



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: Αγγειακή προσπέλαση στη χρόνια Αιμοκάθαρση – Κεντρικοί καθετήρες

Αναστασίου Αικατερίνη

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Επιβλέπων: Στεφανίδης Ιωάννης, καθηγητής Παθολογίας – Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Αναπληρωτής καθηγητής Νεφρολογίας, Τμήμα Ιατρικής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Λιακόπουλος Βασίλειος, Αναπληρωτής καθηγητής Νεφρολογίας, Τμήμα Νεφρολογίας Α'
Παθολογική κλινική ΑΠΘ, ΠΓΝΘ ΑΧΕΠΑ.

Λάρισα, Ιούνιος 2021



UNIVERSITY OF THESSALY



SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

FACULTY OF MEDICINE

MASTER'S DEGREE COURSE

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

MASTER THESIS

TITLE: VASCULAR ACCESS IN CHRONIC DIALYSIS – CENTRAL CATHETERS

Anastasiou Aikaterini

Three-member examination committee:

Supervisor: Stefanidis Ioannis, Professor of Internal Medicine and Nephrology, Faculty of Medicine, University of Thessaly

Eleftheriadis Theodoros, Associate Professor of Nephrology, Faculty of Medicine, University of Thessaly

Liakopoulos Vasileios, Associate Professor of Nephrology, 1st Department of Internal Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

Larissa, June 2021

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	iii
Δήλωση Αυθεντικότητας.....	vi
Περίληψη.....	vii
1. Η ανατομία των αγγείων στα άνω και κάτω άκρα.....	1
1.1 Επιπολής φλέβες των άνω άκρων.....	1
1.2 Αρτηρίες του άνω άκρου.....	2
1.3 Επιπολής φλέβες του κάτω άκρου.....	3
1.4 Αρτηρίες του κάτω άκρου.....	4
2. Ιστορική αναδρομή στην αγγειακή προσπέλαση.....	5
2.1 Εξωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία.....	5
2.2 Εσωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία.....	6
2.3 Μοσχεύματα.....	6
2.4 Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες.....	6
3. Προ εγχειρητικός έλεγχος.....	7
3.1 Εργαστηριακός έλεγχος.....	7
3.2 Κλινική εξέταση.....	8
3.3 Έλεγχος φλεβών.....	8
4. Τα είδη των αγγειακών προσπελάσεων.....	9
4.1 Αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Fistula).....	9
4.1.1 Τα υπέρ και τα κατά της Fistula.....	12
4.2 Προετοιμασία πριν την παρακέντηση.....	13
4.3 Παρακέντηση της αγγειακής προσπέλασης.....	15
4.4 Επιπλοκές αγγειακής προσπέλασης (Φίστουλα).....	19

4.4.1	Φλεγμονή	19
4.4.2	Στένωση φλεβικού τμήματος φίστουλας	20
4.4.3	Στένωση κεντρικής φλέβας.....	20
4.4.4	Θρόμβωση.....	21
4.4.5	Ανεύρυσμα/Ψευδοανεύρυσμα	24
5.	Αγγειακή προσπέλαση με χρήση μοσχευμάτων	26
5.1	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μοσχευμάτων	26
5.2	Υλικό μοσχευμάτων	28
5.3	Θέσεις και τύποι μοσχευμάτων	29
5.4	Παρακέντηση μοσχεύματος	30
5.5	Επιπλοκές μοσχεύματος.....	32
5.5.1	Στένωση	32
5.5.2	Θρόμβωση.....	32
5.5.3	Φλεγμονή	33
5.5.4	Ψευδοανευρύσματα	34
5.5.5	Σύνδρομο αρτηριακής υποκλοπής (Steal syndrome).....	36
6.	Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες για αιμοκάθαρση	38
6.1	Τα είδη των αγγειακών καθετήρων.....	39
6.1.1	Προσωρινοί καθετήρες	39
6.1.2	Μόνιμοι καθετήρες	39
6.2	Ανατομικές θέσεις για τοποθέτηση καθετήρων	40
6.3	Προετοιμασία κεντρικού φλεβικού καθετήρα για αιμοκάθαρση.....	41
6.4	Επιπλοκές κεντρικού φλεβικού καθετήρα	44
6.4.1	Άμεσες επιπλοκές	44
6.4.2	Λοιμώξεις.....	45

6.4.3	Φλεγμονή σημείου εξόδου και εισόδου του καθετήρα.....	45
6.4.4	Φλεγμονής της υποδόριας σήραγγας του καθετήρα	46
6.4.5	Βακτηραιμία που συσχετίζεται με τον κεντρικό φλεβικό καθετήρα.....	46
6.4.6	Πρόληψη των λοιμώξεων που συσχετίζονται με τους καθετήρες.....	47
6.4.7	Στένωση κεντρικών φλεβών	50
6.4.8	Δυσλειτουργία καθετήρα	51
6.4.9	Θρόμβωση καθετήρα	52
7.	Συμπεράσματα	56
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	57

Δήλωση Αυθεντικότητας

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

Περίληψη

Η ανακάλυψη της αιμοκάθαρσης είναι ένα από τα σπουδαιότερα κατορθώματα στην ιστορία της ιατρικής. Η αιμοκάθαρση αντικαθιστά κάποιες από τις φυσιολογικές λειτουργίες των νεφρών όταν αυτοί αδυνατούν να ανταπεξέλθουν. Η τεχνική της διεξάγεται με την κάθαρση των άχρηστων τοξινών από τον οργανισμό του ασθενούς μέσω διαχωρισμού και αποβολής τους στις μεμβράνες του φίλτρου αιμοκάθαρσης. Βασική προϋπόθεση στην διεξαγωγή της αιμοκάθαρσης είναι η ύπαρξη αγγειακής προσπέλασης. Η αγγειακή προσπέλαση αποτελεί τη «γραμμή ζωής» για τους ασθενείς που κάνουν αιμοκάθαρση. Γι' αυτό και θα πρέπει οι επαγγελματίες υγείας οι οποίοι συμβάλουν στην δημιουργία και την διατήρηση της αγγειακής προσπέλασης να διαθέτουν υψηλό επίπεδο γνώσεων και συγκεκριμένες δεξιότητες. Η εργασία αυτή αναφέρεται στην ιστορική αναδρομή της αγγειακής προσπέλασης, στα είδη της αγγειακής προσπέλασης και τα αγγεία που χρησιμοποιούνται για την διεξαγωγή της αιμοκάθαρσης. Επίσης τα υπέρ και τα κατά της κάθε επιλογής, την διαδικασία που χρειάζεται πριν και μετά από κάθε αιμοκάθαρση αλλά και τις επιπλοκές που μπορεί να παρουσιαστούν σε κάθε επιλογή.

1. Η ανατομία των αγγείων στα άνω και κάτω άκρα

Είναι πολύ σημαντικό για τον σχηματισμό της αγγειακής προσπέλασης, η ακριβή γνώση της ανατομίας των αγγείων που θα χρησιμοποιηθούν, έτσι ώστε να μπορεί να σχηματιστεί το αγγείο με ακρίβεια, το χειρουργικό τραύμα μετά την επέμβαση να είναι μικρό και η θέση της τομής να είναι σε σημείο έτσι ώστε όταν σχηματιστεί το αγγείο να μπορεί να παρακεντηθεί εύκολα.

Οι κύριες αρτηρίες των άνω άκρων βρίσκονται στο κάτω μέρος της υποδόριας περιτονίας .Οι φλέβες που τις συνοδεύουν βρίσκονται και αυτές κάτω από την υποδόρια περιτονία και λόγω του βάθους τους δεν υφίστανται ιατρογενή βλάβη. Οι φλέβες του επιπολής δικτύου είναι αυτές που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία της αγγειακής προσπέλασης . Οι κλάδοι του επιπολής και εν τω βάθει φλεβικού δικτύου των άκρων βρίσκονται στον βραχίονα στη μασχάλη και στον αγκώνα για τα άνω άκρα, ενώ στο μηρό, στο μηριαίο τρίγωνο και στην ιγνυακή κοιλότητα για τα κάτω άκρα.(Κ.Μαυροματίδης,και συν.2014).

1.1 Επιπολής φλέβες των άνω άκρων

Οι φλέβες του άνω άκρου ξεκινούν από τις ραχιαίες δακτυλικές και μετακάρπιες φλέβες, οι οποίες ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν το υποδόριο φλεβικό δίκτυο της άκρας χειρός. Από αυτό το δίκτυο ξεκινούν η κεφαλική και η βασιλική φλέβα οι οποίες στον αγκώνα αναστομώνονται στην μέση φλέβα της κατ'αγκώνα καμπής . Οι επιπολής φλέβες είναι εμφανείς και κυρίως σε αδύνατα άτομα όταν το άκρο κρέμεται προς τα κάτω ή έχει τοποθετηθεί περιχειρίδα φλεβικού αποκλεισμού στο βραχίονα. (Κ.Μαυροματίδης, και συν 2014)

Βασιλική φλέβα : Είναι μια υποδόρια φλέβα η οποία ξεκινά πάνω από το άπω τμήμα της ωλένης και ανέρχεται στο ωλένιο άκρο του πήχυ . Διαπερνά την περιτονία των μυών στη μεσότητα του βραχίονα, εισέρχεται στην έσω αύλακα του δικέφαλου βραχιόνιου και εκβάλλει στη μία από τις δύο βραχιόνιες φλέβες. (Κ.Μαυροματίδης, και συν 2014).

Κεφαλική φλέβα: Είναι η συνέχεια της 1^{ης} ραχιαίας μετακαρπίου φλέβας, ξεκινά στο ύψος της στυλοειδούς απόφυσης της κερκίδας και όταν περικάμψει το κερκιδικό χείλος του πήχeos φέρεται στην κερκιδική μοίρα της επιφάνειας του αντιβραχίου. Στη συνέχεια περνά από το κερκιδικό χείλος του αντιβραχίου, πορεύεται στην έξω αύλακα του δικέφαλου σε όλο το μήκος του βραχίονα και μπαίνοντας στο θωρακοδελτοειδές διάστημα εκβάλλει στη μασχαλιαία φλέβα. Η κεφαλική φλέβα στον πήχη συνοδεύεται από το έξω δερματικό νεύρο του πήχη.(Δ.Αρβανίτης,και συν 2011)

Μέση φλέβα του πήχeos: Φλεβικό δίκτυο υπάρχει εκτεταμένο στην καμπτική επιφάνεια του πήχeos και μεταξύ της κεφαλικής και της βασιλικής φλέβας. Άλλες φορές υπάρχει αυτοτελής φλέβα που φέρεται στη μέση γραμμή και ονομάζεται μέση φλέβα του πήχeos. Αυτή η φλέβα εκβάλλει στην κεφαλική και στη μεσοβασιλική φλέβα . (Δ.Αρβανίτης,και συν.2011).

Μέση φλέβα της κατ' αγκώνα καμπής : Εντοπίζεται στην καμπή του αγκώνα και ενώνει την κεφαλική με τη βασιλική φλέβα. (Δ. Αρβανίτης, και συν. 2011)

1.2 Αρτηρίες του άνω άκρου

Βραχιόνια Αρτηρία: Αποτελεί τη συνέχεια της μασχαλιαίας αρτηρίας από το κατώτερο όριο του μείζονος θωρακικού μυός μέχρι τη διαίρεσή της στις αρτηρίες του πήχyu, στην ωλένια και στην κερκιδική αρτηρία. Ο σφυγμός της είναι αισθητός στην έσω αύλακα του δικέφαλου βραχιονίου μυός όπου μπορεί να συμπιεστεί στο βραχιόνιο οστό σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Οι κλάδοι της αρδεύουν κυρίως τον βραχίονα και σχηματίζουν μέρος του αρτηριακού δικτύου αναστόμωσης, το οποίο είναι ένα αγγειακό πλέγμα γύρω από τη διάρθρωση του αγκώνα.(Shenon S.2009).

Κερκιδική Αρτηρία : Συνεχίζοντας και προς την ίδια κατεύθυνση με τη βραχιόνια αρτηρία βρίσκεται η κερκιδική αρτηρία. Η οποία συνεχίζοντας στην ίδια κατεύθυνση με την βραχιόνια αρτηρία φέρεται κατά μήκος της κερκίδας. Το εγγύς τμήμα της βρίσκεται ανάμεσα στο

στρογγυλό πρηνιστή και στο βραχιονοκερκιδικό μυ ενώ το πάνω τμήμα της βρίσκεται ανάμεσα στους τένοντες του βραχιονοκερκιδικού μυός και του κερκιδικού καμπτήρα του καρπού εκεί που γίνεται η ψηλάφηση του σφυγμού. Στρίβει προς τα πίσω και φέρεται ανάμεσα στα πρώτα δυο μετακάρπια για να φτάσει στην παλάμη του χεριού. Οι πιο σημαντικοί κλάδοι της κερκιδικής αρτηρίας είναι:

- Η κερκιδική παλίνδρομη αρτηρία
- Ο επιπολής παλαμιαίος κλάδος
- Ο παλαμιαίος καρπικός κλάδος
- Ο οπίσθιος καρπιαίος κλάδος
- Η κύρια αρτηρία του αντίχειρα (Shenon S.2009)

Ωλένια αρτηρία: Η ωλένια αρτηρία είναι η μεγαλύτερη από τις δύο αρτηρίες του πήχυ. Αρχικά πορεύεται κάτω κάτω από το στρογγυλό πρηνιστή και μετά συνοδεύει τον ωλένιο καμπτήρα του καρπού. Χορηγεί τους παρακάτω κλάδους:

- Την ωλένια παλίνδρομη αρτηρία
- Την κοινή μεσόστεο αρτηρία
- Το παλαμιαίο καρπικό κλάδο
- Τον εν τω βάθει παλαμιαίο κλάδο
- Τον οπίσθιο καρπικό κλάδο (Shenon S.2009)

1.3 Επιπολής φλέβες του κάτω άκρου

Οι επιπολής φλέβες του κάτω άκρου διακρίνονται στις φλέβες της έσω επιφάνειας του κάτω άκρου, στις αναστομωτικές φλέβες της έξω επιφάνειας και στις φλέβες της οπίσθιας επιφάνειας. Οι επιπολής φλέβες πορεύονται πάνω από τη μυική περιτονία οι εν τω βάθει φλέβες βρίσκονται κάτω από τη μυική περιτονία και οι διατιτραίνουσες φλέβες διαπερνούν τη μυική περιτονία και συνδέουν τις επιπολής και τις εν τω βάθει φλέβες. Η περιτονία της σαφηνούς πορεύεται πιο επιφανειακά από τη μυική περιτονία, σκεπάζει τα στελέχη της μείζονας και της ελάσσονας σαφηνούς φλέβας και τις ξεχωρίζει από τους κλάδους τους.

Μείζων σαφηνής φλέβα: Είναι η μακρύτερη φλέβα του σώματος και η συνέχεια της έσω επιχείλιας φλέβας του άκρου ποδός. Αρχίζει μπροστά από το έσω σφυρό. Πορεύεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης, στη συνέχεια ανέρχεται όπισθεν του έσω μηριαίου και έσω κνημιαίου κονδύλου και καταλήγει στην έσω επιφάνεια του μηρού. Εκβάλλει στην κοινή μηριαία φλέβα 3 εκατοστά κάτω του βουβωνικού συνδέσμου στη σαφηνομηριαία συμβολή.

Ελάσσων σαφηνής φλέβα: Είναι το κύριο στέλεχος των επιπολής φλεβών. Αρχίζει όπισθεν του έξω σφυρού σαν συνέχεια της έξω επιχείλιας φλέβας του κάτω άκρου και ανεβαίνει αρχικά στον αχίλλειο τένοντα και στη συνέχεια ανάμεσα στην έξω και την έσω κεφαλή του γαστροκνήμιου μυός. Η ελάσσων σαφηνής φλέβα διαπερνά τη μυική περιτονία στο ύψος του ιγνυακού βόθρου και καταδύεται σε αυτόν εκβάλλοντας στην ιγνυακή φλέβα. Έχει τον μισό αριθμό βαλβίδων (7-10) και τη μισή διάμετρο σε σχέση με τη μείζων σαφηνή φλέβα. (Ι.Μοσχούρης.και συν . 2013)

1.4 Αρτηρίες του κάτω άκρου

Μηριαία αρτηρία: Αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια της έξω λαγόνιας αρτηρίας. Αποτελείται από τρία μέρη ένα κοινό και βραχύ στέλεχος την κοινή μηριαία αρτηρία και δύο κύριους κλάδους την επιπολής μηριαία αρτηρία η συνέχεια της οποίας αποτελεί η ιγνυακή αρτηρία και την εν τω βάθει μηριαία αρτηρία η οποία είναι η αρτηρία του μηρού. (Shenon S.2009)

Ιγνυακή αρτηρία: Είναι η συνέχεια της επιπολής μηριαίας αρτηρίας η οποία φτάνει μέχρι κάτω από το τόξο του υποκνημιδίου μυός και εκεί διακρίνεται στην πρόσθια και οπίσθια κνημιαία αρτηρία. Στην περιοχή της ιγνυακής αρτηρίας φέρεται η ιγνυακή φλέβα και επιπολής της οποίας φέρεται το κνημιαίο και το περνιαίο νεύρο.

Πρόσθια κνημιαία αρτηρία: Αποχωρεί από την ιγνυακή αρτηρία και στη συνέχεια μεταπίπτει στη ραχιαία αρτηρία του ποδός . Η πρόσθια κνημιαία αρτηρία συνοδεύεται από φλέβες και από το εν τω βάθει περονιαίο νεύρο. (Shenon.S. 2009)

2. Ιστορική αναδρομή στην αγγειακή προσπέλαση

Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της ιατρικής ήταν η υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας σε ανθρώπους με μεγάλου βαθμού χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ή σε περιπτώσεις προχωρημένης οξείας νεφρικής ανεπάρκειας. Αυτό έγινε εφικτό χάρη στην αιμοκάθαρση η ανακάλυψη και η συνεχής βελτίωση της οποίας εξασφάλισε τη συνέχιση της ζωής σε ασθενείς που παλιότερα ήταν καταδικασμένοι. Η ανάπτυξη της αιμοκάθαρσης έγινε με την εξέλιξη της νεφρολογίας ως ξεχωριστός κλάδος της παθολογίας και με την τεχνολογική πρόοδο που αφορά την ανάπτυξη μηχανημάτων όπως επίσης και την τεχνολογία των πολυμερών από τα οποία σχηματίζονται οι μεμβράνες των φίλτρων.

2.1 Εξωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία

Η μεγάλη ανακάλυψη στην εξέλιξη της αιμοκάθαρσης που παρείχε την δυνατότητα αντιμετώπισης και επιβίωσης των ασθενών με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ήταν η αγγειακή προσπέλαση. Το 1960 τρεις γιατροί στο Σιάτλ, ο νεφρολόγος Belding Scribner και δύο χειρουργοί οι Wayne Quinton και David Dillard χρησιμοποίησαν μια τεχνολογική εξέλιξη το σχηματισμό πλαστικών σωλήνων από Teflon. Κατασκεύασαν και τοποθέτησαν το πρώτο αρτηριο-φλεβικό shunt για μακροχρόνια χρήση. Δύο πλαστικοί καθετήρες τοποθετούνταν χειρουργικά σε μία αρτηρία και μία φλέβα, μετά την κάθαρση η διατήρηση της αγγειακής προσπέλασης συνεχίζονταν με τη σύνδεση με τη σύνδεση δύο καλωδίων μέσω ενός σωλήνα σε σχήμα U και έτσι η ροή του αίματος ήταν συνεχής. Ο πρώτος ασθενής που δοκιμάστηκε σε αυτή τη μέθοδο ήταν 39 ετών και κατάφερε να ζήσει άλλα 11 χρόνια. Το 1962 ο Scribner βασισμένος στο shunt δημιούργησε την πρώτη μονάδα τεχνητού νεφρού στο Σιάτλ . Η μονάδα είχε έξι μηχανήματα και οι πρώτοι ασθενείς υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση 12 ώρες δύο φορές την εβδομάδα. (I.Kyritsis, K.Trigka 2015)

2.2 Εσωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία

Το 1966 στη Νέα Υόρκη οι Michael Brescia, James Cimino, Keith Appel και Baruch Hurwich ανακάλυψαν μια πρωτοποριακή μέθοδο που θα αλλάξει την ιστορία της αιμοκάθαρσης, την υποδότη εσωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία στον καρπό γνωστή σήμερα ως fistula. Η ιδέα προήλθε από την εμπειρία του Cimino ο οποίος κατά τη διάρκεια της φοίτησής του στην ιατρική σχολή κατάφερε να πετύχει φλεβο-φλεβική αιμοκάθαρση χρησιμοποιώντας μια απλή περιχειρίδα και μεγάλες βελόνες. Επειδή κάποιοι ασθενείς δεν είχαν μεγάλο εύρος και πάχος οι φλέβες τους σκέφτηκαν τη μεγέθυνση των φλεβών δημιουργώντας χειρουργικά μια αναστόμωση. Έτσι έφτιαξαν μια χειρουργική συνένωση της κερκιδικής αρτηρίας αμέσως πάνω από τον καρπό και της μεγαλύτερης σε διάμετρο πλησιέστερης διαθέσιμης φλέβας στον καρπό. Η πρώτη προσπάθεια αφορούσε σε πλαγιο-πλάγια αναστόμωση μεταξύ κερκιδικής αρτηρίας και κεφαλικής φλέβας. Μέσα σε μία δεκαετία σχεδόν όλοι οι ασθενείς χρησιμοποιούσαν αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία για χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση. (Γ.Σ.Γεωργιάδης 2006)

2.3 Μοσχεύματα

Τη δεκαετία του 1960 ξεκίνησε η εποχή των εσωτερικών αρτηριοφλεβικών επικοινωνιών με τη χρήση αυτομοσχευμάτων από σαφήνη φλέβα, αλλομοσχεύματα από αρτηρία, από τροποποιημένη ομφαλική φλέβα ή ξενομοσχευμάτων από καρωτίδα βόου και τέλος συνθετικά μοσχεύματα από Dacron ή PTFE. Τα συνθετικά μοσχεύματα ήταν κατασκευασμένα με φυσικά συνθετικά προϊόντα όπως πολυτετραφλουροαιθυλένιο. Από το 1973 χρησιμοποιείται το τεταμένο πολυμερές του PTFE που είναι χημικά αδρανές, έχει αντιθρομβωτικές ιδιότητες και είναι εύκολο στη χρήση του. Μετά από δύο με τρεις εβδομάδες από την τοποθέτηση του αναπτύσσει ψευδοενδοθήλιο ενώ στην εξωτερική του επιφάνεια αναπτύσσεται συνδετικός ιστός έτσι ώστε να καλύψει τις οπές από τις συνεχείς παρακεντήσεις κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. (Γ.Σ.Γεωργιάδης 2006)

2.4 Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες

Στις περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η άμεση πρόσβαση στο αγγειακό δίκτυο έτσι ώστε να γίνει επείγουσα αιμοκάθαρση έδωσαν οι προσωρινοί καθετήρες μονού αυλού που ξεκίνησαν να

εφαρμόζονται στις αρχές της δεκαετίας του 1960 σε διάφορες ανατομικές θέσεις (καθετηριασμός υποκλείδιου φλέβας, μηριαίων αγγείων με σωλήνες από Teflon, διαδερμικός καθετηριασμός έσω σφαγίτιδας φλέβας). Αυτή η σημαντική ανακάλυψη για την προσπέλαση των αγγείων έγινε από τον Josef Erbi το 1969 που δημιούργησε την τεχνική του διαδερμικού καθετηριασμού της υποκλείδιου φλέβας. Οι υποκλείδιοι καθετήρες παρέχουν τη δυνατότητα ελεύθερης και γρήγορης πρόσβασης στην κυκλοφορία, όμως η χρήση τους για μεγάλο χρονικό διάστημα προκαλούσε αρκετά προβλήματα με ποιο σημαντικό τη στένωση της υποκλείδιου φλέβας με αύξηση της πίεσης μέσα στο κύκλωμα της αιμοκάθαρσης όταν η ροή του αίματος αυξάνεται. Τη δεκαετία του 1980 βλέπουμε τη βελτίωση του υλικού των καθετήρων που άλλαξε σε πολυουρεθάνη, σιλικόνη ή σε τετραφλουροαιθυλένιο αλλά και στο σχεδιασμό τους από μονό σε διπλό αυλό. (Γ.Σ.Γεωργιάδης 2006)

3. Προ εγχειρητικός έλεγχος

Η ιδανική αγγειακή προσπέλαση πρέπει να έχει ικανή ροή αίματος για τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης, μεγάλη διάρκεια ζωής και μικρό ποσοστό επιπλοκών. Για τον σχεδιασμό της κατάλληλης αγγειακής προσπέλασης για τους ασθενείς με τελικού σταδίου χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας πρέπει να ακολουθείται ένα ακριβές ιατρικό ιστορικό όπως την ύπαρξη καρδιαγγειακών νόσων ή σακχαρώδους διαβήτη και να γίνεται κλινική εξέταση των φλεβών. Ο διαγνωστικός έλεγχος βασίζεται στα ευρήματα του ιστορικού και της κλινικής εξέτασης. (Lampropoulos G, et al.2009)

3.1 Εργαστηριακός έλεγχος

Ο προεγχειρητικός έλεγχος του άνω άκρου έχει σκοπό στην καλύτερη αναγνώριση των φλεβών και των αρτηριών που είναι ικανές για τη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης. Βοηθά στην εντόπιση φλεβών που δεν είναι κλινικά εμφανείς και με την επιλογή των ιδανικών αγγείων συμβάλει στην μείωση του ποσοστού βλάβης της αγγειακής προσπέλασης. (Lampropoulos G, et al.2009)

3.2 Κλινική εξέταση

Ο προεγχειρητικός έλεγχος των άκρων έχει σαν σκοπό την καλύτερη αναγνώριση των φλεβών και των αρτηριών που είναι ιδανικές για τη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης. Βοηθάει στην ανεύρεση φλεβών που δεν είναι κλινικά εμφανείς και με την επιλογή των κατάλληλων φλεβών μειώνει το ποσοστό βλάβης της αγγειακής προσπέλασης. Στην κλινική εξέταση συμπεριλαμβάνεται και ο υπερηχοτομογραφικός έλεγχος στον οποίο γίνεται αξιολόγηση του επιπολής φλεβικού δικτύου και αρχίζει από το ύψος του καρπού με την τοποθέτηση περιχειρίδας στο μέσο του αντιβραχίου και τελειώνει στον ώμο. Για την διαστολή των φλεβών στο αντιβράχιο μπορούμε να θέσουμε το μέλος σε ζεστό νερό ή να τοποθετήσουμε ζεστή γέλη υπερήχων στο δέρμα. Υπολογίζεται η διάμετρος και η δυνατότητα συμπίεσης των φλεβών και η συνέχεια του επιπολής και του εν τω βάθει φλεβικού δικτύου. Οι φλέβες του αντιβραχίου που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης χαρτογραφούνται ή σημειώνονται με μαρκαδόρο στο δέρμα του ασθενούς πριν την επέμβαση. (Lampropoulos G, et al.2009)

3.3 Έλεγχος φλεβών

Η φλεβογραφία είναι η σημαντικότερη παρακλινική εξέταση στην οποία γίνεται αποκάλυψη περιφερικών και κεντρικών φλεβικών στενώσεων με μεγαλύτερη ευαισθησία από την duplex υπερηχοτομογραφία. Η duplex προσφέρει ποιο αναλυτικές πληροφορίες για τις αρτηριακές ανωμαλίες, το πάχος και τον πιθανό κίνδυνο εκδήλωσης συνδρόμου υποκλοπής. Η φλεβογραφία είναι υποχρεωτική σε ασθενείς με οίδημα του σύστοιχου προς την αγγειακή προσπέλαση άνω άκρου. Επίσης είναι σημαντική να γίνεται σε ασθενείς με ιστορικό παλαιότερων καθετηριασμών τοποθέτησης βηματοδότη, βλάβης πολλαπλών αγγειακών προσπελάσεων ή εισαγωγής προσωρινών καθετήρων αιμοκάθαρσης. Η φλεβογραφία με CO₂ αποτελεί μια χρήσιμη τεχνική σε ασθενείς με υπολειμματική νεφρική λειτουργία που έχουν πρόβλημα φλεβικής απορροής. Η μαγνητική τομογραφία είναι κατάλληλη για άτομα που παρουσιάζουν ευαισθησία στις σκιαγραφικές ουσίες. Σε αντίθεση ο αγγειογραφικός έλεγχος είναι αιματηρός, επώδυνος και ταλαιπωρείται ο ασθενής, το κόστος της εξέτασης είναι αυξημένο σε σχέση με άλλες μεθόδους και γίνεται σε εξειδικευμένα κέντρα. (Heye S.Fourneau I. et al.2010).

4. Τα είδη των αγγειακών προσπελάσεων

Η χρήση της αγγειακής προσπέλασης για την έναρξη της αιμοκάθαρσης αποτελεί σημαντικό κομμάτι για την ζωή των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών. Η χρήση αυτή μπορεί να είναι σύντομη δηλαδή για λίγες συνεδρίες σε ασθενείς με οξεία νεφρική ανεπάρκεια, όμως σε περίπτωση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου οι ασθενείς θα υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση τρεις φορές την εβδομάδα για το υπόλοιπο της ζωής του ή μέχρι να κάνει μεταμόσχευση νεφρού. Έτσι λοιπόν η αγγειακή προσπέλαση είναι πλέον αναγκαία γι' αυτούς τους ασθενείς και πρέπει να διασφαλίζει τη συνεχή παροχή αίματος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Σε περίπτωση που τα αγγεία που υπάρχουν κρίνονται ανεπαρκή για τη διενέργεια μιας αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης τότε χρησιμοποιούνται αγγειακά μοσχεύματα τα οποία ενώνουν μια αρτηρία με μία φλέβα. Τα μοσχεύματα υπολείπονται της αυτόλογης αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης τόσο στην επιβίωση όσο και στη συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών. Σε περίπτωση όπου ο ασθενής δεν εντάσσεται σε τακτικό πρόγραμμα αιμοκάθαρσης τότε και η αγγειακή προσπέλαση μπορεί να είναι προσωρινή, με τη τοποθέτηση ενδοφλεβίων καθετήρων οι οποίοι είναι μεγάλου εύρους και τοποθετούνται σε κεντρικές φλέβες έτσι ώστε να παρέχουν ικανοποιητική ποσότητα αίματος στο σύστημα εξωσωματικής κυκλοφορίας και έτσι να είναι καλή η διενέργεια αιμοκάθαρσης. (Π.Μαλινδρέτος, Π. Νικολαΐδης .2011)

4.1 Αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Fistula)

Η αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Fistula) πρέπει να δημιουργείται τουλάχιστον πριν από την έναρξη της αιμοκάθαρσης και συνήθως στο 4^ο στάδιο της χρόνιας νεφρικής νόσου. Σε αυτό το διάστημα η φίστουλα ωριμάζει και υπάρχει η δυνατότητα για πιθανή διορθωτική παρέμβαση σε περίπτωση μη ικανοποιητικής λειτουργίας. Οι ασθενείς που είναι σε ηλικία μεταξύ 18 με 40 ετών είναι οι πιο κατάλληλοι για τη δημιουργία φίστουλας γιατί έχουν καλύτερη επιβίωση σε σχέση με αυτούς που έχουν μόσχευμα ή κεντρικό φλεβικό καθετήρα. Οι ηλικίες μεταξύ 40 με 80 ετών ανεξάρτητα φύλου ή και συνύπαρξης ή όχι σακχαρώδους διαβήτη έχουν καλύτερη επιβίωση με φίστουλα και όχι με κεντρικό φλεβικό καθετήρα. (Lindsay RM. 2013)

Πριν από την επιλογή της θέσης για τη δημιουργία της φίστουλας θα πρέπει να γίνεται μια κλινική εκτίμηση όπως την ύπαρξη σφυγμού ή ουλών στο δέρμα, το χρώμα του δέρματος και των δακτύλων, τη θερμοκρασία των χεριών, μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και από τα δύο άνω άκρα για διαφορά αρτηριακής ροής, ύπαρξη παράπλευρου φλεβικού δικτύου στον τράχηλο και τον θώρακα που δηλώνει απόφραξη κεντρικών φλεβών. Πρέπει να γίνει έλεγχος της κατάστασης των φλεβών με περιδερση του άνω άκρου ψηλά στον βραχίονα αν οι φλέβες διατείνονται και αν γίνεται αναπλήρωση, επίσης έλεγχος της συμπίεσης και κινητικότητας των επιφανειακών φλεβών. Από το ιστορικό ελέγχεται η συνύπαρξη νοσημάτων που συνοδεύονται από αθηροσκλήρωση σε περιπτώσεις σακχαρώδους διαβήτη, καρδιαγγειακά νοσήματα, περιφερικά αγγειακά νοσήματα και αποτελούν ανεξάρτητους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της αγγειακής προσπέλασης. Είναι σημαντικό να ελέγχεται η τοποθέτηση βηματοδότη ή απινιδωτή ή port για χημειοθεραπεία ή κεντρικού φλεβικού καθετήρα που μπορεί να δημιουργήσουν στένωση της κεντρικής φλέβας που θα εμποδίζει την επιστροφή αίματος στη καρδιά. Οι ασθενείς που έχουν αρρυθμίες ή με αντικατάσταση βαλβίδας λαμβάνουν αντιπηκτική αγωγή, η οποία αυξάνει τον κίνδυνο αιμορραγίας. Επίσης, η αυξημένη επιστροφή αίματος λόγω φίστουλας μπορεί να επιδεινώσει την προϋπάρχουσα καρδιακή ανεπάρκεια. Τα παραπάνω θα πρέπει να διερευνώνται πριν την διαδικασία δημιουργίας της φίστουλας. (Lindsay RM. 2013)

Η εσωτερική αρτηριοφλεβική αναστόμωση επιτυγχάνεται με αυτόλογη επικοινωνία, δηλαδή άμεση αναστόμωση αρτηρίας με φλέβα γνωστή και ως «φίστουλα». Όταν υπάρχει αγγειακή αναστόμωση, απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της αιμοκάθαρσης είναι η παρακέντησή της με δύο βελόνες, η μία για την έξοδο και η άλλη για την επιστροφή του αίματος στον ασθενή. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε κάθε αιμοκάθαρση και συμβαίνει συνήθως τρεις φορές την εβδομάδα. Η διαδικασία αυτή μπορεί να προκαλέσει κινδύνους και ποικίλες ιατρογενείς επιπλοκές, όπως είναι το αιμάτωμα και η στένωση, που μπορεί να καταλήξουν σε θρόμβωση της αγγειακής προσπέλασης ή να μειώσουν την επιβίωσή της. (Robbin ML, et all, 2000)

Η εσωτερική αγγειακή προσπέλαση έχει σημαντικές διαφορές από ασθενή σε ασθενή. Οι διαφορές αυτές προκύπτουν από τον εξειδικευμένο αγγειοχειρουργό, και από τον ασθενή. Η εμπειρία και η τεχνική κατάρτιση του αγγειοχειρουργού στις τεχνικές αναστόμωσης είναι βασική προϋπόθεση, αλλά δεν αρκεί για να καθορίσει την επιτυχή δημιουργία μιας αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας. Σημαντικό ρόλο σ' αυτή παίζουν και οι παράμετροι που

σχετίζονται με τον ασθενή, η διάμετρος του αυλού, η ποιότητα των αγγείων, η πορεία της φίστουλας δηλαδή εάν είναι ελικοειδής η ευθεία, το μήκος και το βάθος της φλέβας στο οποίο βρίσκεται, αλλά και η ποιότητα της αρτηρίας στην οποία θα αναστομωθεί η φλέβα. Τέλος πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να διερευνώνται τα συνυπάρχοντα νοσήματα, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η καρδιακή ανεπάρκεια, και περιφερική αγγειοπάθεια, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν τη ροή του αίματος στην αγγειακή προσπέλαση, την ανάπτυξή της μετά τη δημιουργία και την ποιότητα των διαθέσιμων αγγείων για την προσπέλαση. (Robbin ML, et all.2000)

Μια νέα φίστουλα αξιολογείται για φλεβοκέντηση με βάση τα κριτήρια ωρίμανσης μετά τη δημιουργία της και μπορεί να παρακεντηθεί για πρώτη φορά μετά από 6-8 εβδομάδες από τη δημιουργία της. Για να θεωρηθεί μια φίστουλα ώριμη ακολουθούμε των κανόνα των 6, δηλαδή η διάμετρος να είναι 6 mm, το βάθος στο οποίο βρίσκεται από την επιφάνεια του δέρματος να είναι 6 mm και η παροχή της σε αίμα να είναι 600 ml/min . Η αναμενόμενη ροή αίματος στη φίστουλα είναι 1500-2000ml/min. Η φλεβοκέντηση της νέας φίστουλας και αυτής της οποίας η παρακέντηση είναι δύσκολη, θα πρέπει να γίνεται από το έμπειρο νοσηλευτικό προσωπικό της μονάδας. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι μια νέα φίστουλα έχει ωριμάσει, και πρόκειται να φλεβοκεντηθεί για πρώτη φορά, θα πρέπει να επιβεβαιώνεται η λειτουργία της και να καθορίζεται η κατεύθυνση ροής του αίματος. Θα πρέπει να γνωρίζει ο νοσηλευτής ποια είναι η φλεβική και ποια η αρτηριακή πλευρά. Συνήθως, όταν πρόκειται για αγκύλη στο αντιβράχιο, η φλεβική είναι προς τα έξω και η αρτηριακή προς τα μέσα, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι αντίθετα. (Thalhammer C, et all.2013).

Η κατεύθυνση ροής του αίματος σε μία αγγειακή προσπέλαση μπορεί να γίνει και κλινικά με την ψηλάφηση και με την ακρόαση, πιέζοντας ήπια στο μέσο την αγγειακή προσπέλαση η αρτηριακή εισροή θα σφύζει, ενώ η φλεβική εκροή θα είναι ελαττωμένη ή χωρίς σφυγμό. Επίσης, κατά την ακρόαση η αρτηριακή εισροή θα έχει παλμικό ήχο και η φλεβική εκροή θα έχει ελάχιστο ή καθόλου ήχο. Εκτός από τη γνώση των κλινικών μεθόδων καθορισμού της κατεύθυνσης ροής, ο αγγειοχειρουργός οφείλει να σχεδιάζει τη θέση του «μοσχεύματος» και να υποδεικνύει τη φλεβική και αρτηριακή πλευρά, για να διευκολύνει τους νοσηλευτές. Αλλιώς πριν την παρακέντηση, σε περίπτωση προβληματισμού, πρέπει να καθορίζεται η κατεύθυνση ροής του αίματος με έγχρωμο triplex. (Thalhammer C, et all.2013).

4.1.1 Τα υπέρ και τα κατά της Fistula

Το χρονικό διάστημα ελεύθερης βατότητας, μετά την ωρίμανση της φίστουλας μέχρι να παρατηρηθεί η πρώτη θρόμβωση, είναι περίπου 3 χρόνια. Η δευτερογενής βατότητα είναι η συνολική χρονική περίοδο μέχρι η προσπέλαση να μην είναι λειτουργική, αφού προηγηθεί διόρθωση της στένωσης ή της θρόμβωσης. Το ποσοστό των θρομβώσεων είναι μικρότερο και απαιτεί λιγότερες παρεμβάσεις. Ο αριθμός των λοιμώξεων είναι χαμηλότερο των μοσχευμάτων και λιγότερος των κεντρικών φλεβικών καθετήρων. Το κόστος δημιουργίας είναι μικρότερο των μοσχευμάτων. Οι ασθενείς έχουν καλύτερη εξέλιξη με τα ποσοστά επιβίωσης να είναι μεγαλύτερα και ο ρυθμός νοσηλείων λιγότερος, από τις άλλες αγγειακές προσπελάσεις. Οι αλλεργικές αντιδράσεις που μπορεί να εκδηλωθούν από τα συνθετικά υλικά είναι ελάχιστες. Η επικάλυψη και η επούλωση του σημείου παρακέντησης είναι αποτέλεσμα του αυτόλογου υλικού, ενώ στα μοσχεύματα ισχύει μόνο ο επικάλυψη από ινική. Η τεχνική που εφαρμόζεται στις φίστουλες για παρακέντηση είναι αυτή της κουμπότρυπας ή των σταθερών σημείων. (Atkar RK et all .2013).

Η ωρίμανση της φίστουλας δηλαδή η διάταση και η πάχυνση του τοιχώματος της φλέβας μπορεί να αποτύχει, εξαιτίας της ανεπαρκούς ροής ή της πίεσης, λόγω παράπλευρων ή βοηθητικών φλεβών. Η φίστουλα απαιτεί αρκετό χρονικό διάστημα για να ωριμάσει και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί, σε σχέση με άλλες αγγειακές προσπελάσεις. Σε μερικούς ασθενείς η παρακέντηση της φίστουλας είναι δύσκολη. Η δημιουργία και η παρακέντηση της φίστουλας απαιτούν διαφορετικές δεξιότητες σε σχέση με τα μοσχεύματα. Σε περίπτωση που θρομβώσει είναι δύσκολο να διορθωθεί και να ανακτήσει την βατότητά της, σε σχέση με άλλες αγγειακές προσπελάσεις. Όταν γίνει διάταση της φλέβας μπορεί να φαίνεται αντιαισθητική σε ορισμένους ασθενείς, ιδιαίτερα στο αντιβράχιο. Η υπερτροφική φίστουλα μπορεί να αυξήσει την καρδιακή παροχή και να επιβαρύνει την καρδιά και την καρδιοπνευμονική κυκλοφορία. Επίσης μπορεί να προκαλέσει σύνδρομο υποκλοπής ιδιαίτερα σε ασθενείς με προϋπάρχουσα περιφερική αγγειοπάθεια.(Atkar RK et all.2013).

4.2 Προετοιμασία πριν την παρακέντηση

Είναι πολύ σημαντικό πριν την παρακέντηση της φίστουλας ή του μοσχεύματος να διαπιστώνονται νωρίς τα προβλήματα που αφορούν στην προσπέλαση και να παρέχονται οι κατάλληλες λύσεις. Η αξιολόγηση της προσπέλασης γίνεται κυρίως από το νοσηλευτικό, αλλά και το ιατρικό προσωπικό με την επισκόπηση, την ψηλάφηση και την ακρόαση. (Lorenz JM .2006)

Επισκόπηση: Με την επισκόπηση μπορεί να διαπιστωθούν αν συγκρίνουμε και τα δύο άκρα μεταξύ τους εκχυμώσεις, αποχρωματισμός του δέρματος, εξελκώσεις και ερύθημα. Είναι σημαντικό να ανακαλύπτονται, πριν την επιλογή και τον καθορισμό των θέσεων παρακέντησης, η ύπαρξη ανευρύσματος ή αιματώματος, κυρτών ή επίπεδων σημείων. Επίσης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν η ύπαρξη οιδήματος στο χέρι ή στο σύστοιχο άκρο, ο αποχρωματισμός της βάσης των νυχιών και η ανάπτυξη παράπλευρου φλεβικού δικτύου. (Lorenz JM. 2006).

Ψηλάφηση: Η ψηλάφηση είναι η επόμενη διαδικασία αξιολόγησης της αγγειακής προσπέλασης. Αυτή δίνει τη δυνατότητα επιβεβαίωσης της λειτουργίας μιας φίστουλας. Στη θέση αναστόμωσης της φλέβας με την αρτηρία γίνεται αισθητός ο ροίζος. Είναι ένα αίσθημα δόνησης που δημιουργείται από τους στροβιλισμούς του αίματος, λόγω της ροής του, εξαιτίας της εισόδου του μέσα στη φλέβα, όπου η υψηλή αρτηριακή πίεση συναντάται με τη χαμηλή πίεση του φλεβικού συστήματος. Βέβαια, το αίσθημα αυτό είναι ποιο έντονο μόνο στη θέση της αναστόμωσης και μειώνεται όσο απομακρύνεται κανείς από αυτή, εκτός από την περίπτωση ύπαρξης πολύ αυξημένης ροής στην προσπέλαση, οπότε τότε μπορεί ο ροίζος να επεκτείνεται και σ' όλο το μήκος της φίστουλας. Στην περίπτωση αυτή με την ψηλάφηση επιβεβαιώνεται η συνεχής ροή αίματος χωρίς διακοπή στη φίστουλα. Αν δεν υπάρχει ροίζος σε μια φίστουλα δεν πρέπει να προχωράει κανείς σε παρακέντηση . Αν ο ροίζος γίνεται αισθητός και σε άλλη θέση της φίστουλας, μπορεί να σημαίνει την ύπαρξη στένωσης πριν από τη θέση αυτή. Το αίσθημα του ροίζου δεν υπάρχει στα συνθετικά μοσχεύματα, αφού δεν υπάρχει σ' αυτά η δυνατότητα διάτασης του τοιχώματος, δηλαδή η υποχώρηση του τοιχώματος των συνθετικών μοσχευμάτων

με την άσκηση της πίεσης, όπως συμβαίνει στις φλέβες. Όταν στη φλέβα γίνεται αισθητός ο αρτηριακός σφυγμός, αυτό μπορεί να συντελεί ένδειξη σοβαρής στένωσης ή θρόμβωσης της φίστουλας. Ένας άλλος λόγος ψηλάφησης της φίστουλας είναι για να καθοριστούν τα σημεία παρακέντησής της.

Η ψηλάφηση της φίστουλας σ' όλο το μήκος της θα βοηθήσει στην επιβεβαίωση σταθερής διαμέτρου της φλέβας ή την ύπαρξη κοίλων και κυρτών σημείων. Η ψηλάφηση θα κάνει αισθητή τη θερμοκρασία του δέρματος. Και σε περίπτωση θερμού άκρου μπορεί να σημαίνει φλεγμονή, η οποία μπορεί να συνοδεύεται από ερυθρότητα του άκρου, αυξημένη θερμοκρασία σώματος, εκροή πύου ή εξίδρωμα υγρού από μία εστία μόλυνσης και από λέπτυνση του δέρματος. Η αποκάλυψη ψυχρού άκρου σημαίνει ισχαιμία και μείωση της κυκλοφορίας, που επιβεβαιώνεται από την έλλειψη του κερκιδικού σφυγμού, τον αποχρωματισμό της βάσης της ονυχοφόρου φάλαγγας και την μείωση του χρόνου του τριχοειδικού σφυγμού των νυχιών, που πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3 δευτερόλεπτα. (Lorenz JM. 2006)

Ακρόαση: Η ακρόαση είναι η τρίτη κλινική διαδικασία ελέγχου της αγγειακής προσπέλασης, πριν από κάθε παρακέντηση. Η καλή λειτουργία της αγγειακής προσπέλασης είναι πολύ σημαντική και αυτό επιβεβαιώνεται με την ακρόαση ενός συνεχούς φυσήματος. Η εμφάνιση αυτού του φυσήματος οφείλεται στη στροβιλώδη ροή του αίματος μετά την αναστόμωση με την αρτηρία και μπορεί να εντοπιστεί σ' όλο το μήκος της αγγειακής προσπέλασης. (Lorenz JM. 2006)

Προετοιμασία: Είναι σημαντική η περιδέση στη ρίζα του άκρου, με ελαστική περιχειρίδα και πρέπει να γίνεται κατά την ψηλάφηση και την παρακέντηση της αγγειακής προσπέλασης τόσο στη νέα όσο και στην παλαιά φίστουλα. Η περιδέση χρειάζεται ακόμη και σε μεγάλες φίστουλες, στις οποίες είναι φανερή η διάταση και χωρίς τη χρήση περιχειρίδας. Η χρήση της περιχειρίδας εξασφαλίζει την σωστή διαστολή της αγγειακής προσπέλασης, πριν την εισαγωγή της βελόνας. Η περίσφιξη θα πρέπει να είναι τόση όση χρειάζεται, για να προκαλέσει διάταση στο αγγείο, αλλά όχι τόσο σφιχτή που να προκαλέσει πόνο ή διακοπή της ροής αίματος στο χέρι. Η περιδέση βοηθά έτσι ώστε να γίνονται εμφανέστερα τα σημεία παρακέντησης, δημιουργείται

καλύτερη αίσθηση με την ψηλάφηση στον καθορισμό των θέσεων παρακέντησης, αλλά και του βάθους, που θα έχει η γωνία εισόδου της βελόνας για επιτυχή πρόσβαση στην αγγειακή προσπέλαση. Τέλος θα πρέπει να σταθεροποιείται η φλέβα στην περίπτωση της φίστουλας, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνησή της κατά την παρακέντηση. Μετά την είσοδο των βελονών στην αγγειακή προσπέλαση η περιίδεση θα πρέπει να αφαιρείται, ώστε με την έναρξη της αιμοκάθαρσης να μην παρεμποδίζεται η κυκλοφορία του αίματος, τόσο στο αρτηριακό, όσο και στο φλεβικό σκέλος της προσπέλασης. (Lorenz JM. 2006)

Πριν την παρακέντηση είναι σημαντική η σωστή προετοιμασία του δέρματος για την αποφυγή λοιμώξεων. Είναι αναγκαίο το πλύσιμο των χεριών με αντισηπτικό, η απολύμανση του δέρματος και η αλλαγή γαντιών. Επίσης, πριν την αντισηψία, η περιοχή της αγγειακής προσπέλασης θα πρέπει να πλένεται με αντιμικροβιακό σαπούνι και νερό. Τα σημεία παρακέντησης θα πρέπει να προετοιμάζονται με κατάλληλο αντισηπτικό διάλυμα. Η επιλογή των αντισηπτικών διαλυμάτων για τα σημεία παρακέντησης γίνεται ανάμεσα στο μίγμα γλυκονικής χλωρεξιδίνης 2%/ισοπροπυλικής αλκοόλης 70% ή ιωδιούχου ποβιδόνης 10%, τα οποία έχουν καθοριστεί από Διεθνείς κατευθυντήριες οδηγίες. Το μίγμα γλυκονικής χλωρεξιδίνης 2% ισοπροπυλικής αλκοόλης 70% έχει ταχεία διάρκεια και αντιμικροβιακή δράση στο δέρμα που φτάνει μέχρι και τις 48 ώρες. Η έναρξη της παρακέντησης μπορεί να αρχίσει μερικά δευτερόλεπτα μετά από το στέγνωμα του αντισηπτικού. (Lorenz JM. 2006)

4.3 Παρακέντηση της αγγειακής προσπέλασης

Η παρακέντηση του μοσχεύματος είναι πιο εύκολη υπόθεση σε σχέση με τη παρακέντηση της φίστουλας. Η μόνη ενδεδειγμένη τεχνική παρακέντησης του μοσχεύματος είναι η τεχνική εναλλαγής των σημείων παρακέντησης ή της ανεμόσκαλας, ενώ η τεχνική που προτιμάτε και προτείνετε από την Αγγλική και Ευρωπαϊκή Νεφρολογική Εταιρία για την παρακέντηση της φίστουλας είναι η τεχνική των σταθερών σημείων ή της κουμπότρυπας, αν και αρκετοί νοσηλευτές νεφρολογίας επιλέγουν την τεχνική της «ανεμόσκαλας», όπως συμβαίνει και στη χώρα μας. Η τεχνική που δεν πρέπει να γίνεται και στις δύο αγγειακές προσπελάσεις είναι η τεχνική παρακέντησης γύρω από το ίδιο σημείο, επειδή προκαλεί ανευρύσματα και στενώσεις. Αρκετοί νοσηλευτές δυστυχώς χρησιμοποιούν αυτή την τεχνική, είτε επειδή αισθάνονται σιγουριά για την επιτυχή παρακέντηση ή επειδή δεν τους αφήνουν οι ασθενείς να

χρησιμοποιήσουν άλλα σημεία, αγνοώντας τις επιπλοκές που μπορεί να έχει αυτή η επιλογή. (Kim MK, et all 2013).

Αρχικά πρέπει να γίνει η περιδέρση του άκρου με λάστιχο, στη συνέχεια ακολουθεί η παρακέντηση του αγγείου με βελόνα. Οι τεχνικές που εφαρμόζονται για το τρύπημα του αγγείου κατά την παρακέντηση είναι ανάλογες και με την εμπειρία του νοσηλευτή και είναι οι εξής :

- Η τεχνική των τριών σημείων, στην οποία αρχικά σταθεροποιείται το αγγείο, στη συνέχεια εστιάζεται η βελόνα στο κέντρο της αγγειακής προσπέλασης και τέλος τεντώνεται το δέρμα με το δάκτυλο του νοσηλευτή πίσω από τη θέση παρακέντησης για να είναι εύκολη η είσοδος της βελόνας. Αυτή την τεχνική την συναντάμε και σε φίστουλες και σε μοσχεύματα.
- Η τεχνική των δύο σημείων, κατά την οποία ακινητοποιείται το αγγείο τεντώνοντας το δέρμα πάνω από τη φίστουλα με τα δύο δάκτυλα (αντίχειρα και δείκτη) του ενός χεριού και με το άλλο εισάγεται η βελόνα. Η τεχνική αυτή προσέγγισης του αγγείου είναι κατάλληλη για την τεχνική της «κουμπότρυπας».
- Η τεχνική «L» κατά την οποία, κρατώντας τον αντίχειρα και το δείκτη σε θέση «L», ο αντίχειρας κρατά το δέρμα τεντωμένο πάνω από την αγγειακή προσπέλαση και ο δείκτης σταθεροποιεί και φράσσει τη φίστουλα

Η βελόνα εισάγεται σιγά-σιγά, οπότε μετά την επιτυχή είσοδό της στο αγγείο παρατηρείται η ανάδρομη κίνηση του αίματος στον αυλό του σωλήνα, που αποτελεί προέκταση της βελόνας. Αμέσως μετά πρέπει να μειώνεται η γωνία πρόσβασης με οριζοντίωση της βελόνας και στη συνέχεια να προωθείται αργά στο κέντρο του αγγείου, χωρίς να περιστραφεί η βελόνα. Ακολουθεί επιβεβαίωση της καλής θέσης με αναρρόφηση κατά την οποία θα πρέπει να είναι εύκολη η επιστροφή του αίματος. Αυτή η δοκιμασία μπορεί να γίνει και με προγεμισμένη βελόνα-φίστουλα με φυσιολογικό ορό, για αποφυγή δημιουργίας αιματώματος, κατά τη δοκιμασία ελέγχου της θέσης αν είναι σωστή ή όχι, σε περίπτωση που η βελόνα είναι εκτός αγγείου. Στη συνέχεια πρέπει να σταθεροποιούνται τα πτερύγια της βελόνας και να μπαίνει αποστειρωμένη γάζα ή ειδικό αυτοκόλλητο πάνω από το σημείο παρακέντησης . Γίνεται καθήλωση σε σχήμα «V» για αποφυγή εξόδου της βελόνας και τοποθετείται επιπλέον ταινία όπου είναι απαραίτητο. (Kim MK, et all.2013).

Κατά την αξιολόγηση της φίστουλας θα πρέπει να καθορίζεται σωστά το βάθος της από το δέρμα και με βάση αυτό να προσδιορίζεται η γωνία με την οποία θα παρακεντηθεί το αγγείο. Η γωνία προσπέλασης του μοσχεύματος είναι συνήθως 45ο και της φίστουλας 20-35ο. Ο γενικός κανόνας δεν αφορά κάθε περίπτωση, αφού ορισμένες φίστουλες είναι επιφανειακές, οπότε η γωνία παρακέντησης πρέπει να είναι μικρότερη. Θα πρέπει να γίνεται προσεκτική εκτίμηση του βάθους της προσπέλασης και να ρυθμίζεται ανάλογα η γωνία πρόσβασης. (Donnelly SM, et all 2013).

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την παρακέντηση της φίστουλας, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η βιωσιμότητα και ακεραιότητά της. Είναι σημαντικό να προσέχουμε τη γωνία με την οποία παρακεντείται η φλέβα, γιατί καθορίζεται κυρίως από το βάθος αλλά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το πόσο ώριμη είναι η φίστουλα. Σε φίστουλες που δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμα μπορεί η γωνία παρακέντησης να είναι μικρότερη και το μέγεθος της βελόνας να είναι 2 cm και όχι 2,5 cm, που συνήθως είναι το μέγεθος που χρησιμοποιείται. Ανάλογα το βάθος της φίστουλας μεγαλώνει και η γωνία παρακέντησης. Όσον αφορά στη δύναμη προώθησης της βελόνας, θέλει μεγάλη προσοχή, γιατί σε περίπτωση που είναι μεγαλύτερη από αυτή που πρέπει μπορεί να διαπεράσει και το απέναντι τοίχωμα με συνέπεια τη δημιουργία αιματώματος.(Donnelly SM, et all.2013).

Η νέα φίστουλα πρέπει να παρακεντείται αρχικά με βελόνα 17 Gauge και με χαμηλή ροή αίματος (200 ml/min) για μερικές εβδομάδες, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να αναπτυχθεί, για να φλεβοκεντείται με επιτυχία. Αργότερα αφού θα έχει ωριμάσει η φίστουλα θα πρέπει να χρησιμοποιείται μεγαλύτερη βελόνα 16 ή 15 Gauges και να αυξάνεται η ροή του αίματος στα επίπεδα που θεωρούνται απαραίτητα για τον ασθενή από το νεφρολόγο. Είναι σημαντική η γνώση της αντιστοιχίας μεγέθους βελονών και μέγιστης δυνατότητας παροχής αίματος, ώστε η αρτηριακή πίεση πριν την αντλία αίματος να είναι κατώτερη ή ίση από -200 έως -250 mmHg, για αποφυγή δημιουργίας αιμόλυσης. Συγκεκριμένα η βελόνα 17 Gauges έχει μέγιστη δυνατότητα παροχής αίματος 200-250 ml/min, ενώ η δυνατότητα των 16 Gauges, 15 Gauges και 14 Gauges, είναι αντίστοιχα 250-350 ml/min, 350-450 ml/min και >450 ml/min. (Kim MK, et all 2013)

Η βελόνα της φλεβικής πλευράς θα πρέπει πάντα να έχει κατεύθυνση επιστροφής αίματος προς την καρδιά, ενώ της αρτηριακής πλευράς μπορεί να έχει και προς τις δύο κατευθύνσεις, είτε

προς την περιφέρεια ή προς την καρδιά, ανάλογα με την εκπαίδευση και εμπειρία του νοσηλευτή. Είναι πολύ σημαντική η γνώση παρακέντησης της αρτηριακής πλευράς και προς τις δύο κατευθύνσεις, γιατί δίνει περισσότερες εναλλακτικές επιλογές σημείων παρακέντησης.

Κατά τη διάρκεια επιλογής των σημείων παρακέντησης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι από το σημείο της παρακέντησης και προς τη φορά της βελόνας θα πρέπει να υπάρχει ευθύ τμήμα το λιγότερο 2,5 cm, ώστε κατά την είσοδο της βελόνας να μην ακουμπά η μύτη της στο τοίχωμα του αγγείου. Τμήματα του αγγείου τα οποία είναι ελικοειδή δεν θα πρέπει να ευθειάζονται κατά την παρακέντηση, γιατί αυτά επανέρχονται στην προηγούμενη κατάσταση, όταν δεν θα υπάρχει η τάση που ασκήθηκε για τον ευθειαςμό τους, οπότε μπορεί να διαπεράσει η βελόνα το τοίχωμα του αγγείου. Η απόσταση μεταξύ των σημείων παρακέντησης των δύο βελονών πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5 cm όταν έχουν αντίθετη φορά και 4 cm όταν έχουν την ίδια φορά, έτσι ώστε πάντοτε οι αιχμές των βελονών να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 2,5 cm. Τα σημεία παρακέντησης θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 4 cm από την αναστόμωση. Η αρτηριακή βελόνα θα πρέπει να έχει οπίσθια οπή (back-eye), ενώ η βελόνα για τη φλεβική θέση μπορεί να είναι με ή χωρίς back-eye. (Kim MK, et all 2013)

Όταν τοποθετηθεί η βελόνα μέσα στο αγγείο δεν πρέπει να περιστρέφεται. Παλιά η βελόνα, περιστρεφόταν επειδή δεν υπήρχαν βελόνες με οπίσθια οπή. Η περιστροφή της βελόνας δημιουργεί αύξηση του εύρους της οπής στην είσοδο του αγγείου, και μπορεί να προκαλέσει διαφυγή αίματος γύρω από τη βελόνα κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, αλλά και κατά την έξοδό της. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει τρύπα στη φίστουλα, που θα χρειαστεί χειρουργική σύγκλειση. Αν η τεχνική παρακέντησης είναι σωστή, σπάνια χρειάζεται να περιστραφεί η βελόνα. (Donnelly SM, et all.2013).

Αφού τελειώσει η αιμοκάθαρση οι βελόνες πρέπει να βγαίνουν με τη φορά που τοποθετήθηκαν και να ασκείται πίεση με δύο δάκτυλα, αμέσως με την έξοδό τους από το αγγείο για καλή αιμόσταση. Σε ασθενή που υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση με κεντρικό φλεβικό καθετήρα και πρόκειται να παρακεντηθεί για πρώτη φορά η αγγειακή προσπέλαση, είναι προτιμότερο να παρακεντείται τις πρώτες 3-4 φορές με μία βελόνα και αυτή να λειτουργεί ως αρτηριακή και η επιστροφή να γίνεται διαμέσου του καθετήρα («Μέθοδος 1 και 1»). Έτσι μειώνονται οι πιθανότητες για την δημιουργία μεγάλου αιματώματος σε περίπτωση ρήξης του αγγείου στη βελόνα επιστροφής (φλεβική). Μετά από αυτή τη μέθοδο θα πρέπει να μετατρέπεται σε φλεβική

και αφού συνεχιστούν οι επανειλημμένες επιτυχείς χρήσεις να παρακεντείται με δύο βελόνες. (Donnelly SM, et all.2013).

4.4 Επιπλοκές αγγειακής προσπέλασης (Φίστουλα)

4.4.1 Φλεγμονή

Στη φίστουλα παρατηρείται μικρότερο ποσοστό φλεγμονών σε σχέση με τις άλλες αγγειακές προσπελάσεις. Έχει αποδειχθεί ότι τόσο το δέρμα όσο και τα ρουθούνια των νεφροπαθών έχουν περισσότερο σταφυλόκοκκο σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό. Ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος είναι ο κύριος μικροβιολογικός παράγοντας φλεγμονής της φίστουλας. Σ' αυτό συμβάλλουν η κακή υγιεινή του ασθενούς, η ανεπαρκής αντισηψία της περιοχής του δέρματος πριν την παρακέντηση, η μη χρήση αντισηπτικών τεχνικών για την παρακέντηση και η διασπορά από άλλες περιοχές του δέρματος που φλεγμαίνουν. Η είσοδος των μικροοργανισμών μπορεί να συσχετίζεται με την ύπαρξη ανευρυσμάτων εξαιτίας του λεπτού τοιχώματος που κάνει εύκολη τη διείσδυση των βακτηρίων και με την ύπαρξη θρόμβου κοντά ή μέσα στο ανεύρυσμα ή στην περιοχή της διήθησης του αγγείου, όπου ευνοείται η ανάπτυξη των μικροβίων. Η φίστουλα που φλεγμαίνει εμφανίζει ερυθρότητα, αύξηση θερμοκρασίας τοπικά, οίδημα και πόνο. Μπορεί να παρουσιαστεί εκροή πύου και πυρετός. (Kordzadeh A, Parsa AD ,2019).

Πρόληψη και Αντιμετώπιση: Θα πρέπει η ομάδα των υπευθύνων να έχει υπόψη της ότι είναι αναγκαία η εκτίμηση της φίστουλας σε κάθε συνεδρία. Να αναφέρονται στην ομάδα τα ευρήματα της αγγειακής προσπέλασης. Να λαμβάνονται καλλιέργειες αίματος και εξιδρώματος σύμφωνα με το πρωτόκολλο της μονάδας. Να χορηγούνται ενδοφλέβια τα κατάλληλα αντιβιοτικά. Σε περίπτωση φλεγμονής της φίστουλας να χορηγούνται αντιβιοτικά ευρέως φάσματος ή σύμφωνα με το αντιβιογράμμα των καλλιεργειών. Η θεραπεία θα διαρκεί όπως και στην υποξεία βακτηριακή ενδοκαρδίτιδα, δηλαδή για 6 εβδομάδες. Η χειρουργική κατάργηση της φίστουλας μπορεί να γίνει αν υπάρχουν ενδείξεις σηπτικών εμβόλων. Θα ήταν κάλο να υπάρχει ένα πλάνο που να προσδιορίζει τουλάχιστον την ημερομηνία της έναρξης της μόλυνσης, τη θέση της φλεγμονής, την πλήρη ταυτοποίηση του μολυσματικού οργανισμού και τα αποτελέσματα του αντιβιογράμματος για τη μικροβιακή ευαισθησία στα αντιβιοτικά. (Kordzadeh A, Parsa,2019).

4.4.2 Στένωση φλεβικού τμήματος φίστουλας

Φλεβική στένωση είναι η μείωση του εύρους του αυλού του φλεβικού σκέλους της φίστουλας. Η στένωση οφείλεται στην υπερπλασία, δηλαδή την επικάλυψη του εσωτερικού στρώματος του τοιχώματος του αγγείου με νέα κύτταρα. Η στένωση μπορεί να εμφανίζεται μετά τη θέση αναστόμωσης με την αρτηρία, ή σε οποιοδήποτε σημείο της φλέβας. Στην πρώτη περίπτωση ελαττώνεται η παροχή αίματος και δεν μεγαλώνει επαρκώς η φλέβα, στη δεύτερη περίπτωση αυξάνει η αντίσταση και η πίεση στο προστενωτικό τμήμα της φλέβας. Η πίεση εμφανίζεται με αλλαγή του ήχου, έτσι ώστε το φύσημα να είναι υψηλότερο, και του ψηλαφητού ροΐζου, έτσι ώστε να γίνεται περισσότερο σκληρός, μέχρι να μεταβληθεί σε αρτηριακό σφυγμό. (Kordzadeh A, Parsa AD. 2019).

Άλλα προβλήματα, που δημιουργεί η στένωση του φλεβικού τμήματος της φίστουλας, είναι η συστολή του μεταστενωτικού τμήματος, η συμφόρηση των φλεβών του αντίχειρα, που μερικές φορές είναι επώδυνη, το οίδημα της άκρας χειρός, η κυανή εμφάνιση της ονυχοφόρου φάλαγγας. Η ελάττωση της ροής αίματος μπορεί να οδηγήσει σε θρόμβωση της φίστουλας. Όταν και οι δύο βελόνες τοποθετούνται πριν την στένωση τότε η αυξημένη πίεση εκφράζεται και ως αύξηση της φλεβικής πίεσης του εξωσωματικού κυκλώματος. Επίσης αυξάνεται η επανακυκλοφορία και μειώνεται το ΚΤ/Υ, δηλαδή η επάρκεια της αιμοκάθαρσης. Στην περίπτωση αυτή κατά την αφαίρεση των βελονών μετά την θεραπεία παρατείνεται ο χρόνος αιμόστασης, ως επακόλουθο της αυξημένης πίεσης. (Kordzadeh A, Parsa AD. 2019).

Η μεταχείριση της στένωσης, που εντοπίζεται κοντά στην αναστόμωση με την αρτηρία, επιτυγχάνεται με χειρουργική επαναδημιουργία της αναστόμωσης. Σε άλλες θέσεις εντόπισης, αιμοδυναμικά σημαντικής στένωσης, μπορεί να γίνει αγγειοπλαστική. Σε στενώσεις που δεν είναι αιμοδυναμικά αξιόλογες μπορεί να χορηγηθούν αντιαιμοπεταλιακά φάρμακα για την πρόληψη και αποφυγή θρόμβωσης, αλλά με διφορούμενα αποτελέσματα. (Kordzadeh A, Parsa AD. 2019).

4.4.3 Στένωση κεντρικής φλέβας

Η στένωση της κεντρικής φλέβας σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς είναι σοβαρή επιπλοκή. Οι θέσεις στένωσης είναι η υποκλείδια φλέβα και η συνένωση υποκλείδιας με κεφαλική φλέβα. Μια από τις αιτίες που συμπεριλαμβάνεται είναι οι πολλαπλές τοποθετήσεις κεντρικών

φλεβικών καθετήρων. Ως ενδεχόμενη εξήγηση είναι η τεχνική τοποθέτησης και οι κινήσεις του καθετήρα που μπορεί να προκαλέσουν βλάβη του ενδοθηλίου, υπερπλασία και ίνωση. Αλλά και χωρίς αυτή την αιτία παρατηρείται στένωση. Η πίεση των κεντρικών φλεβών από τους γύρο ιστούς, όπως οι μύες, οι σύνδεσμοι και τα οστά, η υψηλή αρτηριακή ροή στο φλεβικό σύστημα, πιθανόν οδηγεί σε αιμοδυναμικές μεταβολές, προκαλώντας πίεση στα τοιχώματα ή διατμητική τάση, στροβιλώδη ροή και συσσώρευση αιμοπεταλίων. Άλλος πιθανός ενοχοποιητικός παράγοντας είναι και το σύρμα ή ο οδηγός – διαστολέας.(Dinwiddie LC, et all. 2013).

Εκδήλωση: Η στένωση κεντρικής φλέβας ξεκινάει με οίδημα του σύστοιχου άνω άκρου, με εκτεταμένη ανάπτυξη του επιπολής φλεβικού δικτύου στον ώμο και πρόσθιο ημιθωράκιο, με πόνο και δυσφορία που μεγαλώνει κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.

Πρόληψη: Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση φλεβικών καθετήρων, ιδιαίτερα στις υποκλείδιες φλέβες. Η πρόωπη διάγνωση προλαμβάνει τη θρόμβωση και εξασφαλίζει την μακροχρόνια επιβίωση μελλοντικών αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων στο άνω άκρο. Σε περίπτωση εγκατεστημένης στένωσης η αγγειοπλαστική και πιθανή τοποθέτηση stent είναι αποδεκτή αντιμετώπιση.(Dinwiddie LC,et all.2013)

4.4.4 Θρόμβωση

Η θρόμβωση είναι η συχνότερη επιπλοκή που επίκειται στον σχηματισμό αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας. Η πρωτογενής βατότητα αναφέρεται στη διάρκεια που η επικοινωνία δουλεύει ικανοποιητικά μέχρι να γίνει η πρώτη θρόμβωση και υποδηλώνει πως η αγγειακή προσπέλαση είναι ικανοποιητική για αιμοκάθαρση. Η δευτερογενής βατότητα αναφέρεται στη συνολική χρονική περίοδο μέχρι η προσπέλαση να εγκαταλειφθεί. Στο χρόνο που καθορίζεται ως δευτερογενής βατότητα έχουν συνηθώς γίνει επανεπεμβάσεις και έχουν εφαρμοστεί, αρκετές θρομβεκτομές ή και αγγειοπλαστικές.(Dinwiddie LC,et all.2013)

Η πιθανότητα της θρόμβωσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ανατομική διάταξη της επικοινωνίας ανάμεσα σε φλέβα και αρτηρία, το τμήμα της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, η εγγενής ικανότητα πήξης και η επάρκεια των φλεβών και των αρτηριών του ασθενούς.

Η κατάσταση αυτή μπορεί να συμβεί πολύ πρώιμα μετά την εγχείρηση, ακόμη και στην αίθουσα του χειρουργείου αμέσως μετά την τελείωμα της τελευταίας αναστόμωσης.

Η πρόωγη θρόμβωση που ορίζεται ως η θρόμβωση που παρουσιάζεται κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα, συχνά οφείλεται σε τεχνικούς παράγοντες, ενώ η όψιμη θρόμβωση συμβαίνει μετά τον πρώτο μήνα και αποδίδεται σε ανεπαρκή φλεβική απορροή, στένωση από υπερπλασία στις αναστομώσεις και συνεχή τραύματα στην πύλη εισόδου της βελόνας κατά τις επανειλημμένες παρακεντήσεις για αιμοκάθαρση.(Dinwiddie LC,et all.2013).

Η θρόμβωση της κερκιδικής-κεφαλικής επικοινωνίας οφείλεται συχνά στην επιλογή μιας φλέβας μικρής διαμέτρου. Για την επιτυχία της φίστουλας θα πρέπει η φλέβα να έχει έστω 3 mm διάμετρο και να είναι βαθιά μέχρι και τον προαγκωνιαίο βόθρο. Αυτή η προϋπόθεση διασφαλίζεται τοποθετώντας ένα μικρό καθετήρα εμβολεκτομής στη φλέβα μέχρι τον αγκώνα Σε ηλικιωμένους αλλά και σε διαβητικούς ασθενείς η κερκιδική αρτηρία μπορεί να έχει αρτηριοσκληρυντικές βλάβες και να μην παρουσιάζει ικανή ροή ώστε να μπορεί να συντηρεί την επικοινωνία. Σε ασθενείς με ψηλαφητά ισχνό σφυγμό πρέπει να ελέγχεται η συστολική αρτηριακή πίεση της κερκιδικής αρτηρίας με Doppler και η οποία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 100mmHg προκειμένου να επιχειρηθεί κερκιδική- κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία. Η συμπίεση και αποκλεισμός της κερκιδικής αρτηρίας στον καρπό δε θα πρέπει να καταλήγει σε αλλαγή του χρώματος και ωχρότητα της χείρας, ενώ η παράλληλη και συμπληρωματική επάρκεια της ωλένιας αρτηρίας πρέπει να επιβεβαιώνεται πριν την επέμβαση με τον έλεγχο Allen. Η μέτρηση της πίεσης με ψηφιακό Doppler και ο έλεγχος Allen, δίνουνε μια αντικειμενική εκτίμηση για την επάρκεια της αρτηριακής κυκλοφορίας.(Dinwiddie LC,et all.2013).

Η θρόμβωση μιας αυτόλογης κερκιδικής-κεφαλικής επικοινωνίας στον καρπό μετά τους 3 πρώτους μήνες επιτυχημένης χρήσης προκαλείται συνηθώς από συχνά τραύματα των παρακεντήσεων, με επακόλουθη ίνωση και στένωση της αρτηριοποιημένης φλέβας.

Επεισόδια υπότασης που συνοδεύει μια επέμβαση ή μια επιπλοκή όπως σήψη, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ή κάποια άλλη αιτία χαμηλής καρδιακής παροχής μπορούν να προκαλέσουν πρόωγη ή όψιμη θρόμβωση. Θρόμβωση μπορεί να γίνει επίσης κατά την προσπάθεια αιμόστασης από έντονη και συνεχή πίεση των σημείων παρακέντησης στο τέλος της

συνεδρίας μετά την αφαίρεση των βελονών. Η πολύ σφιχτή περιδέση της περιοχής της φίστουλας στο τέλος της συνεδρίας για πιο γρήγορη αιμόσταση. Επίσης, τα στενά ρούχα ή τα κοσμήματα, η μεταφορά βαρειών αντικειμένων με τη λαβή πάνω στη φίστουλα ή η πίεση της κεφαλής στην φίστουλα κατά τη διάρκεια του ύπνου, μπορούν να προκαλέσουν θρόμβωση.

Η θρόμβωση αναγνωρίζεται από την παρουσία σφυγμού και μη ανιχνεύσιμου ροίζου καθώς και τη σκούρα εμφάνιση του αίματος στο εξωσωματικό κύκλωμα. Η θρομβωμένη φλέβα είναι διατεταγμένη και δεν γίνεται επίπεδη με την ανύψωση του χεριού, η ροή αίματος στην φίστουλα ελαττώνεται σημαντικά (300-500μl/min) και κατά την παρακέντηση υπάρχει δυσκολία και πόνος. Τέλος, με την τοποθέτηση των βελονών αφαιρούνται θρόμβοι.(Hicks CW,et all.2015)

Το αυξημένο ιξώδες προκαλεί ελάττωση στη ροή αίματος στο εξωσωματικό κύκλωμα, που υποδηλώνεται με αύξηση της φλεβικής και ελάττωση της αρτηριακής πίεσης του κυκλώματος. Η ανεξήγητη μείωση του KT/V οφείλεται στην αύξηση της επανακυκλοφορίας, που προκαλεί η θρόμβωση. (Hicks CW,et all.2015)

Όταν υπάρχει στένωση επιβάλλεται η άμεση διόρθωση για την πρόληψη της θρόμβωσης και επιβάλλεται η συνεχής παρακολούθηση της ροής και των πιέσεων της αγγειακής προσπέλασης. Σε περίπτωση υπερπηκτικότητας χορηγείται αντιπηκτική αγωγή, ρυθμός υπερδιήθησης πρέπει να είναι ανεκτός από τον ασθενή. Να αποφεύγεται η παρατεταμένη ασκούμενη πίεση αιμόστασης και οι καταστάσεις υπογκαιμικής υπότασης. Σε περίπτωση ύπαρξης θρόμβωσης μπορεί να επιχειρηθεί θρομβόλυση με θρομβωλυτικά φάρμακα, όπως ο ενεργοποιητής του ιστικού πλασμινογόνου. Στη συνέχεια θα πρέπει να διορθώνεται η στένωση με αγγειοπλαστική ή με χειρουργική διόρθωση. Η θρομβεκτομή εφαρμόζεται όταν αποτυγχάνει η θρομβόλυση ή οι θρόμβοι εξαπλώνονται σε διακλαδώσεις της φλέβας και γίνεται δύσκολη η θρομβόλυση. Ενώ η θρομβεκτομή πρέπει να επιχειρείται όσο το δυνατόν νωρίτερα μετά το σχηματισμό του θρόμβου, η διαδικασία μπορεί να είναι επιτυχής ακόμη και μετά από αρκετές ημέρες. Βέβαια, όταν αναγνωρίζεται η επιπλοκή νωρίς τότε η θρομβεκτομή είναι πιθανόν να είναι επιτυχημένη.(Hicks CW,et all.2015).

Το προσωπικό των μονάδων τεχνητού νεφρού και οι ασθενείς πρέπει να ενθαρρύνονται και να αναφέρουν νωρίς τέτοια συμπτώματα, παρά να περιμένουν την ανεύρεση τους λίγο πριν την επομένη αιμοκάθαρση ώστε να μην χάνεται πολύτιμος χρόνος. (Hicks CW,et all.2015).

4.4.5 Ανεύρυσμα/Ψευδοανεύρυσμα

Το ανεύρυσμα είναι μια ανώμαλη, γεμάτη με αίμα, διαστολή του τοιχώματος του αρτηριοποιημένου φλεβικού τμήματος της φίστουλας. Ενώ, το ψευδοανευρύσμα είναι μια αγγειακή ανωμαλία που μοιάζει με ανεύρυσμα, αλλά το τοίχωμά του δεν είναι αληθινό αγγειακό τοίχωμα, αλλά ινώδης ιστός.(Gupta N,et all.2011).

Η αύξηση του αρτηριοποιημένου φλεβικού δικτύου μπορεί να πάρει στην τελική του ανάπτυξη τη μορφή επιμήκους ανευρύσματος. Τέτοια όψη παρουσιάζει η παλιά φίστουλα. Υπάρχει όμως και το ανεύρυσμα που δημιουργείται από την συνεχή παρακέντηση μιας περιορισμένης περιοχής της αρτηριοποιημένης φλέβας της φίστουλας. Στους παράγοντες που συμβάλουν στη δημιουργία ανευρύσματος είναι:

- Η συνεχής παρακέντηση του ίδιου σημείου, όσο κι αν διευκολύνει τους νοσηλευτές, αδυνατίζει το τοίχωμα του αγγείου επειδή ο μυϊκός χιτώνας δεν προφταίνει να αναπλαστεί. Έτσι, η συχνή εναλλαγή του σημείου παρακέντησης της φίστουλας είναι επιβεβλημένη.
- Η στένωση ή απόφραξη της φίστουλας και
- Η συνεχής αύξηση της αρτηριακής πίεσης.

Η διεύρυνση του αγγείου στην περιοχή παρακέντησης, καθώς και η λέπτυνση του τοιχώματος είναι σημεία που προσδιορίζουν την ανάπτυξη του ανευρύσματος.(Gupta N,et all.2011).

Στις συχνές επιπλοκές περιλαμβάνονται η επανακυκλοφορία και η κακή κάθαρση, η πιθανότητα να σπάσει αυτόματα, όσο αυξάνει το μέγεθός του, που μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο τον νεφροπαθή από την ραγδαία αιμορραγία και το αντιαισθητικό αποτέλεσμα.

Για την πρόληψη δημιουργίας ανευρύσματος πρέπει να αποφεύγεται η επανειλημμένη παρακέντηση στα ίδια σημεία και να χρησιμοποιείται η τεχνική της εναλλαγής σημείων παρακέντησης (ανεμόσκαλας) ή η τεχνική των σταθερών σημείων (κουμπότρυπας). Να αντιμετωπίζεται νωρίς η ύπαρξη σημαντικής στένωσης καθώς και να ρυθμίζεται η αρτηριακή υπέρταση. Δεν πρέπει να γίνεται παρακέντηση του ανευρύσματος ή του ψευδοανευρύσματος. Να μην παρακεντείται περιοχή με λεπτό, γυαλιστερό με αλλαγή χρώματος δέρμα, γιατί το

αγγείο μπορεί να ραγεί. Τέλος το ανεύρυσμα αντιμετωπίζεται χειρουργικά, όταν κριθεί αναγκαίο από την χειρουργική ομάδα.(Gurta N, et all.2011).

5. Αγγειακή προσπέλαση με χρήση μοσχευμάτων

Το μόσχευμα για αρτηριο-φλεβική επικοινωνία είναι ένας αγωγός που μεσολαβεί μεταξύ μιας αρτηρίας και μιας φλέβας. Η στρατηγική για την αγγειακή προσπέλαση “πρώτη η φίστουλα και τελευταίος ο καθετήρας” εξακολουθεί να είναι έγκυρη, για τους περισσότερους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Το μόσχευμα είναι μια εναλλακτική, αξιόπιστη δεύτερης επιλογής αγγειακή προσπέλαση. Επιλέγεται όταν οι φλέβες του επιπολής φλεβικού δικτύου έχουν εξαντληθεί ή ανεπαρκούν για τη δημιουργία αυτόλογης αρτηριο φλεβικής επικοινωνίας, η οποία είναι πρώτης επιλογής αγγειακή προσπέλαση. Απαιτούμενη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη μιας αρτηρίας και μιας φλέβας με επαρκή πλάτος έτσι ώστε να επιτρέπεται τεχνικά ο σχηματισμός αναστομώνσεων. Η χρήση των μοσχευμάτων ως αγγειακή προσπέλαση για αιμοκάθαρση ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Σύμφωνα με την DOPPS V (2012-2014) σε 21 χώρες του κόσμου, ο επιπολασμός των αγγειακών προσπελάσεων κυμαίνονταν: για μοσχεύματα από 2%-18%, για αυτόλογες φίστουλες 49%- 92% και για καθετήρες κεντρικών φλεβών 2%-49%.(Pisoni RL,et all.2015).

5.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μοσχευμάτων

Πλεονεκτήματα μοσχευμάτων

Στα μοσχεύματα χρειάζονται λιγότερες παρεμβάσεις πριν την επιτυχή παρακέντησή τους. Έχουν μικρότερο πρωτογενή ρυθμό ανεπάρκειας αγγειακής προσπέλασης. Η πιθανότητα βακτηριαμίας είναι μικρότερη των καθετήρων. Ο χρόνος παραμονής των καθετήρων είναι μικρότερος, λόγω του μικρού χρόνου αναμονής μέχρι την παρακέντηση του μοσχεύματος σε σχέση με τις αυτόλογες φίστουλες. Η επιφάνεια των μοσχευμάτων είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τη φίστουλα και αυτό βοηθά στην παρακέντηση η οποία είναι ευκολότερη από μια νέα αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία. Ο χρόνος ωρίμανσης είναι βραχύτερος. Η παρακέντηση των μοσχευμάτων συνήθως γίνεται μετά την παρέλευση 1-3 εβδομάδων από την τοποθέτησή τους, για να επουλωθεί το τραύμα και αναπτυχθεί ιστός γύρω από το μόσχευμα. Έτσι ελαχιστοποιείται η ποσότητα του αίματος που μπορεί να διαχυθεί στους ιστούς γύρω από το μόσχευμα μετά την αφαίρεση των βελονών. Προτιμότερο είναι να χρησιμοποιούνται τα μοσχεύματα αφού περάσει το χρονικό διάστημα των 3-6 εβδομάδων, έτσι ώστε να επιτραπεί η επούλωση του τραύματος

αλλά και η υποχώρηση του πόνου και του οιδήματος. Μερικά μοσχεύματα έχουν ιδιότητες αυτοσυγκόλλησης, που επιτρέπουν την ασφαλή πρόιμη παρακέντησή τους.(Abreo K,et all.2019)

Τα μοσχεύματα μπορεί να τοποθετηθούν σε διάφορες θέσεις του σώματος, περιλαμβάνοντας την άνω επιφάνεια των μηρών και το πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα. Επίσης, τοποθετούνται σε διάφορα σχήματα για την διευκόλυνση της τοποθέτησης και της παρακέντησης. Για τον χειρουργό είναι ευκολότερος ο χειρισμός, η εμφύτευση και η σύνδεση των αγγειακών αναστομώσεων των μοσχευμάτων. Επίσης, είναι ευκολότερη η επιδιόρθωση είτε χειρουργικά ή με μία μικρή τομή, για προσπέλαση και αντιμετώπιση του προβλήματος στο αγγειακό σύστημα.(Abreo K,et all.2019).

Μειονεκτήματα των μοσχευμάτων

Στα μειονεκτήματα των μοσχευμάτων περιλαμβάνονται ο υψηλότερος ρυθμός θρομβώσεων στενώσεων, λοιμώξεων, θνησιμότητας και μικρότερο χρόνο βατότητας σε σχέση με τις αυτόλογες αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες.(Abreo K,et all 2019).

Στον πρώτο χρόνο, η πρωτογενής βατότητα των μοσχευμάτων του αντιβραχίου σε σχήμα αγκύλης και της αυτόλογης βραχιόνιο-βασιλικής αρτηριο φλεβικής επικοινωνίας του βραχίονα ήταν 22% και 46%,αντίστοιχα. Η διαφορά δεν ήταν σημαντική για τη δευτερογενή βατότητα (85 vs 89%). Στη πενταετία, η πρωτογενής βατότητα για το ευθύ μόσχευμα στο βραχίονα και της αυτόλογης αρτηριο φλεβικής επικοινωνίας με μετάθεση της βασιλικής ήταν 14% και 48%, αντίστοιχα. Ενώ, η δευτερογενής βατότητα ήταν 19% και 57%, αντίστοιχα. (Abreo K,et all 2019).

Όπως έχει διαπιστωθεί από μελέτες, η βατότητα των μοσχευμάτων στο βραχίονα ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτή του αντιβραχίου. Η πρωτογενής βατότητα των μοσχευμάτων στο βραχίονα στον ένα χρόνο κυμαίνονταν από 22% έως 50%, σε σύγκριση με τη βατότητα των μοσχευμάτων στο αντιβράχιο από 22% έως 42%. Η δευτερογενής βατότητα των μοσχευμάτων του βραχίονα στον πρώτο χρόνο κυμαίνονταν από 78% έως 89%, σε σχέση με αυτής στο αντιβράχιο από 52% έως 67%. Ενώ, η δευτερογενής βατότητα των μοσχευμάτων στο δεύτερο

χρόνο δεν διέφερε σημαντικά και κυμαίνονταν για το βραχίονα από 35% έως 60%, και για το αντιβράχιο από 30% έως 64%.(Abreo K,et all.2019)

5.2 Υλικό μοσχευμάτων

Το υλικό των μοσχευμάτων μπορεί να είναι βιολογικό ή συνθετικό. Τα βιολογικά μοσχεύματα είναι είτε αυτόλογα (μείζων σαφηνής φλέβα του ίδιου του ασθενούς) ή ομόλογα (μηριαία φλέβα, αορτολαγόνια αρτηρία, μηριαία αρτηρία, τροποποιημένη ανθρώπινη ομφαλική φλέβα) ή ετερόλογα (μεσεντέριος φλέβα, καρωτίδα). Το συχνότερο χρησιμοποιούμενο βιολογικό μόσχευμα είναι η βόειος μεσεντέριος φλέβα. Με την βελτίωση της τεχνολογίας των συνθετικών μοσχευμάτων, υπήρξε προβληματισμός για την επιλογή του καλύτερου μοσχεύματος. Η σύγκριση συνθετικών και βιολογικών μοσχευμάτων, κατέληξε στην υπεροχή των συνθετικών μοσχευμάτων. Συνθετικά μοσχεύματα από πολυεστέρα ή πολυουρεθάνη χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά. Το υλικό των μοσχευμάτων που έχει καθιερωθεί ως το υλικό επιλογής και χρησιμοποιείται ευρέως για τη δημιουργία αρτηριο φλεβικής επικοινωνίας είναι το διογκωμένο πολυτετραφλουροαιθυλένιο (ePTFE). (Haskal ZJ,et all.2010).

Λόγω της συχνής θρόμβωσης των μοσχευμάτων και της ανάπτυξης στένωσης, στη θέση αναστόμωσης με τη φλέβα, δημιουργείται η ανάγκη για συχνές χειρουργικές παρεμβάσεις. Πρόσφατες καινοτομίες οδήγησαν στην αύξηση νέων γενεών μοσχευμάτων, προσφέροντας γεωμετρικές αλλαγές στο σχεδιασμό τους για καλύτερη ροή του αίματος. Επίσης έχουν ως στόχο τη βελτίωση του υλικού για πιο γρήγορη παρακέντηση, αλλά και καλύτερη βατότητα. Οι νέες γενιές μοσχευμάτων είναι αυτά που παρακεντούνται πρώιμα (eAVGs), τα υβριδικά, τα εμποτισμένα με ηπαρίνη ή και φάρμακα (σιρόλιμους ή πακλιταξέλη), με σκοπό την μείωση ή την αποφυγή των προαναφερθέντων επιπλοκών. Οι εξέλιξη στην έρευνα οδήγησαν στη δημιουργία βιοτεχνολογικών αγγείων μετά από επεξεργασία ιστών (βόειος καρωτίδα ή βόειος μεσεντέρια φλέβα, μηριαία ή σαφηνής φλέβα) για χρήση ως μοσχεύματα (αγγειακές βιοπροθέσεις). Η χρήση αυτών βελτίωσε τη βατότητα και τον ρυθμό των λοιμώξεων.(Haskal ZJ,et all.2010).

5.3 Θέσεις και τύποι μοσχευμάτων

Αν και δεν έχει αποδειχθεί ποιά θέση είναι καλύτερη οι θέσεις τοποθέτησης των μοσχευμάτων που χρησιμοποιούνται συχνά και με σειρά προτίμησης είναι: το αντιβράχιο, ο βραχίονας και ο μηρός. Ενώ, οι τύποι διαμόρφωσης είναι: σε σχήμα αγκύλης για το αντιβράχιο και το μηρό και σε ευθεία για το βραχίονα. Εμπειρικά προτείνεται η σειρά: αγκύλη στο αντιβράχιο (loop) και μετά ευθύ στο βραχίονα, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένους. Οι σαφηνομηριαίες τοποθετήσεις θα πρέπει να αποφεύγονται εξαιτίας των συχνών επιπλοκών. Βέβαια, τα μοσχεύματα ανεξάρτητα από τη σειρά προτίμησης, που αναφέρθηκαν παραπάνω, μπορεί να έχουν σχήμα ευθύ ή αγκύλης σε όλες τις θέσεις τοποθέτησης.(Robbin ML,et all.2000).

Στον ευθύ τύπο η αρτηριακή αναστόμωση βρίσκεται περιφερικά, ενώ η φλεβική κεντρικά. Η τοποθέτηση ευθέως μοσχεύματος στο αντιβράχιο δημιουργείται ανάμεσα στη κερκιδική αρτηρία στον καρπό και μιας φλέβας του προαγκωνιαίου βόθρου (κεφαλική, βασιλική, ή μεσοβασιλική φλέβα). Στο βραχίονα η αρτηριακή αναστόμωση τοποθετείται στη βραχιόνιο αρτηρία, κεντρικά του αγκώνα, ενώ η φλεβική στη μασχαλιαία ή βασιλική φλέβα. Τέλος στο μηρό, η αρτηριο φλεβική επικοινωνία γίνεται μεταξύ της επιπολής μηριαίας αρτηρίας και μιας φλέβας στη βουβωνική περιοχή (επιπολής μηριαία φλέβα, σαφηνομηριαία συμβολή, όπου η τομή στη σαφηνή επεκτείνεται και στην κοινή μηριαία φλέβα).(Robbin ML,et all.2000).

Στον τύπο αγκύλης, οι δύο αναστομώσεις (αρτηριακή και φλεβική) βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και κοντά η μία στην άλλη. Μόσχευμα σε σχήμα αγκύλης μπορεί ομοίως να τοποθετηθεί στις ίδιες περιοχές. Στο αντιβράχιο, με αναστόμωση της βραχιονίου αρτηρίας και μιας φλέβας του προαγκωνιαίου βόθρου. Στο μηρό δημιουργείται μεταξύ της επιπολής μηριαίας αρτηρίας, στη βουβωνική χώρα και μιας φλέβας στην ίδια περιοχή όπως έχει ήδη αναφερθεί.(Robbin ML,et all.2000).

Για να επιτευχθεί η καλή λειτουργία του μοσχεύματος, είναι ανάγκη να εξασφαλιστεί αρτηριακός κλάδος με ικανοποιητική παροχή αίματος αλλά και φλεβικός κλάδος ικανής διαμέτρου ο οποίος να επιτρέπει καλή απορροή της αυξημένης ποσότητας αίματος που διέρχεται από την αρτηριο φλεβική επικοινωνία. Οι αναστομώσεις είναι τελικό-πλάγιες μεταξύ μοσχεύματος και αρτηρίας και μοσχεύματος και φλέβας.(Robbin ML,et all.2000).

5.4 Παρακέντηση μοσχεύματος

Πρέπει να ακολουθούνται οι απαιτούμενες προφυλάξεις της αιμοκάθαρσης και οι πολιτικές και οι διαδικασίες της μονάδας. Η παρακέντηση στην πρώτη συνεδρία αιμοκάθαρσης θα πραγματοποιηθεί από τον πλέον αναγνωρισμένο έμπειρο νοσηλευτή με βάση τις δεξιότητες και ανεξάρτητα από την άδεια, την πιστοποίηση ή την αρχαιότητα του. Πριν την παρακέντηση θα πρέπει ο νοσηλευτής να δημιουργήσει ατμόσφαιρα χαλάρωσης δίνοντας επαρκή χρόνο. Το προσωπικό θα πρέπει να είναι ενήμερο ότι η εισαγωγή της βελόνας συνοδεύεται από άγχος και πόνο. Με βάση την επισκόπηση και την ψηλάφηση του μοσχεύματος επιλέγεται το κατάλληλο νούμερο της βελόνας. (Lorenz JM.2006).

Στα αναισθητικά για την είσοδο της βελόνας περιλαμβάνονται:

- Η ενδοδερμική ένεση λιδοκαΐνης που χρησιμοποιείται λίγο πριν την παρακέντηση. Προκαλεί ένα αίσθημα τσιμπήματος μέλισσας, που μπορεί να είναι πιο επώδυνο από την παρακέντηση της βελόνας. Υπάρχει κίνδυνος ατυχούς ενδοφλέβιας έγχυσης.
- Η τοπική χρήση αναισθητικής κρέμας. Για να είναι δραστική η κρέμα πρέπει να μείνει αρκετή ώρα πάνω στο δέρμα. Θα πρέπει η επάλειψη να γίνεται από τον ασθενή πριν έρθει στην μονάδα 60 λεπτά πριν την παρακέντηση για βάθος μέχρι 3mm και 120 λεπτά πριν, για βάθος μέχρι 5mm. Μετά την επάλειψη πρέπει να σκεπάζεται το σημείο με πλαστικό περιτύλιγμα για να προστατεύσει τα ρούχα και να εξασφαλίσει ότι δεν θα αφαιρεθεί πρόωρα.(Lorenz JM.2006).

Εισαγωγή βελόνας στο μόσχευμα.

Η τεχνική εναλλαγής των σημείων παρακέντησης ή της ανεμόσκαλας είναι η προτεινόμενη τεχνική παρακέντησης του μοσχεύματος. Επιλέγονται καινούργια σημεία παρακέντησης σε κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης, δίνοντας τον απαιτούμενο χρόνο επούλωσης μεταξύ των συνεδριών. Θα πρέπει να αποφεύγονται οι παρακεντήσεις στα ίδια σημεία γιατί κάνουν αδύνατο το τοίχωμα του μοσχεύματος. Με την τεχνική της ανεμόσκαλας προλαμβάνεται η δημιουργία

ψευδοανευρύσματος. Κάποια θέματα της τεχνικής είναι η παρακέντηση με οξύαιχμη βελόνα που είναι επώδυνη. Εξαιτίας αυτού του προβλήματος, μπορεί να μειωθεί η ικανοποιητική φροντίδα του ασθενούς. Η ποιότητα ζωής μπορεί να επηρεαστεί από την ανάπτυξη άγχους.(Santono D,et all.2014).

Για την παρακέντηση του μοσχεύματος δεν απαιτείται περιδέρηση του άκρου με λάστιχο κεντρικότερα της αρτηριο φλεβικής επικοινωνίας . Η απόσταση μεταξύ των σημείων εισόδου των βελονών να είναι 4-5cm, κυρίως όταν έχουν την ίδια κατεύθυνση και οι δύο βελόνες, και η απόσταση από την αναστόμωση να είναι 4cm. Η αρτηριακή βελόνα θα πρέπει να έχει κατεύθυνση προς την αρτηριακή αναστόμωση, αλλά μπορεί να έχει κατεύθυνση και προς την φλεβική αναστόμωση ενώ η φλεβική βελόνα πάντοτε θα πρέπει να έχει κατεύθυνση προς την έξοδο του αίματος από το μόσχευμα, δηλαδή προς την φλεβική αναστόμωση. Όταν το μόσχευμα έχει σχήμα αγκύλης ο χειρουργός θα πρέπει να σχεδιάζει την αγκύλη σημειώνοντας την κατεύθυνση ροής του αίματος, για να βοηθήσει τους νοσηλευτές. Σε άλλη περίπτωση πριν την παρακέντηση, εάν υπάρχει προβληματισμός θα πρέπει να καθορίζεται η κατεύθυνση ροής του αίματος με έγχρωμο triplex.(Sentono D,et all.2014)

Μια κλινική τεχνική επαλήθευσης της κατεύθυνσης ροής είναι το στιγμιαίο κλείσιμο του μοσχεύματος πιέζοντας το μόσχευμα με ένα δάκτυλο και ταυτόχρονα ψηλάφηση του τμήματος που δίνει σφυγμό, όπου δηλώνει την αρτηριακή αναστόμωση. Η αντίστροφη τοποθέτηση των βελονών αυξάνει την επανακυκλοφορία στο 20% και μειώνει την απόδοση της αιμοκάθαρσης, δηλαδή το Kt/V.(Sentono D,et all 2014).

Ακολουθεί επιβεβαίωση της καλής θέσης με αναρρόφηση και επιστροφή του αναρροφούμενου αίματος που θα πρέπει να είναι εύκολες και οι δύο διαδικασίες. Η δοκιμασία επιβεβαίωσης της καλής τοποθέτησης της βελόνας μπορεί να γίνει και με προγεμισμένη βελόνα-φίστουλα με φυσιολογικό ορό («υγρή μέθοδος»). Συγκεκριμένα: σε σύριγγα 10ml εισάγοντα 8ml φυσιολογικού ορού στη συνέχεια γίνεται πλήρωση της βελόνας – φίστουλα μέχρι να βγει όλος ο αέρας. Κλείνονται τα κλίπς και παρακεντείται το μόσχευμα. Μόλις εισέλθει η βελόνα στο μόσχευμα παρατηρείται η ανάδρομη κίνηση του αίματος στον αυλό του σωλήνα, γίνεται αναρρόφηση 1-5ml με την σύριγγα των 10ml. Γίνεται έγχυση του φυσιολογικού ορού και κλείνουμε το κλιπ. Ελέγχεται η πιθανότητα διείσδυσης φυσιολογικού ορού ή αίματος στους

ιστούς. Ο ασθενής θα αισθανθεί οξύ πόνο στην περίπτωση αυτή. Η σύριγγα θα πρέπει να αναρροφά και να επιστρέφει με ευκολία το περιεχόμενο.(Sentono D,et all.2014).

Η βελόνα εισέρχεται στο μόσχευμα συνήθως με γωνία 45ο και με τη λοξοτομή προς τα επάνω γιατί διευκολύνει την εισαγωγή της στο δέρμα, τον υποδόριο ιστό και το τοίχωμα του μοσχεύματος. Μικρότερη γωνία μπορεί να τραυματίσει την έσω επιφάνεια του μοσχεύματος, ενώ μεγαλύτερη γωνία μπορεί να διαπεράσει το οπίσθιο τοίχωμα και να προκληθεί διήθηση αίματος στους γύρω ιστούς. Η βελόνα δεν περιστρέφεται μέσα στο αγγείο. Αν το μόσχευμα είναι βαθιά και δύσκολο να ψηλαφηθεί μπορεί να περιστραφεί η βελόνα κατά 180ο και να προωθηθεί αργά με την λοξοτομή προς το πίσω μέρος του μοσχεύματος. Ακολουθεί σταθεροποίηση των βελονών (Sentono D,et all.2014).

Μετά το τέλος της αιμοκάθαρσης οι βελόνες θα πρέπει να εξέρχονται με την ίδια γωνία εισαγωγής τους για να αποφεύγεται η δημιουργία μεγαλύτερων οπών στο μόσχευμα. Αμέσως, με την έξοδο των βελονών από το αγγείο, ασκείται πίεση με δύο δάκτυλα, για καλή αιμόσταση.(Sentono D,et all.2014).

5.5 Επιπλοκές μοσχεύματος

5.5.1 Στένωση

Στην αναστόμωση του μοσχεύματος με την φλέβα αναπτύσσεται προοδευτικά νεοενδοθηλιακή υπερπλασία που οδηγεί σε στένωση του αυλού με συνέπεια, την μείωση του ρυθμού ροής αίματος, την ανεπαρκή αιμοκάθαρση και τελικά την θρόμβωση του μοσχεύματος. Περίπου στο 90% των θρομβωμένων μοσχευμάτων υπάρχει προ υπάρχουσα στένωση. Στενώσεις μπορεί να αναπτυχθούν και στα σημεία παρακέντησης του μοσχεύματος, στη θέση αναστόμωσης με την αρτηρία καθώς επίσης και κατά μήκος της βασιλικής φλέβας (συχνότερα στο περιφερικό και λιγότερο στο κεντρικό της τμήμα), αλλά και στην μασχαλιαία και υποκλείδια φλέβα.(Asif A,et all.2005).

5.5.2 Θρόμβωση

Η θρόμβωση μπορεί να εμφανιστεί στο αρχικό στάδιο και να οφείλεται σε μετεγχειρητικές αιτίες ή σε απώτερο στάδιο και να είναι αποτέλεσμα της στένωσης στην αναστόμωση με τη φλέβα,

που δεν διαγνώσθηκε και δεν αντιμετωπίστηκε έγκαιρα. Άλλες αιτίες που μπορούν να οδηγήσουν σε θρόμβωση είναι η στάση της ροής του αίματος όπως για παράδειγμα παρατεταμένη πίεση για αιμόσταση ή στενά ρούχα ή κοσμήματα ή μεταφορά βαρέων αντικειμένων που τοποθετούνται πάνω στην προσπέλαση ή τοποθέτηση της κεφαλής πάνω στο άκρο της αγγειακής προσπέλασης κατά τη διάρκεια του ύπνου ο σχηματισμός αιματώματος, η υποογκαιμία, η υπόταση και οι υπερπηκτικές καταστάσεις. (Masud A,et all.2018).

Οι ενδείξεις για θρόμβωση είναι:

- Η αναρρόφηση πηγμάτων, μετά την τοποθέτηση των βελονών.
- Η δυσκολία διατήρησης της καθορισμένης ροής στο εξωσωματικό κύκλωμα, λόγω της αυξημένης γλοιότητας στην ενδοαγγειακή ροή αίματος.
- Η απουσία φουσίματος και ροίζου που μετατρέπεται σε σφυγμός, που αποτελούν τα τελικά σημεία της θρόμβωσης μοσχεύματος.

Σε τεκμηριωμένη θρόμβωση δεν συνιστάται η προσπάθεια παρακέντησης του μοσχεύματος, γιατί η τρύπα που θα δημιουργήσει η βελόνα θα διαλέξει την θρομβεκτομή και την πιθανή χορήγηση θρομβολυτικού παράγοντα.(Masud A,et all.2018).

Η άμεση αναφορά στον χειρουργό θα συμβάλλει στην πρόληψη και αντιμετώπιση της θρόμβωσης. Η έγκαιρη θρομβεκτομή θα αποτρέψει την ανάγκη για χρήση καθετήρα. Η θρομβεκτομή μπορεί να γίνει είτε με χειρουργική επέμβαση, χρησιμοποιώντας καθετήρα ή με διαδερμική ενδαγγειακή θρομβεκτομή. Τα αποτελέσματα και των δύο τεχνικών είναι συγκρίσιμα. Οι ενδαγγειακές τεχνικές περιλαμβάνουν τη φαρμακολογική θρομβόλυση με ουροκινάση ή ενεργοποιητή του ιστικού πλασμινογόνου ή τη μηχανική θρομβόλυση με τη χρήση ειδικών συσκευών ή συνδυασμό των δύο. Βέβαια, η πρώιμη επανεμφάνιση της θρόμβωσης είναι πολύ συχνή, αν δεν αντιμετωπιστεί η αιτία που το προκάλεσε, που συνήθως είναι η στένωση. Η στένωση αντιμετωπίζεται με αγγειοπλαστική ή τοποθέτηση stent.(Masud A,et all.2018).

5.5.3 Φλεγμονή

Οι λοιμώξεις είναι η δεύτερη αιτία θανάτου σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Τα μοσχεύματα, σε σχέση με τις αυτόλογες αρτηριο φλεβικές επικοινωνίες, παρουσιάζουν συχνότερη επίπτωση

λοίμωξης. Η συχνότητα της βακτηριαιμίας λόγω μοσχεύματος είναι 10 φορές μεγαλύτερη από ότι των αυτόλογων αρτηριο φλεβικών επικοινωνιών.(Deaver K .2010).

Η φλεγμονή ευθύνεται για το 35% της απώλειας μοσχευμάτων. Οφείλεται σε ελλιπή αντισηψία κατά την τοποθέτηση του μοσχεύματος ή κατά την παρακέντηση για αιμοκάθαρση, σχηματισμό αιματώματος, θρόμβωσης και εγκατάλειψης της αγγειακής προσπέλασης. Τα εγκαταλειμμένα και μη λειτουργικά μοσχεύματα μπορεί να προκαλέσουν υποκλινική λοίμωξη, με αποτέλεσμα την αντίσταση στη δράση της ερυθροποιητίνης. Για αυτό το λόγο μπορεί να χρειαστεί η αφαίρεσή τους. Κλινικά εκδηλώνεται με τοπικά σημεία όπως: ερυθρότητα, αύξηση θερμοότητας, οίδημα, πυώδη εκροή, διάβρωση του δέρματος και έλκος. Μπορεί όμως, να υπάρχει μόνο πυρετός χωρίς κανένα τοπικό σημείο φλεγμονής. Κύρια αιτία φλεγμονής είναι ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος και λιγότερο συχνά ο επιδερμικός. Η φλεγμονή μοσχεύματος είναι συχνότερη σε ασθενείς θετικούς σε HIV (30%) σε σχέση με αρνητικούς (7%). Γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγονται τα μοσχεύματα σε θετικούς ασθενείς σε HIV.(Deaver K.2010).

Η μόλυνση μοσχεύματος έχει σχέση με αυξημένο κίνδυνο σήψης και ρήξη της αναστόμωσης με επικίνδυνη για τη ζωή αιμορραγία. Σε τέτοια περίπτωση, εκτεταμένης φλεγμονής μοσχεύματος, επιβάλλεται η ολική αφαίρεση του μοσχεύματος και η χορήγηση αντιβιοτικών ευρέως φάσματος, μέχρι να καθοριστεί το μικρόβιο και το κατάλληλο αντιβιοτικό από την καλλιέργεια του υλικού. Ενώ, η περιορισμένη φλεγμονή μοσχεύματος, που εμφανίζεται σε αργότερο χρόνο, μπορεί να αντιμετωπιστεί με τμηματική αφαίρεση και χορήγηση αντιβιοτικών. Βέβαια, καλύτερη έκβαση έχει η ολική από την μερική αφαίρεση μοσχεύματος που φλεγμαίνει.(Deaver K.2010).

Η παρακέντηση μοσχεύματος που φλεγμαίνει θα γίνεται μόνο αν το κρίνει ο γιατρός και απαιτείται επείγουσα αιμοκάθαρση. Η περιοχή που φλεγμαίνει πρέπει να αποφεύγεται για παρακέντηση.(Deaver K.2010).

5.5.4 Ψευδοανευρύσματα

Τα περιστατικά πραγματικής ανευρυσματικής διάτασης του μοσχεύματος εξαιτίας εκφυλισμού του υλικού κατασκευής είναι συχνά στα αυτόλογα φλεβικά μοσχεύματα και στα μοσχεύματα από βόιο καρωτίδα. Σε πρόσφατη βιβλιογραφία δεν φαίνεται να έχει αναφερθεί πραγματική ανευρυσματική διάταση σε PTFE μοσχεύματα. Ο αλλοίωση των υλικών του μοσχεύματος, από

τις συχνές παρακεντήσεις, ο ανεπαρκής έλεγχος της αιμορραγίας και η φλεβική στένωση με αύξηση των πιέσεων, μπορεί να οδηγήσει στο σχηματισμό των ανευρυσμάτων. Η υποδιαίρεση των ανευρυσμάτων σε αληθή και ψευδή βασίζεται στη δομή του τοιχώματος. Τα αληθή ανευρύσματα χαρακτηρίζονται από διαστολή της διαμέτρου της φλέβας, πάνω από τρεις φορές από τη φυσική διάμετρο του αγγείου. Τα ψευδή ανευρύσματα παρατηρούνται στο σημείο παρακέντησης ή στις αναστομές και μπορούν να θεωρηθούν απλά ως αιματώματα που επικοινωνούν με τον αυλό του μοσχεύματος. Με την πάροδο του χρόνου αναπτύσσεται ένας ινώδης σάκος, αλλά αυτό δεν έχει ενδοθηλιακή δομή ή δομή αγγειακού τοιχώματος. Ένας άλλος τρόπος σχηματισμού ψευδοανευρύσματος συμβαίνει όταν τα στρώματα του μοσχεύματος διαχωρίζονται κατά τη διάρκεια της παρακέντησης. Το αίμα που θα διαφύγει από το εσωτερικό και θα εισχωρήσει στα στρώματα του μοσχεύματος, θα διαχωρίσει περαιτέρω τα στρώματα και θα δημιουργήσει μια κάψουλα. Το αίμα μπορεί να εισέλθει στην κάψουλα ψευδοανευρύσματος και επειδή εκεί η ροή του αίματος μπορεί να σταματήσει, ο ασθενής κινδυνεύει από μόλυνση. Τα ψευδοανευρύσματα παρατηρούνται στο 7% των μοσχευμάτων. (Mudoni A,et all.2015).

Καθώς το ψευδοανεύρυσμα επεκτείνεται μπορεί να προκαλέσει τάση στον υπερκείμενο υποδόριο ιστό, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η μικροκυκλοφορία στο δέρμα. Σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ουλώδη ιστού, λόγω των επαναλαμβανόμενων παρακεντήσεων, μπορεί να αποτελέσουν αιτία ρήξης και να βάλουν σε κίνδυνο τη ζωή του ασθενούς. Στο σχηματισμό του ψευδοανευρύσματος συμβάλλουν η χρόνια στένωση της αναστόμωσης με την φλέβα ή και η απόφραξη.(Mudoni A,et all.2015).

Τα σημεία που χαρακτηρίζουν τα ψευδοανευρύσματα είναι:

- Η εμφάνιση μιας αιφνίδιας μη φυσιολογικής και σφύζουσας μάζας στη επιφάνεια του μοσχεύματος.
- Η αύξηση του μεγέθους του ψυδοανευρύσματος, ως αποτέλεσμα της αυξημένης ενδοαυλικής πίεσης.
- Η στίλβουσα εμφάνιση του υπερκείμενου δέρματος, λόγω της λέπτυνσης του.
- Η μειωμένη επούλωση των σημείων παρακέντησης.
- Η ανάπτυξη πηγμάτων που οδηγούν σε θρόμβωση του μοσχεύματος.

Για την πρόληψη ανάπτυξης ψευδοανευρυσμάτων συνιστάται:

- Η αποφυγή παρακέντησης στην ίδια περιοχή και η χρήση της εναλλαγής σημείων παρακέντησης όπως με την τεχνική της ανεμόσκαλας.
- Η αναφορά στην ομάδα αγγειακής προσπέλασης κάθε μη φυσιολογικών ευρημάτων.
- Η αποφυγή παρακέντησης ψευδοανευρυσμάτων, γιατί χειροτερεύει την αλλοίωση και κάνει δύσκολη την ανεύρεση του κέντρου του αγγείου όπου πρέπει να κατευθυνθούν οι βελόνες.
- Η αύξηση της διαμέτρου του ψευδοανευρύσματος διπλάσια της διαμέτρου του μοσχεύματος θεωρείται ταχεία εξέλιξη. Αυτό απαιτεί χειρουργική διόρθωση ή τοποθέτηση stent. Επίσης, χειρουργική διόρθωση απαιτείται σε αλλοίωση του δέρματος. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο ασθενής βρίσκεται σε κίνδυνο λοίμωξης και ρήξης της αγγειακής προσπέλασης που είναι επικίνδυνη για τη ζωή του.(Mudoni A,et all.2015).

5.5.5 Σύνδρομο αρτηριακής υποκλοπής (Steal syndrome)

Είναι η ισχαιμία του απώτερου τμήματος του άκρου από την αρτηριακή αναστόμωση του μοσχεύματος. Εμφανίζεται πρώιμα μετά την τοποθέτηση του μοσχεύματος, στο 2,7%-4,3%. Ενώ μόνο στο 1% των αυτόλογων αρτηριο φλεβικών επικοινωνιών παρατηρείται αυτό το σύνδρομο. Οφείλεται σε εκτροπή σημαντικού όγκου αίματος μακριά από την κυκλοφορία στην περιφέρεια. Συμβαίνει περισσότερο συχνά σε υπερήλικες ασθενείς, με περιφερική αγγειοπάθεια, διαβητικούς και με ιστορικό πολλαπλών αγγειακών προσπελάσεων στο ίδιο άκρο.(Miller GA,et all.2010).

Τα σημεία και συμπτώματα μπορούν να αυξηθούν κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης . Όπως πόνος περιφερικά της αναστόμωσης, ψυχρό και ωχρό άκρο, μειωμένη κίνηση και αντοχή, παραισθησία (μούδιασμα, μυρμήγκιασμα), φτωχή τριχοειδική πλήρωση της βάσης ονυχοφόρου φάλαγγας. Επίσης, είναι πιθανή η εξέλιξη σε εξέλκωση και νεκρώσεις τελικών φαλάγγων δακτύλων. Ο σακχαρώδης διαβήτης και η περιφερική αγγειοπάθεια πολλαπλασιάζουν τον κίνδυνο ανάπτυξης συνδρόμου Steal. Η διάγνωση βασίζεται σε φυσική εξέταση και επιβεβαιώνεται με υπερήχους για μέτρηση της αρτηριακής ροής των δακτύλων.(Miller GA,et all.2010).

Το σύνδρομο Steal είναι σοβαρή επιπλοκή, γιατί μπορεί να οδηγήσει σε λειτουργική ανεπάρκεια αλλά και σε ακρωτηριασμό του άκρου αν δεν διαγνωστεί και αντιμετωπιστεί έγκαιρα. Για την

αντιμετώπιση απαιτείται χειρουργική επαναιμάτωση του άκρου είτε με την τεχνική DRIL (Distal Revascularization Interval Ligation). Ο περιορισμός του εύρους του αρτηριακού άκρου του μοσχεύματος με clips, ραφές, ή περιβρογχισμό έχει χρησιμοποιηθεί επίσης στη διόρθωση της υποκλοπής, όπως με την τεχνική PAI (Proximalization of the Arterial Inflow) ή με την τεχνική MILLER (Minimally Invasive Limited Ligation Endoluminal-Assisted Revision). Σε σοβαρή ισχαιμία που δεν διορθώνεται με χειρουργικής επέμβαση μπορεί να απαιτηθεί επείγουσα απολίνωση της αγγειακής προσπέλασης. Συμπτώματα ήπιας ισχαιμίας μπορεί να βελτιωθούν φορώντας γάντια και αποφεύγοντας ασκήσεις και μασάζ.(Miller GA,et all.2010).

6. Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες για αιμοκάθαρση

Από την δεκαετία του 1940 που για πρώτη φορά ξεκίνησε η διαδικασία της αιμοκάθαρσης η αγγειακή προσπέλαση ήταν και συνεχίζει και σήμερα να είναι το τρωτό σημείο της αιμοκάθαρσης. Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες αποτελούν έναν από τους τρεις τύπους αγγειακής προσπέλασης για αιμοκάθαρση, όπως τα μοσχεύματα ή η αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία, αλλά και πηγή νοσηρότητας και θνησιμότητας. Μέχρι σήμερα είναι αναγκαία η χρήση των κεντρικών φλεβικών καθετήρων στην αιμοκάθαρση για την αντιμετώπιση ασθενών με οξεία και χρόνια νεφρική νόσο τελικού σταδίου. Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη της αιμοκάθαρσης, βοηθώντας σε πρακτικά θέματα και δίνοντας τη δυνατότητα σε χιλιάδες ασθενείς να υποβληθούν σε αυτή την μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας.(Paranikolaou V,et all.2009).

Οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες χρησιμοποιήθηκαν για αιμοκάθαρση στις αρχές της δεκαετίας του 1960 και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται περισσότερο συχνά μέχρι και σήμερα. Για πρώτη φορά το 1984 χρησιμοποιήθηκε μόνιμος καθετήρας για αιμοκάθαρση. Σύμφωνα με δεδομένα των ΗΠΑ το 2018, το 80% των ασθενών εντάσσονταν σε αιμοκάθαρση με κεντρικό φλεβικό καθετήρα και το 21% των ασθενών συνέχιζε αιμοκάθαρση και πέραν του ενός έτους με κεντρικό καθετήρα.(Paranikolaou V,et all.2009).

Πρόκειται για συνθετικό σωλήνα μεγάλου μήκους, με διαθέσιμο αυλό σε διάφορα μεγέθη, που μπαίνει σε κεντρική φλέβα υψηλής ροής. Οι καθετήρες διαθέτουν διπλό αυλό, που καταλήγουν σε στόμια το ένα δίπλα στο άλλο, στο ίδιο ή σε διαφορετικό ύψος ή το ένα πέριξ του άλλου. Η άκρη του καθετήρα με τα δύο στόμια, το ένα για είσοδο και το άλλο για έξοδο αίματος, που βρίσκεται μέσα στην κυκλοφορία, πρέπει να βρίσκεται στον δεξιό κόλπο της καρδιάς ή στη συμβολή της άνω κοίλης φλέβας με τον δεξιό κόλπο. Το άκρο του καθετήρα που βρίσκεται έξω από το σώμα του ασθενούς διαχωρίζεται σε δύο σκέλη, που είναι η συνέχεια των δύο αυλών του καθετήρα. Το αρτηριακό σκέλος, που επισημαίνεται με κόκκινο σφινγκτήρα, συνδέεται με την αρτηριακή γραμμή του εξωσωματικού κυκλώματος και μεταφέρει το φλεβικό αίμα από τον ασθενή στο φίλτρο αιμοκάθαρσης.(Ash SR.2008).

Το φλεβικό σκέλος, που επισημαίνεται με μπλέ σφινγκτήρα, συνδέεται με την φλεβική γραμμή του εξωσωματικού κυκλώματος και επιστρέφει το αίμα από το φίλτρο αιμοκάθαρσης στο

φλεβικό δίκτυο του ασθενούς. Όταν ο ασθενής αποσυνδεθεί από την αιμοκάθαρση τα στόμια των δύο σκελών καλύπτονται με βιδωτά αποστειρωμένα πώματα. Το δερματικό στόμιο, που εξέρχεται ο καθετήρας από το σώμα του ασθενούς, καλείται σημείο εξόδου.(Ash SR.2008).

6.1 Τα είδη των αγγειακών καθετήρων

6.1.1 Προσωρινοί καθετήρες

Μπαίνουν απευθείας από το δέρμα στην κεντρική φλέβα με κατάληξη του άκρου τους στον δεξιό κόλπο της καρδιάς, χωρίς την παρεμβολή υποδόριας σήραγγας και ενταφιασμού του καθετήρα. Οι προσωρινοί καθετήρες είναι γενικά μικρότερου μήκους, συνήθως 15-16cm για δεξιά σφαγίτιδα και 17-20cm για αριστερή σφαγίτιδα φλέβα, ενώ για μηριαία φλέβα 20-25cm. Μπορεί να είναι ευθείς ή καμπυλωτοί και είναι πιο άκαμπτοι σε σύγκριση με τους μόνιμους καθετήρες.(Lorenz JM.2006)

Πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης απαιτείται επιβεβαίωση της σωστής θέσης του καθετήρα με ακτινογραφία θώρακος ή ακτινoscόπηση κατά την τοποθέτηση.

Οι προσωρινοί καθετήρες χρησιμοποιούνται για μικρό χρονικό διάστημα, συνήθως μικρότερο των 1-2 εβδομάδων, δεδομένου ότι οι λοιμώξεις και οι τραυματισμοί στο ενδοθήλιο είναι μεγαλύτεροι των μόνιμων καθετήρων. Το ποιο ασφαλές είναι η χρήση τους να περιορίζεται για 3-5 συνεδρίες, για μία εβδομάδα. Ο ασθενής δεν πρέπει να φύγει από το νοσοκομείο με προσωρινό καθετήρα για λόγους ασφάλειας λόγω του κινδύνου λοίμωξης, πιθανότητας ατυχούς αφαίρεσης του καθετήρα, αιμορραγίας, εμβολής αέρος και ενόχληση του ασθενούς.(Lorenz JM.2006).

6.1.2 Μόνιμοι καθετήρες

Οι μόνιμοι καθετήρες χρησιμοποιούνται για μακρό χρονικό διάστημα, συνήθως εβδομάδων έως και πολλών μηνών ή ετών. Τα μεγέθη κυμαίνονται από 16-50cm και η επιλογή εξαρτάται από την θέση πρόσβασης και το μέγεθος του ασθενούς. Συνήθως διαλέγονται τα μεγέθη 19cm για πρόσβαση στη δεξιά έσω σφαγίτιδα φλέβα και 23cm για πρόσβαση της αριστερής έσω σφαγίτιδας φλέβας. Η κατάληξη του άκρου του καθετήρα είναι ο δεξιός κόλπος της καρδιάς. Ένα τμήμα των μόνιμων καθετήρων βυθίζεται σε υποδόρια σήραγγα πριν την είσοδό τους στην

κεντρική φλέβα. Το βυθιζόμενο τμήμα και λίγο πριν το σημείο εισόδου στο δέρμα, σε απόσταση τουλάχιστον 1cm, φέρει μια ινώδη μανσέτα, είτε από Dacron ή από τσόχα. Η ινώδη μανσέτα ενσωματώνεται με τον υποδόριο ιστό και δημιουργεί ένα φραγμό στην είσοδο μικροβίων, αλλά και μια ασφάλεια στην παρεμπόδιση της απομάκρυνσης του καθετήρα. Τα στόμια του άκρου του καθετήρα Palindrome με την laser κοπή και με το συμμετρικό σχεδιασμό τους έχουν τη μικρότερη επανακυκλοφορία (0% όταν το tip βρίσκεται στην άνω κοίλη φλέβα και 1% όταν βρίσκεται στον δεξιό κόλπο), σε σχέση με άλλους καθετήρες.(Kamper L,et all.2010).

Το τμήμα του καθετήρα εξωτερικά συρράπτεται στο δέρμα, χρησιμοποιώντας το πτερύγιο στερέωσης ραμμάτων, για να επιτρέψει την ενσωμάτωση της ινώδους μανσέτας με τον υποδόριο ιστό. Η διαδικασία αυτή απαιτεί 14-21 ημέρες. Όταν επιτευχθεί αυτός ο σκοπός τότε μπορεί να αφαιρεθούν τα ράμματα για την αποφυγή φλεγμονής και λοίμωξης.(Kamper L,et all.2010).

6.2 Ανατομικές θέσεις για τοποθέτηση καθετήρων

Η προτεινόμενη σειρά θέσεων τοποθέτησης προσωρινών καθετήρων είναι: δεξιά έσω σφαγίτιδα, μηριαία, αριστερή έσω σφαγίτιδα, υποκλείδια. Η προτεινόμενη σειρά θέσεων τοποθέτησης μόνιμων καθετήρων είναι: δεξιά έσω σφαγίτιδα, αριστερή έσω σφαγίτιδα, υποκλείδια, μηριαία, προσπέλαση κάτω κοίλης φλέβας διοσφυϊκά και ηπατικής φλέβας διηπατικά.(Dumaine CS,et all.2018).

Η δεξιά έσω ή έξω σφαγίτιδα φλέβα είναι η προτιμότερη θέση τοποθέτησης καθετήρα, γιατί προσφέρεται ως η πλέον ευθεία οδός προς τον δεξιό κόλπο, σε σχέση με τις κεντρικές φλέβες της αριστερής πλευράς. Επιπλέον, η είσοδος και διατήρηση του καθετήρα στην δεξιά έσω σφαγίτιδα, συνδέεται με τις λιγότερες επιπλοκές σε σύγκριση με άλλες θέσεις. Η χρήση της αριστερής έσω σφαγίτιδας για είσοδο καθετήρα έχει σχέση με φτωχότερο ρυθμό ροής αίματος και υψηλότερο ρυθμό στένωσης και θρόμβωσης σε σχέση με τη δεξιά έσω σφαγίτιδα φλέβα.(Dumaine CS,et all.2018).

Η μηριαία φλέβα συνδέεται με τον πιο υψηλό ρυθμό λοιμώξεων. Το άκρο του καθετήρα πρέπει να βρίσκεται στην κάτω κοίλη φλέβα για αποφυγή περιοχικής επανακυκλοφορίας. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση της μηριαίας φλέβας για τοποθέτηση ΚΦΚ σε υποψήφιους για μεταμόσχευση νεφρού. Υπάρχει πιθανότητα βλάβης του αγγείου, που θα χρειαστεί για τη

μεταμόσχευση. Πρέπει να αποφεύγεται η πρόκληση στένωσης της λαγόνιας φλέβας, που θα αναστομωθεί η νεφρική φλέβα του μοσχεύματος.(Dumaine CS,et all.2018).

Η υποκλείδια φλέβα πρέπει να αποφεύγεται αυστηρά, λόγω του κινδύνου ανάπτυξης στένωσης. Με τη χρήση της υποκλείδιου φλέβας μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα μακροχρόνιας αγγειακής προσπέλασης (αυτόλογης φίστουλας ή μοσχεύματος) στο σύστοιχο άνω άκρο. Επιτρέπεται η χρήση της υποκλείδιου φλέβας μόνο όταν έχουν εξαντληθεί όλες οι αγγειακές προσπελάσεις στο σύστοιχο άκρο. Επιπλέον, η χρήση της υποκλείδιας φλέβας θέτει σε μεγαλύτερο κίνδυνο για πρόκληση πνευμοθώρακα ή και αιμοθώρακα κατά τη διαδικασία της εισαγωγής του καθετήρα. Όταν όλες οι παραπάνω θέσεις προσπέλασης για καθετήρα έχουν εξαντληθεί τότε μπορεί να γίνει εισαγωγή του καθετήρα διοσφυϊκά στην κάτω κοίλη φλέβα ή διηπατικά στην ηπατική φλέβα. Σε προσβάσεις τραχηλικές και θωρακικές, το έξω στόμιο βρίσκεται λίγα εκατοστά κάτω από την κλείδα.(Dumaine CS,et all.2018).

6.3 Προετοιμασία κεντρικού φλεβικού καθετήρα για αιμοκάθαρση

Η εφαρμογή των τεχνικών αντισηψίας κατά τον χειρισμό του καθετήρα θα επιμηκύνει τη διάρκεια της ζωής του και θα συμβάλλει στη μείωση της νοσηρότητας. Στις τεχνικές αντισηψίας περιλαμβάνεται η σωστή υγιεινή των χεριών, η χρήση μάσκα από νοσηλεύτη και ασθενή, ιδιαίτερα όταν τα στόμια των σκελών και το έξω στόμιο του καθετήρα είναι εκτεθειμένα. Η χρήση καθαρών γαντιών και η αρχή να μην αγγίζουμε τίποτα με γυμνά χέρια μειώνει τον κίνδυνο λοίμωξης. Ο επιμελής κατάλληλος καθαρισμός και η χρήση του αντισηπτικού και η αναμονή μέχρι να στεγνώσει, επιτυγχάνει τα μέγιστα αποτελέσματα. Η τήρηση της ελάχιστης απαραίτητης έκθεσης των αυλών των σκελών και του έξω στομίου του καθετήρα και η ιδιαίτερη προσοχή στη φροντίδα των hubs, μπορεί να ελαττώσει τον κίνδυνο της βακτηριαιμίας, που συσχετίζεται με τον καθετήρα.(Arata IW,et all.2017).

Η εφαρμογή των οδηγιών και η πολιτική της μονάδας καθώς και η τήρηση των διεθνών οδηγιών σύνδεσης και αποσύνδεσης του καθετήρα θα συμβάλλει στην ελάττωση των επιπλοκών.

Βήματα σύνδεσης:

- Πλύντε τα χέρια και φορέστε καθαρά γάντια.
- Κλείστε τον καθετήρα (Σημείωση: Κλείστε πάντα τον καθετήρα πριν αφαιρέσετε τα πώματα. Μην αφήνετε ποτέ τον καθετήρα χωρίς πώματα χωρίς επιτήρηση).
- Απολυμαίνετε την είσοδο πρόσβασης του καθετήρα (hub) μετά την αφαίρεση των πωμάτων με το κατάλληλο αντισηπτικό.(Apata IW,et all.2017).
 - a) Πριν την αφαίρεση των πωμάτων, απολυμαίνετε τα πώματα και τα hub που είναι προσπελάσιμα και απορρίψτε το μαντηλάκι με το αντισηπτικό. Χρησιμοποιήστε ένα νέο μαντηλάκι με αντισηπτικό για το επόμενο βήμα.
 - b) Αφαιρέστε τα πώματα και απολυμαίνετε το hub με ένα νέο μαντηλάκι με αντισηπτικό για κάθε hub. Καθαρίστε τους αρμούς σύνδεσης και το άκρο του hub σχολαστικά με τριβή, φροντίζοντας να αφαιρέσετε οποιοδήποτε υπόλειμμα όπως για παράδειγμα αίμα .
 - c) Χρησιμοποιώντας το ίδιο μαντηλάκι με αντισηπτικό, εφαρμόστε αντισηπτικό με τριβή στον καθετήρα, μετακινώντας από το hub τουλάχιστον αρκετά εκατοστά προς το σώμα. Κρατάτε το σκέλος όσο περιμένετε το αντισηπτικό να στεγνώσει.
 - d) Χρησιμοποιήστε ένα νέο μαντηλάκι με αντισηπτικό για κάθε hub /σκέλους καθετήρα. Αφήστε τα hubs "ανοιχτά" χωρίς πώματα και αποσυνδεδεμένα για το συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα.(Apata IW,et all.2017).
- Να χειρίζεστε πάντα τα hubs με τεχνικές αντισηψίας. Αφού απολυμανθεί, μην αφήνετε τα hubs του καθετήρα να αγγίζουν μη αποστειρωμένες επιφάνειες.
- Συνδέστε την αποστειρωμένη σύριγγα, ανοίξτε τον σφιγκτήρα του καθετήρα, αφαιρέστε το αίμα και ξεπλύνετε σύμφωνα με το πρωτόκολλο της μονάδας.
- Επαναλάβετε για το άλλο σκέλος (αυτό μπορεί να συμβεί παράλληλα).
- Συνδέστε άσηπτα τα άκρα των γραμμών αίματος στον καθετήρα.
- Αφαιρέστε τα γάντια και πλύντε τα χέρια.

Βήματα αποσύνδεσης:

- Πλύντε τα χέρια και φορέστε καθαρά γάντια.
- Κλείστε τον καθετήρα (Σημείωση: Κλείστε πάντα τον καθετήρα πριν την αποσύνδεση. Μην αφήνετε ποτέ τον καθετήρα χωρίς πώματα χωρίς επιτήρηση).
- Απολυμαίνετε το hub του καθετήρα πριν εφαρμόσετε το νέο πώμα, χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο αντισηπτικό.(Arata IW,et all.2017).
 - a) Απολυμαίνετε τη σύνδεση πριν από την αποσύνδεση. Χρησιμοποιήστε ένα νέο μαντηλάκι με αντισηπτικό για την επακόλουθη απολύμανση του hub.
 - b) Αποσυνδέστε τη γραμμή του αίματος από τον καθετήρα και απολυμάνετε το hub με ένα νέο μαντηλάκι με αντισηπτικό. Καθαρίστε τους αρμούς σύνδεσης και το άκρο του hub σχολαστικά με τριβή, φροντίζοντας να αφαιρέσετε οποιοδήποτε υπόλειμμα αίματος.
 - c) Χρησιμοποιήστε νέο μαντηλάκι με αντισηπτικό για κάθε hub. Αφήστε τα hubs "ανοιχτά" χωρίς πώματα και αποσυνδεδεμένα για το συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα.
- Να χειρίζεστε πάντα τα hubs με τεχνικές αντισηψίας. Αφού απολυμανθεί, μην αφήνετε τα άκρα του καθετήρα να αγγίζουν μη αποστειρωμένες επιφάνειες. Κρατάτε τον καθετήρα μέχρι να στεγνώσει το αντισηπτικό.
- Συνδέστε τα καινούργια αποστειρωμένα πώματα στον καθετήρα με τεχνικές αντισηψίας. Να είστε προσεκτικοί εάν χρησιμοποιείται ταινία για την ασφάλιση των πωμάτων στον καθετήρα.
- Βεβαιωθείτε ότι ο καθετήρας είναι ακόμα κλειστός.
- Αφαιρέστε τα γάντια και πλύντε τα χέρια.(Arata IW,et all.2017).

6.4 Επιπλοκές κεντρικού φλεβικού καθετήρα

Όλοι οι καθετήρες πρέπει να τοποθετούνται χρησιμοποιώντας είτε ακτινοσκόπηση για επιβεβαίωση της σωστής θέσης της άκρης του καθετήρα ή υπερήχους για ελαχιστοποίηση των επιπλοκών. Τα προβλήματα μπορούν να μειωθούν αποτελεσματικά από έναν έμπειρο χειριστή που έχει αυξημένη επίγνωση και καλύτερη τεχνική.(Niyyar VD.2012)

6.4.1 Άμεσες επιπλοκές

Οι επιπλοκές που συμβαίνουν κατά την τοποθέτηση του καθετήρα ή στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο αφορά λιγότερο από το 5% των περιπτώσεων.

Στις πιθανές επιπλοκές περιλαμβάνονται:

- Αιμορραγία.
- Κακή θέση του καθετήρα ή τσάκισμα.
- Διάτρηση φλέβας.
- Βλάβη στην καρωτίδα ή τη μηριαία αρτηρία που περιλαμβάνει την παρακέντηση, τον διαχωρισμό ή την απόφραξη.
- Θρόμβωση.
- Καρδιακές αρρυθμίες.
- Αντιδράσεις στα φάρμακα.
- Πνευμοθώρακας.
- Αιμοθώρακας.
- Διάτρηση ιστών συμπεριλαμβανομένου του βραχιονίου πλέγματος, της τραχείας, της άνω κοίλης φλέβας ή του μυοκαρδίου.
- Κακή ροή λόγω κακής τοποθέτησης του άκρου του καθετήρα.

Για την τοποθέτηση ενός καθετήρα και την πρόληψη λοίμωξης πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συνθήκες και οι πρακτικές όπως αυτές ενός χειρουργείου.(Niyyar VD.2012).

6.4.2 Λοιμώξεις

Όλοι οι εγκατεστημένοι καθετήρες αποικίζονται από μικροοργανισμούς μέσα σε 24 ώρες από την εισαγωγή τους. Το βιοφίλμ σχηματίζεται στη έσω και έξω επιφάνεια του καθετήρα και παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία του αποικισμού. Το βιοφίλμ σχηματίζεται από ένα συνδυασμό παραγόντων του ξενιστή και μικροβιακών προϊόντων. Το βιοφίλμ παίζει κρίσιμο ρόλο στην αντίσταση στα αντιβιοτικά και την ανάπτυξη της λοίμωξης. Η συστηματική χορήγηση αντιβιοτικών δεν διεισδύει στο βιοφίλμ.(Niyyar VD.2012).

Πιθανές αιτίες λοίμωξης είναι:

- Η μη χρήση τεχνικών αντισηψίας και ο ακατάλληλος καθαρισμός κατά την πρόσβαση του καθετήρα.
- Η κακή υγιεινή των χεριών.
- Ο ανεπαρκής καθαρισμός του δέρματος κατά την αλλαγή των επιθεμάτων.
- Τα σημεία και συμπτώματα είναι: α) Φλεγμονή και πόνος του δέρματος γύρω από το έξω στόμιο του καθετήρα και τη σήραγγα.
- Εκροή πύου από το έξω στόμιο ή τη σήραγγα του καθετήρα.
- Διάβρωση του δέρματος πάνω από τον καθετήρα.
- Πυρετός ή/και ρίγος.

6.4.3 Φλεγμονή σημείου εξόδου και εισόδου του καθετήρα

Εντοπίζεται στην περιοχή του δέρματος γύρω από το σημείο εξόδου/εισόδου του καθετήρα. Δεν επεκτείνεται πέρα από τη μανσέτα στον καθετήρα. Η θετική καλλιέργεια του εξιδρώματος επιβεβαιώνει τη διάγνωση. Αντιμετωπίζεται με τοπική εφαρμογή αντιβιοτικής αλοιφής ή/και με συστηματική χορήγηση αντιβιοτικών. Συνήθως δεν απαιτείται αλλαγή του καθετήρα ή εισαγωγή νέου καθετήρα σε άλλη θέση. Η ερυθρότητα με κρούστα στο σημείο εξόδου/εισόδου μπορεί να είναι σημείο αλλεργικής αντίδρασης στην τοπική χρήση αλοιφής ή ταινίας. Η φλεγμονή στο σημείο εξόδου και εισόδου μπορεί να επεκταθεί στη υποδόρια σήραγγα με σοβαρότερα επακόλουθα.(Syrganis C,et all.2012).

6.4.4 Φλεγμονής της υποδόριας σήραγγας του καθετήρα

Συμβαίνει όταν φλεγμαίνει και είναι επώδυνη η σήραγγα κεντρικότερα της μανσέτας. Μπορεί να πυορροεί από το σημείο εξόδου/εισόδου και η καλλιέργεια του πύου είναι θετική. Είναι πιο σοβαρή επιπλοκή από τη φλεγμονή του σημείου εξόδου/εισόδου. Απαιτεί άμεση αφαίρεση του καθετήρα καθώς και θεραπεία με αντιβιοτικά. Αλλαγή του καθετήρα με κατασκευή μιας νέας σήραγγας μπορεί να είναι μια εναλλακτική λύση, εάν η επιλογή αγγειακής προσπέλασης είναι περιορισμένη.(Syrganis C,et all.2012).

6.4.5 Βακτηριαμία που συσχετίζεται με τον κεντρικό φλεβικό καθετήρα

Ως βακτηριαμία θεωρείται η θετική καλλιέργεια αίματος με ή χωρίς συνοδό σύμπτωμα τον πυρετό. Οι λοιμώξεις που προέρχονται λόγω των καθετήρων δεν είναι σπάνιες και είναι υπεύθυνες για σημαντική νοσηρότητα και θνησιμότητα. Σύμφωνα με δεδομένα των ΗΠΑ το 2018, η σηψαιμία αποτελεί το 8% όλων των θανάτων και συσχετίζεται κυρίως με την παρουσία καθετήρα αιμοκάθαρσης. (Syrganis C,et all.2012).

Η διάγνωση της βακτηριαμίας που συσχετίζεται με τον καθετήρα βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:

- Κλινική υποψία λοίμωξης πυρετός>37,5οC ή ρίγος ή αλλαγή στη διανοητική κατάσταση ή ΣΑΠ<90mmHg πριν την έναρξη αιμοκάθαρσης.
- Επιβεβαίωση με θετική καλλιέργεια αίματος.
- Αποκλεισμό άλλης πηγής λοίμωξης.

Σύμφωνα με εκτίμηση το 2014, ο συνολικός μέσος ρυθμός βακτηριαμίας που συσχετίζεται με τον καθετήρα ήταν 2,16 επεισόδια ανά 100 ασθενείς- μήνες. Ενώ σε προηγούμενη εκτίμηση το 2006 ο ρυθμός βακτηριαμίας ήταν μεγαλύτερος, 4,2 επεισόδια ανά 100 ασθενείς-μήνες για μόνιμους καθετήρες και 27,1 επεισόδια ανά 100 ασθενείς-μήνες για προσωρινούς καθετήρες.(Syrganis C,et all.2012).

Ως σαφής λοίμωξη του αίματος ορίζεται:

- Όταν διαπιστώνεται το ίδιο βακτήριο τόσο στην καλλιέργεια αίματος από περιφερική φλέβα όσο και στην καλλιέργεια του άκρου του καθετήρα.

- Όταν δεν υπάρχει άλλη προφανής πηγή λοίμωξης.

Ως πιθανή λοίμωξη του αίματος ορίζεται:

- Όταν είτε η καλλιέργεια αίματος από περιφερική φλέβα είναι θετική και η καλλιέργεια του άκρου του καθετήρα αρνητική ή αντίθετα η καλλιέργεια του άκρου του καθετήρα είναι θετική και η καλλιέργεια αίματος αρνητική.
- Όταν ο πυρετός ελαττώνεται μετά τη χορήγηση αντιβιοτικής θεραπείας με ή χωρίς την αφαίρεση του καθετήρα.
- Όταν δεν υπάρχει άλλη προφανής πηγή λοίμωξης.

Ως δυνατή λοίμωξη του αίματος ορίζεται:

- Όταν ο πυρετός ελαττώνεται μετά τη χορήγηση αντιβιοτικής θεραπείας με ή χωρίς την αφαίρεση του καθετήρα.
- Όταν δεν υπάρχει εργαστηριακή επιβεβαίωση της λοίμωξης του αίματος.
- Όταν δεν υπάρχει άλλη προφανής πηγή λοίμωξης.

Μεταστατική λοίμωξη που συσχετίζεται με βακτηριαιμία λόγω του κεντρικού φλεβικού καθετήρα. (Syrganis C, et al. 2012).

Οι μεταστατικές λοιμώξεις είναι σοβαρές γιατί είναι απειλητικές για τη ζωή. Απαιτείται επιθετική θεραπεία με μακροχρόνια χορήγηση αντιβιοτικών. Σε αυτές περιλαμβάνονται:

- Λοιμώδης ενδοκαρδίτιδα
- Οστεομυελίτιδα.
- Σηπτική αρθρίτιδα.
- Σπονδυλοδισκίτιδα.

6.4.6 Πρόληψη των λοιμώξεων που συσχετίζονται με τους καθετήρες.

Στην ελάττωση των λοιμώξεων συμβάλλει σημαντικά η προσπάθεια για περιορισμένη χρήση των καθετήρων. Όταν είναι αναπόφευκτη η χρήση του καθετήρα η πρόληψη παίζει σημαντικό ρόλο στην ελάττωση αυτών των επιπλοκών. (Faintuch S, et al. 2008).

Οι συστάσεις του CDC για την πρόληψη των λοιμώξεων βακτηριαμίας σε μία μονάδα αιμοκάθαρσης είναι ειδικές και μπορούν να εφαρμοστούν:

- Παρατηρώντας μηνιαία την τήρηση της υγιεινής των χεριών και την ανταλλαγή των αποτελεσμάτων με το προσωπικό.
- Παρατηρώντας ανά τρίμηνο τη φροντίδα του καθετήρα, αξιολογώντας την άσηπτη τεχνική κατά τη σύνδεση και αποσύνδεση των καθετήρων και κατά τη διάρκεια της αλλαγής των επιθεμάτων της περιοχής και την ανταλλαγή των αποτελεσμάτων με το προσωπικό.
- Παρέχοντας συνεχή εκπαίδευση στο προσωπικό, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης αυστηρής τήρησης των οδηγιών ελέγχου των λοιμώξεων, της φροντίδας της αγγειακής προσπέλασης, και των άσηπτων τεχνικών.

Το προσωπικό συχνά έχει απαιτητικές ασχολίες και περιορισμένο χρόνο, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μη τήρηση των σύγχρονων κατευθυντήριων οδηγιών.(Faintuch S, et all.2008).

Στην πρόληψη των λοιμώξεων συμβάλλει η τοπική εφαρμογή αντιβιοτικών αλοιφών στο σημείο εξόδου-εισόδου του καθετήρα και στην ρινική κοιλότητα φορέων χρυσίζοντος σταφυλοκόκκου (ασθενών και νοσηλευτών). Το 26% των ασθενών είναι φορείς χρυσίζοντος σταφυλοκόκκου και η χρήση mupirocin στη ρινική κοιλότητα ελαττώνει την βακτηριαμία κατά 78%. Επίσης, συμβάλλει στην πρόληψη ο καθαρισμός της περιοχής με αντισηπτικά και η κάλυψη του σημείου εξόδου/εισόδου με αποστειρωμένες γάζες. Η εφαρμογή στο σημείο εξόδου του καθετήρα σπόγγων εμποτισμένων με χλωρεξιδίνη μία φορά την εβδομάδα ελάττωσε κατά 50% τη βακτηριαμία, αλλά το κόστος ήταν μεγαλύτερο, σε σύγκριση με επιθέματα γαζών με αντιβιοτικά 3 φορές την εβδομάδα. Αλλά, και η χρήση γαντιών από νοσηλευτές και μασκών από νοσηλευτές και ασθενείς είναι μια απαραίτητη πολιτική.(Aparata IW, et all.2017).

Το κλείσιμο του καθετήρα με ηπαρίνη προάγει το σχηματισμό βιοφίλμ, ενώ το διάλυμα κιτρικού $\geq 0,2\%$ προλαμβάνει τον σχηματισμό βιοφίλμ. Το κλείσιμο των καθετήρων με αντιβιοτικά –αντιπηκτικά ελαττώνει τη βακτηριαμία κατά 50%-100%. Στα αντιβιοτικά περιλαμβάνονται: η γενταμικίνη, η τομπρομυκίνη, η μινοκυκλίνη, η κεφοταξίμη, η βανκομυκίνη και η κεφαζολίνη. Η γενταμικίνη (4-27mg/ml) είναι το πλέον μελετημένο αντιβιοτικό. Με τη

χρήση της γενταμικίνης (0,32mg/ml) μαζί με διάλυμα κιτρικού 4%, δεν παρατηρήθηκε σε καμία περίπτωση αντίσταση στην γενταμικίνη. (Saran R,et all.2018).

Επιπλέον, η χρήση άλλων αντιμικροβιακών παραγόντων μη αντιβιοτικών, για την αποφυγή αντίστασης στα αντιβιοτικά, αποδείχτηκε αποτελεσματική. Στους παράγοντες αυτούς ανήκει η ταυρολιδίνη, μόνη της ή σε συνδυασμό με διάλυμα κιτρικού 4% ή/και ουροκινάσης 25.000 μονάδες, που ελάττωσε την βακτηριαμία στο 43%. Η χρήση ενεργοποιητή του ιστικού πλασμινογόνου (rt-PA) σε δόση 1mg με 5000 μονάδες ηπαρίνη μια φορά την εβδομάδα ελάττωσε την δυσλειτουργία στο 50% και την βακτηριαμία στο 67%. Ενώ, η χρήση κιτρικού 7% με methylene blue και propylparaben ελάττωσε την βακτηριαμία στο 70% και την δυσλειτουργία του καθετήρα. Η χρήση αιθανόλης σε υψηλές δόσεις 60-70% από μόνη της ή σε χαμηλές δόσεις (30%) μαζί με κιτρικό και ηπαρίνη, για καθετήρες με συμβατό υλικό όπως η καρμποθάνη και η σιλικόνη, φαίνεται να μειώνει την βακτηριαμία και την δυσλειτουργία των καθετήρων.(Saran R,et all.2018).

Πρόσφατη μελέτη σύγκρινε το κλείσιμο του καθετήρα με διάλυμα διττανθρακικού νατρίου (8,4% ή 7,5%) και με φυσιολογικό ορό 0,9%. Η ομάδα του διττανθρακικού νατρίου παρουσίασε σημαντική ελάττωση της βακτηριαμίας (0,17vs 2,6 επεισόδια ανά 1.000 ημέρες-καθετήρα), της απώλειας του καθετήρα λόγω λοίμωξης (0,4%vs0,6% επεισόδια ανά 1.000 ημέρες-καθετήρα) και της απώλειας του καθετήρα λόγω θρόμβωσης (0,4% vs 6,6% επεισόδια ανά 1.000 ημέρες-καθετήρα).(Saran R,et all.2018).

Χρήσιμοι για την πρόληψη της βακτηριαμίας μπορεί να είναι οι σύνδεσμοι κλειστού κυκλώματος με σιλικονούχο βαλβίδα (neutral-valve closed-system connectors) (Tego® ICU Medical, Inc.) που μειώνουν κατά 10%-12% την βακτηριαμία. Οι συσκευές αυτές συνδέονται εύκολα στα άκρα του καθετήρα (hubs) και παρέχουν μια ανεμπόδιστη ροή αίματος. Ξεπλένονται με φυσιολογικό ορό και χρησιμοποιούνται για 3 συνεχείς αιμοκαθάρσεις και στη συνέχεια αλλάζουν. Παρέχουν ένα φραγμό θετικής πίεσης μηχανικά κλεισμένο. Η προσθήκη στον σύνδεσμο Tego® αντισηπτικού πάματος με 70% ισοπροπυλική αλκοόλη Curoc (3 M Healthcare), καταστρέφει σε 1 λεπτό τους μικροοργανισμούς στην εξωτερική επιφάνεια του Tego® και παρέχει επιπλέον προστασία έναντι της εισόδου μικροβίων στο αίμα.(Saran R,et all.2018).

6.4.7 Στένωση κεντρικών φλεβών

Η τοποθέτηση και η μακροχρόνια παραμονή του καθετήρα προκαλεί βλάβη του ενδοθηλίου, φλεγμονή, στένωση και απόφραξη της φλέβας.(Levit RD,et all.2006).

Η στένωση ή η απόφραξη είναι η συχνότερη αιτία δυσλειτουργίας του καθετήρα και κύρια αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας. Η στένωση παρατηρείται συχνά σε ασθενείς σε αιμοκάθαρση. Η συχνότητα της ποικίλει ουσιαστικά στη βιβλιογραφία δεδομένου ότι οι μελέτες απεικόνισης προορίζονται για συμπτωματικούς ασθενείς και κυμαίνεται από 13% έως 51%. Οι παράγοντες που αυξάνουν τη συχνότητα των συμπτωματικών ή ασυμπτωματικών στενώσεων είναι:

- Η τοποθέτηση καθετήρα στην υποκλείδια σε σύγκριση με την έσω σφαγίτιδα φλέβα.
- Η αριστερή σε σχέση με τη δεξιά έσω σφαγίτιδα φλέβα.
- Η διάρκεια χρήσης του καθετήρα.
- Ο αριθμός τοποθέτησης καθετήρων.
- Τα μοσχεύματα σε σύγκριση με τις αυτόλογες αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες.
- Η εγγύς σε σχέση με την άπω αγγειακή προσπέλαση.
- Η παρουσία παράπλευρων φλεβών.
- Οι λοιμώξεις των κεντρικών φλεβικών καθετήρων.(Levit RD,et all.2006).

Όταν η στένωση κεντρικής φλέβας αφορά την άνω κοίλη φλέβα αυτό ορίζεται ως σύνδρομο άνω κοίλης φλέβας και έχει απειλητικές για τη ζωή συνέπειες. Συνιστά λόγο άμεσης ενημέρωσης και επέμβασης του θεράποντος ιατρού. Η εμφάνιση του συνδρόμου μπορεί να είναι βραδεία ή αιφνίδια. Μπορεί να αποτρέψει την κατασκευή στο μέλλον κάποιας αγγειακής προσπέλασης.(Levit RD,et all.2006).

Τα σημεία και συμπτώματα είναι οίδημα στο θώρακα, τον μαστό, το άνω άκρο, τον τράχηλο και το πρόσωπο με περικογχικό οίδημα. Ορατές παράπλευρες φλέβες στο θωρακικό τοίχωμα και διάταση της σφαγίτιδας φλέβας. Διαταραχές από το κεντρικό νευρικό σύστημα όπως αλλαγές στην όραση, ζάλη, σύγχυση ή/και πόνος. Δύσπνοια ή και δυσκολία στην κατάποση (δυσφαγία).

Ως πιθανές παρεμβάσεις και θεραπείες είναι:

- Η ενημέρωση του γιατρού και της ομάδας αγγειακής προσπέλασης.

- Η απομάκρυνση οποιουδήποτε εμποδίου, συμπεριλαμβανομένου και του εγκατεστημένου καθετήρα.
- Η λύση των θρόμβων με θρομβολυτικά σε ενδοφλέβια χορήγηση.
- Η αγγειοπλαστική της ταυτοποιημένης στένωσης.
- Η τοποθέτηση stent μπορεί να διατηρήσει το αποτέλεσμα της αγγειοπλαστικής.(Levit RD,et all.2006).

6.4.8 Δυσλειτουργία καθετήρα

Η δυσλειτουργία του καθετήρα χαρακτηρίζεται από: ελαττωμένο ρυθμό ροής αίματος (<300ml/min), υψηλή αρτηριακή πίεση (< -250 mmHg), υψηλή φλεβική πίεση (>250 mmHg), αδυναμία αναρρόφησης ή/και «φλας» των αυλών του καθετήρα, ανάγκη λειτουργίας με ανάστροφα σκέλη, μειωμένη κάθαρση ουρίας (Kt/V<1,2, ελάττωση ουρίας<65%) και ελάττωση αγωγιμότητας<1.2 (λόγος ροής αίματος στην αντλία δια της απόλυτης τιμής της αρτηριακής πίεσης πριν την αντλία). Εξαιρούνται αυτού του ορισμού τα παιδιά και οι μικρόσωμοι ενήλικες. Για αυτές τις ομάδες, ως δυσλειτουργία ορίζεται η σημαντική ελάττωση των βασικών ροών.(Chan MR.2008)

Όταν αυτά παρατηρούνται στην πρώτη αιμοκάθαρση ή παρουσιάζονται την πρώτη εβδομάδα από την τοποθέτηση του καθετήρα οφείλονται σε αιτίες που αναφέρονται ως πρώιμες και είναι μηχανικές όπως: η κακή θέση του ασθενούς, η στροφή του καθετήρα, η μηχανική γωνίωση του καθετήρα, η ακατάλληλη τοποθέτηση του άκρου του καθετήρα. Ο έλεγχος της καλής θέσης του καθετήρα γίνεται ακτινοσκοπικά ή με ακτινογραφία θώρακος και της καλής λειτουργίας με μια σύριγγα 10ml ελέγχεται η ελεύθερη ροή αίματος με αναρρόφηση και προώθηση του αίματος και στα δύο σκέλη, αμέσως με την τοποθέτηση του καθετήρα.(Chan MR.2008).

Ως αψώτερες αιτίες δυσλειτουργίας αναφέρονται αυτές που προκύπτουν μετά από εβδομάδες, μήνες ή ακόμα και χρόνια από την τοποθέτηση του καθετήρα. Οι αψώτερες αιτίες συνήθως προκύπτουν από σχηματισμό θρόμβου. Άλλες αιτίες που μπορεί να προκύψουν είναι η μετακίνηση του καθετήρα προς τα έξω με ή χωρίς την έκθεση της μανσέτας, το ράγισμα του hub ή το σπάσιμο του σφινγκτήρα.(Chan MR.2008).

Συνέπειες της δυσλειτουργίας των καθετήρων είναι:

- Η αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα
- Οι αυξημένες οικονομικές δαπάνες και
- Οι επιδράσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών.

Πιθανές παρεμβάσεις και θεραπείες

- Βεβαιωθείτε ότι το μηχάνημα έχει καλιμπραριστεί (βαθμονομηθεί).
- Ξεπλύνετε τον καθετήρα με φυσιολογικό ορό για να προσδιορίσετε εάν η δυσλειτουργία οφείλεται σε κακή θέση ή σε θρόμβο. α) Εάν μετά από φλας μπορεί να αναρροφηθεί εύκολα αίμα από τον καθετήρα, πιθανόν να οφείλεται σε κακή θέση της απόληξης του άκρου του καθετήρα. β) Εάν μετά το φλάς δεν είναι εφικτή η γρήγορη αναρρόφηση αίματος, είναι πιθανό ο καθετήρας να περιβάλλεται από ινώδη θήκη ή θρόμβο.
- Επιχειρείτε προσωρινά να αναστρέψετε τα σκέλη για να αυξήσετε τον ρυθμό της ροής αίματος. Η παρέμβαση αυτή αποθαρρύνεται λόγω των δυνατοτήτων: α) επανακυκλοφορίας (86% πιθανότητα) που μειώνει την αποτελεσματικότητα της θεραπείας της αιμοκάθαρσης και β) αφήνει ένα θρόμβο χωρίς θεραπεία.
- Οριστική θεραπεία είναι η αλλαγή του καθετήρα.(Chan MR.2008).

6.4.9 Θρόμβωση καθετήρα

Μια από τις συχνότερες επιπλοκές που αφορούν τον καθετήρα είναι η θρόμβωση που συσχετίζεται με τον καθετήρα. Η επιπλοκή αυτή μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της αγγειακής προσπέλασης στην αντίστοιχη φλέβα σε ποσοστό 30-40%, σε ανεπαρκή αιμοκάθαρση και σε εν τω βάθει θρόμβωση της φλέβας με πιθανότητα πνευμονικής εμβολής, απειλητική για την ζωή του ασθενούς. Γι' αυτό η έγκαιρη και άμεση αντιμετώπιση μπορεί να αποτρέψει τον σχηματισμό θρόμβου έτσι ώστε να διασώσει την αγγειακή προσπέλαση και να ελαχιστοποιήσει την νοσηρότητα. (Beathard GA.2011)

Οι παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί σχηματισμού του θρόμβου είναι η τριάδα του Virchow:

- Ο τραυματισμός του ενδοθηλίου (αρχίζει κατά την τοποθέτηση του καθετήρα που μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη του ενδοθηλιακού τοιχώματος του αγγείου).
- Η ενεργοποίηση του καταρράκτη του μηχανισμού πήξης και φλεγμονής

- Οι μεταβολές στη ροή αίματος (στάση της ροής του αίματος μέσα στον αυλό του καθετήρα μεταξύ των συνεδριών ΑΜΚ), που προάγουν τον σχηματισμό θρόμβου και ινώδους θήκης.(Beathard GA.2011).

Τύποι θρόμβων.

Οι θρόμβοι μπορεί να αφορούν είτε την εξωτερική ή την εσωτερική επιφάνεια του καθετήρα.

Εξωτερικοί θρόμβοι.

- Θρόμβοι στο τοίχωμα του αγγείου ή του κόλπου, στα σημείο επαφής της άκρης του καθετήρα (mural thrombus). Ο θρόμβος εγκλωβίζει το άκρο του καθετήρα με αποτέλεσμα να δυσλειτουργεί. Η διάγνωση επιβεβαιώνεται αγγειογραφικά ή όταν είναι μεγάλος ο θρόμβος με διοισοφάγειο υπέρηχο. Αντιμετωπίζεται με αντιπηκτικά για ένα μήνα.
- Θρόμβοι στον δεξιό κόλπο. Εκδηλώνεται είτε με δυσλειτουργία του καθετήρα ή με πνευμονική εμβολή ή με παράδοση συστηματική εμβολή ή με μάζα στον δεξιό κόλπο που απεικονίζεται αγγειογραφικά ή με υπερήχους. Αντιμετωπίζεται με τη χορήγηση αντιπηκτικών τουλάχιστον για ένα μήνα.
- Θρόμβωση κεντρικής φλέβας, λόγω του καθετήρα. Η συμπτωματική θρόμβωση δεν είναι συχνή, αλλά όταν συμβεί αυτό μπορεί να είναι δραματικό. Όταν δίνει συμπτώματα ο ασθενής αναφέρει πόνο και τάση στη βάση του τραχήλου, τον υπερκλείδιο βόθρο και την περιοχή του ώμου. Αναπτύσσεται παράπλευρο φλεβικό δίκτυο στο θωρακικό τοίχωμα και οίδημα του σύστοιχου άκρου. Αντιμετωπίζεται με αφαίρεση του καθετήρα και χορήγηση αντιπηκτικών αρχικά, για 5-7 ημέρες, με ηπαρίνη ή χαμηλού μοριακού βάρους ηπαρίνη και στη συνέχεια με βαρφαρίνη 5mg από το στόμα για ένα μήνα.(Beathard GA.2011).

Εσωτερικοί θρόμβοι.

Τα συχνότερα προβλήματα ροής των καθετήρων οφείλονται σε εσωτερικούς θρόμβους.

- Ενδοαυλικοί θρόμβοι. Μπορεί να είναι προκληθούν είτε λόγω ανεπαρκούς πλήρωσης του καθετήρα με ηπαρίνη ή διαφυγής ηπαρίνης από τον αυλό του καθετήρα και είσοδο αίματος ενδοαυλικά με αποτέλεσμα την δημιουργία ενδοαυλικού θρόμβου μεταξύ των

συνεδριών αιμοκάθαρσης. Όταν συμβεί αυτό μπορεί να επέλθει πλήρη απόφραξη του καθετήρα. Ευτυχώς αυτό δεν συμβαίνει συχνά λόγω της εφαρμογής τεχνικών επαρκούς πρόληψης του προβλήματος.

- Θρόμβος στο άκρο του καθετήρα. Πολλοί καθετήρες έχουν πλευρικές οπές στο αρτηριακό άκρο του καθετήρα. Δυστυχώς το τμήμα αυτό δεν διατηρεί την ηπαρίνη και μπορεί να σχηματιστεί θρόμβος. Αυτό μπορεί να αποφράξει ή να λειτουργήσει ως βαλβίδα.
- Ινώδης θήκη. Είναι ο συχνότερος τύπος θρόμβου στους μόνιμους καθετήρες. Περιβάλλει σαν μανίκι τον καθετήρα ξεκινώντας από το σημείο εισόδου του καθετήρα στη φλέβα και επεκτείνεται μέχρι την άκρη που καλύπτει τα στόμια. Μπορεί να λειτουργεί ως βαλβίδα που επιτρέπει την είσοδο αλλά εμποδίζει την έξοδο του αίματος.(Beathar GA.2011).

Θεραπευτικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση της θρόμβωσης του κεντρικού φλεβικού καθετήρα.

- Δυνατό ξέπλυμα (flush) με φυσιολογικό ορό σε σύριγγα και στα δύο σκέλη του καθετήρα. Όσο μικρότερη είναι η σύριγγα τόσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη που δημιουργείται κατά την έγχυση. Συνιστάται σύριγγα των 10cc διότι παρέχει μια καλή ισορροπία μεταξύ όγκου και δύναμης. Αν υπάρχει μικρός θρόμβος απομακρύνεται χωρίς καμία συνέπεια. Τέτοιοι θρόμβοι απελευθερώνονται συχνά στην κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Μόλις απομακρυνθεί ο θρόμβος αποκαθίσταται η ροή και επιχειρείται αναρρόφηση. Στη συνέχεια γίνονται 2-3 δυνατές εγχύσεις αίματος. Αν δεν επιτευχθεί η απομάκρυνση του θρόμβου με την πρώτη έγχυση επιχειρείται και δεύτερο δυνατό ξέπλυμα με φυσιολογικό ορό.
- Έγχυση θρομβολυτικών φαρμάκων είτε με πλήρωση και κλείσιμο του κάθε σκέλους και αποκατάσταση της βατότητας στο 87,5% (βλέπε πρωτόκολλο χορήγησης rtPA) ή με συνεχή στάγδην έγχυση συστηματικά (π.χ. 2,5 mg rtPA σε 50ml φυσιολογικό ορό σε 3 ώρες). Με αυτή τη μικρή δόση επιτυγχάνεται 100% άμεση αποκατάσταση της ροής και 67% σε 30 ημέρες. (Beathar GA.2011).

- Μηχανική θεραπεία θρόμβου. Επιτυγχάνεται απομάκρυνση του θρόμβου με ένα οδηγό σύρμα ή καθετήρα Fogarty ή βούρτσα βιοψίας ουρητήρα. Έχει υψηλό ποσοστό επιτυχίας, χωρίς να παρέχει μόνιμη λύση του προβλήματος ιδιαίτερα όταν οφείλεται σε ινώδη θήκη.

Σε αποτυχία των προαναφερθέντων τρόπων αντιμετώπισης του θρόμβου απαιτείται είτε αλλαγή του καθετήρα ή αποκόλληση του ινώδους χιτώνα χρησιμοποιώντας έναν καθετήρα παγίδευσης, που εισάγεται από την μηριαία φλέβα, με ποσοστό επιτυχίας 92-98% και με μέση διάρκεια αποτελέσματος από 20-90 ημέρες. Λόγω του υψηλού κόστους και μη υπεροχής έναντι άλλων εναλλακτικών λύσεων δεν συνιστάται.(Beathar GA.2011).

Πρόληψη σχηματισμού θρόμβου.

Με το πέρας της αιμοκάθαρσης και αμέσως μετά την αποσύνδεση των γραμμών γίνεται με δυνατό ξέπλυμα (flush) με φυσιολογικό ορό, με μια σύριγγα 10cc προγεμισμένη. Η διαδικασία αυτή γίνεται σε κάθε σκέλος με άμεσο κλείσιμο του σφιγκτήρα, για να μην εισέλθει αίμα στην άκρη του καθετήρα. Στη συνέχεια, γίνεται πλήρωση του κάθε σκέλους με διάλυμα ηπαρίνης σε φυσιολογικό ορό και κλείσιμο του σφιγκτήρα, σύμφωνα με το πρωτόκολλο της μονάδας, με τον όγκο που αναφέρεται σε κάθε σκέλος.(Beathar GA.2011).

Τα διαλύματα με αντιπηκτική δράση που προτείνονται σήμερα για πλήρωση και κλείσιμο των σκελών του καθετήρα είναι το διάλυμα ηπαρίνης σε χαμηλή συγκέντρωση (1000μονάδες/ml) και εναλλακτικά το κιτρικό νάτριο 4%, το θρομβολυτικό αλτεπλάση (rtPA) με 1mg/ml σε κάθε σκέλος και χρόνο παραμονής 40min με τα καλύτερα αποτελέσματα (98% ποσοστό επιτυχίας), το υπέρτονο χλωριούχο νάτριο και 0,9% χλωριούχο νάτριο.

Η συστηματική χορήγηση των αντισταθμιστικών φαρμάκων, ασπιρίνη και κλοπιδογρέλη, βελτίωσε τη βατότητα των καθετήρων, σύμφωνα με μελέτες με αδυναμίες στο σχεδιασμό τους. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και ο μεγαλύτερος κίνδυνος αιμορραγιών με τη χρήση αυτών των φαρμάκων.(Beathar GA.2011).

7. Συμπεράσματα

Η αγγειακή προσπέλαση στην αιμοκάθαρση αποτελεί μια σημαντική παράμετρο στην αντιμετώπιση της νόσου. Η συγκεκριμένη εργασία αναλύει τα είδη των αγγειακών προσπελάσεων, αλλά και το πόσο σημαντική είναι η φροντίδα και η γνώση του εξειδικευμένου προσωπικού μιας μονάδας για τη διατήρηση και τη σωστή λειτουργία της αγγειακής προσπέλασης. Σε αυτή τη διαδικασία σημαντικό ρόλο παίζει η συστηματική εκπαίδευση του ασθενή και της οικογένειας του για την φροντίδα, την περιποίηση και την συντήρηση της αγγειακής προσπέλασης του ασθενούς. Η συνεχής εκπαίδευση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού μιας μονάδας είναι απαραίτητη για την διατήρηση της αγγειακής προσπέλασης, την αποφυγή επιπλοκών, την μείωση των ποσοστών θνησιμότητας αλλά και του κόστους υπηρεσιών υγείας. Επίσης μια σημαντική παράμετρος που αναδεικνύεται στην παρούσα εργασία είναι το πόσο απαραίτητη είναι συνεργασία μεταξύ του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού για την καλή έκβαση κάθε αγγειακής προσπέλασης. Αυτή η συνεργασία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για να εκτιμηθεί και να αντιμετωπιστεί σωστά οποιαδήποτε ασυνήθιστη μεταβολή στα χαρακτηριστικά λειτουργίας της αγγειακής προσπέλασης . Γι' αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία η κλινική εξέταση και η συστηματική παρακολούθηση καθώς και ο τακτικός παρακλινικός έλεγχος με τις σχετικές εξετάσεις ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα στην αιμοκάθαρση.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ambreo, K., Amin, B., M., Abreo, A., P., Physical Examination Of The Hemodialysis Arteriovenous Fistula To Detect Early Dysfunction, *J. Vasc Access*, 2019.

Apata, I.W., Hanfelt, S., Bailey, S., L., Niyyar, V.,D., Chlorhexidine-impregnated transparent dressing decrease catheter-related infections in hemodialysis patients: a quality improvement project. *J Vasc Access*, 2017.

Ash, S., R., Advances In Tunneled Central Venous Catheters For Dialysis: Design And Performance, *Semin Dial*, 2008.

Asif, A, Gadalean, F., N., Merrill, D., Cherla , G., Cipleu, C., D., Epstein D., L., Roth, D., Inflow Stenosis in Arteriovenous Fistulas And Grafts: A Multicenter, Prospective Study, *Kidney Int*, 2005.

Breathard, G.A., Catheter thrombosis, *Semin Dial.*, 2011.

Chan, M.R., Hemodialysis Central Venous Catheter Dysfunction, *Semin Dial*, 2008.

Deaver, K., Preventing Infections In Hemodialysis Fistula And Grafts Vascular Access, *Nephrol Nurs J.*, 2010.

Dinwiddie LC, Ball L, Brouwer D, Doss-Mc Quitty S, Holland J.What nephrologists need to know about vascular access cannulation. *Sem in Dial* 2013

Donnelly SM, Marticorena RM, Hunter J, Goldstein MB, Supercath safety clamp cath buttonhole creation: complication of catheter breakage. *Hemodial Int* 2013;17 :450-454

Dumaine, C.S., Brown, R.S., Macrae, J.M., Ravani, P., Quinn, R.R., Central Venous Catheters For Chronic Hemodialysis: Is “Last Choice” never the “Right Choice”?, *Semin Dial*, 2018.

Faintuch, Salazar G.M., Malfunction Of Dialysis Catheters: Management Of Fibrin Sheath And Related Problems, *Tech Vasc Interv Radiol*, 2008.

Gupta N, You TH, Koning G 4th, Dillavou E, Leers SA, Chear RA, Cho JS, Makarain MS. Treatment strategies of arterial steal after arteriovenous access. J Vasc surg.2011

Haskal C.J., Therotola, S., Dolmaich, B., Schuman, E., Altmans, Mietling, S., Berman, S, McLennan, G., Trimmer, C, Ross, J., Vesely, T., Stent Graft Versus Ballon angioplasty For Failing Dialysis- Access Grafts, N. Engl J Med, 2010.

Heye S, Fournan I Maleux G, Claes K, Kuypers D, Oyen R. Preoperative mapping for haemodialysis access surgery with co(2) venography of the upper limb. Eur J Vasc Endovasc Surg 2010

Hicks CW, Canner JK, Arhuidese I, Zarkowsky DS, Qazi N, Reifsnyder T, Black JH 3rd, Malous MB. Mortality benefits of different hemodialysis access types are age dependent. J Vasc surg 2015

Kamper, L., Piroth, W., Haage, P., Endovascular Treatment Of Dysfunctional Hemodialysis Catheters, J Vasc Access, 2010.

Keith, L., Moore, Arthur, F., Dalley, Anne, M., R., Agur, Κλινική Ανατομία, 2^η Ελληνική Έκδοση, Πασχαλίδης, 2012.

Kim MK, Kim HS. Clinical effects of buttonhole cannulation method on hemodialysis patients. Hemodial Int 2013, 17:294-299

Kordzadeh A, Parsa AD. A systematic review of distal revascularization and interval ligation of the treatment of vascular access induced ischemia. J vasc surg.2013

Kyritsis, Ilias, Trigka, Konstantina, Ιστορία Της Αιμοκάθαρσης, Achaiki Iatriki, Vol. 34, Iss. 2, 2015.

Lampropoulos G, Papadoulas S, Katsimperi G et al. Preoperative evaluation for vascular access Creation. Vascular 2009; 17:74-82

Levit R., D., Cohen, R., M., Kwak, A., Shlansky- Goldberg R.D., Clark TW, Patel A.A., Stravropoulos, S.W., Mondscheinji, Solomon, S.A., Tuite, C.M., Therotola S.O., Asymptomatic Central Venous Stenosis In Hemodialysis Is Patient, Radiology, 2006.

Lindsay RM. Should the buttonhole cannulation technique be regarded as the cannulation method of choice for arteriovenous fistula? *Am J Kidney Dis* 2013; 62:7-9.

Lorenz JM. Unconventional venous access techniques. *Semin Intervent Radiol.*2006 Sep;23:279-86

Lorenz, J., M., Unconventional Venous Access Techniques, *Semin Intervent Radial*, 2006.

Lorenz, J.,M., Unconventional Venous Access Techniques, *Semin Intervent Radiol*, 2006.

Masud, A., Constanzo, EJ., Zuckerman, R., Asif, A., The Complications Of Vascular Access In Hemodialysis, *Semin Thromb Hemost*, 2018.

Miller, G.,A., Foel, N., Friedman, A., Khariton, A., Jotwani, M., C., Savransky, Y., Khariton, K., Arnold, W.P., Preddie, D., C., The Miller Banding Procedure Is An Effective Method For Treating Dialysis-Associated Stialsyndrome, *Kidney Int.*, 2010.

Mudoni, A., Cornacchiari, M., Gallieni, M., Guastoni, C., McGrogan, D., Logias, F., Ferramosca, E., Mereghetti, M., Inston, N., Aneurysms And Pseudoaneurysms In Dialysis Access, *Clin Kidney J.*, 2015.

Niyyar, V., D., Catheter Dysfunction: The Role Of Lock Solutions, *Smin Dial*, 2012.

Papanikolaou, V., Papayiannis, A., Vrochides, D., Invrios, G., Gakis, D., Fouras, I., Antoniadis, N., Takoudas, D., The Natural History Of Vascular Access For Hemodialysis: A Single Center Study Of 2, 422 patients, *Surgery*, 2009.

Robbin ML, Gallichio MH ,Deierhoi MH,Young CJ,Weber TM,Allon M. Vascular mapping before hemodialysis access placement. *Radiology.*2000 Oct;217(1):83-8

Robbin, M., C., Gallichio, M., H., Deirhoi, M., H., Young, C., J., Weber, T., M., Allon, M., Us Vascular Mapping Before Hemodialysis Access Placement *Radiology*, 2000.

Santono, D.,Benedetto, F., Mandello, P., Pipito, N., Barilla, D., Spinellit, Ricciardi, C., A., Cernaro,V., Buemi, M, Vascular Access For Hemodialysis: Current Perspectives, *Int J. Nephrol Renovasc Dis.*, 2014.

Saran, R., Robinson, B., et al., U.S. Renal Data System 2018, Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease In The United States, Am J Kidney Dis, 2019.

Shanon, S., Surgical Anatomy Of Upper Arm: What Is Needed For AVF Planning, 2009.

Syrganis, C., Koutroubas, G., Zakotsis, G., Malindretos, P., Marki, P., Nikolaou, E., Loukas, G., Infections Related To Central Vein Dialysis Catheters- 11 Years Experience 49th ERA-EDTA Congress, 2012.

Thalhammer C, Pfammatter T, Segerer S. Vascular access for hemodialysis an update. Vasa 2013 Jul;42(4):252-63

Verhallen A. Successful vascular access management for home haemodialysis: A practical approach. J Ren Care 2013;39:528-534

Αρβανίτης, Δ., Σκανδαλάκης, Π., Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομίας, (Εκδόσεις Πασχαλίδης), 2011.

Γ.Σ Γεωργιάδης, Κ.Μ Κανταρτζή, Β.Α Βαργεμέζης, Μ.Κ Λαζαρίδης. Η ιστορία των αγγειακών προσπελάσεων σε χρόνια αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Από τον Willem J Kolff μέχρι τις μέρες μας . Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 2007. 24(4).389-397

Μαλλινδρέτος, Π., Νικολαΐδης, Π., Αρτηριοφλεβική Αναστομωση Σε Αιμοκαθαιρόμενους Ασθενείς- Μια Συστηματική Ανασκόπηση Ελληνικής Νεφρολογίας, 2011.

Μαυροματίδης, Κ., Πασαδάκης, Π., Εξωνεφρική Κάθαρση, (Εκδόσεις Ροτόντα), Θεσσαλονίκη: 2014.

Μοσχούρης, Ι., Παπαδάκη, Μ., Γ., Βασική Ανατομία Του Επιπολής Φλεβικού Συστήματος Του Κάτω Άκρου , Ελληνική Ακτινολογία, Τόμος 544, 2013.