόγω των μολυσματικών επιπλοκών σε σύγκριση με τη χρήση αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή μοσχεύματος (Εικόνα 4) (Perl et al., 2011; Polkinghorne et al., 2004).



Εικόνα 3: Επιβίωση (%) ασθενών που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση έναντι ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση μέσω κεντρικών φλεβικών καθετήρων (HD – CVC) και αρτηριοφλεβικών αναστομάσεων / μοσχευμάτων (HD – AVF / AVG), προσαρμοσμένη βάσει ενός στρωματοποιημένου μοντέλου αναλογικών κινδύνων. Πηγή: Perl et al., 2011

Κεφάλαιο 4^ο: Προεγχειρητική απεικόνιση

4.1 Προεγχειρητική απεικόνιση

4.1.1 Υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης

Εκτός από το λεπτομερές προεγχειρητικό ιστορικό και τη φυσική εξέταση, η μη – επεμβατική υπερηχογραφική απεικόνιση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επιλογή της αγγειακής πρόσβασης. Το προεγχειρητικό υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης (Duplex Ultrasound, DUS) ενισχύει την επιτυχία της δημιουργίας και της έκβασης των αυτογενών αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων (Ferring et al., 2010). Σε μια τυχαιοποιημένη δοκιμή, χωρίς προεγχειρητικό υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης παρατηρήθηκε ποσοστό πρωτογενούς αποτυχίας της τάξης του 25% σε σύγκριση με ποσοστό αποτυχίας της τάξης του 6% με υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης (Mihmanli et al., 2001). Η υπερηχογραφική χαρτογράφηση των φλεβών επιτρέπει την ακριβή εκτίμηση του βάθους των αγγειακών δομών (Vassalotti et al., 2002) και την ανίχνευση των θέσεων της αγγειακής πρόσβασης που μπορεί να χαθούν με την εφαρμογή μόνο κλινικής εξέτασης. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάστηκαν και σε μία μετά – ανάλυση (Georgiadis et al., 2015).

Η αξιολόγηση με υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης μπορεί να υπολογίσει τις διαμέτρους των αρτηριών και τη ροή αίματος καθώς και να αποκαλύψει στενώσεις, ειδικά όπου η φυσική εξέταση υποδηλώνει μειωμένη αρτηριακή εισροή (Brown, 2006). Επιπλέον, το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης μπορεί να εντοπίσει ασθενείς με ανεπαρκές αγγειακό σύστημα σε συγκεκριμένες θέσεις αγγειακής πρόσβασης. Σε μια μελέτη 211 ασθενών, το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης διαπίστωσε ότι το 50% εξ' αυτών είχαν ανεπαρκή αρτηριακή εισροή για τη δημιουργία μίας περιφερικής κερκίδο – κεφαλικής αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Goldstein and Gupta, 2003). Ως εκ τούτου, το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης παρέχει χρήσιμες πληροφορίες πριν από τη δημιουργία μίας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, όπως εσωτερικές διαμέτρους αγγείων και εσωτερικές αλλοιώσεις φλεβών (Malovh, 2002).

4.1.2 Αγγειογραφία

Η ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία (Digital Subtraction Angiography, DSA) είναι χρήσιμη μόνο για μία μικρή ομάδα επιλεγμένων ασθενών με σημαντική περιφερική αγγειακή νόσο και ύποπτη αρτηριακή στένωση. Η προεγχειρητική ενδαγγειακή προσέγγιση επιτρέπει την ταυτόχρονη αναγνώριση και θεραπεία μίας κατάστασης σε μία διαδικασία. Ωστόσο, πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά ο κίνδυνος πιθανής προκαλούμενης – από το σκιαγραφικό – νεφροπάθειας (Asif et al., 2005). Η μαγνητική αγγειογραφία ενισχυμένης αντίθεσης (Contrast – Enhanced Magnetic Resonance Angiography, CE – MRA) επιτρέπει την ακριβή προεγχειρητική ανίχνευση αρτηριακών και φλεβικών στενώσεων και αποφράξεων (Laissy et al., 2003; Planken et al., 2008). Ωστόσο, δεν συνιστάται, καθώς η χρήση γαδολινίου σχετίζεται με πιθανό κίνδυνο νεφρογενούς συστηματικής ίνωσης, ιδιαίτερα σε ασθενείς με σοβαρή έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας (Fraum et al., 2017). Σε ασθενείς με ιστορικό προηγούμενων φλεβοκεντρικών καθετήρων θα πρέπει να πραγματοποιείται πρόσθετη προεγχειρητική απεικόνιση των κεντρικών φλεβών, όπως για παράδειγμα φλεβογραφία ή ενδοαγγειακό υπερηχογράφημα (de Graaf et al., 2016).

4.2 Απεικονιστικές μέθοδοι για επιτήρηση της αγγειακής πρόσβασης

4.2.1 Υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης

Το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης ως μη – επεμβατικό εργαλείο είναι μία απεικονιστική μέθοδος πρώτης – γραμμής σε ασθενείς με υποψία δυσλειτουργίας της αγγειακής πρόσβασης (Doelman et al., 2005; Tattersall et al., 2007). Ωστόσο η διαγνωστική ποιότητά του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εμπειρία του εξεταστή (Schwarz et al., 2003; Wiese and Nonnast – Daniel, 2004). Το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης εντοπίζει και ποσοτικοποιεί τις στενώσεις, επιτρέπει μετρήσεις ροής αίματος και ανιχνεύει θρομβωτικές αποφράξεις (Jurg et al., 2018), αλλά η αξιολόγηση των κεντρικών φλεβών μπορεί να είναι περιορισμένη (Tattersall et al., 2007). Το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης είναι μια οικονομικά αποδοτική τεχνική για την αξιολόγηση της ωρίμανσης της αγγειακής πρόσβασης, την επιτήρηση και τις επιπλοκές (Thalhammer et al., 2007). Τέλος, αν και η λοίμωξη της αγγειακής πρόσβασης διαγιγνώσκεται κυρίως κλινικά (Nassar and Ayus, 2001), το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά δίνοντας πληροφορίες σχετικά με την έκταση του μολυσμένου ιστού και της θρόμβωσης (Jurg et al., 2018).

4.2.2 Αξονική αγγειογραφία

Η αξονική τομογραφία απαιτεί τη χρήση ιωδιούχων σκιαγραφικών μέσων και ακτινοβολίας και επομένως θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο εάν δεν υπάρχει αντίστοιχη τεχνική. Ωστόσο, σε σύγκριση με το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης, η αξονική αγγειογραφία είναι λιγότερο επεμβατική και δαπανηρή τεχνική που παρέχει σημαντικές πληροφορίες για περαιτέρω θεραπεία (Ye et al., 2006). Η αξονική αγγειογραφία είναι μία αναπαραγωγίμη και αξιόπιστη τεχνική για την ανίχνευση $\geq 50\%$ στένωσης ή απόφραξης σε δυσλειτουργικές αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις (Heye et al., 2009) και καταδεικνύει εξαιρετική συσχέτιση στην ανίχνευση στένωσης σε σύγκριση με το υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης. Η αξονική αγγειογραφία επιτρέπει την αξιολόγηση του αγγειακού δέντρου σε περιπτώσεις αποτυχίας της αγγειακής πρόσβασης πριν από τη θεραπεία (Wasinrat et al., 2011).

4.2.3 Μαγνητική αγγειογραφία (Magnetic Resonance Angiography, MRA)

Το γαδολίνιο μπορεί να προκαλέσει νεφρογόνο συστηματική ίνωση (Nephrogenic Systemic Fibrosis, NSF) σε ασθενείς με προχωρημένη νεφρική δυσλειτουργία που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Επομένως η μαγνητική αγγειογραφία ενισχυμένης αντίθεσης θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο μετά από προσεκτική στάθμιση των κινδύνων και των οφελών μίας εναλλακτικής λύσης (Fraum et al., 2017). Η μαγνητική αγγειογραφία ενισχυμένης αντίθεσης επιτρέπει τη μη – επεμβατική εξέταση του συστήματος των αρτηριών και των φλεβών, με λιγότερες επιπλοκές και παρενέργειες σε σύγκριση με την ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία. Τέλος, επιδεικνύει υψηλή ευαισθησία, ειδικότητα, θετική και αρνητική προγνωστική αξία όσον αφορά την ανίχνευση στενώσεων δυσλειτουργικών αρτηριοφλεβικών αναστομώσεων / μοσχευμάτων (Bakker et al., 2003; Froger et al., 2005).

4.2.4 Ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία

Σε επιλεγμένες περιπτώσεις, όπως υποψία στένωσης ή απόφραξης, η ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη χαρτογράφηση φλεβών, προσφέροντας παράλληλα δυνατότητα θεραπείας των αλλοιώσεων στην ίδια διαδικασία (Mansour et al., 2008). Εντούτοις, τα ιωδιούχα σκιαγραφικά μπορεί να προκαλέσουν περαιτέρω βλάβη της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας, και ως εκ τούτου, θα πρέπει να

αραιώνονται ώστε η ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία να μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια ακόμη και σε ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού – σταδίου (Asif et al., 2005).

Κεφάλαιο 5^ο: Δημιουργία αγγειακής πρόσβασης

5.1 Τεχνικές πτυχές

5.1.1 Διατήρηση φλέβας

Σε ασθενείς που διατρέχουν κίνδυνο χρόνιας νεφρικής νόσου, είναι απαραίτητο να διατηρηθούν οι φλέβες του αντιβραχίου, καθώς αυτοί οι ασθενείς μπορεί να χρειαστούν μελλοντικά αιμοκάθαρση (Gibbons, 2006). Ασθενείς και φροντιστές θα πρέπει να λαμβάνουν οδηγίες να αποφεύγουν τον ενδοφλέβιο καθετηριασμό και, όπου είναι δυνατόν, τη φλεβοκέντηση στη κεφαλική ή βασιλική φλέβα του βραχίονα ή στη φλέβα της πρόσθιας αγκωνιαίας χώρας. Εάν ένας ενδοφλέβιος καθετηριασμός είναι αναπόφευκτος, θα πρέπει κατά προτίμηση να εισάγεται σε φλέβα στο ραχιαίο μέρος του χεριού για την αποφυγή θρομβοφλεβίτιδας των φλεβών του αντιβραχίου και του άνω βραχίονα (Jurg et al., 2018).

5.1.2 Ασκήσεις βραχιόνων

Έχει αποδειχθεί ότι σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια οι ασκήσεις βραχιόνων βελτιώνουν τη διάμετρο των αρτηριών και των φλεβών, καθώς και τη ροή του αίματος. Ενώ αυτό είναι πιθανό να είναι ευεργετικό, δεν είναι ακόμη γνωστό εάν οι εν λόγω ασκήσεις, κατά την προεγχειρητική περίοδο, βελτιώνουν τη βατότητα ή την ωρίμανση μίας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Kumar et al., 2010).

5.1.3 Προφυλακτικά αντιβιοτικά

Υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία σχετικά με τη χρήση προφυλακτικών αντιβιοτικών και τη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης. Ωστόσο, αρκετές τυχαίοποιημένες δοκιμές έχουν δείξει ότι, κατά την προεγχειρητική περίοδο, η χορήγηση αντιβιοτικών ευρέος – φάσματος μειώνει την συχνότητα εμφάνισης λοιμώξεων του σημείου της πληγής ή του μοσχεύματος κατά περίπου 70% (Stewart, Eyers and Earnshaw, 2007). Σε μια μικρή τυχαίοποιημένη δοκιμή βρέθηκε ότι η κεφαμανδόλη μείωσε σημαντικά τη μόλυνση μετά την εισαγωγή αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Επιπλέον, μια άλλη τυχαίοποιημένη δοκιμή έδειξε ότι μια εφάπαξ ενδοφλέβια χορήγηση 750 mg βανκομυκίνης μείωσε σημαντικά το ποσοστό μόλυνσης σε αρτηριοφλεβικά

μοσχεύματα από 6% σε 1%. Ενώ η συχνότητα μόλυνσης της πληγής είναι μεγαλύτερη στα κάτω άκρα, σε σύγκριση με τα άνω άκρα, ένα αντιβιοτικό ευρέος φάσματος με δραστηριότητα έναντι των σταφυλόκοκκων, όπως μία κεφαλοσπορίνη, αμοξυκιλλίνη / κλαβουλανικό οξύ ή ένα γλυκοπεπτίδιο, συνιστάται προεγχειρητικά για όλες τις επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στην αγγειακή πρόσβαση για την κάλυψη τυχόν άλλων εστιών μόλυνσης, ιδιαίτερα σε διαβητικούς ασθενείς ή σε ασθενείς που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί προσθετικό μόσχευμα (Jurg et al., 2018).

5.1.4 Προεγχειρητικοί αντιαιμοπεταλιακοί παράγοντες

Τα στοιχεία σχετικά με τη χρήση αντιαιμοπεταλιακών παραγόντων είναι ελλιπή, με τρεις κύριες μετά – αναλύσεις να ευνοούν τη χορήγηση αντιαιμοπεταλιακών παραγόντων για τη μείωση της θρόμβωσης της αγγειακής πρόσβασης. Εντούτοις, οι συμπεριλαμβανόμενες δοκιμές διέφεραν τόσο ως προς τα φάρμακα όσο και ως προς τον τρόπο χορήγησής τους. Επιπλέον, στις περισσότερες δοκιμές, οι αντιαιμοπεταλιακοί παράγοντες χορηγήθηκαν μόνο μετεγχειρητικά (Coleman et al., 2010; Osborn, Escofet and Da Silva, 2008; Palmer et al., 2013). Μεταξύ των 19 δοκιμών που αναφέρονται στην πιο πρόσφατη μετά – ανάλυση μόνο τρεις δοκιμές χορήγησαν αντιαιμοπεταλιακούς παράγοντες προ – εγχειρητικά (Palmer et al., 2013)· σε μια δοκιμή η ασπιρίνη συνέβαλε σε σημαντική μείωση της θρόμβωσης της αναστόμωσης περί – εγχειρητικά (Andrassy et al., 1974), στη δεύτερη δοκιμή, η κλοπιδογρέλη συσχετίστηκε με σημαντική μείωση της πρωτογενούς αποτυχίας των αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων (Ghorbani et al., 2009), και στην τρίτη δοκιμή, η χορήγηση τικλοπιδίνης μείωσε κατά 35% την πρωτοπαθή αποτυχία της αναστόμωσης (Grontoft et al., 1998). Παρά την ετερογένεια αυτών δοκιμών, θα φαινόταν σκόπιμο να χορηγηθούν αντιαιμοπεταλιακοί παράγοντες, προεγχειρητικά, και να συνεχιστούν μετεγχειρητικά σε μια προσπάθεια μείωσης της θρόμβωσης της αγγειακής πρόσβασης (Jurg et al., 2018).

5.1.5 Προεγχειρητική φυσική εξέταση

Πριν από τη χειρουργική επέμβαση, οι παλμοί των άνω άκρων και οι επιφανειακές φλέβες θα πρέπει να εξετάζονται από έμπειρο κλινικό ιατρό. Ο ασθενής πρέπει επίσης να εξετάζεται για σημεία φλεβικής υπέρτασης στο άκρο, και τα σημεία φλεβοκεντρικού καθετήρα ή βηματοδότη να σημειώνονται. Τέλος, το επιλεγμένο σημείο για τη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης πρέπει να επισημαίνεται με σημάδι με μόνιμο στυλό (Lomonte and Basile, 2015).

5.1.6 Περιεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή

Η περιεγχειρητική αντιπηκτική αγωγή με συστηματική χορήγηση ηπαρίνης χρησιμοποιείται ευρέως σε αγγειακές χειρουργικές επεμβάσεις για την πρόληψη της ενδαγγειακής θρόμβωσης. Σε δύο τυχαιοποιημένες δοκιμές, η συστηματική ηπαρινοποίηση (5000 IU ενδοφλεβίως) δεν επηρέασε την επακόλουθη βατότητα της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης αλλά αύξησε την συχνότητα της μετεγχειρητικής αιμορραγίας (Bhomi, Shrestha and Bhattachan, 2008; D' Ayala et al., 2008). Αντίθετα, μια τρίτη τυχαιοποιημένη δοκιμή βρήκε ότι η συστηματική ηπαρίνη βελτίωσε την πρώιμη βατότητα χωρίς να αυξάνει τον κίνδυνο επιπλοκών (Ravari et al., 2008). Μετά από πρόσφατη μετά – ανάλυση αυτών των τριών δοκιμών συνήχθη το συμπέρασμα ότι η συστηματική ηπαρίνη δεν παρουσιάζει καμία επίδραση στη βατότητα αλλά συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση του κινδύνου μετεγχειρητικής αιμορραγίας και, ως εκ τούτου, θα πρέπει να αποφεύγεται (Smith, Gohil and Chetter, 2012).

5.1.7 Χαρακτηριστικά ασθενούς και αγγείων

Η ασβεστοποίηση των αγγείων μπορεί να περιορίσει τις επιλογές της αγγειακής πρόσβασης, ιδιαίτερα σε διαβητικούς ασθενείς. Η αναστόμωση της αγγειακής πρόσβασης μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αρτηρίες με ήπια ασβεστοποίηση· εντούτοις σε περιπτώσεις σοβαρής ασβεστοποίησης καθίσταται δύσκολη η εφαρμογή αναστόμωσης, καθώς η σχετική ακαμψία του αγγείου μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ωρίμανση της αναστόμωσης. Η ασβεστοποίηση και το αυξημένο πάχος του αρτηριακού τοιχώματος φαίνεται επίσης ότι αυξάνει σημαντικά το ποσοστό πρωτογενούς αποτυχίας των αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων (Malonrh, 2002). Επίσης, σε παχύσαρκους ασθενείς παρουσιάζονται δυσκολίες στην οπτικοποίηση των φλεβών, οπότε κρίνεται απαραίτητη η προεγχειρητική εφαρμογή υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης. Τέλος, όταν η φλέβα βρίσκεται βαθύτερα από 0,6 cm από την επιφάνεια του δέρματος μπορεί να είναι δύσκολο να καθετηριαστεί κάτι που αποτελεί πιθανή αιτία μειωμένης βατότητας (Feezor, 2011).

5.2 Περιεγχειρητική αξιολόγηση

Κατά την περιεγχειρητική αξιολόγηση με υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης, η απουσία ηχογένειας βρέθηκε να είναι καλός προγνωστικός παράγοντας της πρώιμης

θρόμβωσης της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Mestres et al., 2012). Εντούτοις, Η παρουσία ισχυρού παλμού στη φλέβα που παροχετεύει μία αναστόμωση, απουσία ηχογένειας ή μωλωπισμού, συνήθως υποδηλώνει φλεβική στένωση ή απόφραξη. Παράλληλα, μετρήσεις της ροής του αίματος, διεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά, μπορούν να προσδιορίσουν οι αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο αποτυχίας (Berman et al., 2008; Mestres et al., 2012; Saucy et al., 2010), αλλά είναι σχετικά ανακριβείς και πιθανώς έχουν μικρή χρήση στην καθημερινή πρακτική. Μετά τη χειρουργική επέμβαση, πριν από την έξοδο από το χειρουργικό θάλαμο, το άκρο θα πρέπει να αξιολογηθεί για ισχαιμία (Jurg et al., 2018).

5.3 Περιεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές

Οι αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις και μοσχεύματα θα πρέπει να αξιολογούνται αμέσως μετά τη δημιουργία τους και στη συνέχεια να εξετάζονται τακτικά κατά τη διάρκεια της ζωής τους είτε μέσω φυσικής εξέτασης για την ανίχνευση σημείων που υποδηλώνουν την παρουσία δυσλειτουργίας (παρακολούθηση) είτε μέσω περιοδικής αξιολόγησης χρησιμοποιώντας δοκιμές που περιλαμβάνουν ειδικά όργανα (για παράδειγμα, επιτήρηση με υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης). Η θρόμβωση της αγγειακής πρόσβασης είναι η πιο συχνή επιπλοκή που οδηγεί σε αποτυχία της αγγειακής πρόσβασης. Πρόσθετες επιπλοκές περιλαμβάνουν την αιμορραγία, την μετεγχειρητική λοίμωξη, την συλλογή υγρού και την ισχαιμία του άκρου (Jurg et al., 2018).

5.3.1 Αιμορραγία

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση ενέχουν αυξημένη αιμορραγική τάση με μη – φυσιολογικούς χρόνους αιμορραγίας παρά τις φυσιολογικές τιμές πήξης και αριθμούς αιμοπεταλίων (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008). Ο προγραμματισμός διαδικασιών αγγειακής πρόσβασης την ημέρα μεταξύ των συνεδριών αιμοκάθαρσης μειώνει την έκθεση στην ηπαρίνη που χρησιμοποιείται για την πρόληψη της πήξης του κυκλώματος αιμοκάθαρσης. Η πρόιμη μετεγχειρητική αιμορραγία μπορεί να απαιτεί ταχεία παρέμβαση για την επίτευξη αιμόστασης διατηρώντας παράλληλα τη λειτουργία της αγγειακής πρόσβασης. Κλινικά σημαντικά αιματώματα που εμμένουν μετά τη διακοπή της αιμορραγίας μπορεί να απαιτούν εκκένωση για να μειωθεί ο κίνδυνος μόλυνσης ή νέκρωσης του δέρματος (Jurg et al., 2018).

5.3.2 Μετεγχειρητική λοίμωξη

Η μόλυνση της θέσης της αγγειακής πρόσβασης αποτελεί μια σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Η αναφερόμενη συχνότητα λοιμώξεων που επηρεάζουν τις θέσεις της αγγειακής πρόσβασης κυμαίνεται από 0.5 έως 5% ετησίως για αυτογενείς αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις και 4 – 20% για αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008). Οι περιεγχειρητικές λοιμώξεις (εντός 30 ημερών από τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης) έχουν χαμηλή επίπτωση, της τάξης του 0.8%, και αντιπροσωπεύουν μόνο το 6% όλων των λοιμώξεων στο σημείο της αγγειακής πρόσβασης (Schild et al., 2003). Οι λοιμώξεις των αυτογενών αρτηριοφλεβικών αναστομώσεων είναι συνήθως εντοπισμένες και δεν παρουσιάζουν απόστημα, ψευδοανεύρυσμα ή αιμορραγία και μπορούν να ανταποκριθούν κατά τη χορήγηση κατάλληλων αντιβιοτικών (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008). Ενώ δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεία για τη διάρκεια της αντιβιοτικής θεραπείας, συνιστάται η θεραπεία διάρκειας 6 εβδομάδων κατ' αναλογία με τη θεραπεία της ενδοκαρδίτιδας (Sarfati and Berman, 2002). Σε αντίθεση με τις όψιμες λοιμώξεις, οι πρώιμες περιεγχειρητικές λοιμώξεις των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων περιλαμβάνουν ολόκληρο το μόσχευμα και, ως εκ τούτου, απαιτείται η ολική εκτομή του (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008; Ryan, Calligaro and Dougherty, 2004; Schild et al., 2003). Τέλος, σε ασθενείς που παρουσιάζουν σημεία συστηματικής λοίμωξης, αιμορραγία, ψευδοανεύρυσμα ή εμπλοκή της αναστόμωσης θα πρέπει να αφαιρείται πλήρως το αρτηριοφλεβικό μόσχευμά τους ή να απολινώνεται η αρτηριοφλεβική τους αναστόμωση (Jurg et al., 2018).

5.3.3 Συλλογή υγρού

Οι συλλογές υγρού (seromas) αντιπροσωπεύουν περιστασιακές επιπλοκές των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων, ενώ είναι σπάνιες στις αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις. Η κύρια ανησυχία σχετικά με μία συλλογή υγρού έγκειται στο εάν αντιπροσωπεύει μία χαμηλού – βαθμού λοίμωξη. Η αναρρόφηση με βελόνα μπορεί να είναι χρήσιμη διαγνωστικά και μπορεί να είναι θεραπευτική. Αν η συλλογή υγρού εμμένει, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο νέου μοσχεύματος. Άλλες συλλογές υγρού μπορεί να απορροφηθούν αυθόρμητα αλλά μπορεί να απαιτηθεί χειρουργική παροχέτευση με εκτομή του τοιχώματος της κοιλότητας ή ακόμη και

αντικατάσταση του μοσχεύματος. Επίσης, οι λεμφικές συλλογές συνήθως υποχωρούν αυθόρμητα με ή χωρίς τη βοήθεια επαναλαμβανόμενης αναρρόφησης (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008).

5.3.4 Ισχαιμία άκρου

Ένα ευρύ φάσμα ισχαιμικών συμπτωμάτων μπορεί να περιπλέξουν τη δημιουργία αγγειακής πρόσβασης. Συνήθως, η διάγνωση της ισχαιμίας μπορεί να πραγματοποιηθεί εύκολα με την απουσία ακτινωτού παλμού, την παρουσία ωχρότητας, την αργή επιστροφή της περιφερειακής κυκλοφορίας μετά από συμπίεση, ή με ψηφιακές πιέσεις <50 mm Hg και ψηφιακό βραχιόνιο δείκτη (Digital Brachial Index, DBI) < 0.6 (Tordoir, Dammers and van der Sande, 2004). Αυτές οι αλλαγές αντιστρέφονται με συμπίεση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Παράλληλα, σε διαφορούμενες περιπτώσεις, η πραγματοποίηση υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης μπορεί να είναι χρήσιμη πριν την έναρξη χειρουργικής διόρθωσης (Wixon and Miles, 2000). Σε περίπου 50% των ασθενών η ισχαιμία των άκρων αναπτύσσεται εντός ενός μήνα από τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης, και συχνά αμέσως μετά τη χειρουργική επέμβαση (Schanzer, Skladany and Haimov, 1992). Ως εκ τούτου, οι ασθενείς θα πρέπει να παρακολουθούνται στενά κατά τις πρώτες 24 μετεγχειρητικές ώρες μετά τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης. Η ισχαιμία θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με άμεση χειρουργική επέμβαση, με την απολίνωση να αποτελεί την απλούστερη λύση, για την πρόληψη της απώλειας ιστού και της μόνιμης νευρολογικής βλάβης (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008).

5.3.5 Θρόμβωση

Η πιο συχνή επιπλοκή σε όλους τους τύπους αγγειακής πρόσβασης είναι η πρόιμη θρόμβωση που ορίζεται ως θρόμβωση που εμφανίζεται εντός 30 ημερών από τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης (Sidawy et al., 2002). Εάν η αγγειακή πρόσβαση πρέπει να διατηρηθεί, συνιστάται θεραπεία εντός 7 ημερών. Όσο περισσότερο καθυστερεί η παρέμβαση τόσο πιο πιθανό είναι ο θρόμβος να εξαπλωθεί και να προσκολληθεί στο τοίχωμα ενός αγγείου, καθιστώντας την θρομβεκτομή πιο δύσκολη και λιγότερο ανθεκτική λόγω αλλοίωσης του ενδοθηλίου. Ο θρόμβος μπορεί να αφαιρεθεί είτε χειρουργικά χρησιμοποιώντας καθετήρα Fogarty ή με ενδοαγγειακά μέσα χρησιμοποιώντας φαρμακολογική ή μηχανική θρομβόλυση ή συνδυασμό αυτών. Η θρομβεκτομή από μόνη της είναι ανεπαρκής, εκτός εάν ο υπεύθυνος

παράγοντας είναι παροδικός, όπως ένα επεισόδιο υπότασης και απαιτείται θεραπεία οποιασδήποτε υποκείμενης στένωσης (Jurg et al., 2018).

Η πρώιμη θρόμβωση της αγγειακής πρόσβασης συνήθως αποδίδεται σε τεχνικά σφάλματα κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης· εντούτοις σε μια σειρά 20 περιπτώσεων πρώιμων θρομβώσεων αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων μοσχεύματος μόνο μία περίπτωση ασθενή βρέθηκε να έχει τεχνικά προβλήματα, ενώ τα περισσότερα μοσχεύματα είχαν θρομβωθεί λόγω υπότασης, κατάστασης υπερπηκτικότητας ή μη – ανιχνεύσιμων αλλοιώσεων στην εγγύς φλέβα παροχέτευσης ή στις κεντρικές φλέβες (Shemesh et al., 2008). Μία μετά – ανάλυση το 2002 έδειξε ότι η χειρουργική θρομβεκτομή των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων έδωσε καλύτερα αποτελέσματα, σε σύγκριση με την ενδαγγειακή θρομβεκτομή (Green, Lee and Kucey, 2002). Ωστόσο, μια άλλη μετά – ανάλυση απέτυχε να επιδείξει ανάλογες διαφορές μεταξύ των δύο τρόπων αντιμετώπισης των θρομβώσεων των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων (Kuhan et al., 2013). Ελλείπει τυχαίοποιημένων δοκιμών, υπάρχουν ανεπαρκή στοιχεία σχετικά με τη θρομβεκτομή των αρτηριοφλεβικών αναστομών για την εξαγωγή οριστικών συμπερασμάτων αν και σε μια συστηματική ανασκόπηση προτάθηκε ένα πιθανό πλεονέκτημα υπέρ της χειρουργικής θρομβεκτομής για μακροχρόνια βατότητα (Tordoir et al., 2009).

Η ενδαγγειακή θεραπεία πρώιμων μετεγχειρητικών θρομβωμένων μοσχευμάτων μέσω θρομβόλυσης και η θεραπεία οποιασδήποτε υποκείμενης στένωσης με διαδερμική διααυλική αγγειοπλαστική (Percutaneous Transluminal Angioplasty, PTA) / στεντ έχει αποδειχθεί ότι δίνουν καλά αποτελέσματα, αλλά θα πρέπει να καθυστερούν για τουλάχιστον 7 ημέρες μετά την δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης για να αποτραπεί η αιμορραγία στη θέση της παρακέντησης (Shemesh et al., 2008). Σε μια άλλη σειρά 23 περιπτώσεων πρώιμων θρομβωτικών μοσχευμάτων, αναφέρθηκαν δυσμενή αποτελέσματα μετά από διαδερμική αποθρόμβωση (Yurkovic et al., 2011). Κατά τη διάρκεια χειρουργικής θρομβεκτομής, πρέπει να πραγματοποιείται διεγχειρητική αγγειογραφία σε συνδυασμό με διαδερμική διααυλική αγγειοπλαστική ή χειρουργική αναθεώρηση οποιασδήποτε υποκείμενης στένωσης (Shemesh et al., 2008).

5.4 Μετεγχειρητική φροντίδα

Συνιστάται ο ασθενής και το άκρο που φέρει η νεοσυσταθείσα αρτηριοφλεβική αναστόμωση να διατηρούνται ζεστά / θερμά για την προώθηση της αγγειοδιαστολής, αν και δεν υπάρχουν στοιχεία που να το υποστηρίζουν. Επιπλέον, σε μικρές τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (Randomized Controlled Trials, RCTs) έχει δειχθεί ότι, η εφαρμογή διαδερμικού τρινιτρικού γλυκερυλίου σε κερκίδο – κεφαλικές αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις κατά τη διάρκεια της μετεγχειρητικής περιόδου προκαλεί σημαντική αγγειοδιαστολή και αυξημένη ροή αίματος (Akin et al., 2002). εντούτοις, μία μεγαλύτερη τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή απέτυχε να δείξει σημαντική βελτίωση στη βατότητα στις 6 εβδομάδες παρακολούθησης (Field et al., 2016). Επιπρόσθετα, στους ασθενείς θα πρέπει να δοθεί εντολή να ελέγχουν τη λειτουργία της νέας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Επίσης, θα πρέπει να συμβουλευόνται να αναφέρουν επειγόντως στους νοσηλευτές ή στην ιατρική ομάδα σημεία αιμορραγίας ή μόλυνσης για την παροχή επείγουσας ιατρικής βοήθειας (Jurg et al., 2018).

Κεφάλαιο 6^ο: Παρακολούθηση αγγειακής πρόσβασης

6.1 Ωρίμανση αγγειακής πρόσβασης και φροντίδα

6.1.1 Αντίληψη

Οι αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν αμέσως μετά τη δημιουργία τους, καθώς πρέπει να συμβούν ορισμένες αλλαγές σε αυτά ώστε να καταστούν κατάλληλα, με τη πάροδο του χρόνου, για καθετηριασμό, μια διαδικασία γνωστή ως ωρίμανση (Jurg et al., 2018). Μία αναστόμωση θεωρείται ώριμη όταν είναι κατάλληλη για καθετηριασμό με ελάχιστες επιπλοκές, και όταν είναι σε θέση να παρέχει κατάλληλη ροή αίματος καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης. Η ωρίμανση καθορίζεται με φυσική εξέταση της αγγειακής πρόσβασης ή / και απεικόνιση μέσω υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης από έμπειρο προσωπικό πριν από τον καθετηριασμό. Η ωρίμανση επιτυγχάνεται συνήθως στις 4 – 6 εβδομάδες για αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις ή 2 – 4 εβδομάδες για αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα (Jemcov, 2013; Ives et al., 2009). Ο καθετηριασμός θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μόνο σε ώριμη αγγειακή πρόσβαση λόγω του κινδύνου επιπλοκών παρακέντησης, αποτυχίας της αγγειακής πρόσβασης ή ανεπαρκούς ποιότητας αιμοκάθαρσης. Όταν μια αγγειακή πρόσβαση καθετηριαστεί με επιτυχία με δύο βελόνες, σε μια περίοδο τουλάχιστον 6 συνεδριών αιμοκάθαρσης, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 30 ημερών, και παρέχει την απαιτούμενη ροή αίματος καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης (τουλάχιστον 350 ml / min),²⁸², τότε θεωρείται επαρκής για αιμοκάθαρση (Jurg et al., 2018).

6.1.2 Ωρίμανση αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης

Φυσική εξέταση και άλλες διαγνωστικές μέθοδοι

Η ωρίμανση μπορεί να καθιερωθεί με φυσική εξέταση τόσο του φλεβικού αγωγού όσο και της ροής του. Συνήθως αξιολογείται από την παρουσία επαρκούς διαμέτρου φλέβας, μίας μαλακής εύκολα συμπιέσιμης φλέβας, ενός ψηλαφητού ροίζου (thrill) κοντά στην αναστόμωση που εκτείνεται κατά μήκος της φλέβας, με επαρκές μήκος και αρκετά επιφανειακή για να παρακεντηθεί με δύο βελόνες (Sidawy et al., 2008; Tordoir et al., 2003). Αιτίες κακής λειτουργικότητας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης περιλαμβάνουν οποιοδήποτε παράγοντα που μπορεί να προκαλέσει δυσκολία στον καθετηριασμό και την παροχή ροής (θρόμβωση, αρτηριακή ή φλεβική στένωση, μικρή διάμετρος φλεβών, βαθιά εντοπισμένες φλέβες, παρουσία επικουρικών φλεβών) (Jurg et al., 2018).

Ο μετεγχειρητικός υπερηχογραφικός έλεγχος μεταξύ των πρώτων 6 – 8 εβδομάδων και 2 – 4 μηνών μετά τη δημιουργία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης βοηθούν στην επιβεβαίωση της ωρίμανσης (Robbin et al., 2002). Σε γενικές γραμμές, μια φλέβα παροχέτευσης διαμέτρου μικρότερης από 4 mm και ροή αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης μικρότερη από 500 ml / min υποδηλώνει την απουσία / αδυναμία ωρίμανσης (Jemcov, 2013; Ives et al., 2009; Robbin et al., 2002). Ορισμένες ομάδες προτείνουν τον “κανόνα των 6” για τον καθορισμό της ωρίμανσης (διάμετρος φλέβας τουλάχιστον 6 mm, ροή αίματος τουλάχιστον 600 ml / min και βάθος φλέβας μικρότερο από 6 mm), που είναι μάλλον αρκετά συντηρητικός (Jurg et al., 2018).

Κατάλληλος χρόνος ωρίμανσης

Μία αγγειακή πρόσβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καθετηριασμό όταν θεωρείται ώριμη. Ωστόσο, δεν υπάρχει συναίνεση στο βέλτιστο χρονικό διάστημα μεταξύ της δημιουργίας και της χρήσης μία αυτογενούς ή προσθετικής αγγειακής πρόσβασης. Ένας πρώιμος χρόνος ωρίμανσης μπορεί να προδιαθέτει σε ανεπάρκεια αγγειακής πρόσβασης (λόγω θρόμβωσης ή εξωτερικής συμπίεσης), ενώ ένας μεγαλύτερος χρόνος ωρίμανσης (> 30 ημέρες) σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο αποτυχίας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Brunori et al., 2005; Rayner et al., 2003). Ωστόσο, ο έγκαιρος καθετηριασμός μπορεί να μειώσει την ανάγκη για προσωρινό καθετήρα και τις επιπλοκές του. Επιπλέον, έχουν παρατηρηθεί σημαντικές διαφορές μεταξύ φυλετικών ομάδων και χωρών. Πιο συγκεκριμένα, αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις καθετηριάστηκαν για πρώτη φορά < 1 μήνα μετά τη δημιουργία τους στο 74% των Ιαπώνων, στο 50% των Ευρωπαίων και μόνο στο 2% των Αμερικανών. Ας σημειωθεί ότι, οι πρώιμοι καθετηριασμοί δεν συσχετίστηκαν με αυξημένο κίνδυνο αποτυχίας της αγγειακής πρόσβασης, πιθανώς λόγω των μικρότερων βελόνων και των χαμηλότερων ροών που χρησιμοποιούνται σε Ιαπωνικές εγκαταστάσεις (Saran et al., 2004).

Ο χρόνος αναμονής είναι εφικτός μόνο όταν δεν υπάρχει επικείμενη ανάγκη για έναρξη της αιμοκάθαρσης, πράγμα που συνήθως δεν συμβαίνει. Επομένως, οι κλινικοί ιατροί μπορεί να είναι σε θέση να επιλέξουν κατάλληλους ασθενείς για πρώιμο καθετηριασμό της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης βάσει κριτηρίων ωρίμανσης, χρόνου δημιουργίας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, ανάγκης ή και κινδύνου επιπλοκών άλλων μεθόδων αιμοκάθαρσης (Jurg et al., 2018). Ας σημειωθεί ότι, εάν η ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης δεν πραγματοποιηθεί εντός 6 εβδομάδων, θα πρέπει να εξεταστούν οι αιτίες της

κακής λειτουργικότητας του και να διεξαχθούν πρόσθετες έρευνες για να επιτευχθεί έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία (Jemcov, 2013; Ives et al., 2009; Malik et al., 2002).

6.1.3 Χρόνος καθετηριασμού αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος

Στα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα, η ωρίμανση βασίζεται στο χρόνο που απαιτείται για την ενσωμάτωση του ιστού στο μόσχευμα και τη μείωση του οιδήματος των ιστών μετά την εμφύτευση του μοσχεύματος, και όχι τόσο στην αύξηση της ροής αίματος με την πάροδο του χρόνου (διότι η ροή αίματος είναι υψηλή από την ημέρα της χειρουργικής επέμβασης με ελάχιστες αλλαγές στο χρόνο) (Shemesh et al., 2007). Η ωρίμανση επιτυγχάνεται συνήθως στις 2 – 4 εβδομάδες (Saran et al., 2004) και δεν παρατηρείται σημαντική διαφορά στον κίνδυνο αποτυχίας του αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος μεταξύ των ασθενών που έχουν καθετηριαστεί πρώιμα ή όψιμα (Saran et al., 2004; van Loon et al., 2009). Εάν η ωρίμανση λαμβάνει χώρα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, τότε θα πρέπει να μελετηθούν οι αιτίες της αποτυχίας ωρίμανσης, οι οποίες είναι απίθανο να βελτιωθούν με την πάροδο του χρόνου (όπως για παράδειγμα, θρόμβωση του αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος). Ορισμένα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα επιτρέπουν τον πρώιμο καθετηριασμό, εντός 24 – 72 ωρών, χωρίς σημαντικές επιπλοκές (για παράδειγμα, μοσχεύματα πολυουρεθάνης, μοσχεύματα ePTFE), αποφεύγοντας την εισαγωγή καθετήρων σε ασθενείς που απαιτούν πρώιμη αιμοκάθαρση, οι οποίοι δεν έχουν κατάλληλες φλέβες για τη δημιουργία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Ωστόσο, αυτοί οι τύποι μοσχευμάτων δεν προσφέρουν κανένα πρόσθετο όφελος εκτός από τον πρώιμο καθετηριασμό (Kakkos et al., 2008; Schild et al., 2011).

6.1.4 Φροντίδα αγγειακής πρόσβασης

Μετά την χειρουργική επέμβαση για τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης, οι ασθενείς θα πρέπει να λαμβάνουν πληροφορίες για την επούλωση πληγών, προειδοποιητικά σημεία (λοίμωξη, συμπτώματα ισχαιμίας, αιμορραγία και άλλες μετεγχειρητικές επιπλοκές), την αποφυγή της συμπίεσης της αναστόμωσης ή τους τραυματισμούς, και να ενθαρρύνονται για την υιοθέτηση ενός προγράμματος ασκήσεων (Fontserre et al., 2016; Salimi et al., 2013; Oder, Teodorescu and Uribarri, 2003). Οι ασθενείς θα πρέπει να λαμβάνουν οδηγίες να ελέγχουν τη λειτουργία της νέας τους αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (αυτοεξέταση), ψηλαφώντας το ροίζο (thrill). Επίσης θα πρέπει να συμβουλεύονται να αναφέρουν επείγοντως στους νοσηλευτές ή την ιατρική ομάδα εάν ο ροίζος (thrill) εξαφανιστεί και να έχουν εύκολη πρόσβαση σε επείγουσα ιατρική βοήθεια σε περίπτωση σημείων μόλυνσης ή εμμένουσας

αιμορραγίας παρά τη χειροκίνητη συμπίεση (Fontsero et al., 2016; Sidawy et al., 2008). Σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, το έμπειρο προσωπικό θα πρέπει να εξετάζει την αρτηριοφλεβική αναστόμωση κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας αιμοκάθαρσης. Επίσης, οι ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπεία προ – αιμοκάθαρσης θα πρέπει να εκπαιδεύονται κατάλληλα στον τρόπο πραγματοποίησης αυτοεξέτασης, και θα πρέπει να υποβάλλονται σε φυσική εξέταση από έμπειρο προσωπικό 4 – 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά (Beathard, 2005).

6.1.5 Εκτίμηση και αντιμετώπιση αποτυχίας ωρίμανσης

Τα ποσοστά αποτυχίας της ωρίμανσης της αγγειακής πρόσβασης διαφέρουν και κυμαίνονται από 10% για βασιλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση έως και 33%, ή ακόμα περισσότερο, για κερκίδο – κεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση (Polkinghorne et al., 2011). Επίσης γυναίκες, ηλικιωμένοι ασθενείς και αγγειακή πρόσβαση με μικρότερη διάμετρο αρτηρίας και φλέβας αποτελούν παράγοντες κινδύνου για την αποτυχία της ωρίμανσης (Jemcov, 2013; Malonh, 2010). Επιπλέον, έρευνες έχουν δείξει ότι ενδείκνυται η διενέργεια υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης ή ψηφιακής αφαιρετικής αγγειογραφίας εάν η φυσική εξέταση από έμπειρο προσωπικό καθορίσει την αποτυχία της ωρίμανσης 6 εβδομάδες μετά τη δημιουργία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή εάν παρατηρούνται κακά προγνωστικά σημεία (απουσία ροΐζου, πλήρης κατάρρευση αγγειακής πρόσβασης, μικρή διάμετρος ή κακώς – καθορισμένη φλέβα, υπερβολικό βάθος και μεγάλες παρελκόμενες / παράπλευρες φλέβες, μεταξύ άλλων) (Malik et al., 2002; Robbin et al., 2002; Singh et al., 2008).

Οι μη – ώριμες αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις έχουν συχνά ένα ή περισσότερα δυνητικά επιλύσιμα προβλήματα και έως και το 80% μπορούν να διασωθούν μετά από χειρουργική ή ενδαγγειακή διόρθωση (McLafferty et al., 2007; Nassar et al., 2006), αν και τα σωρευτικά ποσοστά επιβίωσης μειώνονται και απαιτούνται περισσότερες δευτερεύουσες παρεμβάσεις για τη διατήρηση της βατότητάς του (Lee et al., 2011). Οι συχνότερες αιτίες αποτυχίας της ωρίμανσης της αγγειακής πρόσβασης περιλαμβάνουν τη φλεβική ή αρτηριακή ή αναστομωτική στένωση, την παρουσία παρακείμενων φλεβών και το υπερβολικό βάθος των φλεβών (Allon et al., 2001). Ανάλογα με την αιτία, μπορεί να πραγματοποιηθεί ανοιχτή ή ενδαγγειακή διόρθωση, αν και γενικά δεν έχουν παρατηρηθεί σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο τεχνικών (McLafferty et al., 2007).

6.2 Μέτρα για τη βελτίωση της ωρίμανσης

Εκτός από την παρατεταμένη παρατήρηση μετά τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης, προ – και διεγχειρητικές θεραπείες ή πρόσθετες μετεγχειρητικές χειρουργικές ή ενδαγγειακές επεμβάσεις, καθώς και μετεγχειρητικές θεραπείες μπορούν να βελτιώσουν την ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης και τη μακροχρόνια βατότητα (Jurg et al., 2018).

6.2.1 Άσκηση

Μετά τη δημιουργία του αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, οι διάμετροι των φλεβών αυξάνονται αμέσως μετά από άσκηση του άνω άκρου (Oder, Teodorescu and Uribarri, 2003). Σε σύγκριση με την απουσία άσκησης, τα προγράμματα άσκησης άνω άκρου – βραχίονα προκαλούν σημαντική διαστολή της φλέβας εκροής και αυξημένη ροή της αγγειακής πρόσβασης. Σε δύο τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές, δομημένα προγράμματα άσκησης αύξησαν σημαντικά την κλινική ωρίμανση μετά τη δημιουργία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Fontserre et al., 2016; Salimi et al., 2013). Επομένως οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται να ακολουθούν ένα πρόγραμμα άσκησης χεριού – βραχίονα μετά τη δημιουργία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης.

6.2.2 Αντιαιμοπεταλιακοί και αντιπηκτικοί παράγοντες

Ορισμένες συστηματικές ανασκοπήσεις και μετά – αναλύσεις έδειξαν ότι μετά τη δημιουργία της αγγειακής πρόσβασης, οι αντιαιμοπεταλιακοί παράγοντες μπορεί να μειώσουν τη θρόμβωση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (αλλά όχι τη θρόμβωση του αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος). Ωστόσο, δεν έχειδειχθεί ότι αυξάνουν την καταλληλότητα ή την ωρίμανση και δεν μπόρεσαν να επιδείξουν βελτίωση στην απώλεια πρωτογενούς βατότητας, ή της ανάγκης μίας εκ νέου παρέμβασης για την επίτευξη βατότητας ή υποβοήθησης της ωρίμανσης (Coleman et al., 2010; Osborn, Escofet and Da Silva, 2008; Palmer et al., 2013). Μια άλλη συστηματική ανασκόπηση και μετά – ανάλυση, παρά τη χαμηλή ποιότητα των αποδεικτικών της στοιχείων λόγω μικρών και ετερογενών σειρών περιπτώσεων με σύντομη παρακολούθηση, έδειξε μία ευεργετική επίδραση όσον αφορά την αύξηση της βατότητας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή μοσχεύματος (Tanner and Da Silva, 2015). Επιπρόσθετα, σε μία τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή δείχθηκε ότι η θεραπεία με ασπιρίνη απέδειξε μείωση της θρόμβωσης της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης 12 μήνες μετά τη

δημιουργία του (Irish et al., 2017). Παρά την παρουσία των παραπάνω μελετών δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να συνιστούν τη χορήγηση αντιαιμοπεταλιακών παραγόντων για τη μείωση της θρόμβωσης της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης ή τη βελτίωση της ωρίμανσης.

Παρομοίως αντιπηκτικές στρατηγικές με χρήση ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους (Low Molecular Weight Heparin, LMWH) και από του στόματος χορήγηση αντιπηκτικών δεν έχουν αξιολογηθεί εκτενώς σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Υπάρχει μόνο μία τυχαιοποιημένη μελέτη, η οποία δεν εντόπισε κανένα όφελος όσον αφορά την πρόληψη της αποτυχίας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης με τη χρήση χαμηλής δόσης βαρφαρίνης (Crowther et al., 2002), ενώ από δεδομένα τη DOPPS δείχθηκε ότι μία τέτοια θεραπεία συσχετίστηκε με πιο δυσμενή ποσοστά βατότητας της αρτηριοφλεβική αναστόμωσης (Saran et al., 2002). Επιπλέον, σε μια συστηματική ανασκόπηση η βαρφαρίνη συσχετίστηκε με αυξημένα αιμορραγικά συμβάματα σε σύγκριση με τη χορήγηση εικονικού φαρμάκου σε ασθενείς με αρτηριοφλεβική αναστόμωση ή μόσχευμα (Osborn, Escofet and Da Silva, 2008). Όσον αφορά την προφύλαξη από θρομβώσεις, μία συγκριτική μελέτη σε παιδιατρικό πληθυσμό έδειξε ότι η χρήση ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους επέδειξε μείωση της πρώιμης αποτυχίας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Sharathkumar et al., 2007).

6.2.3 Άλλες θεραπευτικές επιλογές

Σε μία μελέτη παρατήρησης, οι αναστολείς διαύλων ασβεστίου και οι αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης σχετίστηκαν με βελτιωμένη πρωτογενή βατότητα αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος ή αναστόμωσης, αντίστοιχα (Saran et al., 2002). Στον αντίποδα, δεν υπάρχουν επαρκή διαθέσιμα στοιχεία για την αποτελεσματικότητα των ωμέγα – 3 λιπαρών οξέων (ιχθυέλαιο) στη βελτίωση της λειτουργικότητας ή της ωρίμανσης της αγγειακής πρόσβασης (Bowden et al., 2007; Lok et al., 2012). Ειδικότερα, σε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή σε ασθενείς με νέα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα, η καθημερινή κατάποση ιχθυέλαιου δεν μείωσε το ποσοστό απόφραξης του αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος (χρόνος παρακολούθησης 12 μήνες) (Lok et al., 2012). Παρομοίως, σε μία τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή με 567 εγγεγραμμένους ασθενείς το ιχθυέλαιο δεν μείωσε τη θρόμβωση και την αποτυχία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Irish et al., 2017). Τέλος, οι στατίνες παρόλο που έχει δειχθεί ότι έχουν πλειοτροπικές ευεργετικές δράσεις, εκτός από την ελάττωση των επιπέδων των λιπιδίων, μη – τυχαιοποιημένες μελέτες και μελέτες – κοόρτης αναφέρουν αντιφατικά αποτελέσματα όσον αφορά τις επιδράσεις τους στα ποσοστά

βατότητας της αγγειακής πρόσβασης (Chang et al., 2016; Pisoni, Barker – Finkel and Allo, 2010).

6.3 Καθετηριασμός

Η συντήρηση της αγγειακής πρόσβασης δεν εξαρτάται μόνο από την ποιότητα των αιμοφόρων αγγείων και τη χειρουργική τεχνική που χρησιμοποιείται, αλλά και από τον τρόπο με τον οποίο καθετηριάζεται. Μετά τη δημιουργία της αρχικής αγγειακής πρόσβασης, κατά προτίμηση μίας αυτογενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, η σωστή τεχνική καθετηριασμού έχει ευνοϊκή επίδραση στη διάρκεια ζωής του (Parisotto et al., 2014). Οι νοσηλευτές διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη φροντίδα της αγγειακής πρόσβασης: αυτοί παρακολουθούν τον ασθενή κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας αιμοκάθαρσης, πραγματοποιούν τον καθετηριασμό και αξιολογούν τη λειτουργία της αγγειακής πρόσβασης (Tordoir et al., 2007). Ο καθετηριασμός της αγγειακής πρόσβασης είναι ένα βασικό αλλά και ουσιαστικό μέρος της θεραπείας της αιμοκάθαρσης και απαιτεί δεξιότητες από τους νοσηλευτές. Ένας ασθενής που υποβάλλεται σε χρόνια αιμοκάθαρση απαιτεί τουλάχιστον 312 καθετηριασμούς ανά έτος (6 x 52). Είναι λογικό να υποτεθεί ότι επιπλοκές που προκαλούνται από τον καθετηριασμό, όπως αιμάτωμα, λοίμωξη και σχηματισμό ψευδοανευρύσματος μπορεί να έχουν μεγάλες συνέπειες όσον αφορά την υποβέλτιστη αιμοκάθαρση, την ανάγκη για πρόσθετους καθετηριασμούς, τη δυσφορία του ασθενή, παρεμβάσεις ακόμη και απώλεια της αγγειακής πρόσβασης. Συχνές επιπλοκές της αγγειακής πρόσβασης, και ιδιαίτερα με αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις, έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη πρωτοκόλλων παρακολούθησης της αγγειακής πρόσβασης (Sands, 2007), των οποίων οι στόχοι είναι να αναγνωρίσουν στενώσεις της αγγειακής πρόσβασης και να επιτρέψουν την παρέμβαση πριν από τη θρόμβωση, μεγιστοποιώντας έτσι τη διάρκεια ζωής της αγγειακής πρόσβασης και ελαχιστοποιώντας τη νοσηρότητα (Coentrao, Faria and Pestana, 2012; Leon et al., 2008; Salman and Beathard, 2013).

6.3.1 Φροντίδα αγγειακής πρόσβασης πριν από τον καθετηριασμό

Προετοιμασία δέρματος

Η σωστή προετοιμασία των τοποθεσιών της αγγειακής πρόσβασης χρησιμοποιώντας αυστηρή άσηπτη τεχνική θα πρέπει να χρησιμοποιείται για όλες τις διαδικασίες καθετηριασμού καθώς μπορεί να ελαχιστοποιήσει τη μόλυνση ή / και τη λοίμωξη της αγγειακής πρόσβασης (Tokars, Arduino and Alter, 2001; Higgins and Evans, 2008). Οι λοιμώξεις που σχετίζονται με την αγγειακή πρόσβαση είναι η κύρια αιτία νοσηρότητας και

θνησιμότητας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, με τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα και οι φλεβοκεντρικοί καθετήρες να σχετίζονται με μεγαλύτερο κίνδυνο λοιμώξεων σε σύγκριση με τις αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις (Dhingra et al., 2001). Πρόσθετα, μελέτες έχουν δείξει ότι η τεχνική καθετηριασμού “buttonhole” σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο λοιμώξεων (Labriola et al., 2011; MacRae et al., 2012; van Loon et al., 2010). Επιπρόσθετα, έχειδειχθεί ότι οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι πιο συχνά ρινικοί και δερματικοί φορείς του *Staphylococcus aureus*, σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό. Ως εκ τούτου η κατάλληλη και σχολαστική προετοιμασία του δέρματος πριν από οποιοδήποτε καθετηριασμό είναι κρίσιμης σημασίας.

Για την ελαχιστοποίηση των λοιμώξεων, οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν διαδικαστικές πολιτικές για την προετοιμασία του ασθενή για αγγειακή πρόσβαση. Επίσης, οι νοσηλευτές πρέπει να καθαρίζουν το δέρμα με ένα εγκεκριμένο αντιμικροβιακό παρασκεύασμα. Υπάρχουν διαθέσιμες αρκετά σκευάσματα για απολύμανση της αγγειακής πρόσβασης, που κάθε ένα απαιτεί διαφορετική διάρκεια εφαρμογής και χρόνο για να είναι αποτελεσματικό (Ball, 2005). Επιπλέον, το προσωπικό αιμοκάθαρσης θα πρέπει να φοράει καθαρά γάντια κατά τη διενέργεια καθετηριασμών (Higgins and Evans, 2008; Tokars, Arduino and Alter, 2001). Τέλος, προτιμάται ο κυκλικός καθαρισμός έναντι της τεχνικής “east – west” αν και δεν υπάρχουν επαρκώς τεκμηριωμένα στοιχεία που να το υποστηρίζουν (Jurg et al., 2018).

Αναισθησία

Ο πόνος που σχετίζεται με τον καθετηριασμό αποτελεί μια σημαντική ανησυχία για ορισμένους ασθενείς. Στο εμπόριο υπάρχουν διαθέσιμα αρκετά αναισθητικά, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τοπικές κρέμες που περιέχουν κυρίως λιδοκαΐνη 2.5% και πριλοκαΐνη 2.5%, ενδοδερμικές ενέσεις λιδοκαΐνης και spray που συμβάλλουν στην μείωση της αίσθησης του πόνου με ταχεία ψύξη του δέρματος κατά την εξάτμιση. Έχει αποδειχθεί ότι το βάθος της αναισθησίας με τοπικές αναισθητικές κρέμες εξαρτάται από το χρόνο επαφής (για να φτάσει το μέγιστο βάθος των 3 mm, η τοπική αναισθητική κρέμα θα πρέπει να παραμείνει στο δέρμα για τουλάχιστον 60 λεπτά και για να φτάσει σε βάθος 5 mm θα πρέπει να παραμείνει στο δέρμα περισσότερο από 120 λεπτά) (Kundu and Achar, 2002). Οι ανεπιθύμητες ενέργειες είναι σπάνιες αλλά περιλαμβάνουν ερυθρότητα / εξανθήματα ή λεύκανση στο σημείο της εφαρμογής (Jurg et al., 2018).

Εξέταση πριν τον καθετηριασμό

Η στένωση της αγγειακής πρόσβασης αντιπροσωπεύει την πιο συχνή αιτία δυσλειτουργίας της. Ως εκ τούτου, πριν από οποιοδήποτε καθετηριασμό κρίνεται σημαντική η παρακολούθηση μέσω φυσικής εξέτασης με στόχο την ανίχνευση των σημείων δυσλειτουργίας. Η παρακολούθηση θα πρέπει να αποτελείται από πλήρη φυσική εξέταση της αγγειακής πρόσβασης πριν από κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης συμπεριλαμβανομένης της επιθεώρησης, της ψηλάφησης και της ακρόασης (Coentrao, Faria and Pestana, 2012; Leon et al., 2008; Salman and Beathard, 2013). Η επιθεώρηση μπορεί να αποκαλύψει οίδημα, σημεία μόλυνσης (ερυθρότητα, εκκρίσεις, οίδημα), ανευρύσματα, αιματώματα και στένωση. Η ψηλάφηση μπορεί να αποκαλύψει έναν χαρακτηριστικό ροίζο (thrill), ενώ μία αλλαγή στην ισχύ του παλμού σε ένα μικρό τμήμα μπορεί να υποδείξει μία στένωση. Η παρακολούθηση θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει ανασκόπηση των εργαστηριακών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της επάρκειας της αιμοκάθαρσης (αναλογία μείωσης ουρίας ή Kt/V), δυσκολιών που παρατηρούνται κατά τον καθετηριασμό ή την επίτευξη αιμόστασης μετά από απόσυρση της βελόνας, μεταξύ άλλων (Kumbar, Karim and Besarab, 2012). Αλλαγές που παρατηρούνται με την πάροδο του χρόνου θα πρέπει να παρακολουθούνται, να τεκμηριώνονται και να διερευνώνται περαιτέρω μέσω τεχνικών απεικόνισης, όπως υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης, ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία ή μαγνητική αγγειογραφία. Ας σημειωθεί ότι, η φυσική εξέταση για την ανίχνευση στενώσεων έχει θετική προγνωστική αξία της τάξης του 70 – 80% σε περιπτώσεις αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων και ειδικότητα 93% σε περιπτώσεις αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων (Coentrao, Faria and Pestana, 2012; Leon et al., 2008; Salman and Beathard, 2013).

6.3.2 Τεχνικές καθετηριασμού

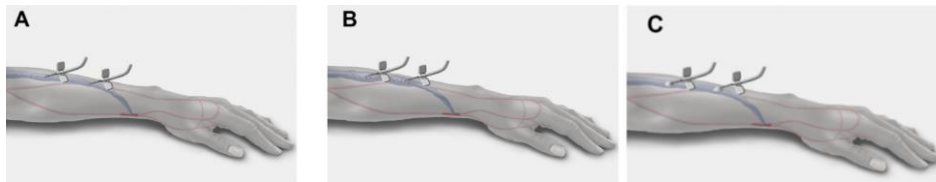
Επιλογή βελόνας

Η επιλογή της κατάλληλης βελόνας εξαρτάται από την επιθυμητή ταχύτητα ροής αίματος και του διαθέσιμου ρυθμού ροής της αγγειακής πρόσβασης, με στόχο τη βελτιστοποίηση της απόδοσης της αιμοκάθαρσης. Η επιλογή της βελόνας είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά τους πρώτους καθετηριασμούς. Μία μέθοδος που χρησιμοποιείται για την

επιλογή του κατάλληλου μεγέθους της βελόνας είναι η οπτική και απτική εξέταση, η οποία επιτρέπει στο υγειονομικό προσωπικό που εκτελεί τον καθετηριασμό να προσδιορίσει το καταλληλότερο μέγεθος (gauge) της βελόνας, βάσει του μεγέθους των αγγείων της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Εάν η βελόνα είναι μεγαλύτερη από τη διάμετρο της φλέβας, με την εφαρμογή του τουρνικέ μπορεί να προκληθεί βλάβη. Ως εκ τούτου, το μέγεθος της βελόνας πρέπει να είναι ίσο ή μικρότερο από αυτό της φλέβας (χωρίς τουρνικέ) και να ταιριάζει με τη ροή αίματος. Κατά τη διάρκεια των πρώτων καθετηριασμών χρησιμοποιείται συνήθως μικρότερη βελόνα (συνήθως 17 G). Εντούτοις, εάν η αρτηριακή πίεση πέσει κάτω από 200 – 250 mmHg και η φλεβική πίεση ανέβει πάνω από 250 mmHg, τότε θα πρέπει να αυξηθεί το μέγεθος της (Jurg et al., 2018).

Καθετηριασμός υποβοηθούμενος από υπερηχογράφημα

Οι επιλοκές που σχετίζονται με τον καθετηριασμό είναι κοινές μεταξύ ασθενών με αγγειακή πρόσβαση, οι οποίες μπορεί να οφείλονται είτε στη χρήση φλεβοκεντρικού καθετήρα είτε βελόνας αιμοκάθαρσης, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις αυτογενών αρτηριοφλεβικών αναστομών (Lee, Barker and Allon, 2006; van Loon et al., 2009). Παράλληλα με τη διαρκή εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού αιμοκάθαρσης όσον αφορά τις θεωρητικές γνώσεις και δεξιότητες καθετηριασμού (Marticorena et al., 2015; van Loon et al., 2009), ο καθοδηγούμενος – από υπερηχογράφημα – καθετηριασμός των αρτηριοφλεβικών αναστομών μπορεί να μειώσει την πιθανότητα τοπικών επιλοκών (Schoch and Smith, 2012). Όσον αφορά τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα, οι περισσότεροι ασθενείς παρουσιάζονται με οίδημα καθιστώντας ιδιαίτερα δύσκολη την ψηλάφηση του μοσχεύματος για καθετηριασμό. Ως εκ τούτου, τα μοσχεύματα δε θα πρέπει να καθετηριάζονται για τουλάχιστον 2 εβδομάδες μετά την τοποθέτησή τους, έως ότου υποχωρήσει το οίδημα και είναι σε θέση να πραγματοποιηθεί ψηλάφηση κατά μήκος της πορείας του μοσχεύματος. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι καθετηριασμού της αγγειακής πρόσβασης. Η τεχνική “rope ladder” (περιστροφή των θέσεων καθετηριασμού), η τεχνική “area” και η τεχνική “buttonhole” (σταθερή θέση καθετηριασμού) (Εικόνα 4) (Jurg et al., 2018).



Εικόνα 4: Τεχνικές καθετηριασμού αγγειακής πρόσβασης (A) Τεχνική “rope ladder”, (B) Τεχνική “area”, (C) Τεχνική “buttonhole”. Πηγή: Jurg et al., 2018

6.3.3 Φροντίδα αγγειακής πρόσβασης μετά την αφαίρεση της βελόνας

Η τεχνική κατά την αφαίρεση της βελόνας, για την προστασία της αγγειακής πρόσβασης από βλάβες, καθώς και για την διευκόλυνση της σωστής αιμόστασης, είναι εξίσου σημαντική με αυτή του καθετηριασμού. Πιο συγκεκριμένα, η βελόνα πρέπει να αφαιρεθεί με την ίδια περίπου γωνία με αυτή που εισήχθη. Μετά την αφαίρεσή της, θα πρέπει να εφαρμοστεί ήπια πίεση στο σημείο εξόδου της βελόνας, χρησιμοποιώντας την τεχνική “two digit” πάνω από έναν αιμοστατικό επίδεσμο. Παράλληλα, δε θα πρέπει να ασκείται πίεση στο σημείο της παρακέντησης μέχρι την πλήρη αφαίρεση της βελόνας ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία βλάβης στην αγγειακή πρόσβαση (Ball, 2005). Ας σημειωθεί ότι, σε γενικές γραμμές, τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο για την επίτευξη αιμόστασης, σε σύγκριση με τις αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις (Jurg et al., 2018).

Η χρήση σφιγκτήρων για την υποβοήθηση της αιμόστασης δεν ενδείκνυται, ενώ όταν χρησιμοποιούνται θα πρέπει να εφαρμόζονται μόνο σε ώριμη αγγειακή πρόσβαση με επαρκή ροή αίματος και να παρακολουθούνται στενά. Επίσης, οι επίδεσμοι που εφαρμόζονται στα σημεία του καθετηριασμού δεν θα πρέπει να περιβάλλουν το άκρο για την αποφυγή της συστολής της ροής του αίματος στην αγγειακή πρόσβαση. Τέλος, δυσκολίες στον καθετηριασμό ή στην επίτευξη αιμόστασης μετά από την αφαίρεση της βελόνας μπορεί να είναι σημεία στένωσης της φλέβας εκροής. Επιπλέον, εάν παρατηρείται παρατεταμένη αιμόσταση, τότε θα πρέπει να εξεταστεί η χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής, να πραγματοποιηθούν μετρήσεις κεντρικής φλεβικής πίεσης και να αναθεωρηθεί ή να εκτιμηθεί η ροή της αγγειακής πρόσβασης ώστε να αποκλειστεί η στένωση ως αιτία (Jurg et al., 2018).

6.4 Παρακολούθηση και επιτήρηση αγγειακής πρόσβασης

Η λειτουργία και η βατότητα της αγγειακής πρόσβασης είναι απαραίτητα στοιχεία για τη βέλτιστη διαχείριση ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Η χαμηλή ροή αίματος και η απώλεια βατότητας της αγγειακής πρόσβασης περιορίζει την παροχή αιμοκάθαρσης, παρατείνει τους χρόνους θεραπείας και μπορεί να οδηγήσει σε υπο – αιμοκάθαρση, οδηγώντας κατά επέκταση σε αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα. Σε μακροχρόνιες αγγειακές προσβάσεις, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων, η θρόμβωση είναι η κύρια αιτία απώλειας της βατότητας της αγγειακής πρόσβασης και ένας παράγοντας που αυξάνει τις δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης. Επιπρόσθετα, οι επιπλοκές που σχετίζονται με την αγγειακή πρόσβαση αντιπροσωπεύουν το 15 – 20% των νοσηλειών μεταξύ των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση (Jurg et al., 2018). Η βασική ιδέα όσον αφορά την παρακολούθηση και την επιτήρηση της αγγειακής πρόσβασης έγκειται στο ότι οι στενώσεις – στην πλειοψηφία των αγγειακών προσβάσεων – αναπτύσσονται σε μεταβλητά χρονικά διαστήματα και, εάν εντοπιστούν και διορθωθούν, η υπό – αιμοκάθαρση μπορεί να ελαχιστοποιηθεί ή να αποφευχθεί, και ο ρυθμός θρόμβωσης να μειωθεί (Besarab, 2000). Ως εκ τούτου, σε κάθε κέντρο αιμοκάθαρσης θα πρέπει να σχηματιστεί μια διεπιστημονική ομάδα για τη διασφάλιση λήψης επαρκούς δόσης αιμοκάθαρσης, παράλληλα με τη διατήρηση της λειτουργίας και της βατότητας της αγγειακής πρόσβασης (Dwyer et al., 2012).

6.4.1 Παρακολούθηση

Η παρακολούθηση αντιπροσωπεύει την εξέταση και την εκτίμηση – αξιολόγηση της αγγειακής πρόσβασης για τη διάγνωση της δυσλειτουργίας της χρησιμοποιώντας φυσική εξέταση, συνήθως εντός της μονάδας αιμοκάθαρσης, με στόχο την ανίχνευση της παρουσίας δυσλειτουργίας και της διόρθωσης των βλαβών πριν από την απώλεια της αγγειακής πρόσβασης. Η φυσική εξέταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο παρακολούθησης για τον αποκλεισμό της χαμηλής ροής αίματος με επικείμενη αποτυχία της αναστόμωσης ή του μοσχεύματος. Η φυσική εξέταση αποτελείται από τρία κύρια στοιχεία, την επιθεώρηση, την ψηλάφηση και την ακρόαση (Beathard, 2002). Μια απλή εξέταση μπορεί να αποκαλύψει την παρουσία οιδήματος, στένωσης, ισχαιμίας, πληγών (όπως για παράδειγμα, παρονυχία), ανευρυσμάτων και παράπλευρων φλεβών. Η παρακολούθηση με φυσική εξέταση είναι οικονομικά αποδοτική και αποδεδειγμένη μέθοδος για την ανίχνευση ανωμαλιών της αγγειακής πρόσβασης (Asif et al., 2007; Campos et al., 2008; Leon et al., 2008). Εντούτοις, οι

περισσότεροι νεφρολόγοι και το προσωπικό αιμοκάθαρσης διαθέτουν περιορισμένες γνώσεις της ανατομίας και της λειτουργίας της αγγειακής πρόσβασης και, ως εκ τούτου, με αποτέλεσμα σε πολλές μονάδες αιμοκάθαρσης να μην πραγματοποιούνται τακτικές φυσικές εξετάσεις των αγγειακών προσβάσεων. Αυτό θα πρέπει να αντιστραφεί και να δοθεί έμφαση στην σωστή εκπαίδευση και κατάρτιση, καθώς και την κλινική αξιολόγηση του υγειονομικού προσωπικού αιμοκάθαρσης (Beathard, 2002). Η κλινική παρακολούθηση φαίνεται να παρέχει ισοδύναμο όφελος από άποψη επιβίωσης της αγγειακής πρόσβασης σε σύγκριση με προγράμματα επιτήρησης, ιδιαίτερα όταν συνδυάζεται με προληπτική διορθωτική παρέμβαση (Casey et al., 2008; Tonelli et al., 2008).

6.4.2 Επιτήρηση

Η επιτήρηση αντιπροσωπεύει την περιοδική εξέταση και αξιολόγηση της αγγειακής πρόσβασης με στόχο τη διάγνωση δυσλειτουργίας της, χρησιμοποιώντας διαγνωστικές εξετάσεις. Μπορεί να πραγματοποιηθεί περιοδικά κατά τη διάρκεια ή εκτός συνεδριών αιμοκάθαρσης ή κατά την παρακολούθηση. Στόχος της επιτήρησης είναι η ανίχνευση των διορθώσιμων βλαβών, οι οποίες μπορεί να απαιτούν παρεμβάσεις για την πρόληψη της απώλειας της αγγειακής πρόσβασης. Παράλληλα, οι διαγνωστικές μέθοδοι απεικόνισης μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση της αιτίας της δυσλειτουργίας (Jurg et al., 2018).

Επιτήρηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης

Η επιτήρηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης περιλαμβάνει:

- A. Μεθόδους μέτρησης της ροής του αίματος της αγγειακής πρόσβασης μέσω έμμεσων τεχνικών συντελεστών αραίωσης είτε μέσω άμεσων τεχνικών με τη χρήση υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης ή / και μαγνητικής τομογραφίας (NKF KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations, 2006)
- B. Επιτήρηση της ροής και της πίεσης αίματος της αγγειακής πρόσβασης. Τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα είναι επιρρεπή σε υποτροπιάζουσα θρόμβωση λόγω φλεβικής στένωσης, γεγονός που απαιτεί συχνά παρέμβαση. Έχει δειχθεί ότι, μετρήσεις φλεβικής πίεσης (Venous Pressure, VP) σε συνδυασμό με προληπτική διαδερμική διααυλική αγγειοπλαστική αποδίδουν μεγάλες μειώσεις στα ποσοστά θρόμβωσης και

αντικατάστασης των αγγειακών προσβάσεων. Αυτές οι αναφορές οδήγησαν στην αναθεώρηση των κατευθυντήριων γραμμών (NKF – KDOQI), με την σύσταση τακτικής παρακολούθησης για περιπτώσεις στένωσης σε συνδυασμό με προληπτική διόρθωση (NKF DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access, 1997)

- C. Μετρήσεις αποτελεσματικότητας της αιμοκάθαρσης, οι οποίες περιλαμβάνουν την αναλογία μείωσης της ουρίας και το ρυθμό αιμοκάθαρσης. Ο λόγος Kt / V έχει προταθεί ως αντικειμενική μέθοδος αξιολόγησης για αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις. Μειώσεις της χορηγούμενης δόσης αιμοκάθαρσης, μετρούμενη με το λόγο Kt / V ή την αναλογία μείωσης της ουρίας (Urea Reduction Ratio, URR), συσχετίζονται συχνά με στενώσεις της φλεβικής εκροής (Jurg et al., 2018)

Επιτήρηση εκτός συνεδριών αιμοκάθαρσης

Η επιτήρηση εκτός συνεδριών αιμοκάθαρσης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση (i) υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης, το οποίο αποτελεί την κύρια μέθοδο απεικόνισης για επιτήρηση, καθώς παράλληλα μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση της φυσιολογίας και της παθολογίας κάθε αγγειακής πρόσβασης, (ii) ψηφιακής αφαιρετικής αγγειογραφίας, η οποία αποτελεί το χρυσό πρότυπο για την αξιολόγηση της βατότητας της αγγειακής πρόσβασης, καθώς επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κύρια μέθοδος επιτήρησης όταν τα κλινικά ευρήματα υποδεικνύουν δυσλειτουργία της αγγειακής πρόσβασης ή μετά από εξέταση με υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης, και (iii) μαγνητικής αγγειογραφίας, η οποία αξιολογεί την αποτυχία των αρτηριοφλεβικών αναστομώσεων και μοσχευμάτων (Jurg et al., 2018).

6.5 Οργάνωση νοσηλευτών

Τις τελευταίες δεκαετίες, έχει αναγνωριστεί ότι οι νοσηλευτές διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη διαχείριση, φροντίδα και επιτήρηση της αγγειακής πρόσβασης (Joseph, 2007; Maples, 2005; Van Waeleghem, Elseviers and Lindley, 2000). Δεδομένου ότι, η αυξανόμενη ηλικία και οι συννοσηρότητες των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση έχουν οδηγήσει σε πιο πολύπλοκες αγγειακές προσβάσεις (Saran, Pisoni and Weitzel, 2004), οι οποίες απαιτούν υψηλότερα επίπεδα τεχνογνωσίας όσον αφορά τη διαχείρισή τους, ο συντονισμός μονοπατιών κλινικής φροντίδας στηρίζονται ολοένα και περισσότερο στους νοσηλευτές (Rutherford, 2008) από τα πρώτα στάδια σχεδιασμού (Da Silva – Gane et al., 2002;

Rutherford, 2008) έως τον καθετηριασμό και την αιμοκάθαρση (McCann et al., 2010). Επιπλέον, η αυξανόμενη εφαρμογή της κατ' οίκο αιμοκάθαρσης (Achinger et al., 2013; Li et al., 2011; Sadala et al., 2010) έχει αυξήσει την ανάγκη για εκπαίδευση ασθενών, δεξιότητες επικοινωνίας και εξ' αποστάσεως κλινική επιτήρηση (Hawley et al., 2008). Οι νοσηλευτές αντιπροσωπεύουν τη μεγαλύτερη ομάδα υγειονομικών εργαζομένων, με τον τρόπο οργάνωσης των καθηκόντων τους να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ικανοποίηση και τα κλινικά αποτελέσματα των ασθενών. Υπάρχει συναίνεση ότι η συμμετοχή των νοσηλευτών στην κλινική διαχείριση δημιουργεί ξεκάθαρα οφέλη (Chien, Chou and Hung, 2008; Gardner et al., 2007; Wieck, Dols and Landrum, 2010).

Οι νοσηλευτές που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση, φροντίδα και επιτήρηση της αγγειακής πρόσβασης ειδικεύονται στην ανάπτυξη και εφαρμογή πρωτοκόλλων για την υποστήριξη του προσωπικού και την εκπαίδευση ασθενών, στην εφαρμογή προγραμμάτων παρακολούθησης της αγγειακής πρόσβασης, στην συλλογή και τον έλεγχο δεδομένων αγγειακής πρόσβασης, στην παρακολούθηση λοιμώξεων και ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων, στον ποιοτικό έλεγχο της φροντίδας της αγγειακής πρόσβασης και στην εισαγωγή κεντρικής γραμμής (μετά από ειδική εκπαίδευση). Ο ρόλος και οι ευθύνες του νοσηλευτή ποικίλλουν από μονάδα σε μονάδα. Οι αρμοδιότητες του κυμαίνονται από την προ – αιμοκάθαρση και την εξυπηρέτηση εξωτερικών ασθενών στην επικοινωνία με τον χειρουργό, τον συντονισμό της λίστας χειρουργείων και την εκπαίδευση των ασθενών και του προσωπικού με ιδιαίτερη έμφαση στον καθετηριασμό. Ο ρόλος του νοσηλευτή της αγγειακής πρόσβασης μπορεί να χωριστεί σε τρία επίπεδα: νοσηλευτής αγγειακής πρόσβασης, συντονιστής νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης και διευθυντής νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης (Carlton, 2005; King and Miller, 2004; Sinclair et al., 2011):

- Νοσηλευτής αγγειακής πρόσβασης: Το πρώτο βήμα σε μια στρατηγική διαχείρισης της αγγειακής πρόσβασης εντός της ομάδας φροντίδας της αιμοκάθαρσης είναι ο διορισμός νοσηλευτή αγγειακής πρόσβασης, ο οποίος να είναι ειδικευμένος στο καθετηριασμό και φροντίδα της αγγειακής πρόσβασης. Θα πρέπει να είναι πρόθυμος να παρακολουθεί δραστηριότητες συνεχούς εκπαίδευσης και να οργανώνει εκπαιδευτικά προγράμματα για νοσηλευτές εντός της μονάδας αιμοκάθαρσης. Επίσης, θα πρέπει να συμμετέχει στην συλλογή δεδομένων (ποσοστά αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων / μοσχευμάτων, ανεπιθύμητες ενέργειες, τύπος φλεβοκεντρικού καθετήρα, ποσοστά μόλυνσης αγγειακής πρόσβασης)

- Συντονιστής νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης: Ένας συντονιστής νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία και τον συντονισμό της ομάδας, τον καθορισμό των νοσηλευτικών δραστηριοτήτων και των μονοπατιών φροντίδας, την προετοιμασία και εκπαίδευση ασθενών όσον αφορά την αγγειακή πρόσβαση, την επικοινωνία με τον χειρουργό και την οργάνωση της πρώτης θεραπείας / καθετηριασμού
- Διευθυντής νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης: Οι μεγάλες υπηρεσίες αιμοκάθαρσης διορίζουν διευθυντές νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης, των οποίων οι δραστηριότητες επικεντρώνονται στη διοίκηση, στη διαχείριση της ομάδας, στην συλλογή δεδομένων και στην αξιολόγηση και λήψη πολιτικών αποφάσεων

Συμπεράσματα

Η νεφρική νόσος τελικού – σταδίου είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα που απαιτεί υψηλού – επιπέδου νοσηλευτική φροντίδα. Η αιμοδιάλυση είναι μία πολύ βασική διαδικασία στη διαχείριση των περισσότερων ασθενών που απαιτούν θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης. Η επάρκεια της αγγειακής πρόσβασης είναι απαραίτητη για την επιτυχή χρήση της αιμοκάθαρσης. Η κατάλληλη γνώση στη φροντίδα της αγγειακής πρόσβασης είναι απαραίτητη για την ελαχιστοποίηση των επιπλοκών και την ακριβή αναγνώριση των προβλημάτων που σχετίζονται με αυτή. Επί του παρόντος, είναι διαθέσιμες πολλές μέθοδοι για την μείωση του κινδύνου επιπλοκών που σχετίζονται με την αγγειακή πρόσβαση και την παράταση της διάρκειας ζωής της. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν την καλή τεχνική καθετηριασμού, την εξέταση της θέσης της αγγειακής πρόσβασης και την εφαρμογή πρακτικών ελέγχου των μολύνσεων – λοιμώξεων, με τη χρήση άσηπτης τεχνικής, κατάλληλων μεθόδων καθετηριασμού, παράλληλα με την σωστή αξιολόγηση και εκτίμηση της αγγειακής πρόσβασης. Από κοινού, μπορούν να συμβάλλουν στη βέλτιστη φροντίδα και αποτροπή της νοσηρότητας και της θνησιμότητας των εν λόγω ασθενών.

Παράρτημα

Συστάσεις

Σύσταση 1	Συνιστάται η παραπομπή των ασθενών με χρόνια νεφρική νόσο σε νεφρολόγο ή / και χειρουργό για την προετοιμασία της αγγειακής πρόσβασης όταν φτάσουν στο στάδιο 4 της χρόνιας νεφρικής νόσου (ρυθμός σπειραματικής διήθησης < 30 ml / min / 1.73 m ²), ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ταχέως προοδευτικής νεφροπάθειας (Ortega et al., 2005; Tordoir et al., 2007)
Σύσταση 2	Θα πρέπει να δημιουργηθεί μόνιμη αγγειακή πρόσβαση 3 – 6 μήνες πριν από την αναμενόμενη έναρξη της θεραπείας αιμοκάθαρσης (Hasegawa et al., 2009; Ravani et al., 2004; Roubicek et al., 2000; Ortega et al., 2005; Tordoir et al., 2007)
Σύσταση 3	Ως κύρια επιλογή για αγγειακή πρόσβαση συνιστάται αυτογενής αρτηριοφλεβική αναστόμωση (Murad et al., 2008; Ng et al., 2011)
Σύσταση 4	Ως προτιμώμενη αγγειακή πρόσβαση συνιστάται η κερκίδο – κεφαλική αρτηριοφλεβική αναστόμωση (Murad et al., 2008; van Hoek et al., 2006)
Σύσταση 5	Όταν η καταλληλότητα του αγγείου είναι επαρκής, το μη – κυρίαρχο άκρο θα πρέπει να θεωρείται ως η προτιμώμενη θέση για αγγειακή πρόσβαση (Jurg et al., 2018)
Σύσταση 6	Η αγγειακή πρόσβαση στο κάτω άκρο θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μόνο όταν η πρόσβαση στο άνω άκρο είναι αδύνατη (Antonioni et al., 2009; Bourquelot et al., 2012)
Σύσταση 7	Οι εμφυτεύσιμοι φλεβοκεντρικοί καθετήρες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν η δημιουργία αρτηριοφλεβικών αναστομώσεων ή μοσχευμάτων είναι αδύνατη ή σε ασθενείς με περιορισμένο προσδόκιμο ζωής (Perl et al., 2011; Polkinghorne et al., 2004)
Σύσταση 8	Κατά τον σχεδιασμό δημιουργίας αγγειακής πρόσβασης συνιστάται σε όλους τους ασθενείς προεγχειρητικό υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης των αρτηριών και των φλεβών του άνω άκρου (Ferring et al., 2010; Georgiadis et al., 2015; Mihmanli et al., 2001)
Σύσταση 9	Σε περιπτώσεις δυσλειτουργίας της αγγειακής πρόσβασης ως απεικόνιση πρώτης – γραμμής συνιστάται υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης (Doelman et al., 2005; Schwarz et al., 2003)
Σύσταση 10	Συνιστάται αξονική αγγειογραφία σε ασθενείς με ασαφή υπερηχογραφικά ή αγγειογραφικά αποτελέσματα που αφορούν το βαθμό της στένωσης της κεντρικής φλέβας (Dimopoulou et al., 2011; Karadeli et al., 2009; Rooijens et al., 2008; Wasinrat et al., 2011)
Σύσταση 11	Η μαγνητική αγγειογραφία ενισχυμένης αντίθεσης δεν συνιστάται σε ασθενείς με νεφρική νόσο τελικού – σταδίου, λόγω του πιθανού κινδύνου νεφρογενούς συστηματικής ίνωσης που σχετίζεται με το γαδολίνιο (Grobner, 2006)
Σύσταση 12	Σε δυσλειτουργία της αγγειακής πρόσβασης η ψηφιακή αφαιρετική αγγειογραφία θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όταν αναμένεται να ακολουθήσει ειδική παρέμβαση
Σύσταση 13	Σε ασθενείς που υποβάλλονται ή ενδέχεται να υποβληθούν σε αιμοκάθαρση, ο ενδοφλέβιος καθετηριασμός και φλεβοκέντηση της κεφαλικής ή βασιλικής φλέβας ή

	της φλέβας της πρόσθιας αγκωνιαίας χώρας μπορεί να είναι επιβλαβείς και δεν θα πρέπει να εκτελούνται (Jungers et al., 2001)
Σύσταση 14	Πριν από την εισαγωγή ενός αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος θα πρέπει να χορηγούνται αντιβιοτικά ευρέος – φάσματος (Stewart, Eyers and Earnshaw, 2007)
Σύσταση 15	Όταν δεν είναι διαθέσιμη η κεφαλική φλέβα του άνω βραχίονα, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη μία βασική αρτηριοφλεβική αναστόμωση έναντι ενός αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος λόγω της βελτιωμένης βατότητας και του μειωμένου κινδύνου μόλυνσης (Morosetti et al., 2011)
Σύσταση 16	Προκειμένου να μειωθεί η έκθεση των ασθενών στην ηπαρίνη, η οποία χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, θα πρέπει οι διαδικασίες αγγειακής πρόσβασης να προγραμματίζονται μεταξύ των συνεδριών αιμοκάθαρσης (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008)
Σύσταση 17	Σε ασθενείς με πρώιμη περιεγχειρητική λοίμωξη της αυτογενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (< 30 ημέρες) και απουσία αιμορραγίας ή ψευδοανευρύσματος, συνιστάται κατάλληλη αντιβιοτική θεραπεία (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008)
Σύσταση 18	Ασθενείς με πρώιμη περιεγχειρητική λοίμωξη του αρτηριοφλεβικού μοσχεύματος με συστηματική σήψη, πυώδη έκκριση, απόστημα ή αιμορραγία θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με ολική αφαίρεση του μοσχεύματος
Σύσταση 19	Σε ασθενείς με πρώιμη λοίμωξη της αυτογενούς αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, παρουσία συστηματικών σημείων και αιμορραγίας επιβάλλεται η απολίνωση της αναστόμωσης (Padberg, Calligaro and Sidawy, 2008)
Σύσταση 20	Για τη διάσωση της αγγειακής πρόσβασης μετά από πρώιμη θρόμβωση θα πρέπει να πραγματοποιηθεί θρομβεκτομή και αναθεώρηση (εάν απαιτείται) όσο το δυνατόν συντομότερα (Green, Lee and Kucey, 2002; Kuhan et al., 2013; Tordoir et al., 2009)
Σύσταση 21	Ο καθετηριασμός των αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων και μοσχευμάτων θα πρέπει να πραγματοποιείται 4 – 6 εβδομάδες και 2 – 4 εβδομάδες, μετά τη δημιουργία τους, αντίστοιχα (Rayner et al., 2003; van Loon et al., 2009)
Σύσταση 22	Εάν μία αρτηριοφλεβική αναστόμωση δεν ωριμάσει στις 6 εβδομάδες θα πρέπει να πραγματοποιηθεί πρόσθετη διερεύνηση, συνήθως με την εφαρμογή υπερηχογραφήματος αμφίδρομης σάρωσης (Ives et al., 2009; Saran, Pisoni and Young, 2005)
Σύσταση 23	Δεν συνιστάται ο καθετηριασμός της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης πριν από τις 2 εβδομάδες (Rayner et al., 2003)
Σύσταση 24	Ο καθετηριασμός της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης 2 – 4 εβδομάδες μετά τη δημιουργία του μπορεί να ληφθεί υπόψη σε επιλεγμένους ασθενείς υπό στενή παρακολούθηση (Rayner et al., 2003)
Σύσταση 25	Οι δομημένες μετεγχειρητικές ασκήσεις των άνω άκρων θεωρείται ότι αυξάνουν την ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (Fontsero et al., 2016)
Σύσταση 26	Σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, για την παράταση της βατότητας της αγγειακής πρόσβασης δεν συνιστάται η μακροχρόνια χορήγηση αντιθρομβωτικής θεραπείας (Sharathkumar et al., 2007; Tanner and Da Silva, 2015)
Σύσταση 27	Για όλους τους καθετηριασμούς της αγγειακής πρόσβασης συνιστάται αυστηρή άσηπτη τεχνική
Σύσταση 28	Πριν από οποιοδήποτε καθετηριασμό συνιστάται φυσική εξέταση της αγγειακής πρόσβασης (Asif et al., 2007; Campos et al., 2008; Coentrao, Faria and Pestana, 2012; Leon et al., 2008; Salman and Beathard, 2013)

Σύσταση 29	Για την επιτήρηση και παρακολούθηση της αγγειακής πρόσβασης συνιστάται η τακτική φυσική εξέταση (Asif et al., 2007; Campos et al., 2008; Coentrao, Faria and Pestana, 2012)
Σύσταση 30	Η παρακολούθηση των αρτηριοφλεβικών αναστομών, αλλά όχι των αρτηριοφλεβικών μοσχευμάτων, με υπερηχογράφημα αμφίδρομης σάρωσης σε τακτά χρονικά διαστήματα και η προληπτική αγγειοπλαστική, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για μείωση του κινδύνου θρόμβωσης και τη βελτίωση της λειτουργικότητας της αναστόμωσης (Casey et al., 2008; Tonelli et al., 2008)
Σύσταση 31	Σε κάθε μονάδα αιμοκάθαρσης, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η παρουσία νοσηλευτών αγγειακής πρόσβασης για τη βελτίωση της φροντίδας και των κλινικών αποτελεσμάτων των ασθενών (Dinwiddie, 2003; Dwyer et al., 2012)

Βιβλιογραφία

- Achinger SG, Ikizler TA, Bian A, et al. (2013). Long-term effects of daily hemodialysis on vascular access outcomes: a prospective controlled study. *Hemodial Int* 2013;17:208-15.
- Akin EB, Topcu O, Ozcan H, et al. (2002). Hemodynamic effect of transdermal glyceryl trinitrate on newly constructed arteriovenous fistula. *World J Surg* 2002;26: 1256-9.
- Al-Jaishi AA, Liu AR, Lok CE, et al. (2017). Complications of the arteriovenous fistula: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2017;28:1839-50.
- Allon M, Lockhart ME, Lilly RZ, et al. (2001). Effect of preoperative sonographic mapping on vascular access outcomes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001;60:2013-20
- Almasri J, Alsawas M, Mainou M, et al. (2016). Outcomes of vascular access for hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2016;64:236-43.
- Andrassy K, Malluche H, Bornefeld H, et al. (1974). Prevention of p.o. clotting of av. cimino fistulae with acetylsalicyl acid. Results of a prospective double blind study. *Klin Wochenschr* 1974;52:348-9.
- Antoniou GA, Lazarides MK, Georgiadis GS, et al. (2009). Lower-extremity arteriovenous access for haemodialysis: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38:365-72.
- Asif A, Cherla G, Merrill D, et al. (2005). Venous mapping using venography and the risk of radiocontrast-induced nephropathy. *Semin Dial* 2005;18:239-42
- Asif A, Leon C, Orozco-Vargas LC, et al. (2007). Accuracy of physical examination in the detection of arteriovenous fistula stenosis. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2007;2:1191-4.
- Bakker CJ, Peeters JM, Bartels LW, et al. (2003). Magnetic resonance techniques in hemodialysis access management. *J Vasc Access* 2003;4: 125-39
- Ball LK (2005). Improving arteriovenous fistula cannulation skills. *Nephrol Nurs J* 2005;32:611-7
- Bazzi A, Chamanzari H, Bagheri M, Mazloum S (2014). Effect of combination of alcohol and betadine on the severity of inflammation in the vascular access site in hemodialysis patients. *Evidence Based Care* 2014; 4(4): 77-86.
- Beathard GA (2005). An algorithm for the physical examination of early fistula failure. *Semin Dial* 2005;18:331-5
- Beathard GA (2002). Physical examination: The forgotten tool. In: Gray RJ, Sands JJ, editors. *Dialysis access: a multidisciplinary approach*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. p.111-8.
- Berman SS, Mendoza B, Westerband A, Quick RC (2008). Predicting arteriovenous fistula maturation with intraoperative blood flow measurements. *J Vasc Access* 2008;9:241-7

- Besarab A (2000). Advances in end-stage renal diseases 2000. Access monitoring methods. *Blood Purif* 2000;18:255-9
- Bhomi KK, Shrestha S, Bhattachan CL (2008). Role of systemic anticoagulation in patients undergoing vascular access surgery. *Nepal Med Coll J* 2008;10:222-4
- Bishop, Dougherty L, Bodenham A, Mansi J, et al. (2007). Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol.* 2007;29(4):261-78
- Bourquelot P, Rawa M, Van Laere O, Franco G (2012). Long-term results of femoral vein transposition for autogenous arteriovenous hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2012;56:440
- Bowden RG, Wilson RL, Gentile M, et al., (2007). Effects of omega-3 fatty acid supplementation on vascular access thrombosis in polytetrafluorethylene grafts. *J Ren Nutr* 2007;17:126-31.
- Brown C (2007). Central venous catheters: Considerations regarding placement and clinical use. *Contemporary Critical Care.* 2007
- Brown PW (2006). Preoperative radiological assessment for vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31:64-9
- Brunori G, Ravani P, Mandolfo S, et al. (2005). Fistula maturation: doesn't time matter at all? *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:684-7.
- Campos RP, Chula DC, Perreto S, et al. (2008). Accuracy of physical examination and intra-access pressure in the detection of stenosis in hemodialysis arteriovenous fistula. *Semin Dial* 2008;21:269-73.
- Canadian Organ Replacement Register Annual Report (2011). Treatment of end-stage organ failure in Canada, 2000 to 2009. Ottawa, Ont: Canadian Institute for Health Information; 2011
- Carlton D (2005). The vascular access coordinator role: an interview with Donna Carlton by Betsy King. *Nephrol Nurs J* 2005;32: 688e90
- Casey ET, Murad MH, Rizvi AZ, et al. (2008). Surveillance of arteriovenous hemodialysis access: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008;48:48S-54S
- Castledine C, van Schalkwyk D, Feest T (2011). UK renal registry 13th annual report (December 2010): chapter 7: the relationship between the type of vascular access used and survival in UK RRT patients in 2006. *Nephron Clin Pract* 2011;119:c135-40
- Chang HH, Chang YK, Lu CW, et al. (2016). Statins Improve long term patency of arteriovenous fistula for hemodialysis. *Sci Rep* 2016;6:22197.
- Chhetri PK, Manandhar DN, Lamichhane S (2009). Vascular access for hemodialysis in Nepal medical college and Teaching hospital. *Nepal Med Coll J.* 2009;11(2):111-4.
- Chien CC, Chou HK, Hung ST (2008). A conceptual model of nurses' goal orientation, service behavior, and service performance. *Nurs Econ* 2008;26:374-83.

- Clinical practice guidelines for vascular access (2006). *Am J Kidney Dis* 2006;48:S176-247
- Coentrao L, Faria B, Pestana M (2012). Physical examination of dysfunctional arteriovenous fistulae by non-interventionalists: a skill worth teaching. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27:1993-6.
- Coleman CI, Tuttle LA, Teevan C, et al. (2010). Antiplatelet agents for the prevention of arteriovenous fistula and graft thrombosis: a meta analysis. *Int J Clin Pract* 2010;64:1239-44.
- Crowther MA, Clase CM, Margetts PJ, et al. (2002). Low-intensity warfarin is ineffective for the prevention of PTFE graft failure in patients on hemodialysis: a randomized controlled trial. *J Am Soc Nephrol* 2002;13:2331-7.
- D'Ayala M, Smith RM, Martone C, et al. (2008). The effect of systemic anticoagulation in patients undergoing angioaccess surgery. *Ann Vasc Surg* 2008;22:11-5.
- Da Silva-Gane M, Goovaerts T, Elseviers MM, Lindley EJ (2002). Information and counselling for patients approaching end-stage renal failure in selected centres across Europe. *EDTNA ERCA J* 2002;28:49-55
- Davidson I, Gallieni M, Saxena R, Dolmatch B (2007). A patient centered decision making dialysis access algorithm. *J Vasc Access* 2007;8:59-68.
- de Graaf R, van Laanen J, Peppelenbosch N, et al. (2016). The value of intravascular ultrasound in the treatment of central venous obstructions in hemodialysis patients. *J Vasc Access* 2016;17:S12-5
- de Jager DJ, Voormolen N, Krediet RT, et al. (2011). Association between time of referral and survival in the first year of dialysis in diabetics and the elderly. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:652-8.
- De Kempnaer TVA, Ten Have P, Oskam J (2003). Improving quality of vascular access care for hemodialysis patients. *The Joint Commission Journal on Quality and Safety* 2003; 29(4): 191-8
- Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, et al. (2001). Type of vascular access and mortality in U.S. hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001;60:1
- Dimopoulou A, Raland H, Wikstrom B, Magnusson A (2011). MDCT angiography with 3D image reconstructions in the evaluation of failing arteriovenous fistulas and grafts in hemodialysis patients. *Acta Radiol* 2011;52:935-42.
- Dinwiddie LC (2003). Investing in the lifeline: the value of a vascular access coordinator. *Nephrol News Issues* 2003;17:52-53
- Doelman C, Duijm LE, Liem YS, et al. (2005). Stenosis detection in failing hemodialysis access fistulas and grafts: comparison of color Doppler ultrasonography, contrast-enhanced

- magnetic resonance angiography, and digital subtraction angiography. *J Vasc Surg* 2005;42:739-46.
- Dowling S, Barrett S, West R (1995). With nurse practitioners, who needs house officers? *BMJ*. 1995;311(7000);309-13.
- Dwyer A, Shelton P, Brier M, Aronoff G (2012). A vascular access coordinator improves the prevalent fistula rate. *Semin Dial* 2012;25:239-43
- Elizabeth JL, Hanna L, Walker D, et al. (2006). Pre-dialysis education and patient choice. *J Ren Care* 2006;32:214-20.
- ERA-EDTA (2007). Registry: ERA-EDTA registry 2005 annual report. Amsterdam, The Netherlands: Academic Medical Center, Department of Medical Informatics; 2007.
- Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, et al. (2008). Vascular access use and outcomes: an international perspective from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:3219-26.
- Feezor RJ (2011). Approach to permanent hemodialysis access in obese patients. *Semin Vasc Surg* 2011;24:96-101
- Ferring M, Claridge M, Smith SA, Wilmink T (2010). Routine preoperative vascular ultrasound improves patency and use of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a randomized trial. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2010;5:2236-44.
- Field M, McGrogan D, Marie Y, et al. (2016). Randomized clinical trial of the use of glyceryl trinitrate patches to aid arteriovenous fistula maturation. *Br J Surg* 2016;103:1269-75.
- Fissell RB, Fuller DS, Morgenstern H, et al. (2013). Hemodialysis patient preference for type of vascular access: variation and predictors across countries in the DOPPS. *J Vasc Access* 2013;14: 264-72
- Fontsero N, Mestres G, Yugueros X, et al. (2016). Effect of a postoperative exercise program on arteriovenous fistula maturation: A randomized controlled trial. *Hemodial Int* 2016;20:306-14
- Fraum TJ, Ludwig DR, Bashir MR, Fowler KJ (2017). Gadolinium-based contrast agents: A comprehensive risk assessment. *J Magn Reson Imaging* 2017;46:338-53
- Froger CL, Duijm LE, Liem YS, et al. (2005). Stenosis detection with MR angiography and digital subtraction angiography in dysfunctional hemodialysis access fistulas and grafts. *Radiology* 2005;234:284-91
- Gallieni M, Saxena R, Davidson I (2009). Dialysis access in Europe and North America: are we on the same path? *Semin Intervent Radiol* 2009;26:96-105

- Garcia-Pajares R, Polo JR, Flores A, et al. (2003). Upper arm polytetrafluoroethylene grafts for dialysis access. Analysis of two different graft sizes: 6 mm and 6-8 mm. *Vasc Endovasc Surg* 2003;37:335-43.
- Gardner JK, Thomas-Hawkins C, Fogg L, Latham CE (2007). The relationships between nurses' perceptions of the hemodialysis unit work environment and nurse turnover, patient satisfaction, and hospitalizations. *Nephrol Nurs J* 2007;34:271-81
- Georgiadis GS, Charalampidis DG, Argyriou C, et al. (2015). The necessity for routine preoperative ultrasound mapping before arteriovenous fistula creation: a meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015;49: 600-5
- Ghazvini K (2011). *Medical bacteriology a concise textbook*. 2th ed, Mashhad: Andesheh no; 2011
- Ghorbani A, Aalamshah M, Shahbazian H, et al. (2009). Randomized controlled trial of clopidogrel to prevent primary arteriovenous fistula failure in hemodialysis patients. *Indian J Nephrol* 2009;19:57-61
- Gibbons CP (2006). Primary vascular access. *Eur J Vascular Endovasc Surg* 2006;31:523-9
- Gilpin V and Nechols WK (2010). Vascular access for hemodialysis: Thrills and thrombosis. *J Vasc Nurs*. 2010;28(2):78-83.
- Goldstein LJ and Gupta S (2003). Use of the radial artery for hemodialysis access. *Arch Surg* 2003;138:1130-4.
- Green LD, Lee DS, Kucey DS (2002). A metaanalysis comparing surgical thrombectomy, mechanical thrombectomy, and pharmacomechanical thrombolysis for thrombosed dialysis grafts. *J Vasc Surg* 2002;36:939-45.
- Grobner T (2006). Gadolinium specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis? *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:1104-8.
- Grontoft KC, Larsson R, Mulec H, et al. (1998). Effects of ticlopidine in AV-fistula surgery in uremia. *Fistula Study Group. Scand J Urol Nephrol* 1998;32:276-83.
- Hamilton H (2004). Central venous catheters: Choosing the most appropriate access route. *Br J Nurs*. 2004;13(14):862-70
- Hasegawa T, Bragg-Gresham JL, Yamazaki S, et al. (2009). Greater first-year survival on hemodialysis in facilities in which patients are provided earlier and more frequent pre-nephrology visits. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2009;4:595-602
- Hawley CM, Jeffries J, Nearhos J, Van Eps C (2008). Complications of home hemodialysis. *Hemodial Int* 2008;12:S21-5
- Heye S, Maleux G, Claes K, et al. (2009). Stenosis detection in native hemodialysis fistulas with MDCT angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2009;192:1079-84

- Higgins M and Evans DS (2008). Nurses' knowledge and practice of vascular access infection control in haemodialysis patients in the Republic of Ireland. *J Ren Care* 2008;34:48-53.
- Huijbregts HJ, Bots ML, Wittens CH, et al. (2008). Hemodialysis arteriovenous fistula patency revisited: results of a prospective, multicenter initiative. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2008;3:714-9
- Irish AB, Viecelli AK, Hawley CM, et al. (2017). Effect of fish oil supplementation and aspirin use on arteriovenous fistula failure in patients requiring hemodialysis: A randomized clinical trial. *JAMA Intern Med* 2017;177:184-93
- Ives CL, Akoh JA, George J, et al. (2009). Pre-operative vessel mapping and early post-operative surveillance duplex scanning of arteriovenous fistulae. *J Vasc Access* 2009;10:37-42
- Jemcov TK (2013). Morphologic and functional vessels characteristics assessed by ultrasonography for prediction of radiocephalic fistula maturation. *J Vasc Access* 2013;14:356-63.
- Joseph AM (2007). The impact of nursing on patient and organizational outcomes. *Nurs Econ* 2007;25:30-4
- Jungers P, Massy ZA, Nguyen-Khoa T, et al. (2001). Longer duration of predialysis nephrological care is associated with improved long-term survival of dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:2357-64.
- K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39:S1e266
- Kakkos SK, Andrzejewski T, Haddad JA, et al. (2008). Equivalent secondary patency rates of upper extremity vector vascular access grafts and transposed brachial-basilic fistulas with aggressive access surveillance and endovascular treatment. *J Vasc Surg* 2008;47:407-14
- Kanani M, Hasanzade F, Reyhani T (2011). Assessment duration of function and complications of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Modern Care J.* 2011;8:13-8.
- Karadeli E, Tarhan NC, Ulu EM, et al. (2009). Evaluation of failing hemodialysis fistulas with multidetector CT angiography: comparison of different 3D planes. *Eur J Radiol* 2009;69:184-92.
- King B and Miller D (2004). Hemodialysis special interest group networking session: improving vascular access cannulation skills. *Nephrol Nurs J* 2004;31:688-90
- Kuhan G, Antoniou GA, Nikam M, et al. (2013). A meta-analysis of randomized trials comparing surgery versus endovascular therapy for thrombosed arteriovenous fistulas and grafts in hemodialysis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013;36:699-705.
- Kumar S, Seward J, Wilcox A, Torella F (2010). Influence of muscle training on resting blood flow and forearm vessel diameter in patients with chronic renal failure. *Br J Surg* 2010;97:835-8

- Kumbar L, Karim J, Besarab A (2012). Surveillance and monitoring of dialysis access. *Int J Nephrol* 2012;2012:649735
- Kundu S and Achar S (2002). Principles of office anesthesia: part II. Topical anesthesia. *Am Fam Physician* 2002;66:99-102.
- Labriola L, Crott R, Desmet C, et al. (2011). Infectious complications following conversion to buttonhole cannulation of native arteriovenous fistulas: a quality improvement report. *Am J Kidney Dis* 2011;57:442-8.
- Lafrance JP, Rahme E, Leloir J, Iqbal S (2008). Vascular access-related infections: Definitions, incidence rates, and risk factors. *Am J Kidney Dis.* 2008;52(5):982-93.
- Laissy JP, Fernandez P, Karila-Cohen P, et al. (2003). Upper limb vein anatomy before hemodialysis fistula creation: cross-sectional anatomy using MR venography. *Eur Radiol* 2003;13:256-61.
- Lazarides MK, Georgiadis GS, Antoniou GA, Staramos DN (2007). A meta-analysis of dialysis access outcome in elderly patients. *J Vasc Surg* 2007;45:420-6
- Lee T, Barker J, Allon M (2006). Needle infiltration of arteriovenous fistulae in hemodialysis: risk factors and consequences. *Am J Kidney Dis* 2006;47:1020-6
- Lee T, Mokrzycki M, Moist L, et al. (2011). Standardized definitions for hemodialysis vascular access. *Semin Dial* 2011;24:515-24
- Lee T, Ullah A, Allon M, et al. (2011). Decreased cumulative access survival in arteriovenous fistulas requiring interventions to promote maturation. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2011;6:575-81
- Leon C, Orozco-Vargas LC, Krishnamurthy G, et al. (2008). Accuracy of physical examination in the detection of arteriovenous graft stenosis. *Semin Dial* 2008;21:85-8.
- Levey AS, de Jong PE, Coresh J, et al. (2011). The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report. *Kidney Int* 2011;80:17-28.
- Li PK, Cheung WL, Lui SL, et al. (2011). Increasing home-based dialysis therapies to tackle dialysis burden around the world: a position statement on dialysis economics from the 2nd Congress of the International Society for Hemodialysis. *Hemodial Int* 2011;15:10-4.
- Little MD, Allon M, McNamara MM, et al. (2015). Risk evaluation of immediate surgical failure during thigh hemodialysis graft placement by sonographic screening. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2015; 34(9): 1613-9
- Lok CE, Moist L, Hemmelgarn BR, et al. (2012). Effect of fish oil supplementation on graft patency and cardiovascular events among patients with new synthetic arteriovenous hemodialysis grafts: a randomized controlled trial. *JAMA* 2012;307:1809-16

- Lomonte C and Basile C (2015). Preoperative assessment and planning of haemodialysis vascular access. *Clin Kidney J* 2015;8:278-81
- MacRae JM, Ahmed SB, Atkar R, Hemmelgarn BR (2012). A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2012;7:1632-8.
- Malik J, Slavikova M, Malikova H, Maskova J (2002). Many clinically silent access stenoses can be identified by ultrasonography. *J Nephrol* 2002;15:661-5
- Malovrh M (2002). Native arteriovenous fistula: preoperative evaluation. *Am J Kidney Dis* 2002;39:1218-25.
- Malovrh M (2010). Non-matured arteriovenous fistulae for haemodialysis: diagnosis, endovascular and surgical treatment. *Bosn J Basic Med Sci* 2010;10:S13-7
- Mansour M, Kamper L, Altenburg A, Haage P (2008). Radiological central vein treatment in vascular access. *J Vasc Access* 2008;9:85-101
- Maples DC (2005). Nurses' impact on the choice and longevity of vascular access. *Nephrol Nurs J* 2005;32:670-4.
- Marticorena RM, Mills L, Sutherland K, et al. (2015). Development of competencies for the use of bedside ultrasound for assessment and cannulation of hemodialysis vascular access. *CANNT J ¼ J ACITN* 2015;25: 28-32.
- McCann M, Einarsdottir H, Van Waelegheem JP, et al. (2010). Vascular access management III: central venous catheters. *J Ren Care* 2010;36:25-33.
- McGill RL, Ruthazer R, Meyer KB, et al., (2016). Peripherally inserted central catheters and hemodialysis outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2016;11:1434-40
- McLafferty RB, Pryor 3rd RW, Johnson CM, et al. (2007). Outcome of a comprehensive follow-up program to enhance maturation of autogenous arteriovenous hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2007;45:981
- Mestres G, Fontseré N, Garcia-Madrid C, et al. (2012). Intra-operative factors predicting 1- month arteriovenous fistula thrombosis. *J Vasc Access* 2012;13:193-7.
- Mihmanli I, Besirli K, Kurugoglu S, et al. (2001). Cephalic vein and hemodialysis fistula: surgeon's observation versus color Doppler ultrasonographic findings. *J Ultrasound Med* 2001;20:217e22.
- Morosetti M, Cipriani S, Dominijanni S, et al. (2011). Basilic vein transposition versus biosynthetic prosthesis as vascular access for hemodialysis. *J Vasc Surg* 2011;54:1713-9

- Muntner P, Coresh J, Powe NR, Klag MJ (2003). The contribution of increased diabetes prevalence and improved myocardial infarction and stroke survival to the increase in treated endstage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:1568
- Murad MH, Elamin MB, Sidawy AN, et al. (2008). Autogenous versus prosthetic vascular access for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008;48:34S-47S.
- Nassar GM and Ayus JC (2001). Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int* 2001;60:1-13.
- Nassar GM, Nguyen B, Rhee E, Achkar K (2006). Endovascular treatment of the “failing to mature” arteriovenous fistula. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2006;1:275-80.
- Ng LJ, Chen F, Pisoni RL, et al. (2011). Hospitalization risks related to vascular access type among incident US hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:3659-66
- NKF DOQI clinical practice guidelines for vascular access (1997). National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kidney Dis* 1997;30:S150-91
- NKF KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice Recommendations for 2006 updates: hemodialysis adequacy, peritoneal dialysis adequacy and vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006;48:S1-322
- Nugent RA, Fathima SF, Feigl AB, Chyung D (2011). The burden of chronic kidney disease on developing nations: a 21st century challenge in global health. *Nephron Clin Pract* 2011;118:c269-77
- Oder TF, Teodorescu V, Uribarri J (2003). Effect of exercise on the diameter of arteriovenous fistulae in hemodialysis patients. *ASAIO J* 2003;49:554-5
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. (2011). Summary of recommendations: guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases* 2011; 52(9): 1087-99.
- Ortega T, Ortega F, Diaz-Corte C, et al. (2005). The timely construction of arteriovenous fistulae: a key to reducing morbidity and mortality and to improving cost management. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:598-603
- Osborn G, Escofet X, Da Silva A (2008). Medical adjuvant treatment to increase patency of arteriovenous fistulae and grafts. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;4:CD002786
- Palmer SC, Di Micco L, Razavian M, et al. (2013). Antiplatelet therapy to prevent hemodialysis vascular access failure: systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2013;61:112-22
- Parisotto MT, Schoder VU, Miriunis C, et al. (2014). Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney Int* 2014;86:790-7.

- Perl J, Wald R, McFarlane P, et al. (2011). Hemodialysis vascular access modifies the association between dialysis modality and survival. *J Am Soc Nephrol* 2011;22:1113-21
- Pisoni R, Barker-Finkel J, Allo M (2010). Statin therapy is not associated with improved vascular access outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2010;5:1447-50
- Planken NR, Tordoir JH, Duijm LE, et al. (2008). Magnetic resonance angiographic assessment of upper extremity vessels prior to vascular access surgery: feasibility and accuracy. *Eur Radiol* 2008;18:158-67
- Polkinghorne KR, Dent H, Gulyani A, et al. (2011). Haemodialysis in ANZDATA registry report 2011. Adelaide, South Australia: Australia and New Zealand Dialysis and Transplant Registry; 2011. p. 1-41
- Polkinghorne KR, McDonald SP, Atkins RC, Kerr PG (2004). Vascular access and all-cause mortality: a propensity score analysis. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:477-86.
- Ravani P, Brunori G, Mandolfo S, et al. (2004). Cardiovascular comorbidity and late referral impact arteriovenous fistula survival: a prospective multicenter study. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:204-9
- Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ, et al. (2013). Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2013;24:465-73.
- Ravari H, Kazemzade GH, Sarookhani A, Khashayar P (2008). Effect of heparin on the patency of arteriovenous fistula. *Acta Med Iran* 2008;46:379-82
- Rayner HC, Pisoni RL, Gillespie BW, et al. (2003). Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: data from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Kidney Int* 2003;63:323-30
- Rayner HC, Zepel L, Fuller DS, et al. (2014). Recovery time, quality of life, and mortality in hemodialysis patients: the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *American Journal of Kidney Diseases* 2014; 64(1): 86-94.
- Robbin ML, Chamberlain NE, Lockhart ME, et al. (2002). Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology* 2002;225:59-64.
- Rooijens PP, Serafino GP, Vroegindewey D, et al. (2008). Multi-slice computed tomographic angiography for stenosis detection in forearm hemodialysis arteriovenous fistulas. *J Vasc Access* 2008;9:278-84.
- Rooijens PP, Tordoir JH, Stijnen T, et al. (2004). Radiocephalic wrist arteriovenous fistula for hemodialysis: meta-analysis indicates a high primary failure rate. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:583-9.

- Roubicek C, Brunet P, Huiart L, et al. (2000). Timing of nephrology referral: influence on mortality and morbidity. *Am J Kidney Dis* 2000;36:35-41.
- Rutherford MM (2008). The how, what, and why of valuation and nursing. *Nurs Econ* 2008;26:347-51
- Ryan SV, Calligaro KD, Dougherty MJ (2004). Management of hemodialysis access infections. *Semin Vasc Surg* 2004;17:4
- Sadala ML, Miranda MG, Lorencon M, de Campos Pereira EP (2010). Nurse-patient communication while performing home dialysis: the patients' perceptions. *J Ren Care* 2010;36:34-4
- Salimi F, Majd Nassiri G, Moradi M, et al. (2013). Assessment of effects of upper extremity exercise with arm tourniquet on maturity of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *J Vasc Access* 2013;14:239-44
- Salman L and Beathard G (2013). Interventional nephrology: Physical examination as a tool for surveillance for the hemodialysis arteriovenous access. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 2013;8: 1220-7.
- Sands JJ (2007). Vascular access 2007. *Minerva Urol Nefrol* 2007;59: 237-49
- Saran R, Dykstra DM, Pisoni RL, et al. (2004). Timing of first cannulation and vascular access failure in haemodialysis: an analysis of practice patterns at dialysis facilities in the DOPPS. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:2334
- Saran R, Dykstra DM, Wolfe RA, et al. (2002). Association between vascular access failure and the use of specific drugs: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis* 2002;40:1255-63.
- Saran R, Elder SJ, Goodkin DA, et al. (2008). Enhanced training in vascular access creation predicts arteriovenous fistula placement and patency in hemodialysis patients: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Ann Surg* 2008;247:885-91.
- Saran R, Pisoni RL, Weitzel WF (2004). Epidemiology of vascular access for hemodialysis and related practice patterns. *Contrib Nephrol* 2004;142:14-28.
- Saran R, Pisoni RL, Young EW (2005). Timing of first cannulation of arteriovenous fistula: are we waiting too long? *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:688-90
- Sarfati M and Berman S (2002). Complications of haemodialysis access fistulae and grafts. In: Berman S, editor. *Vascular access in clinical practice*. New York: Marcel Dekker; 2002. p. 207-37
- Saucy F, Haesler E, Haller C, et al. (2010). Is intra-operative blood flow predictive for early failure of radiocephalic arteriovenous fistula? *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:862-7.
- Schanzer H, Skladany M, Haimov M (1992). Treatment of angioaccess-induced ischemia by revascularization. *J Vasc Surg* 1992;16:861-4

- Schild AF, Schuman ES, Noicely K, et al. (2011). Early cannulation prosthetic graft (Flixene) for arteriovenous access. *J Vasc Access* 2011;12:248-52.
- Schild AF, Simon S, Prieto J, Raines J (2003). Single-center review of infections associated with 1,574 consecutive vascular access procedures. *Vasc Endovasc Surg* 2003;37:27-31
- Schoch M and Smith V (2012). Advanced vascular access workshop for dialysis nurses: a three-year review. *Ren Soc Australas J* 2012;8:89-93
- Schwarz C, Mitterbauer C, Boczula M, et al. (2003). Flow monitoring: performance characteristics of ultrasound dilution versus color Doppler ultrasound compared with fistulography. *Am J Kidney Dis* 2003;42:539-45.
- Sharathkumar A, Hirschl R, Pipe S, et al. (2007). Primary thromboprophylaxis with heparins for arteriovenous fistula failure in pediatric patients. *J Vasc Access* 2007;8:235-44
- Shemesh D, Goldin I, Berelowitz D, et al. (2008). Thrombolysis for early failure of prosthetic arteriovenous access. *J Vasc Surg* 2008;47:585-90
- Shemesh D, Goldin I, Berelowitz D, et al. (2007). Blood flow volume changes in the maturing arteriovenous access for hemodialysis. *Ultrasound Med Biol* 2007;33:727-33
- Sidawy AN, Gray R, Besarab A, et al. (2002). Recommended standards for reports dealing with arteriovenous hemodialysis accesses. *J Vasc Surg* 2002;35:603-11
- Sidawy AN, Spergel LM, Besarab A, et al. (2008). The Society for Vascular Surgery: clinical practice guidelines for the surgical placement and maintenance of arteriovenous hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2008;48:2S-25S
- Sinclair P, Schoch M, Black K, Woods M (2011). Proof of concept: Developing a peer reviewed, evidence-based, interactive e-learning programme. *J Ren Care* 2011;37:108
- Singh P, Robbin ML, Lockhart ME, Allon M (2008). Clinically immature arteriovenous hemodialysis fistulas: effect of US on salvage. *Radiology* 2008;246:299-305.
- Smith GE, Gohil R, Chetter IC (2012). Factors affecting the patency of arteriovenous fistulas for dialysis access. *J Vasc Surg* 2012;55: 849-55
- Stewart AH, Evers PS, Earnshaw JJ (2007). Prevention of infection in peripheral arterial reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2007;46:148-55
- Sumida K, Molnar MZ, Potukuchi PK, et al. (2017). Association between vascular access creation and deceleration of estimated glomerular filtration rate decline in late-stage chronic kidney disease patients transitioning to end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant* 2017;32:1330-7.
- Tanner NC and Da Silva A (2015). Medical adjuvant treatment to increase patency of arteriovenous fistulae and grafts. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;7:CD002786

- Tashakori M, Moghadam FM, Ziasheikholeslami N, et al. (2014). Staphylococcus aureus nasal carriage and patterns of antibiotic resistance in bacterial isolates from patients and staff in a dialysis center of southeast Iran. *Iranian Journal of Microbiology* 2014; 6(2): 79-83.
- Tattersall J, Martin-Malo A, Pedrini L, et al. (2007). EBPG guideline on dialysis strategies. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:ii5-21
- Thalhammer C, Aschwanden M, Staub D, et al. (2007). Duplex sonography of hemodialysis access. *Ultraschall Med* 2007;28:450-65
- Thomas N (2014). *Renal Nursing*. 4th ed, London South Bank University, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2014.
- Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ (2001). Infection control in hemodialysis units. *Infect Dis Clin North Am* 2001;15:797-812.
- Tonelli M, James M, Wiebe N, et al. (2008). Ultrasound monitoring to detect access stenosis in hemodialysis patients: a systematic review. *Am J Kidney Dis* 2008;51:630-40.
- Tordoir J, Canaud B, Haage P, et al. (2007). EBPG on vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:ii88-117
- Tordoir JH, Bode AS, Peppelenbosch N, et al. (2009). Surgical or endovascular repair of thrombosed dialysis vascular access: is there any evidence? *J Vasc Surg* 2009;50:953-6
- Tordoir JH, Dammers R, van der Sande FM (2004). Upper extremity ischemia and hemodialysis vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:1-5.
- Tordoir JH, Rooyens P, Dammers R, et al. (2003). Prospective evaluation of failure modes in autogenous radiocephalic wrist access for haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:378-83.
- United States Renal Data System (2010). *USRDS 2010 annual data report: Atlas of chronic kidney disease and end-stage renal disease in the United States*. Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease; 2010.
- van Hoek F, Scheltinga MR, Kouwenberg I, et al. (2006). Steal in hemodialysis patients depends on type of vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:710-7.
- van Loon MM, Goovaerts T, Kessels AG, et al. (2010). Buttonhole needling of haemodialysis arteriovenous fistulae results in less complications and interventions compared to the rope-ladder technique. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:225-30
- van Loon MM, Kessels AG, Van der Sande FM, Tordoir JH (2009). Cannulation and vascular access-related complications in hemodialysis: factors determining successful cannulation. *Hemodial Int* 2009;13:498-504

- Van Waeleghem JP, Elseviers MM, Lindley EJ (2000). Management of vascular access in Europe. Part 1-A study of center based policies. *Nephrol News Issues* 2000;14:30-4.
- Vanholder R (2001). Vascular access: Care and monitoring of function. *Nephrol Dial Transplant*. 2001;16(8):1542-5
- Vassalotti JA, Falk A, Cohl ED, et al. (2002). Obese and non-obese hemodialysis patients have a similar prevalence of functioning arteriovenous fistula using pre-operative vein mapping. *Clin Nephrol* 2002;58:211-4.
- Wasinrat J, Siriapisith T, Thamtorawat S, Tongdee T (2011). 64-slice MDCT angiography of upper extremity in assessment of native hemodialysis access. *Vasc Endovasc Surg* 2011;45: 69-77.
- Wetzels JF, Kiemeny LA, Swinkels DW, et al. (2007). Age- and gender-specific reference values of estimated GFR in Caucasians: the Nijmegen Biomedical Study. *Kidney Int* 2007;72:632-7
- Wieck KL, Dols J, Landrum P (2010). Retention priorities for the intergenerational nurse workforce. *Nurs Forum* 2010;45:7-17
- Wiese P and Nonnast-Daniel B (2004). Colour Doppler ultrasound in dialysis access. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:1956-63
- Wilson B, Harwood L, Oudshoorn A, Thompson B (2010). The culture of vascular access cannulation among nurses in a chronic hemodialysis unit. *CANNT J*. 2010;20(3):35-42
- Wixon CL and Miles JL (2000). Hemodynamic basis for the diagnosis and treatment of angioaccess induced steal syndrome. *Advances Vasc Surg* 2000;8:147-59.
- Ye C, Mao Z, Rong S, et al. (2006). Multislice computed tomographic angiography in evaluating dysfunction of the vascular access in hemodialysis patients. *Nephron Clin Pract* 2006;104:c94-100.
- Yurkovic A, Cohen RD, Mantell MP, et al. (2011). Outcomes of thrombectomy procedures performed in hemodialysis grafts with early failure. *J Vasc Intervent Radiol JVIR* 2011;22:317-24