



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ



ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ
ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Η σημασία της υπερηχοτομογραφικής διερεύνησης της φλεβικής ανεπάρκειας των κάτω άκρων και η συμβολή της στη λήψη θεραπευτικής απόφασης»

υπό

Ιουλίας Σιοκούρου

Ειδικευόμενης Ιατρού Ακτινολογίας

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Υπερηχογραφική λειτουργική απεικόνιση για την πρόληψη και διάγνωση των αγγειακών παθήσεων»

Λάρισα, 2025

Επιβλέπων:

Καραθάνος Χρήστος, Επιμελητής Α' Αγγειοχειρουργικής ΠΓΝ Λάρισας

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1. Καραθάνος Χρήστος, Επιμελητής Α' Αγγειοχειρουργικής, ΠΓΝ Λάρισας - (Επιβλέπων),*
- 2. Βασδέκης Σπυρίδων, Ομότιμος Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών*
- 3. Γιαννούκας Αθανάσιος, Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

Τίτλος εργασίας στα αγγλικά: The importance of ultrasonographic investigation of venous insufficiency in the lower limbs and its contribution to therapeutic decision-making

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	5
Abstract.....	6
Κεφάλαιο I Εισαγωγή.....	7
1.1 Στοιχεία ανατομίας φλεβικού τοιχώματος.....	7
1.1.1 Έσω χιτώνας (tunica intima).....	8
1.1.2 Μέσος χιτώνας (tunica media).....	8
1.1.3 Έξω χιτώνας (tunica adventitia).....	8
1.1.4 Φλεβικές βαλβίδες.....	8
1.2 Φλεβική επιστροφή.....	9
1.3 Παθοφυσιολογία χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.....	11
1.4 Παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.....	12
1.5 Κλινικά χαρακτηριστικά χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.....	12
1.6 Ταξινόμηση φλεβών κάτω άκρων.....	12
1.6.1 Εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.....	12
1.6.2 Επιπολείς φλέβες κάτω άκρων.....	13
1.6.3 Διατιτρώσες φλέβες.....	14
1.7 Ανατομικές παραλλαγές.....	16
1.7.1 Ανατομικές παραλλαγές της μείζονος σαφηνούς φλέβας στον μηρό.....	16
1.7.2 Ανατομικές παραλλαγές της μείζονος σαφηνούς φλέβας στο γόνατο.....	17
1.7.3 Ανατομικές παραλλαγές της μείζονος σαφηνούς φλέβας στο πόδι.....	19
1.7.4 Ανατομικές παραλλαγές της ελάσσονος σαφηνούς φλέβας.....	20
1.8 Διαγνωστική προσέγγιση χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.....	21
1.8.1 Λήψη ιστορικού.....	21
1.8.2 Κλινική εξέταση.....	21
1.8.3 Διαφορική Διάγνωση.....	21
1.9 Συστήματα ταξινόμησης χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.....	22
1.10 Διαγνωστικές μέθοδοι.....	24
Κεφάλαιο 2 Μεθοδολογία.....	25
Κεφάλαιο 3 Αποτελέσματα.....	26

3.1 Η χρήση του Doppler υπερηχογραφήματος στην διάγνωση της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.....	26
3.1.1 Παλινδρόμηση.....	28
3.1.2 Διατεταμένες φλέβες.....	29
3.1.3 Μη φυσιολογικές διατιτρώσες φλέβες.....	30
3.1.4 Μεταθρομβωτικές Αλλαγές.....	30
3.1.5 Προηγούμενη φλεβική επέμβαση.....	30
3.2 Θεραπεία.....	31
3.2.1 Επεμβατικές θεραπείες με την χρήση υπερηχοτομογραφίας.....	32
3.2.2 Χρήση της υπερηχοτομογραφίας στη μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών.....	37
3.2.3 Επεμβατικές θεραπείες χωρίς την χρήση υπερηχοτομογραφίας.....	38
3.2.4 Επιλογή θεραπείας με βάση τα υπερηχογραφικά ευρήματα.....	39
Κεφάλαιο 4 Συζήτηση.....	41
4.1 Συμπέρασμα.....	41
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	43

Περίληψη

Εισαγωγή: Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια αποτελεί ένα ιδιαίτερα συχνό πρόβλημα στον δυτικό κόσμο, με σημαντικό αντίκτυπο στην καθημερινότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών. Τα τελευταία χρόνια, οι εξελίξεις στην διαγνωστική προσέγγιση της νόσου έχουν συνεισφέρει σημαντικά στη λήψη της κατάλληλης θεραπευτικής στρατηγικής.

Σκοπός: Η παρούσα εργασία θα εστιάσει στη συμβολή της έγχρωμης Doppler υπερηχοτομογραφίας, η οποία αποτελεί κύριο εργαλείο στην αναγνώριση της φλεβικής παλινδρόμησης, και γενικότερα την αξιολόγηση της λειτουργίας του επιπολής αλλά και εν τω βάθει φλεβικού συστήματος.

Μεθοδολογία: Η παρούσα μελέτη αποτελεί μία αφηγηματική ανασκόπηση. Οι σχετικές μελέτες ανακτήθηκαν από το MEDLINE (μέσω PubMed) και το EMBASE (μέσω Elsevier). Συμπληρωματικά διενεργήθηκε χειροκίνητη αναζήτηση των αναφορών από τις σχετικές μελέτες που ανακτήθηκαν. Η βιβλιογραφική αναζήτηση ανανεώθηκε τελευταία φορά τον Απρίλιο του 2025.

Αποτελέσματα: Μέσα από βιβλιογραφική ανασκόπηση, αναδεικνύεται ο καθοριστικός ρόλος της υπερηχοτομογραφίας στην ανάδειξη της ανατομίας του επιπολής φλεβικού δικτύου, των πιθανών ανατομικών παραλλαγών του καθώς και των διαφορετικών προτύπων ανεπάρκειας αλλά και στη σωστή προσέγγιση των ασθενών ώστε να υλοποιηθεί μια σωστή διάγνωση. Επιπλέον η διαγνωστική ακρίβεια που προσφέρει η υπερηχογραφία Doppler επιτρέπει την εξατομικευμένη επιλογή της κατάλληλης θεραπείας, αποτρέποντας ανούσιες επεμβάσεις καθώς και την μετεπεμβατική παρακολούθηση των ασθενών μειώνοντας σημαντικά τον κίνδυνο τυχών υποτροπών.

Συζήτηση: η σύγχρονη προσέγγιση στη διαχείριση της φλεβικής ανεπάρκειας απαιτεί την πλήρη αξιοποίηση της υπερηχογραφικής διερεύνησης ενώ η θεραπευτική απόφαση δεν πρέπει να βασίζεται μόνο στην κλινική εικόνα του ασθενούς αλλά σε ένα λεπτομερή έλεγχο με στόχο την μακροπρόθεσμα αποτελεσματική αντιμετώπιση της νόσου.

Λέξεις-κλειδιά: χρόνια φλεβική ανεπάρκεια; doppler υπερηχοτομογραφία; φλεβική παλινδρόμηση; επιπολής φλεβικό δίκτυο; καυτηριασμός

Abstract

Introduction: Chronic venous insufficiency is a particularly common condition in the Western world, with a significant impact on patients' daily life and overall quality of life. In recent years, advances in the diagnostic approach to this disease have contributed substantially to the development of appropriate therapeutic strategies.

Aim: This study focuses on the role of color Doppler ultrasonography, which serves as a primary tool for identifying venous reflux and for evaluating the function of both the superficial and deep venous systems.

Methods: This study is a narrative review of published evidence. Studies were retrieved from MEDLINE (through PubMed) and EMBASE (via Elsevier). A manual search of the relevant studies was complementarily performed. The search was last updated on April, 2025.

Results: The pivotal role of ultrasonography is highlighted in mapping the anatomy of the superficial venous network, detecting anatomical variations, and identifying different patterns of insufficiency. Furthermore, it supports a more accurate diagnostic process and clinical decision-making. The diagnostic precision provided by Doppler ultrasound enables the individualized selection of the most appropriate treatment, avoiding unnecessary interventions and allowing for postoperative follow-up, thereby significantly reducing the risk of recurrence.

Discussion: The modern approach to managing venous insufficiency requires the full utilization of ultrasonographic investigation. Therapeutic decisions should not be based solely on the patient's clinical presentation but must derive from a detailed assessment to ensure a long-term and effective treatment outcome.

Key words: chronic venous insufficiency; doppler ultrasonography; venous reflux; superficial venous network; ablation

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια είναι μία συχνή και υποδιαγνωσμένη διαταραχή με ένα ευρύ φάσμα συμπτωμάτων και πρόγνωσης. Η αναπηρία που σχετίζεται με τη χρόνια φλεβική ανεπάρκεια συμβάλλει σε μειωμένη ποιότητα ζωής και απώλεια της παραγωγικότητας στην εργασία. Κάθε χρόνο περίπου 150.000 νέοι ασθενείς διαγιγνώσκονται με χρόνια φλεβική ανεπάρκεια ενώ η αντιμετώπιση της αποτελεί μεγάλο παράγοντα εξόδων για το σύστημα υγείας πολλών κρατών [1].

Το πιο συχνό σύμπτωμα αποτελεί η εμφάνιση κιρσών, ωστόσο δεν αφορά μόνο σε αισθητικές διαταραχές αλλά πολλές φορές οδηγεί σε εξουθενωτικά συμπτώματα για τον ασθενή που κυμαίνονται από πόνο στα κάτω άκρα, οίδημα, βάρος, καύσος, κνησμό, κράμπες και μυϊκή κόπωση, φλεγμονώδη δερματίτιδα έως και βαριά δερματικά έλκη με απώλεια του φυσιολογικού ιστού. Έτσι οι ασθενείς που εμφανίζουν πόνο και πρήξιμο στα κάτω άκρα συνήθως παραπέμπονται για υπερηχογραφικό έλεγχο ώστε να αποκλεισθεί αρχικά η οξεία εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση (DVT) ενώ η διάγνωση της φλεβικής ανεπάρκειας συχνά παραβλέπεται. Επιπλέον οι ασθενείς που έχουν διαγνωσθεί και υποβάλλονται σε θεραπεία για την αντιμετώπιση της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης εμφανίζουν 50% πιθανότητα να αναπτύξουν κάποιου βαθμού φλεβική ανεπάρκεια και συνήθως χάνονται από την παρακολούθηση [2].

Οι πρόσφατες εξελίξεις στις ελάχιστες επεμβατικές επιλογές διαδερμικής θεραπείας συμπεριλαμβανομένης και της διαδερμικής αφαίρεσης καθετήρα με εναπόθεση ενέργειας λέιζερ ή ραδιοσυχνοτήτων, η περιπατητική φλεβεκτομή και η σκληροθεραπεία έχουν φέρει επανάσταση στη θεραπεία της επιφανειακής φλεβικής ανεπάρκειας. Ο σχεδιασμός ενός κατάλληλου σχεδίου θεραπείας απαιτεί ακριβή διάγνωση και χαρτογράφηση της πηγής παλινδρόμησης όλων των συμπτωματικών κιρσών. Το duplex doppler υπερηχοτομογράφημα αποτελεί τη βασική μέθοδο απεικόνισης επειδή επιτρέπει τον ακριβή εντοπισμό του επιπέδου και της πηγής παλινδρόμησης, ενώ έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της σωστής διαχείρισης του ασθενούς. Το υπερηχογράφημα έχει επίσης σημαντικό ρόλο στην καθοδήγηση της θεραπείας και στην μετεπεμβατική παρακολούθηση των ασθενών.

1.1 Στοιχεία ανατομίας φλεβικού τοιχώματος

Το φλεβικό τοίχωμα αποτελείται από τρεις βασικούς χιτώνες : τον έσω χιτώνα (tunica intima), τον μέσο χιτώνα (tunica media) και τον έξω χιτώνα (tunica adventitia) [3]. Η δομή και η λειτουργία κάθε χιτώνα διαφέρουν από αυτή των αρτηρίων καθώς το φλεβικό σύστημα έχει προσαρμοστεί σε μειωμένες πιέσεις και αυξημένο περιεχόμενο αίματος. Το φλεβικό τοίχωμα περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα κολλαγόνου και λιγότερο ελαστικό ιστό συγκριτικά με το

αρτηριακό τοίχωμα το οποίο καθιστά τις φλέβες πιο δύσκαμπτες. Κάθε χιτώνας παρουσιάζει ιδιαίτερα ιστολογικά χαρακτηριστικά ενώ σε παθολογικές καταστάσεις υφίσταται σημαντικές αλλοιώσεις.

1.1.1 Έσω χιτώνας (tunica intima)

Αποτελεί την εσωτερική στιβάδα και βρίσκεται σε άμεση επαφή με το αίμα, έχει μικρό πάχος ενώ απουσιάζει η ελαστικότητα που χαρακτηρίζει τις αρτηρίες. Αποτελείται από μονόστιβο πλακώδες επιθήλιο (ενδοθήλιο), ο ρόλος του οποίου είναι καθοριστικός στη ρύθμιση της αιμόστασης, στη διαπερατότητα του τοιχώματος, στην αγγειοδιαστολή και στην ανοσολογική απόκριση σε φλεγμονώδη ή προθρομβωτικά ερεθίσματα. Ο εσωτερικός χιτώνας διαχωρίζεται από τον μέσο χιτώνα από μια πυκνή ελαστική μεμβράνη που ονομάζεται εσωτερικό ελαστικό έλασμα.

1.1.2 Μέσος χιτώνας (tunica media)

Είναι λιγότερο αναπτυγμένος στις φλέβες σε σύγκριση με τις αρτηρίες. Ο ρόλος του περιορίζεται στη δομική στήριξη, αγγειοδραστικότητα (vasoreactivity) και ελαστικότητα καθώς αποτελείται από τρεις στοιβάδες λείων μυϊκών κυττάρων σε κυκλική διάταξη, ελαστικές ίνες και συνδετικό ιστό, η ποσότητα των οποίων ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του αγγείου. Ο μέσος χιτώνας διαχωρίζεται από τον έξω χιτώνα με μια πυκνή ελαστική μεμβράνη που ονομάζεται εξωτερικό ελαστικό έλασμα.

1.1.3 Έξω χιτώνας (tunica adventitia)

Εφάπτεται με τον περιαγγειακό μαλακό ιστό και παρέχει μηχανική στήριξη, διατηρεί την αρχιτεκτονική του αγγείου και συμμετέχει στην τοπική ρύθμιση μέσω των νευρικών ινών και των μικρών αγγείων. Αποτελείται από πυκνό συνδετικό πλούσιο σε ίνες κολλαγόνου τύπου I, λεπτές ελαστικές ίνες, ινοβλάστες, τροφοφόρα αγγεία (vasa vasorum) και αυτόνομα νεύρα (nervi vasorum).

1.1.4 Φλεβικές βαλβίδες

Οι επιπολείς, οι εν τω βάθει και οι διατιτρώσες φλέβες περιέχουν διχλώχινες βαλβίδες που σχηματίζονται από πτυχές ενδοθηλίου του έσω χιτώνα που υποστηρίζονται από ένα λεπτό στρώμα συνδετικού ιστού. Οι βαλβίδες υπάρχουν σε μεγάλο αριθμό στο περιφερικό πόδι ενώ μειώνονται

κεντρικότερα. Στα κάτω άκρα η χρησιμότητα των βαλβίδων είναι μεγάλη καθώς κατατέμνουν τον όγκο του φλεβικού αίματος σε τμήματα και διασφαλίζουν την ομαλή ροή από την επιτολής προς την εν τω βάθει κυκλοφορία και από την περιφέρεια προς την κεφαλή.

1.2 Φλεβική επιστροφή

Η επιστροφή του αίματος στις φλέβες είναι μια παθητική διαδικασία που εξαρτάται από την αλληλεπίδραση πολλών παραγόντων, η διατάραξη τουλάχιστον ενός εκ των οποίων μπορεί να επηρεάσει τη φυσιολογική φλεβική ροή (**Πίνακας 1**). Οι φλέβες είναι πολύ ευένδοτες με αποτέλεσμα με μικρές μεταβολές της διατοχωματικής πίεσης να εμφανίζουν μεγάλες μεταβολές στη διάμετρο τους. Η κάτω κοίλη φλέβα και οι λαγόνιες φλέβες εμφανίζουν περιοδική σύσπαση σε μεταβολές της ενδοκοιλιακής πίεσης που παρατηρούνται σε κάθε περίοδο εισπνοής γι' αυτό και εμφανίζονται αυξομειώσεις της ταχύτητας του φλεβικού αίματος στα κάτω άκρα κατά τη διάρκεια του αναπνευστικού κύκλου. Δηλαδή, σε εισπνοή παρατηρείται διάταση των φλεβών των κάτω άκρων και μειωμένη ροή, ενώ σε εκπνοή παρατηρείται σύσπαση με αυξημένη ροή. Η οδηγός πίεση που κατευθύνει τη φλεβική αιματική ροή από τα κάτω άκρα προς την καρδιά είναι η διαφορά της ενδοκοιλιακής από την φλεβική πίεση των κάτω άκρων. Η πίεση στις περιφερικές φλέβες των κάτω άκρων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την ενδοκοιλιακή για να υπάρχει ροή διαμέσου των ενδοκοιλιακών φλεβών. Κατά την ανάπαυση σε ύπτια θέση, οι φλεβικές βαλβίδες αποτρέπουν την παλινδρομη ροή του αίματος. Κατά την έγερση από ύπτια θέση, αρχικά δημιουργείται κλίση πίεσης και υπάρχει μία σύντομη περίοδος παλινδρομής ροής (<0,5s στην όρθια θέση), έως ότου η διαβάθμιση γίνει επαρκής για να προκαλέσει το κλείσιμο της βαλβίδας. Η παλινδρόμηση δηλαδή που διαρκεί λιγότερο από 0,5s είναι ένα φυσιολογικό και αναμενόμενο εύρημα, ενώ η ανάδρομη ροή που διαρκεί περισσότερο από 0,5s συνήθως ορίζει την παθολογική παλινδρόμηση [2,3].

Πίνακας 1 Παράγοντες που επηρεάζουν την φλεβική επιστροφή.

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση στη Φλεβική Επιστροφή
Μυϊκή αντλία	Οι σκελετικοί μύες των κάτω άκρων, κυρίως οι γαστροκνήμιοι, συσπώνται και συμπιέζουν τις φλέβες, προωθώντας το αίμα προς την καρδιά	Βοηθά στην προώθηση του αίματος από τα κάτω άκρα, αποτρέποντας τη φλεβική παλινδρόμηση μέσω των βαλβίδων.

Πίνακας 1 Παράγοντες που επηρεάζουν την φλεβική επιστροφή.

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση στη Φλεβική Επιστροφή
Αναπνευστική αντλία	Κατά την εισπνοή, μειώνεται η ενδοθωρακική και αυξάνεται η ενδοκοιλιακή πίεση, διευκολύνοντας την αναρρόφηση του αίματος προς την καρδιά.	Ενισχύει τη ροή του φλεβικού αίματος από τα κάτω άκρα προς την καρδιά, ιδίως όταν το άτομο βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας ή ελαφριάς κίνησης.
Επίδραση Βαρύτητας και Θέσης Σώματος	Η βαρύτητα αυξάνει την υδροστατική πίεση στις φλέβες των κάτω άκρων όταν το άτομο είναι σε όρθια θέση.	Μειώνει τη φλεβική επιστροφή όταν το άτομο είναι όρθιο, αλλά η επιστροφή βελτιώνεται σε κατακεκλιμένη θέση
Τόνος και ελαστικότητα των φλεβικών τοιχωμάτων	Η ικανότητα των φλεβών να συστέλλονται και να επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση, επιτρέποντας τη φυσιολογική ροή του αίματος	Η μείωση της ελαστικότητας προκαλεί φλεβική στάση, καθυστερώντας τη ροή του αίματος και ενισχύοντας την πιθανότητα για κιρσούς.
Φλεβικές βαλβίδες	Μονόδρομες πτυχές ενδοθηλίου που κατευθύνουν την ροή του αίματος προς την καρδιά και αποτρέπουν την παλινδρόμηση.	Βασικές για την αποτελεσματική ροή του αίματος. Η ανεπάρκεια ή η βλάβη των βαλβίδων οδηγεί σε παλινδρόμηση και φλεβική συμφόρηση.
Καρδιακή λειτουργία και κεντρική φλεβική πίεση	Η ικανότητα της καρδιάς να προωθεί το φλεβικό αίμα προς τον πνευμονικό κύκλο και την υπόλοιπη κυκλοφορία.	Η μειωμένη καρδιακή λειτουργία προκαλεί φλεβική συμφόρηση, μειώνοντας τη φλεβική επιστροφή.
Ενδοκοιλιακή Πίεση	Αυξημένη πίεση την κοιλιακή χώρα, λόγω παχυσαρκίας, εγκυμοσύνης ή άλλων καταστάσεων, περιορίζει τη ροή του φλεβικού αίματος προς τα κάτω άκρα.	Αυξάνει την αντίσταση την φλεβική επιστροφή, οδηγώντας σε στάση του αίματος.

1.3 Παθοφυσιολογία χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας

Το περιφερικό φλεβικό σύστημα χρησιμεύει ως απόθεμα αίματος και ως «κανάλι» για την επιστροφή του αίματος στην καρδιά. Η σωστή λειτουργία του φλεβικού συστήματος εξαρτάται από τη βατότητα των φλεβών, τη λειτουργία βαλβίδων και των μυϊκών αντλιών. Για να επιστρέψει το αίμα στην κεντρική κυκλοφορία πρέπει να ταξιδέψει ενάντια στη βαρύτητα και σε άλλες πιέσεις στην όρθια θέση.

Οι φλέβες των κάτω άκρων ταξινομούνται ως επιφανειακές και εν τω βάθει. Ένας αριθμός μονόδρομων διγλώνινων βαλβίδων επιτρέπει στο αίμα να επιστρέφει προς την καρδιά ενώ το εμποδίζει να παλινδρομεί προς τα πόδια. Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια μπορεί να αναπτυχθεί από την παρατεταμένη βαλβιδική ανεπάρκεια στις επιπολής, εν τω βάθει ή διατιτρώσες φλέβες που τις συνδέουν. Σε όλες τις περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι η φλεβική υπέρταση των κάτω άκρων. Η επιπολής φλεβική ανεπάρκεια οφείλεται συνήθως σε δυσλειτουργία της βαλβίδας, η οποία συμβαίνει συχνότερα κοντά στη συμβολή της μείζονος σαφηνούς φλέβας με την κοινή μηριαία φλέβα. Η εν τω βάθει φλεβική ανεπάρκεια συνήθως οφείλεται σε προηγηθείσα εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση η οποία προκαλεί φλεγμονή και προσκόλληση της βαλβίδας καθώς και στένωση του αυλού. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι περίπου το 70% των ασθενών εμφανίζουν πρωτοπαθή χρόνια φλεβική ανεπάρκεια και 30% δευτεροπαθή φλεβική ανεπάρκεια. Στην πρωτοπαθή χρόνια φλεβική ανεπάρκεια έχει εντοπιστεί μειωμένη περιεκτικότητα του τοιχώματος σε ελαστίνη και φλεγμονώδη διήθηση με αποτέλεσμα την κατάργηση της ακεραιότητας της φλέβας και την προαγωγή της φλεβικής διαστολής και της ανικανότητας της βαλβίδας. Η δευτερογενής χρόνια φλεβική ανεπάρκεια εμφανίζεται ως απόκριση σε εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση η οποία πυροδοτεί την φλεγμονώδη απόκριση τραυματίζοντας το τοίχωμα της φλέβας. Ανεξάρτητα από την αιτία, η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια προάγει τη φλεβική υπέρταση [2,3].

1.4 Παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη χρονιάς φλεβικής ανεπάρκειας

Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια είναι συχνότερη στο γυναικείο φύλο, φαινόμενο που είναι πιθανώς ορμονοεξαρτώμενο. Άλλοι παράγοντες κινδύνου αποτελούν το γενετικό υπόβαθρο που συμβάλλει στη χαλάρωση του τοιχώματος των φλεβών, η ηλικία, το κάπνισμα, η παχυσαρκία, το επάγγελμα, η έλλειψη σωματικής άσκησης, η εγκυμοσύνη, η παρατεταμένη ορθοστασία και το τρέξιμο, η μη θρομβωτική απόφραξη της λαγονίου φλέβας (πχ σ. May Thurner), καθώς και η προηγηθείσα εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση και ο φλεβικός τραυματισμός. Ο πιο σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη παλινδρόμησης στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα είναι το ιστορικό προηγηθείσας DVT [2,4,5].

1.5 Κλινικά χαρακτηριστικά χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας

Οι ασθενείς με χρόνια φλεβική ανεπάρκεια συνήθως παρουσιάζονται αρχικά με ένα συνδυασμό ορισμένων εκ των παρακάτω: οίδημα, δυσφορία στα πόδια, κόπωση, κνησμός, πόνος, κράμπες, τηλαγγειεκτασίες, δικτυωτές φλέβες, κίρσοι. Οι ασθενείς συχνά περιγράφουν ότι τα συμπτώματα τους βελτιώνονται με την ανάπαυση και την ανύψωση των ποδιών. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων δεν συσχετίζεται με την άσκηση και αυτό το χαρακτηριστικό βοηθάει στη διάκριση της φλεβικής ανεπάρκειας από την αρτηριακή χωλότητα. Με την πρόοδο της νόσου μπορεί να εμφανισθούν ευαισθησία, ανθεκτικό οίδημα και δερματικές αλλαγές. Οι ασθενείς με προχωρημένη νόσο θα εμφανίσουν 1) υπερμελάγχρωση (λόγω της χρόνιας φλεβικής υπέρτασης που προκαλεί έξοδο ερυθροκυττάρων και έξοδο αιμοσιδηρίνης στο υποδόριο), 2) λίποδερματοσκλήρυνση (λόγω χρόνιας φλεβικής υπέρτασης και συνυπάρχουσας φλεγμονής) η οποία μπορεί να οδηγήσει σε ίνωση και πάχυνση του δέρματος και του υποδόριου ιστού, 3) παρουσία ορατών δερματικών αιμοφόρων αγγείων στην περιοχή του έσω σφυρού ‘Corona Flebectatica’, 4) δερματικό έλκος και 5) λευκή ατροφία, μια μαλακή ουλή που μπορεί να συμβεί σε σημείο προηγθέντος έλκους. Ο σχηματισμός έλκους αποτελεί ίσως το χειρότερο στάδιο της χρόνιας φλεβικής νόσου και ορίζεται ως μία δερματική βλάβη ολόκληρου του δέρματος συνήθως στην περιοχή του έσω σφυρού, η οποία έχει συνήθως παρατεταμένο χρόνο επούλωσης [2,6].

1.6 Ταξινόμηση φλεβών κάτω άκρων

Οι φλέβες των κάτω άκρων ταξινομούνται ανάλογα με τη σχέση τους με τη μυϊκή περιτονία και βρίσκονται είτε στο επιφανειακό είτε στο εν τω βάθει διαμέρισμα. Το φλεβικό σύστημα των κάτω άκρων περιλαμβάνει τις εν τω βάθει φλέβες οι οποίες βρίσκονται κάτω από τη μυϊκή περιτονία και αποχετεύουν τους μύες των κάτω άκρων και τις επιπολείς φλέβες, οι οποίες βρίσκονται πάνω από την εν τω βάθει περιτονία και αποχετεύουν τη μικροκυκλοφορία του δέρματος. Επιπλέον περιλαμβάνει τις διατιτρώσες φλέβες οι οποίες διαπερνούν τη μυϊκή περιτονία και συνδέουν τις επιπολείς με τις εν τω βάθει φλέβες [7].

1.6.1 Εν τω βάθει φλεβικό σύστημα

Το εν τω βάθει φλεβικό σύστημα στο μηρό αποτελείται από την κοινή μηριαία φλέβα (CFV), την μηριαία και την ιγνυακή φλέβα. Μπορεί να υπάρχει μικρή ανατομική διαφοροποίηση εκτός από περιστασιακούς διπλασιασμούς, οι οποίοι μπορεί να είναι τμηματικοί. Οι εν τω βάθει φλέβες συνοδεύουν πάντα μία αρτηρία με την CFV να ρέει έσω προς την κοινή μηριαία αρτηρία, την

μηριαία φλέβα να ρέει πλάγια προς την επιφανειακή μηριαία αρτηρία στο κάτω μέρος του μηρού και την ιγνυακή φλέβα να τρέχει επιφανειακά ή πίσω από την ιγνυακή αρτηρία. Γενικότερα η ανατομία του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος στη γάμπα είναι πιο μεταβλητή . Οι εν τω βάθει φλέβες της γάμπας διπλασιάζονται έτσι ώστε δύο φλέβες να συνοδεύουν κάθε αρτηρία που ονομάζεται αντίστοιχα ανατομικά , δηλαδή την πρόσθια κνημιαία , την περωναία και την οπίσθια κνημιαία αρτηρία.

1.6.2 Επιπολείς φλέβες κάτω άκρων

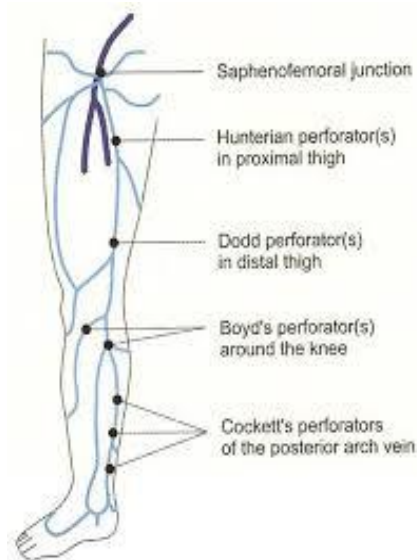
Το επιβολής φλεβικό σύστημα περιλαμβάνει τις δικτυωτές καθώς και τις μείζονα και ελάσσονα σαφηνείς φλέβες με τους κλάδους τους. Οι δικτυωτές φλέβες είναι ένα δίκτυο φλεβών παράλληλων στην επιφάνεια του δέρματος και βρίσκονται μεταξύ της σαφηνούς περιτονίας και του χορίου οι οποίες αποχετεύουν το δέρμα και τον υποδόριο ιστό των κάτω άκρων. Αυτές οι φλέβες επικοινωνούν είτε με τους σαφηνείς κλάδους είτε με τις εν τω βάθει φλέβες μέσω των διατιτρωσών.

Η μείζων σαφηνής φλέβα αναδύεται από την έσω πλευρά του άκρου ποδός, από το ραχιαίο φλεβικό τόξο. Ανεβαίνει μπροστά στο έσω σφυρό διασχίζοντας την έσω πλευρά του ποδιού και της κνήμης για να περάσει οπισθίως οπισθίως από τον έσω μηριαίο κόνδυλο στο γόνατο. Στη συνέχεια συνεχίζει κατά μήκος της έσω επιφάνειας του μηρού για να καταλήξει στην κοινή μηριαία φλέβα στο μυϊκό τρίγωνο του Scarpa (ή μηριαίο τρίγωνο), 3-4cm κάτω από το ηβικό φύμα. Το σημείο τερματισμού ονομάζεται σαφηνομηριαία συμβολή. Το σαφηνές νεύρο βρίσκεται μπροστά από τη μείζονα σαφηνή φλέβα στη γαστροκνημία και μπορεί να τραυματιστεί από επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στη περιοχή. Η μείζων σαφηνής φλέβα συνήθως στο διαμέρισμα της σαφηνούς. Το διαμέρισμα της σαφηνούς είναι ένα υποδιαμέρισμα του επιφανειακού διαμερίσματος που οριοθετείται επιφανειακά από την σαφηνή περιτονία και βαθύτερα από τη μυϊκή περιτονία. Αυτό το διαμέρισμα απεικονίζεται εύκολα στο μηρό και έχει περιγραφεί υπερηχογραφικά ότι έχει την εμφάνιση «αιγυπτιακού ματιού». Το παχύ τοίχωμα της μείζονος σαφηνούς φλέβας επιτρέπει τη χρήση της για χειρουργικές επεμβάσεις αρτηριακής παράκαμψης (bypass) [7].

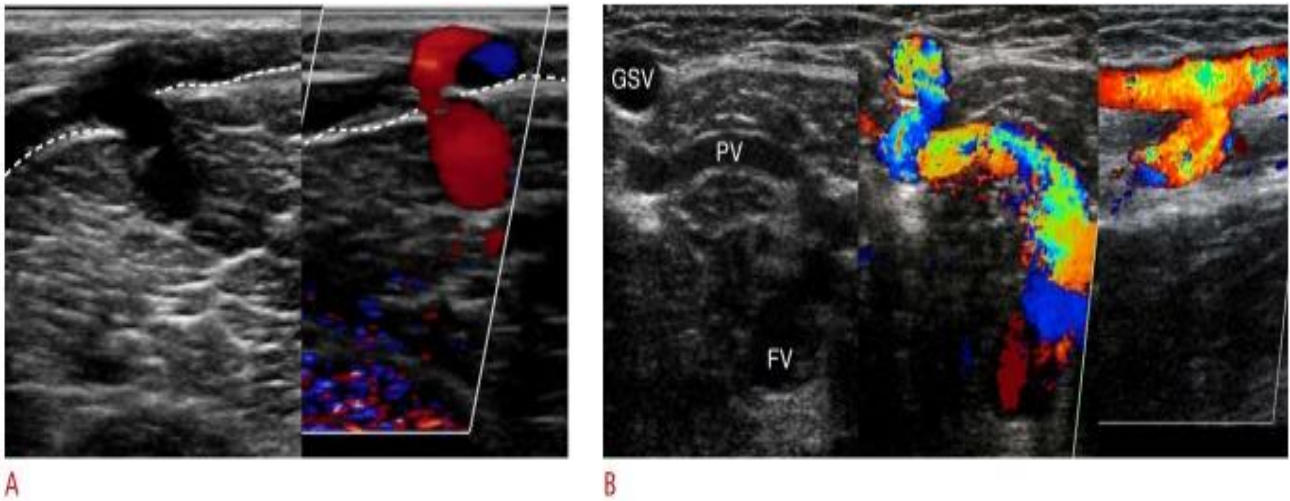
Η ελάσσων σαφηνής φλέβα αναδύεται από την έξω πλευρά του άκρου ποδός, από το ραχιαίο φλεβικό τόξο. Κατευθύνεται οπισθίως του έξω σφυρού προς τα πάνω κατά μήκος της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης στη μέση γραμμή της γαστροκνημίας και συνοδεύεται συνήθως από το γαστροκνημιαίο νεύρο της γαστροκνημίας. Διαπερνά την εν τω βάθει περιτονία και συνήθως τερματίζει στην ιγνυακή φλέβα εντός του ιγνυακού βόθρου 3-7,5cm πάνω από την άρθρωση του γόνατος. Στη ραχιαία επιφάνεια του ποδιού οι εν τω βάθει φλέβες παροχετεύονται στην ελάσσονα σαφηνή ενώ μέσα στο πόδι δέχεται πολλούς δερματικούς κλάδους καθώς πολλούς κλάδους επικοινωνίας με την μείζονα σαφηνή [8].

1.6.3 Διατιτρώσες φλέβες

Οι διατιτρώσες φλέβες των κάτω άκρων (perforating veins) αποτελούν κρίσιμους ανατομικούς συνδέσμους μεταξύ του επιπολής και του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος παίζοντας καθοριστικό ρόλο στην ομαλή φλεβική επιστροφή του αίματος προς την καρδιά. Ανατομικά πρόκειται για μικρές φλέβες που διαπερνούν την εν τω βάθει περιτονία και φέρουν βαλβίδες, οι οποίες σε φυσιολογικές συνθήκες εξασφαλίζουν την ροή του αίματος από τις επιπολείς προς τις εν τω βάθει φλέβες, αποτρέποντας την παλινδρόμηση. Η σωστή λειτουργία των διατιτρωσών αποτελεί βασικό στοιχείο στην πρόληψη της φλεβικής υπέρτασης, καθώς συντονίζουν την αποφόρτιση του επιπολής φλεβικού συστήματος κατά τη διάρκεια της βάδισης και της μυϊκής σύσπασης. Οι διατιτρώσες κατατάσσονται με βάση την τοπογραφία τους σε διατιτρώσες του μηρού και την κνήμης (**Εικόνα 1**). Στο επίπεδο του μηρού οι πιο σημαντικές είναι οι διατιτρώσες του Hunter ή Dodd, οι οποίες εντοπίζονται στη μεσότητα του μηρού στο κανάλι του Hunter (adductor canal) και συνδέουν την μείζονα σαφηνή με την μηριαία φλέβα. Στην περιοχή της κνήμης ξεχωρίζουν οι διατιτρώσες Boyd και Cockett. Η διατιτρώσα του Boyd βρίσκεται κάτω από το έσω σφυρό, διασχίζοντας την περιτονία για να συνδέσει την μείζονα σαφηνή φλέβα με την οπίσθια κνημιαία φλέβα και συμμετέχει ενεργά στην αποχέτευση του αίματος από το πόδι. Οι διατιτρώσες του Cockett (1, 2 και 3) βρίσκονται στο κατώτερο τριτημόριο της έσω επιφάνειας της κνήμης και συνδέουν την επιπολής φλεβική αψίδα του πέλματος με τις εν τω βάθει οπίσθιες κνημιαίες φλέβες. Οι συγκεκριμένες φλέβες είναι οι πιο συχνά ανεπαρκείς σε χρόνια φλεβική ανεπάρκεια και σχετίζονται στενά με φλεβική υπέρταση, εμφάνιση κιρσών και δημιουργία φλεβικών ελκών. Η ανεπάρκεια των διατιτρωσών προκαλεί παθολογική παλινδρόμηση του αίματος από το εν τω βάθει στο επιπολής φλεβικό σύστημα γεγονός που αυξάνει τη φλεβική πίεση στην επιπολής κυκλοφορία. Το αποτέλεσμα είναι η διάταση των επιπολής φλεβών, η φλεβική στάση, η απορρύθμιση της μικροκυκλοφορίας οδηγώντας σε κλινικά φαινόμενα όπως οίδημα, δερματικές αλλοιώσεις και εξελκώσεις. Η διάγνωση των ανεπαρκών διατιτρωσών, όπως θα αναφερθεί και πιο κάτω βασίζεται στον υπερηχογραφικό έλεγχο με triplex (**Εικόνα 2**) [9].



Εικόνα 1 Διατιτρώσες φλέβες κάτω άκρου.



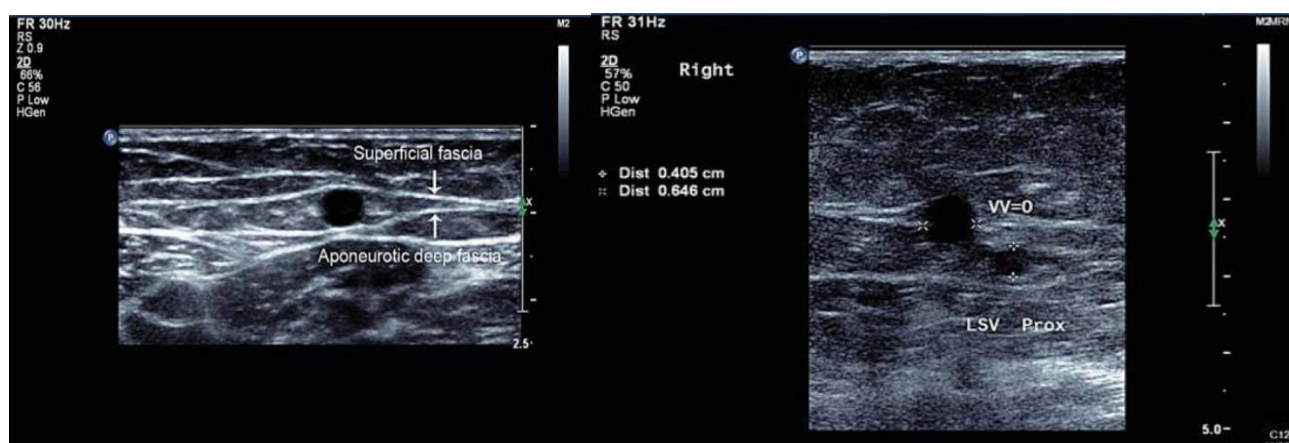
Εικόνα 2 Υπερηχογραφικά ευρήματα διατιρωσών φλεβών:

- A. Διευρυμένη παρακνημιαία διατιτρώσα φλέβα στη γαστροκνημία, η οποία διαπερνά τη μυική περιτονία (στικτές γραμμές).
- B. Διευρυμένη διατιτρώσα φλέβα του μηριαίου πόρου (PV), η οποία συνδέει την μείζονα σαφηνή φλέβα (GSV) με τη μηριαία φλέβα (FV).

1.7 Ανατομικές παραλλαγές επιβολής φλεβικού δικτύου

1.7.1 Ανατομικές παραλλαγές μείζονος σαφηνούς φλέβας στον μηρό

Έχουν αναφερθεί πέντε ανατομικές παραλλαγές της μείζονος σαφηνούς φλέβας στην περιοχή του μηρού. Συχνότερα, έχει την μοναδική εμφάνιση «αιγυπτιακού ματιού» (**Εικόνα 3**), γεγονός που επιτρέπει την αναγνώριση και διαφοροποίηση των λιγότερο συχνών ανατομικών παραλλαγών (**Εικόνα 4-6**) [7].

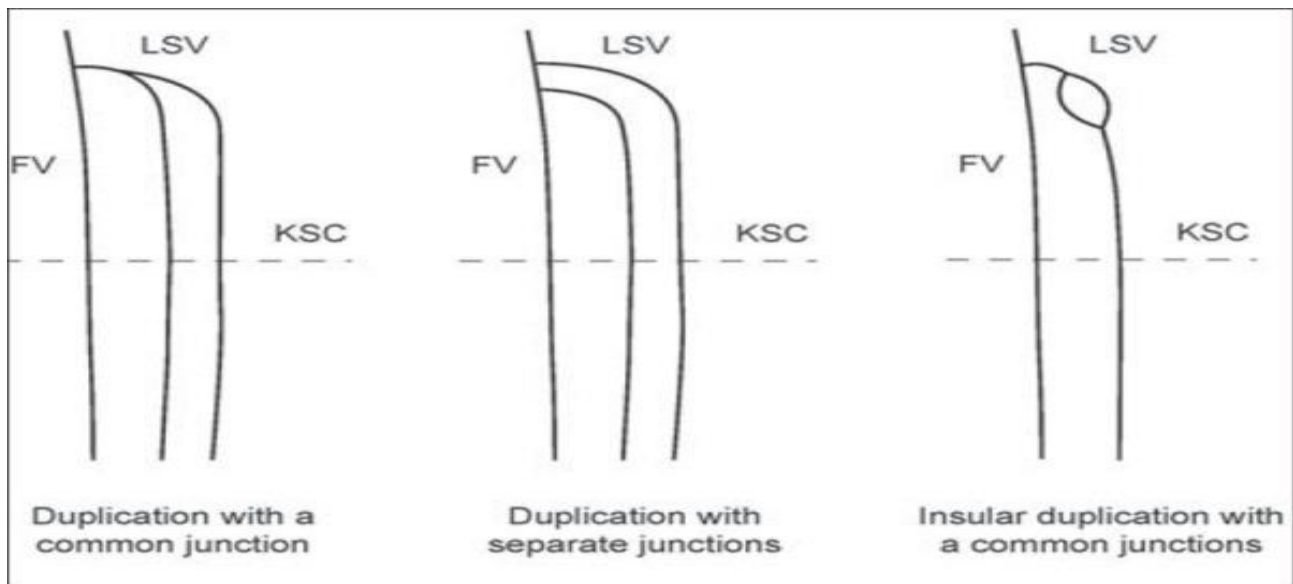


Εικόνα 3 Ενιαία μείζων σαφηνής φλέβα **Εικόνα 4** Μία μοναδική μείζων σαφηνής φλέβα που βρίσκεται μέσα στο διαμέρισμα της (LSV) που βρίσκεται στο διαμέρισμα της σαφηνούς χωρίς μεγάλη παράλληλη με μία μεγάλη υποδόρια διακλάδωση – μία παρόμοια διακλάδωση στον ορίζοντα.

παραλλαγή, είναι η μείζων σαφηνής φλέβα να βρίσκεται στο εγγύς σαφηνές διαμέρισμα, ενώ μία μεγάλη υποδόρια διακλάδωση να βρίσκεται απώτερα, χωρίς επιπλέον ορατούς σημαντικούς φλεβικούς σχηματισμούς.



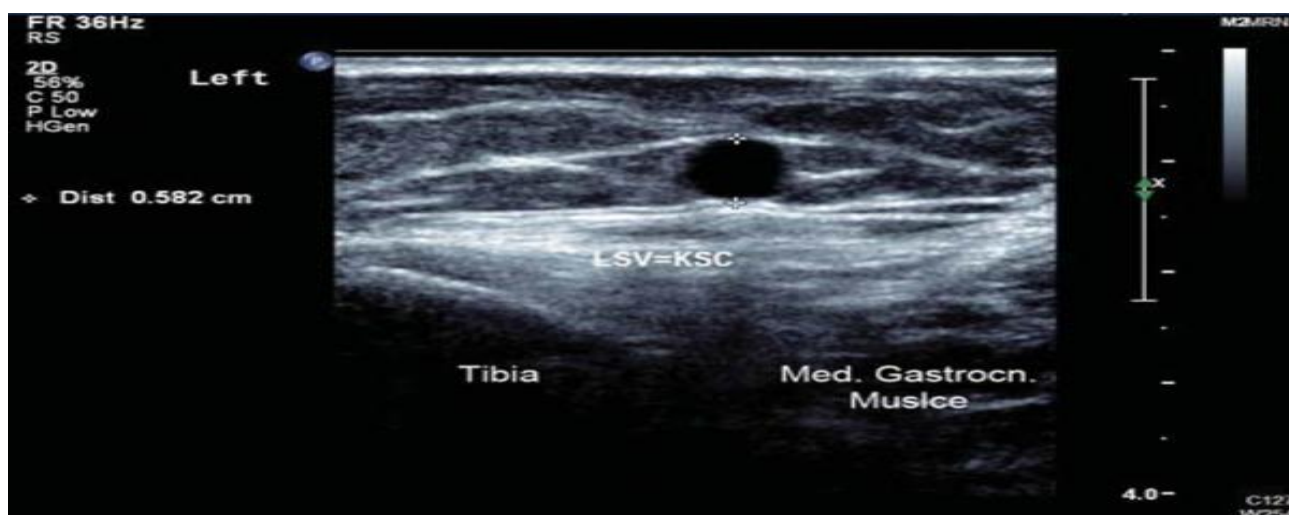
Εικόνα 5 Η μείζων σαφηνής φλέβα (LSV) βρίσκεται με την πρόσθια επικουρική σαφηνή φλέβα, η οποία διατρέχει την πλάγια όψη του μηρού (**a**). Περιφερικά τοποθετημένες σε ξεχωριστά διαμερίσματα, αυτές οι δύο φλέβες ενώνονται στη συνέχεια και βρίσκονται μέσα σε ένα διαμέρισμα (**b**).



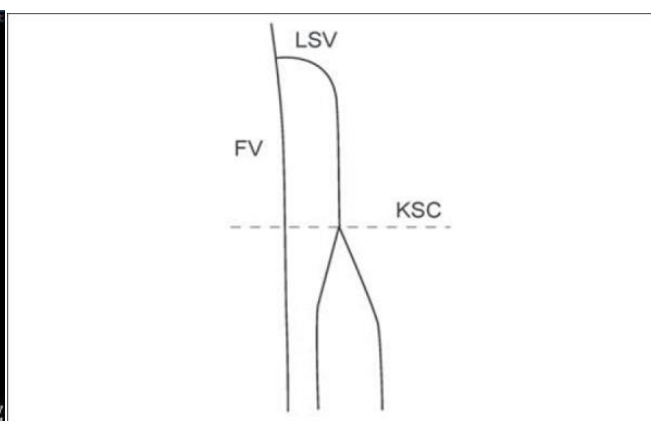
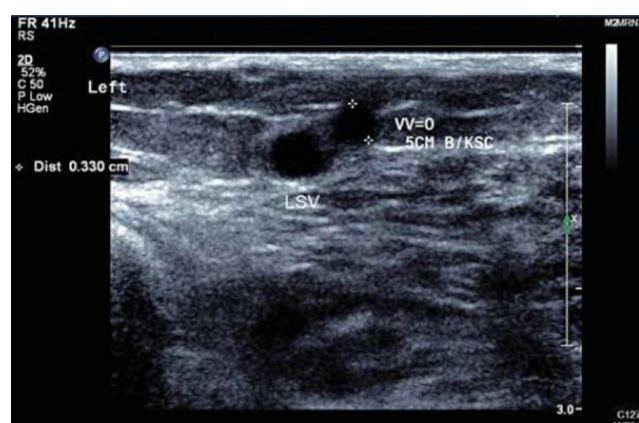
Εικόνα 6 Μια σπάνια ανατομική παραλλαγή που αποτελείται από διπλασιασμό της μείζονος σαφηνούς (LSV) μπορεί να αναγνωρισθεί στην περιοχή του μηρού (~1% του πληθυσμού). Ο διπλασιασμός της LSV μπορεί να περιγραφεί σε τρεις τύπους με βάση τη σχέση του με τη μηριαία φλέβα.

1.7.2 Ανατομικές παραλλαγές μείζονος σαφηνούς φλέβας στο γόνατο

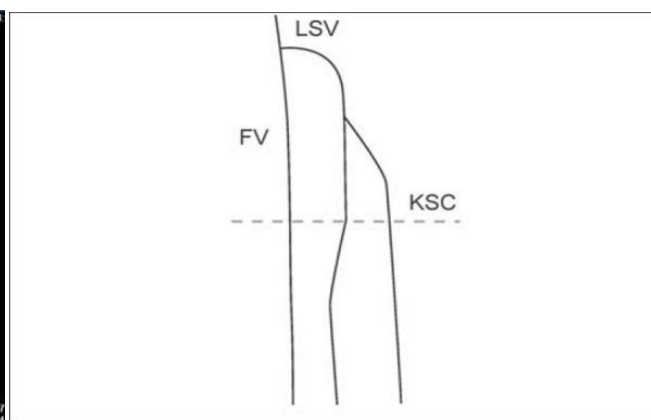
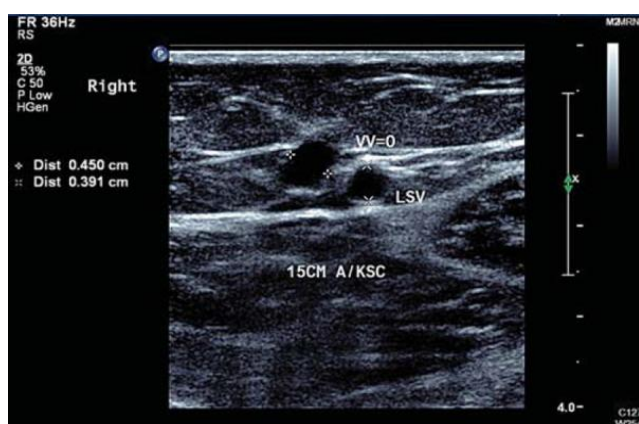
Ο χώρος στην περιοχή του γόνατος περιέχει πολυάριθμες υποδόριες διακλαδώσεις και διατιτρώσεις φλέβες. Μπορεί να είναι δύσκολο να προσδιοριστεί η εμφάνιση του «αιγυπτιακού ματιού» του σαφηνούς διαμερίσματος σε αυτήν την περιοχή. Εδώ, η μείζων σαφηνής μπορεί να αναγνωριστεί χρησιμοποιώντας το σημείο γωνίας κνήμης – γαστροκνημίου (**Εικόνα 7 - KSC**). Η μείζων σαφηνής βρίσκεται σε ένα τρίγωνο που οριοθετείται από την κνήμη, τον έσω γαστροκνημιαίο μύ και το πέταλο της περιτονίας μεταξύ του περιφερικού κατώτερου τμήματος του μηρού και του εγγύς τρίτου της γαστροκνημίας. Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τον προσδιορισμό της απουσίας της μείζονος σαφηνούς λόγω ανατομικών παραλλαγών, οι οποίες μπορούν να βρεθούν σε περίπου 29% των ασθενών. Σύμφωνα με του Ricci και Caavezzi υπάρχουν 5 μοτίβα στην περιοχή του γόνατος (**Εικόνα 8-11**) [7].



Εικόνα 7 Το σημάδι γωνίας κνήμης-γαστροκνημίου δείχνει ότι η μείζων σαφηνής φλέβα (LSV) στην περιοχή του γόνατος οριοθετείται από την κνήμη και τον έσω γαστροκνημιαίο μύ. Η μείζων σαφηνής φλέβα φαίνεται στο επίπεδο της πτυχής του δέρματος του γόνατος χωρίς να υπάρχουν μεγάλες διακλαδώσεις.



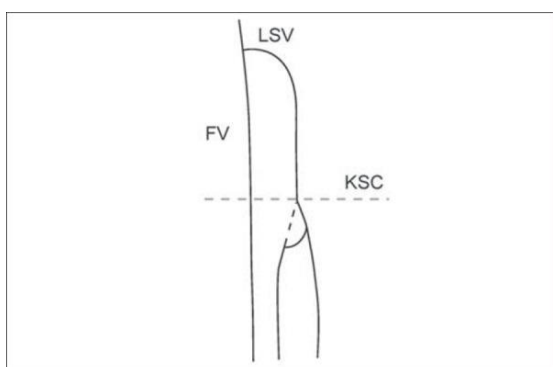
Εικόνα 8 Η μείζων σαφηνής φλέβα (LSV) φαίνεται με μια ή περισσότερες διακλαδώσεις κάτω από το γόνατο.



Εικόνα 9 Η μείζων σαφηνής φλέβα (LSV) φαίνεται με έναν μεγάλο κλάδο που βρίσκεται πάνω από το γόνατο.



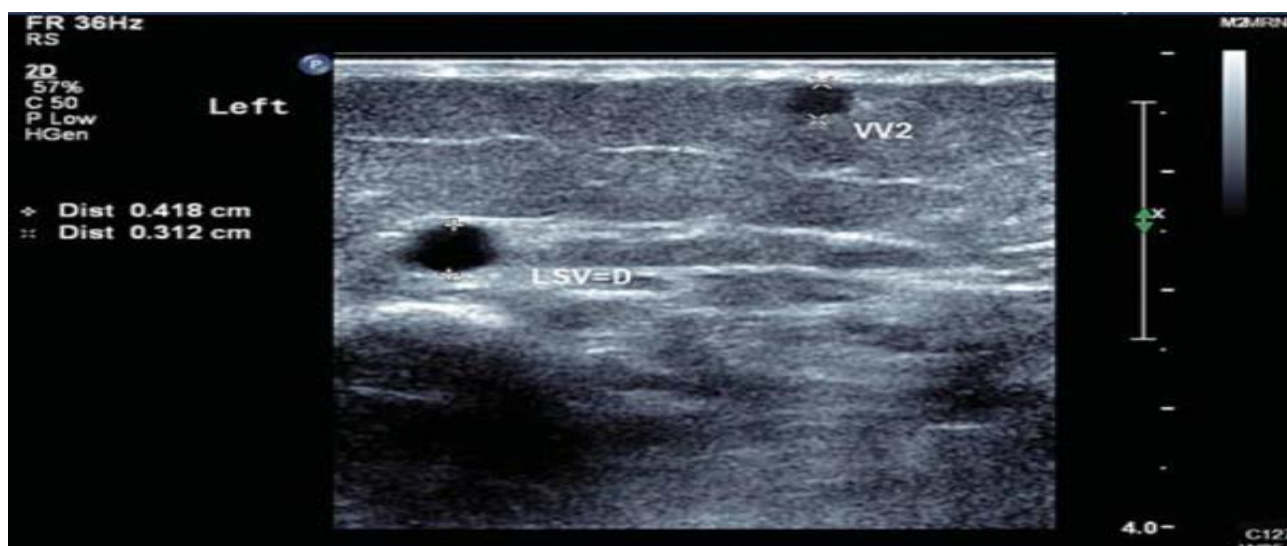
Εικόνα 10 Ένα τμήμα της μείζονος σαφηνούς φλέβας (LSV) δεν είναι ορατό πάνω ή κάτω από το γόνατο. Στη συνέχεια η μείζων σαφηνής επιστρέφει διαπερνώντας τη σαφηνή περιτονία στο επίπεδο της μεσότητας της γαστροκνημίας για να γίνει υποδόριος κλάδος.



Εικόνα 11 Αυτή η παραλλαγή είναι παρόμοια με την προηγούμενη, εκτός από το ότι το μη ορατό τμήμα της μείζονος σαφηνούς (LSV) είναι πολύ βραχύ και βρίσκεται συνήθως κάτω από το γόνατο.

1.7.3 Ανατομικές παραλλαγές της μείζονος σαφηνούς φλέβας στο πόδι

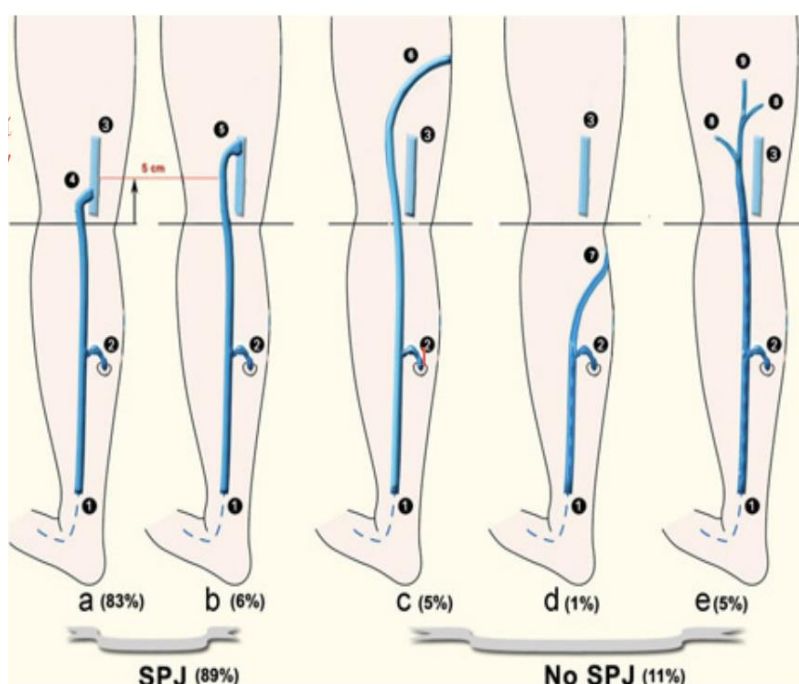
Η μείζων σαφηνής υπάρχει σχεδόν πάντα μεταξύ του έσω σφυρού και της μεσότητας της γαστροκνημίας. Στην περιοχή των ποδιών η μείζων σαφηνής συχνά συνοδεύεται από έναν ή περισσότερους υποδόριους κλάδους που είναι παράλληλοι με αυτή στην άπω γαστροκνημία. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι κλάδοι στην περιοχή των ποδιών μπορεί να φαίνονται αρκετά μεγάλοι και μπερδεύονται εύκολα με την ίδια την LSV ή με τον διπλασιασμό της LSV. Δεδομένου ότι ο πραγματικός διπλασιασμός της LSV είναι σπάνιος (1%) , η προσεκτική υπερηχογραφική απεικόνιση συνήθως αποκαλύπτει ότι αυτοί οι κλάδοι είναι υποδόριοι και μπορεί να εισέλθουν στο διαμέρισμα της σαφηνούς διαπερνώντας της επιφανειακή περιτονία (**Εικόνα 12**) [7].



Εικόνα 12 Η μείζων σαφηνής φλέβα (LSV) συνοδεύεται από μία υποδόρια διατιτρώσα φλέβα (VV2) στην άπω γαστροκνημία.

1.7.4 Ανατομικές παραλλαγές της ελάσσονος σαφηνούς φλέβας

Η ελάσσων σαφηνής φλέβα συνήθως εκπέμπει έναν κλάδο, τη φλέβα του Giacomini, η οποία εκτείνεται μέχρι το μηρό και εκτείνεται ανάμεσα στους δικέφαλους μηριαίους και ημιμεμβρανώδεις μύς. Αποτελείται από 7-13 βαλβίδες και συνοδεύεται από το γαστροκνημιαίο νεύρο κατά μήκος της πορείας της στην οπίσθια όψη του ποδιού (**Εικόνα 13**).



Εικόνα 13 Οι διάφορες ανατομικές παραλλαγές της ελάσσονος σαφηνούς (SSV) και η συχνότητα εμφάνισής τους, με την σαφηνοιγνυακή συμβολή SPJ (a, b) και χωρίς την σαφηνοιγνυακή συμβολή (c,d,e): SSV (1), διατιτρώσα γαστροκνημίας (2), ιγνυακή φλέβα (3), φυσιολογικός τερματισμός της ελάσσονος σαφηνούς με χαμηλό τόξο (4), υψηλός τερματισμός (5), φλέβα του Giacomini χωρίς τόξο (6), σύντομος τύπος SSV που τελειώνει με φλέβα επικοινωνίας στην μείζονα σαφηνή (7), μυϊκές διατιτρώσες του μηρού (8), μηριαία (ή ραχιαία) επέκταση της SSV (9) [8].

1.8 Διαγνωστική προσέγγιση χρονιάς φλεβικής ανεπάρκειας

1.8.1 Λήψη ιστορικού

Ένα εμπειριστατωμένο ιστορικό θα πρέπει (επιπλέον των παραγόντων κινδύνου που περιγράφονται παραπάνω) να σημειώσει οποιαδήποτε κατάσταση υπερπηκτικότητας, χρήση από του στόματος αντισυλληπτικών, μια προηγηθείσα εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση ή επέμβαση [10].

1.8.2 Κλινική εξέταση

Η κλινική εικόνα του ασθενούς πρέπει να διαφοροδιαγνωσθεί από άλλες παθολογίες με παρόμοια συμπτώματα (διαβητικά έλκη, ισχαιμικά έλκη και δερματολογικές παθήσεις συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου). Η επιφάνεια του δέρματος εξετάζεται για ανωμαλίες ή εξογκώματα για να υποδηλώσει την παρουσία κιρσών. Μπορεί να παρατηρηθεί υπερμελάγχρωση, δερματίτιδα στάσης, ατροφική λευκή ουλή στο σημείο προηγούμενων εξελκώσεων ή λιποδερματοσκλήρυνση.

Η φυσική εξέταση θα πρέπει να περιλαμβάνει τη λεπτομερή αξιολόγηση των περιφερικών παλμών. Η δοκιμασία Trendelenburg μπορεί να βοηθήσει στη διαφοροδιάγνωση της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας που προκαλείται από τις επιπολείς φλεβικές βαλβίδες και του εν τω βάθει συστήματος. Στη δοκιμασία αυτή το πόδι του ασθενούς είναι ανυψωμένο ώστε να αδειάσει όλο το φλεβικό αίμα ενώ στη συνέχεια συμπίεζεται σταθερά η βουβωνική χώρα ώστε να φράξει η σαφηνομηριαία συμβολή και ζητάμε από τον ασθενή να σηκωθεί όρθιος. Εάν το πόδι δεν γεμίζει με αίμα τότε υποδηλώνει ανεπάρκεια των βαλβίδων των επιπολείς φλεβών. Εάν το πόδι γεμίσει με αίμα οι βαλβίδες που συνδέουν τις επιπολείς με τις εν τω βάθει φλέβες ανεπαρκούν. Αν και είναι χρήσιμη για τον προσδιορισμό της κατανομής της φλεβικής ανεπάρκειας, αυτή η εξέταση δεν βοηθά στον προσδιορισμό της έκτασης ή της σοβαρότητας της νόσου, ούτε παρέχει πληροφορίες σχετικά με την αιτία [10,11].

1.8.3 Διαφορική Διάγνωση

Υπάρχει μια ευρεία διαφορά στις καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε οίδημα και δυσφορία στα κάτω άκρα. Τα οξέα φλεβικά προβλήματα όπως η DVT πρέπει να αποκλειστούν. Πρέπει να ληφθούν υπόψη συστηματικά αίτια οιδήματος όπως η καρδιακή ανεπάρκεια, η νεφρική ανεπάρκεια, το νεφρωσικό σύνδρομο, ηπατική νόσος, ενδοκρινικές διαταραχές ή παρενέργειες φαρμάκων πχ αναστολείς διαύλων ασβεστίου. Άλλες πιθανές αιτίες μπορεί να περιλαμβάνουν την

ρήξη ιγνυακής κύστης, αιμάτωμα ή μάζα μαλακών ιστών, σύνδρομο χρόνιου διαμερίσματος, ρήξη γαστροκνημιαίου ή λεμφοίδημα [11,12,13].

1.9 Συστήματα ταξινόμησης

Η κατηγοριοποίηση CEAP είναι ένα διεθνώς αναγνωρισμένο σύστημα ταξινόμησης που χρησιμοποιείται για την περιγραφή και ταξινόμηση των ασθενών με βάση τα ανατομικά, κλινικά, αιτιολογικά και παθοφυσιολογικά χαρακτηριστικά (**Πίνακας 2**). Το σύστημα ενσωματώνεται σε πρωτόκολλα θεραπείας και επιτρέπει τη σύγκριση αποτελεσμάτων ανάμεσα σε μελέτες ή θεραπείες.

Άλλα συστήματα αποτελούν το VCSS, το οποίο αναπτύχθηκε για να βοηθήσει στην αξιολόγηση της σοβαρότητας της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας και στον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας των θεραπειών (**Πίνακας 3**). Το VCSS βαθμολογεί τα κλινικά χαρακτηριστικά σε κλίμακα του 3 από απόντα έως σοβαρά. Αυτό το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συμπληρώσει το CEAP κατά την κλινική αξιολόγηση.

Ένα λιγότερο χρήσιμο σύστημα αποτελεί το VDS (**Πίνακας 4**) που αποτελεί μια κλινική κλίμακα αξιολόγησης της λειτουργικής αναπηρίας που προκαλείται από τη χρόνια φλεβική ανεπάρκεια και είναι ένα από τα στοιχεία του CEAP [13,14,15].

Πίνακας 2 CEAP

Κλινική κατηγοριοποίηση	
C0	Φλεβική νόσος κλινικά μη αντιληπτή
C1	Τελεαγγειεκτασίες /ευρυαγγείες
C2	Φλεβικοί κιρσοί
C3	Οίδημα
C4a	Μελάγχρωση και έκζεμα
C4b	Λιποδερματοσκλήρυνση και ατροφία
C5	Επουλωθέν φλεβικό έλκος
C6	Ενεργό φλεβικό έλκος
S	Συμπτωματική κατάσταση (κνησμός, άλγος)
A	Συμπτωματικό
Αιτιολογική κατηγοριοποίηση	
Ec	Εκ γενετής

Ep	Πρωτοπαθείς
Es	Δευτεροπαθείς (μεταθρομβωτικό σύνδρομο)
En	Χωρίς φλεβικό αίτιο προφανές
Ανατομική κατηγοριοποίηση	
As	Επιπολείς φλέβες
Ap	Διατιτραίνουσες φλέβες
Ad	Εν τω βάθει φλέβες
An	Χωρίς αναγνώριση κάποιας φλέβες
Παθοφυσιολογική κατηγοριοποίηση	
Pr	Ανεπάρκεια- επιστροφή
Po	Απόφραξη
Pr,o	Επιστροφή - απόφραξη
Pn	Χωρίς αναγνώριση φλεβικής παθοφυσιολογίας

Πίνακας 3 VCSS

ΣΥΜΠΤΩΜΑ	ΑΠΟΝ (0)	ΗΠΙΟ (1)	ΜΕΤΡΙΟ (2)	ΣΟΒΑΡΟ (3)
ΠΟΝΟΣ	Ποτέ	Περιστασιακά	Καθημερινά	Καθημερινά - χρήση αναλγητικών
ΚΙΡΣΟΙ	Κανένας	Μερικοί	Πολλαπλοί	Εκσεσημασμενοι
ΦΛΕΒΙΚΟ ΟΙΔΗΜΑ	Ποτέ	Κατα το τέλος της ημέρας	Το απόγευμα	Από το πρωί
ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΕΡΜΑΤΟΣ	Καθόλου	Περιορισμένος	Διάχυτος, πιο πρόσφατος	Εκτεταμένος - πρόσφατος
ΦΛΕΓΜΟΝΗ	Ουδεμία	Ήπια κυτταρίτιδα	Μέτρια κυτταρίτιδα	Σοβαρή κυτταρίτιδα
ΣΚΛΗΡΙΑ	Ουδεμία	Εστιακή <5εκ	<1/3 της <<γκέτας>>	>1/3 της <<γκέτας>>
ΜΗ ΕΝΕΡΓΑ ΕΛΚΗ	Ουδέν	1	2	>2
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΩΝ ΕΛΚΩΝ	-	<2εκ	2-6εκ	>6εκ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΛΚΟΥΣ	-	<3 μήνες	3-12 μήνες	>1 χρόνο
ΑΝΑΓΚΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	Ουδεμία	Περιστασιακά	Τις περισσότερες ημέρες	Πάντοτε

Πίνακας 4 VDS

0	Ασυμπτωματική
1	Συμπτωματική αλλά ασθενής ικανός να διεκπεραιώσει τα συνηθισμένα χωρίς συμπιεστική θεραπεία
2	Ασθενής ικανός να διεκπεραιώσει τα συνηθισμένα με συμπιεστική θεραπεία ή να ακολουθεί ανύψωση του μέλους
3	Ασθενής ανάικος να διεκπεραιώσει τα συνηθισμένα ούτε με συμπιεστική θεραπεία.

1.10 Διαγνωστικές μέθοδοι

Η διάγνωση της χρόνιας φλεβικής νόσου βασίζεται σε κλινικά χαρακτηριστικά και επιβεβαιωτικές διαγνωστικές μελέτες. Το υπερηχογράφημα Doppler θεωρείται η κύρια μέθοδος διάγνωσης και επιβεβαίωσης της χρόνιας φλεβικής νόσου, ωστόσο σε μερικές περιπτώσεις πιο σπάνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες επικουρικές μελέτες. Όλοι οι ασθενείς με οίδημα ή πόνο στα πόδια και με συμπτωματικές φλεβικές διαταραχές (έλκη, δερματίτιδα, ατροφία, κλπ) θα πρέπει να υποβάλλονται σε υπερηχογράφημα. Ασθενείς ωστόσο που εμφανίζουν μόνο τηλαγγειεκτασίες και ευρυαγγείες συνήθως δεν απαιτούν υπερηχογραφικό έλεγχο [16]. Ως επικουρικές διαγνωστικές μέθοδοι σημειώνονται

1. Η αξονική και η φλεβογραφία μαγνητικού συντονισμού απαιτούν ενδοφλέβιο σκιαγραφικό υλικό και είναι χρήσιμες για τον χαρακτηρισμό της περίπλοκης φλεβικής ανατομίας [17].
2. Φωτοπληθυσμογραφία: μετρά τους χρόνους πλήρωσης των φλεβών με βάση την ποσότητα του ανακλώμενου υπέρυθρου φωτός της αιμοσφαιρίνης [17].
3. Πληθυσμογραφία αέρα (APG): αξιολογεί πιθανές παθοφυσιολογικές διεργασίες της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας [17].
4. Επεμβατικές διαγνωστικές εξετάσεις: η φλεβογραφία με σκιαγραφικό είναι χρήσιμη για τον εντοπισμό παλινδρόμησης στην κοινή μηριαία φλέβα και την σαφηνομηριαία συμβολή. Η περιηπατική μέτρηση της φλεβικής πίεσης είναι το gold standard για τον προσδιορισμό της αιμοδυναμικής της φλεβικής νόσου και απαιτεί την εισαγωγή μίας βελόνας στην ραχιαία φλέβα του ποδιού και τη σύνδεση της με έναν μορφοτροπέα πίεσης, ωστόσο χρησιμοποιείται σπάνια λόγω της επεμβατικής της φύσης [17].

Κεφάλαιο 2 Μεθοδολογία

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μία αφηγηματική ανασκόπηση της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας. Στόχος αυτής είναι να παρέχει μία ολοκληρωμένη περιγραφή της σημασίας της υπερηχοτομογραφικής διερεύνησης της φλεβικής ανεπάρκειας των κάτω άκρων και της συμβολής αυτής στη λήψη θεραπευτικών αποφάσεων. Έγινε συστηματοποιημένη αναζήτηση της βιβλιογραφίας από τις εξής βάσεις δεδομένων: MEDLINE (μέσω Pubmed) και SCOPUS (μέσω Elsevier). Οι στρατηγικές αναζήτησης συμπεριέλαβαν όρους όπως «chronic venous insufficiency», «chronic venous disease» και «ultrasound», «ultrasonography» με χρήση των κατάλληλων δυαδικών τελεστών. Η περίοδος αναζήτησης έλαβε υπόψη μελέτες από την απαρχή των βάσεων μέχρι και τον Απρίλιο του 2024 (τελευταία ανανέωση της αναζήτησης).

Μετά τον έλεγχο του τίτλου και της περίληψης των άρθρων που προέκυψαν από την αρχική αναζήτηση, τα υποψήφια άρθρα ανακτήθηκαν για έλεγχο του πλήρους κειμένου. Η βιβλιογραφική αναζήτηση συμπληρώθηκε με χειροκίνητη αναζήτηση των βιβλιογραφικών αναφορών των σχετικών δημοσιευμένων άρθρων. Όπως ορίζεται από την ιεραρχία των ενδείξεων (evidence base medicine), το περιεχόμενο της παρούσας διατριβής βασίστηκε πρωτίστως στις κατευθυντήριες οδηγίες των αρμόδιων φορέων – εταιριών, στα αποτελέσματα των συστηματικών ανασκοπήσεων – μετα-ανάλυσεων τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών και στις επιμέρους κλινικές δοκιμές, και δευτερευόντων σε μελέτες παρατήρησης.

Το αρχικό τμήμα του ειδικού μέρους της διατριβής προσανατολίζεται στην διαγνωστική προσέγγιση της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας των κάτω άκρων με έμφαση στη χρησιμότητα του υπερηχογραφήματος. Έπειτα, περιγράφεται συνοπτικά η θεραπευτική προσέγγιση της νόσου και πάλι με έμφαση στη χρήση του υπερηχογραφήματος τόσο στη θεραπεία, όσο και στην παρακολούθηση και διάγνωση των μετεπεμβατικών επιπλοκών. Ακολουθεί περιληπτική συζήτηση των ευρημάτων της αφηγηματικής ανασκόπησης και περιγραφή των ελλείψεων (αναπάντητων ερωτημάτων) που διαπιστώθηκαν από την βιβλιογραφική αναζήτηση.

Κεφάλαιο 3 Αποτελέσματα

3.1 Η χρήση του Doppler υπερηχογραφήματος στην διάγνωση της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας

Για τη σωστή διενέργεια της Doppler υπερηχογραφίας απαιτείται ηχοβολέας (linear) υψηλών συχνοτήτων 7,5-13 Mhz για απεικόνιση των επιτολεις φλεβών και ηχοβολέας 3,5-5 Mhz για αξιολόγηση του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος σε διογκωμένα, οιδηματώδη πόδια. Η χρησιμότητα του έγχρωμου υπερηχογραφικού ελέγχου βασίζεται στην επιβεβαίωση της αγγειακής βατότητας, τον προσδιορισμό του τύπου της φλεβικής ανεπάρκειας ή κάποιας φλεβο-φλεβικής επικοινωνίας (veno-venous shunt) καθώς και πιθανές διαφυγές ή σημεία επανεισόδου ώστε να δημιουργηθεί μια σωστή φλεβική χαρτογράφηση και να ληφθεί μια σωστή θεραπευτική απόφαση. Αρχικό βήμα είναι η σωστή γνώση των συμπτωμάτων και του ιστορικού του ασθενούς (πιθανά προηγούμενα χειρουργεία) ώστε να βελτιστοποιήσουμε τη μελέτη και να προβλέψουμε την αιτία της παλινδρόμησης.

Η εξέταση πραγματοποιείται σε σωστά φωτισμένο χώρο ώστε να διαπιστωθεί η θέση και η κατανομή των κιρσών. Ο ασθενής τοποθετείται σε όρθια θέση πάνω σε ένα βάθρο με το εξετασθέν κάτω άκρο σε έξω στροφής, ώστε να πραγματοποιηθεί σάρωση της έσω επιφάνειας του μηρού και της γαστροκνημίας [16,17,18,19,20,21,22].

Αναλυτικά, τα βήματα της Doppler υπερηχογραφίας είναι τα παρακάτω:

1. Η εξέταση ξεκινάει από την σαφηνομηριαία συμβολή για τον έλεγχο πιθανής απόφραξης ή ανεπάρκειας της κοινής μηριαίας φλέβας. Ο εξεταστής εντοπίζει με τον ηχοβολέα τη συμβολή της μείζονος σαφηνούς φλέβας με τη κοινή μηριαία φλέβα και ενεργοποιεί το έγχρωμο Doppler για να απεικονίσει την κατεύθυνση ροής του αίματος. Με συμπίεση και απελευθέρωση της γαστροκνημίας ή με τεχνική Valsalva, προκαλεί τεχνητή αύξηση της φλεβικής πίεσης για να ελέγξει αν υπάρχει παλινδρόμηση. Μια διάρκεια παλινδρόμησης κυματομορφής $>0,5s$ χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό κατώφλι για κλινικά σημαντική φλεβική παλινδρόμηση.
2. Στη συνέχεια ελέγχουμε την μείζονα σαφηνή φλέβα από την συμβολή της με την μηριαία φλέβα έως και την επιφάνεια του έσω σφυρού, πραγματοποιώντας λεπτομερή χαρτογράφηση κατά την πορεία της κάθε διατεταμένου κλάδου. Σημαντική είναι η γνώση των πιθανών ανατομικών παραλλαγών που έχουν αναφερθεί πιο πάνω, ώστε να είναι δυνατή η αναγνώριση τους. Επιπλέον πρέπει να γίνει έλεγχος για πιθανές ανεπαρκείς διατιτραίνουσες φλέβες που εκβάλλουν στην μείζονα σαφηνή φλέβα. Ανεπαρκείς διατιτραίνουσες συχνά ανευρίσκονται και στο περιφερικότερο ή

χαμηλότερο σημείο ενός ανεπαρκούς φλεβικού κλάδου. Συχνά η διάμετρος της μείζονος σαφηνούς φλέβας αυξάνεται δραματικά στο επίπεδο που ανευρίσκεται μια ανεπαρκής διατριτράινουσα.

3. Εκτίμηση της διαμέτρου της μείζον σαφηνούς, η οποία φυσιολογικά έχει εύρος μικρότερο ή ίσο με 4χιλ. Φλέβες με διάμετρο μεγαλύτερη από 7χιλ έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα για παλινδρόμηση. Παλινδρόμηση μπορεί να παρατηρηθεί και σε φλέβες μικρότερης διαμέτρου, ωστόσο θεωρείται κλινικά μη σημαντική. Σε κάθε φλεβικό τμήμα με υποψία παλινδρόμησης πρέπει να γίνεται εκτίμηση με χρώμα και παλμικό Doppler ώστε να απεικονιστεί η κατεύθυνση της ροής. Για την ταυτοποίηση της παλινδρόμησης γίνεται σταθερή συμπίεση ενός περιφερικότερου τμήματος της μείζονος σαφηνούς φλέβας ώστε να ανιχνευθεί ορθόδρομη ροή. Μια διάρκεια παλίνδρομης κυματομορφής στις επιπολείς φλέβες $>0,5s$ και σε εν τω βάθει φλέβες (πχ μηριαία , ιγνυακή) $>1s$ χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό κατώφλι για φλεβική παλινδρόμηση μιας ανίκανης βαλβίδας. Η παλινδρόμηση διευκολύνεται με άπω συμπίεση της γαστροκνημίας.
4. Το τελευταίο βήμα είναι η εκτίμηση όλης της πορείας της ελάσσονος σαφηνούς φλέβας μελετώντας τις διαστάσεις της, τις σχέσεις της με κίρσους, ανεπαρκείς διατριρώσες, ανατομικές παραλλαγές καθώς και την σχέση της με την ιγνυακή φλέβα στην περιοχή της σαφηνοιγνυακής συμβολής καθώς στο μεγαλύτερο ποσοστό καταλήγει στην ιγνυακή φλέβα 2εκ πάνω από την ιγνυακή πτυχή. Όπως και στην μείζονα σαφηνή φλέβα προκαλείται τεχνητή αύξηση της φλεβικής πίεσης με συμπίεση και απελευθέρωση της γαστροκνημίας ενώ η τεχνική Valsalva είναι λιγότερο χρήσιμη. Επιπλέον, διάμετρος μεγαλύτερη των 5χιλ υποδηλώνει πιθανή φλεβική ανεπάρκεια ενώ διάμετρος άνω των 6χιλ σχετίζεται πιο συχνά με παθολογική παλινδρόμηση και παρουσία κίρσοειδών αλλοιώσεων.

Τα μη φυσιολογικά ευρήματα της Doppler υπερηχογραφίας είναι τα παρακάτω:

1. Παλινδρόμηση
2. Διευρυμένες φλέβες (dilated veins)
3. Ανεπαρκείς διατριρώσες φλέβες
4. Θρομβωμένα ή μερικώς επανασηραγγοποιημένα τμήματα
5. Μη φυσιολογικά παράπλευρα κανάλια ή επικοινωνίες
6. Υποτροπή μετά από επέμβαση (αδύναμο αρτηριακό δίκτυο)

3.1.1 Παλινδρόμηση

Έχουν γίνει πολλές έρευνες για τον καλύτερο τρόπο πρόκλησης παλινδρόμησης αξιόπιστα. Στη γενική κλινική πρακτική πολλοί έμπειροι χειριστές χρησιμοποιούν χειροκίνητη συμπίεση στις φλέβες της γαστροκνημίας για την προώθηση της φλεβικής ροής προς τα εμπρός χρησιμοποιώντας έγχρωμο Doppler για τον εντοπισμό ανεπαρκών τμημάτων. Με την κατάλληλη εμπειρία αυτό επαρκεί για κλινικές εξετάσεις ρουτίνας. Μια πιο τυποποιημένη μέθοδος πρόκλησης παλινδρόμησης είναι η χρήση πνευματικών περιχειρίδων για την παραγωγή ενός ερεθίσματος. Περιχειρίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συμπίεσει το άκρο κάτω από το σημείο αξιολόγησης, ώστε να αδειάσουν οι φλέβες η περιχειρίδα ξεφουσκώνει ταχέως και χρησιμοποιείται έγχρωμο Doppler για την αξιολόγηση τυχόν αντίστροφης φλεβικής ροής προς τα κάτω, στο «κενό» φλεβικό τμήμα. Εναλλακτικά η περιχειρίδα μπορεί να φουσκωθεί γρήγορα για να αναπαραχθεί με πιο τυποποιημένο τρόπο η χειροκίνητη συμπίεση.

Η τεχνική Valsalva είναι μία εναλλακτική τεχνική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προκαλέσει παλινδρόμηση, ιδιαίτερα στις εγγύτερες φλέβες. Η ξαφνική αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης θα προκαλέσει διακοπή της ροής σε μία φυσιολογική μη ανεπαρκή φλέβα αλλά αντίστροφη ροή σε ανεπαρκείς φλέβες. Υπάρχουν πολλά προβλήματα που σχετίζονται με την τεχνική Valsalva, πρώτο είναι ότι οδηγεί μόνο σε αντίστροφη ροή προς τα κάτω στην πρώτη μη ανεπαρκή βαλβίδα και τυχόν ανεπαρκή τμήματα κάτω από μια λειτουργική βαλβίδα δεν θα εντοπιστούν. Δεύτερον θα υπάρχουν σημαντικές διακυμάνσεις στην αλλαγή πίεσης που δημιουργείται από διαφορετικούς ασθενείς. Τρίτον η εξήγηση των απαιτήσεων για την πραγματοποίηση του ελιγμού δεν είναι εύκολα κατανοητή από όλους τους ασθενείς. Ένας τρόπος αντιμετώπισης του τελευταίου προβλήματος είναι να ζητήσουμε από τον ασθενή να φυσήξει σε ένα κύκλωμα σπιρόμετρου υψηλής αντίστασης, το οποίο παράγει την απαιτούμενη αύξηση της κοιλιακής πίεσης. Η τεχνική Valsalva παράγει παλινδρόμηση μέσω ενός διαφορετικού μηχανισμού από μία απομακρυσμένη συμπίεση ή από την απελευθέρωση της περιχειρίδας πίεσης. Αυξάνει την ενδοκοιλιακή πίεση και η αντίστροφη ροή θα διαρκέσει όσο η διαβάθμιση πίεσης παραμένει σε μία ανεπαρκή βαλβίδα. Όταν απελευθερώνεται ένα περιβραχιόνιο πίεσης ή όταν το περιφερικό άκρο συμπιέζεται και απελευθερώνεται, το ερέθισμα για παλινδρόμηση είναι η αρνητική κλίση πίεσης μεταξύ του άνω, «πλήρους» τμήματος και του κάτω, «κενού» τμήματος. Αυτή η διαφορά πίεσης θα διαρκέσει μόνο για όσο διάστημα χρειάζεται το αίμα για να ανακαταμεμηθεί. Ένα επιπλέον πρόβλημα της τεχνικής Valsalva για την πρόκληση παλινδρόμησης είναι ότι οι χρόνοι παλινδρόμησης ποικίλουν μεταξύ όρθιας και ύπτιας θέσης επειδή υπάρχει σχετική αύξηση της φλεβικής χωρητικότητας στην όρθια θέση με αποτέλεσμα μικρότερους χρόνους παλινδρόμησης. Οι χρόνοι παλινδρόμησης στην κοινή μηριαία φλέβα σε φυσιολογικούς ασθενείς έχει σημειωθεί ότι ποικίλουν από 0,69 ($\pm 0,83$) δευτερόλεπτα

στη Valsalva σε όρθια θέση και 1,77 ($\pm 0,96$) δευτερόλεπτα στην ύπτια θέση. Παραλλαγές στους χρόνους παλινδρόμησης έχουν επίσης αναφερθεί ότι σχετίζονται με τον δείκτη μάζας σώματος, το φύλο και την κληρονομικότητα για εμφάνιση κιρσών.

Υπάρχει μεγάλη διχογνωμία για το αν πρέπει να αξιολογούμε την παλινδρόμηση με βάση τη διάρκεια της, την ταχύτητα της ή τον όγκο της. Η σχέση μεταξύ της διάρκειας της παλινδρόμησης, της ποσότητας της παλινδρόμησης και της ταχύτητας της παλινδρόμησης δεν είναι σαφής. Οι περισσότεροι κλινικοί προτείνουν σημαντική να θεωρείται η παλινδρόμηση μεγαλύτερη από 1 δευτερόλεπτο (μειώνει την ευαισθησία) ενώ άλλοι η παλινδρόμηση μεγαλύτερη από 0,5 δευτερόλεπτα (μειώνει την ειδικότητα). Στη μελέτη των φλεβών του Εδιμβούργου συνέκριναν τα δύο διαγνωστικά κατώφλια και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση των 0,5 δευτερολέπτων σχετίζεται με ανώτερη διαγνωστική ακρίβεια. Οι Van Bemmelen και συνεργάτες αναφέρουν ότι το 95% του χρόνου κλεισίματος της βαλβίδας σε κανονικά πόδια ήταν λιγότερο από 0,5 δευτερόλεπτα [22]. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η διάρκεια της φυσιολογικής παλινδρόμησης και η διάμετρος σε ένα τμήμα φλέβας μπορεί να ποικίλει μεταξύ των τμημάτων τόσο σε φυσιολογικούς ασθενείς όσο και σε ασθενείς με χρόνια φλεβική νόσο. Οι χρόνοι παλινδρόμησης για μεμονωμένα τμήματα προστίθενται ώστε να ληφθεί ο συνολικός χρόνος παλινδρόμησης άκρου.

Η μέγιστη ταχύτητα παλινδρόμησης σχετίζεται με τη σοβαρότητα της παλινδρόμησης. Μία υψηλή ταχύτητα μπορεί να προκληθεί από έναν μικρό όγκο αίματος που διασχίζει μια μερικώς ανεπαρκή βαλβίδα ή έναν πολύ μεγαλύτερο όγκο ροής που διασχίζει ένα εντελώς ανεπαρκές τμήμα. Ο όγκος της παλινδρόμησης λαμβάνει υπόψη τόσο την ταχύτητα της παλινδρόμησης όσο και τη διάμετρο της φλέβας, και επομένως παρέχει πιο σαφή εκτίμηση της σοβαρότητας της παλινδρόμησης. Όγκος παλινδρόμησης μεγαλύτερος από 10ml/sec σχετίζεται συχνότερα με τις δερματικές αλλαγές της χρόνιας φλεβικής νόσου.

Ο στροβιλισμός, ιδιαίτερα στις μεγαλύτερες φλέβες, δεν πρέπει να συγχέεται με την παλινδρόμηση. Ο στροβιλισμός είναι συνήθως αναγνωρίσιμος στο έγχρωμο Doppler, και εμφανίζεται ως περιοχή αντίστροφης ροής που συμβαίνει ταυτόχρονα με τη ροή προς τα εμπρός [21].

3.1.2 Διατεταμένες φλέβες

Σε ασθενείς με χρόνια φλεβική νόσο οι προσβεβλημένες φλέβες τόσο στο επιπολής όσο και στο εν τω βάθει δίκτυο έχουν μεγαλύτερη διάμετρο από το κανονικό. Οι φλέβες της γαστροκνημίας είναι πιο μεταβλητές σε μέγεθος και αριθμό, αλλά ακόμα και έτσι μπορεί να ληφθεί η εντύπωση της διάτασης. Είναι δύσκολο να προκληθεί παλινδρόμηση σε αυτές τις φλέβες επειδή το αίμα βρίσκεται σε ένα μεγάλο ενιαίο χώρο και οι αλλαγές πίεσης δεν προκαλούν σημαντική κατευθυντήρια ροή. Στις επιπολείς φλέβες, η μετάβαση από ένα ανώτερο τμήμα φυσιολογικής διαμέτρου σε ένα

κατώτερο διατεταμένο θα πρέπει να οδηγήσει στην αναζήτησή ανεπαρκών διατιτρώσεων φλεβών [21].

3.1.3 Μη φυσιολογικές διατιτρώσεις φλέβες

Η ανίχνευση των διατιτρώσεων φλεβών έχει βελτιωθεί σημαντικά με την εμφάνιση του έγχρωμου Doppler υπερήχου. Τα ποσοστά ανίχνευσης που αναφέρονται είναι μεταβλητά και εξαρτώνται από το μέγεθος των διατιτρώσεων και την σωστή αναζήτησή τους από τον χειριστή. Είναι σημαντική η προσεκτική σάρωση κατά μήκος των σαφηνών φλεβών για την αναζήτηση αγγείων που διεισδύουν στην επιτολής περιτονία και τον εντοπισμό περιοχών προς τα έξω ροής που συνάδουν με ανεπαρκείς διατιτρώσεις φλέβες. Οι διατιτρώσεις φλέβες μπορεί να ακολουθήσουν μια σχετικά μακρά και λοξή πορεία μεταξύ των επιτολές και εν τω βάθει φλεβών και δεν πρέπει να μπερδεύονται με φλέβες μυϊκών κλάδων ή επιφανειακά κανάλια επικοινωνίας μεταξύ σαφηνών φλεβών, κανένα από τα οποία δεν διαπερνά την επιτολής περιτονία. Οι διατιτρώσεις φλέβες φυσιολογικά είναι μικρής διαμέτρου και οι φλέβες μεγαλύτερες από 4χιλ συνδέονται έντονα με ανεπάρκεια. Ροή προς τα έξω σε μία διατιτρώσα φλέβα δεν είναι φυσιολογική και αν η φλέβα διαστέλλεται πιθανόν να είναι κλινικά σημαντική [21].

3.1.4 Μεταθρομβωτικές Αλλαγές

Με τον υπέρηχο μπορούν να αναγνωρισθούν σημεία προηγούμενης εν τω βάθει θρόμβωσης όπως ακανόνιστος φλεβικός αυλός, παχυμένο φλεβικό τοίχωμα, αποφραγμένα τμήματα και παράπλευρα φλεβικά κανάλια. Η παλινδρόμηση μπορεί να προκληθεί από βλάβη στις φλεβικές βαλβίδες στο προσβεβλημένο τμήμα. Η ανάπτυξη της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας μπορεί να καθυστερήσει μερικά χρόνια. Σε μία μελέτη, 48% των ασθενών είχαν εμφανίσει ανεπάρκεια σε τμήματα που είχαν προηγουμένως θρομβωθεί 3 χρόνια μετά από το θρομβωτικό επεισόδιο, και 60% των ασθενών 7 χρόνια μετά την εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση [21].

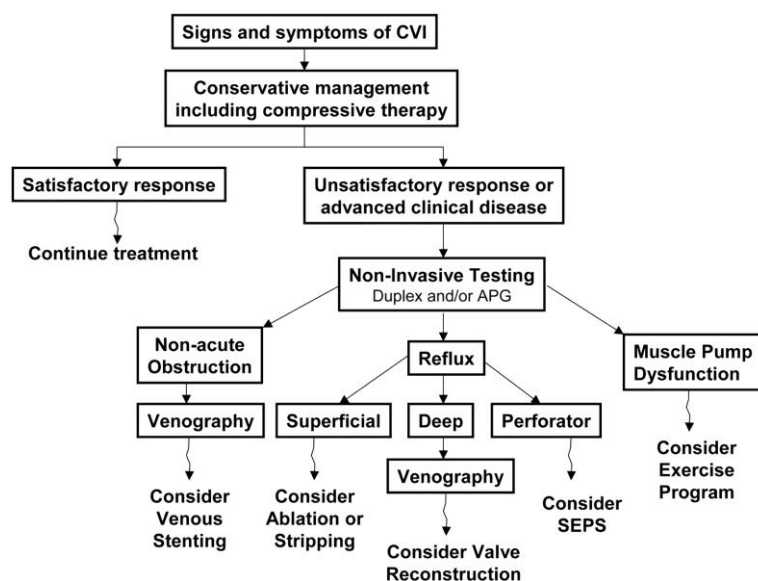
3.1.5 Προηγούμενη φλεβική επέμβαση

Οι ασθενείς με χρόνια φλεβική ανεπάρκεια μπορεί να έχουν κάνει μία ή περισσότερες επεμβάσεις στο φλεβικό δίκτυο των κάτω άκρων. Συχνά οι ακριβείς πληροφορίες δεν θα είναι εύκολα διαθέσιμες και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανότητα προηγούμενης χειρουργικής επέμβασης όταν προσπαθούμε να διευκρινίσουμε ασυνήθιστα μοτίβα φλεβικής παροχέτευσης ή παλινδρόμησης. Σε ασθενείς που είχαν εκτομή των ανώτερων εκατοστών της μείζονος σαφηνούς φλέβας, μπορεί να αναγνωρισθούν τρία μοτίβα υποτροπής 1) υποτροπή μέσω παράπλευρων καναλιών μεταξύ του άνω άκρου της μείζονος σαφηνούς φλέβας και της περιοχής της σαφηνομηριαίας συμβολής 2) αποχέτευση μέσω ανίκανων διατιτρώσεων στην περιοχή του μηρού 3)

παράπλευρα κανάλια που συνδέονται με πυελικές, περινεϊκές, αιδοϊκές ή άλλες φλέβες γύρω από το άνω μέρος του μηρού και την περιοχή της πυέλου. Οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε αποκόλληση με μαχαίρι ή σκληροθεραπεία θα έχουν τμήματα επιφανειακής φλεβικής ανωμαλίας ή απόφραξης [21].

3.4 Θεραπεία

Ο ιατρός θα πρέπει να αναγνωρίσει τις εκδηλώσεις της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας και να χρησιμοποιήσει επιβεβαιωτικές εργαστηριακές εξετάσεις (Εικόνα 14). Στα αρχικά στάδια της νόσου εφαρμόζονται συντηρητικές θεραπείες όπως συμπιεστικά ενδύματα ποδιών (διαβαθμισμένες ελαστικές κάλτσες συμπίεσης με τάση 20-50 mm Hg), περιποίηση τραυμάτων και δέρματος, φαρμακολογική θεραπεία (συμπεριλαμβανομένων των φλαβονοειδών, των σαπωνοσιδών και άλλων φυτικών εκχυλισμάτων) και άσκηση. Οι κλινικές κατηγορίες CEAP 4-6 απαιτούν συχνά επεμβατική θεραπεία. Αυτοί οι ασθενείς διατρέχουν κίνδυνο για εξέλκωση, υποτροπιάζοντα έλκη και μη επουλωτικά φλεβικά έλκη με προοδευτική μόλυνση και λεμφοίδημα [23].



Εικόνα 14 Αλγόριθμος διάγνωσης και θεραπείας της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας με βάση τους παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς [23]. Πολλαπλοί παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί μπορεί να συμβάλλουν στην εμφάνιση χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας στον ίδιο ασθενή και απαιτούν

3.2.1 Επεμβατικές θεραπείες με την χρήση υπερηχοτομογραφίας

1. Σκληροθεραπεία: Η φλεβική σκληροθεραπεία είναι μία μέθοδος θεραπείας για την εξάλειψη των τηλαγγειεκτασιών, των κισσών και των φλεβικών τμημάτων με παλινδρόμηση. Η σκληροθεραπεία ενδείκνυται για μια ποικιλία καταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των φλεβών αράχνης (<1mm), των φλεβικών λιμνών, των κισσών διαμέτρου 1-4mm, των αιμορραγικών κισσών και των μικρών σπαραγγώδων αιμαγγειωμάτων (αγγειακή δυσπλασία). Υπάρχει ένας αριθμός σκληρυντικών παραγόντων που περιλαμβάνουν υπέρτονο διάλυμα χλωριούχου νατρίου (23,4%), όπως το τετραδεκυλοθειικό νάτριο, πολυδοκανόλη και μορρονικό νάτριο και άλλες ενώσεις όπως ιωδιούχο νάτριο και χρωμιωμένη γλυκερίνη. Οι σκληρυντικοί παράγοντες όπως η πολυδοκανόλη έχει αποδειχθεί ότι είναι ανώτεροι από τον φυσιολογικό όρο τόσο στην εξάλειψη των ανίκανων κισσών όσο και στη βελτίωση της φλεβικής αιμοδυναμικής. Στην Ευρώπη, η σκληροθεραπεία με αφρό πολυδοκανόλης με υπερηχογραφική καθοδήγηση αποτελεί πρότυπο στη θεραπεία των ενδοδερμικών τελαγγεκτασιών, των υποδόριων κισσών και των φλεβικών δυσπλασιών [24,25].

Πρακτική: Η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος είναι αυτή του Tessari. Με αυτή τη μέθοδο μπορούν να παραχθούν μεγάλες ποσότητες αφρού. Η μέθοδος αυτή επιτυγχάνεται εύκολα με ανάδευση με τη χρήση δύο συρίγγων που συνδέονται μέσω three-way tap. Ένα ενδοφλέβιο φίλτρο 5mm μπορεί να εισαχθεί ανάμεσα στις σύριγγες και αυτό βελτιώνει σημαντικά την ποιότητα του αφρού. Ένα μείγμα σκληρυντικού και αέρα εισάγεται στη μια σύριγγα σε αναλογία 1 προς 4 (σκληρυντικού: αερίου). Το σκληρυντικό μπορεί να είναι τετραδεκυλοθειικό νάτριο 1-3% ή πολυδοκανόλης 0,5-3%. Χαμηλές συγκεντρώσεις πολυδοκανόλης (0,5%) κάνουν καλύτερο ποιοτικά αφρό όταν αναμιγνύονται σε αναλογία 1:1 με αέρα. Το μίγμα αναδεύεται έντονα μεταξύ των δύο συρίγγων περίπου 10-20 φορές. Ο αφρός που παράγεται με αυτό τον τρόπο είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί μέσα σε δύο λεπτά. Αντίθετα με τους κύριους κλάδους της σαφηνούς και τις μεγάλες διατιτρώσες φλέβες, η έγχυση σκληρυντικής ουσίας σε επιφανειακούς κισσούς δεν χρειάζεται υπερηχογραφική καθοδήγηση καθώς μπορεί να γίνει με άμεση έγχυση με βελόνα χωρίς να επηρεάζεται η ασφάλεια ή η αποτελεσματικότητα. Η έγχυση στους κύριους κλάδους της σαφηνούς και τις μεγάλες διατιτρώσες φλέβες γίνεται μέσω ενδοφλέβιας κάνουλας ή πεταλούδας, οι οποίες είναι τοποθετημένες με υπερηχοτομογραφική καθοδήγηση πριν από την έγχυση οποιουδήποτε αφρού. Αυτό επιτρέπει την επιβεβαίωση ότι η κάνουλα βρίσκεται στη φλέβα ανά πάσα στιγμή με

έκπλυση με φυσιολογικό ορό. Μόλις εγχυθεί ο αφρός εξαπλώνεται γρήγορα και καθιστά πιο δύσκολο τον υπερηχογραφικό έλεγχο [24,25].

2. Θερμική κατάλυση με χρήση ραδιοσυχνοτήτων ή laser: Οι τεχνικές ενδοφλέβιας θερμικής κατάλυσης οι οποίες περιλαμβάνουν την κατάλυση με ραδιοσυχνότητες (RFA) ή λέιζερ (ELT) είναι λιγότερο επεμβατικές και χρησιμοποιούνται συχνά σε περιπτώσεις παλινδρόμησης της μείζονος και της ελάσσονος σαφηνούς φλέβας ως εναλλακτική λύση στην σαφηνεκτομή. Έχει διαπιστωθεί ότι σε ασθενείς με ανεπάρκεια μείζονος και ελάσσονος σαφηνούς, η θεραπεία μόνο της μείζονος επιλύει την ανεπάρκεια της ελάσσονος σαφηνούς στο 80% των περιπτώσεων. Επιπλέον έχει διαπιστωθεί μία υπεροχή των θεραπειών αυτών συγκριτικά με την σαφηνεκτομή όσον αφορά την επιστροφή στη φυσιολογική δραστηριότητα. Το RFA και το ELT διαφέρουν σημαντικά στον τρόπο δράσης τους για την παροχή θερμικής ενέργειας στο τοίχωμα της φλέβας. Η ενέργεια λέιζερ παρέχεται ενδοφλεβίως από το άκρο της ίνας και είναι εξαιρετικά εστιασμένη, με θερμοκρασίες >100 °C κοντά στο άκρο της ίνας. Το RFA λειτουργεί με θέρμανση του τοιχώματος της φλέβας σε ολόκληρη την περιφέρεια του προκαλώντας ενδοφλέβιες θερμοκρασίες από 85°C έως 90°C. Η θερμότητα που παράγεται προκαλεί τοπικό θερμικό τραυματισμό στο τοίχωμα της φλέβας με αποτέλεσμα την θρόμβωση και τελικά ίνωση της. Ως αποτέλεσμα της υψηλής θερμοκρασίας και της εστιασμένης φύσης της δέσμης λέιζερ, το ELT σε αντίθεση με το RFA, σχετίζεται συχνότερα με διατρήσεις φλεβικού τοιχώματος. Αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους το ELT σχετίζεται με περισσότερο πόνο και σκλήρυνση σε σύγκριση με το RFA [26,27,28,29].

RFA: Οι κύριες επιπολίες φλέβες είναι πιο κατάλληλες για θεραπεία με ραδιοσυχνότητες λόγω του ότι βρίσκονται υπό την περιτονία και έχουν ελάχιστη στρεβλότητα. Η επιτυχής θεραπεία των πιο επιφανειακών φλεβών είναι επίσης δυνατή με μεγάλη προσοχή στην τοποθέτηση του διογκωτικού αναισθητικού διαλύματος (Tumescent). Αντενδείξεις στην πραγματοποίηση θεραπείας ραδιοσυχνοτήτων αποτελεί η εγκυμοσύνη, εκτεταμένη επιπολής φλεβική θρόμβωση στο στέλεχος της μείζονος σαφηνούς φλέβας το φλεβικό ανεύρυσμα και η κακή συνεργασία από την πλευρά του ασθενούς [26].

Πρακτική: Προεγχειρητικά, καλά ενυδατωμένοι ασθενείς (για βέλτιστη φλεβική διάταση), σε ύπτια θέση, υποβάλλονται σε υπερηχογράφημα doppler, για τον

προσδιορισμό των σημαντικά ανεπαρκών διατιτρωσών φλεβών, ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη θέση πρόσβασης που επιτρέπει τη θεραπεία όλων των νοσούντων τμημάτων. Η θέρμανση του τζελ υπερήχων και η προσοχή στις θερμοκρασίες περιβάλλοντος στο δωμάτιο είναι πολύ σημαντικό βήμα διότι ελαχιστοποιούν τον φλέβοσπασμο. Η πρόσβαση στη φλέβα στόχο επιτυγχάνεται μετά από την έγχυση τοπικού αναισθητικού διαλύματος και την τοποθέτηση καθετήρα Seldinger με υπερηχογραφική καθοδήγηση πριν από την τοποθέτηση κατάλληλου μεγέθους ενδοαυλικής θήκης. Ο καθετήρας εισάγεται και προωθείται υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση έως 2εκ κάτω από την σαφηνομηριαία συμβολή για την μείωση του κινδύνου ενδοφλέβιας θρόμβωσης που προκαλείται από τη θερμότητα (EHIT). Στη συνέχεια το τραπέζι γέρνει στη θέση Trendelenburg για να διευκολυνθεί η εκκένωση των φλεβών. Η αποτελεσματική χορήγηση του διογκωτικού αναισθητικού διαλύματος (tumescant) γύρω από τον καθετήρα εντός της σαφηνούς περιτονίας συμπιέζει τη φλέβα και φέρνει σε επαφή το φλεβικό ενδοθήλιο με τον καθετήρα. Εκτός από τα αναισθητικά του αποτελέσματα, το διάλυμα λειτουργεί ως ψύκτρα για την προστασία των παρακείμενων δομών από θερμικό τραυματισμό. Ένας ελάχιστος όγκος 10mL ανά 1cm φλέβας έχει υποστηριχθεί για κάλο αποτέλεσμα, ωστόσο στην πράξη ο χειριστής πρέπει να εξασφαλίσει επαρκή περιφλεβώδη όγκο υγρού, που αντιπροσωπεύεται καλύτερα από μία «άλω» 10χιλ διογκωτικού αναισθητικού διαλύματος γύρω από το αγγείο στόχο. Ο καθετήρας προωθείται με ουραία κατεύθυνση προς την σαφηνομηριαία συμβολή από τη θέση της φλεβικής πρόσβασης. Ο μηχανισμός παραγωγής θερμότητας γίνεται μέσω διπολικής ενέργειας ραδιοσυχνοτήτων υψηλής συχνότητας που θερμαίνει το ενσωματωμένο στοιχείο στο άκρο του καθετήρα με προεπιλεγμένη θερμοκρασία στόχο 120°C. Η θεραπεία σε κύκλους 20 δευτερολέπτων ξεκινά με το πάτημα ενός κουμπιού στη λαβή του καθετήρα. Η αποτυχία επίτευξης της καθορισμένης θερμοκρασίας 120°C εντός 5 δευτερολέπτων από την έναρξη της έγχυσης ραδιοσυχνότητας με την ισχύ που παραμένει υψηλή σηματοδοτεί ανεπαρκή συμπίεση και ψύξη του τοιχώματος του αγγείου λόγω επίμονης φλεβικής ροής και θα πρέπει να προτρέπουν την διακοπή της θεραπείας και την εκ νέου επιβεβαίωση της θέσης του καθετήρα θεραπείας. Μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας τοποθετείται επίθεμα στο σημείο της παρακέντησης και ο ασθενής μπορεί να επιστρέψει στις καθημερινές του δραστηριότητες από την πρώτη κιόλας ημέρα. Έρευνες έχουν δείξει ότι με την θεραπεία της σαφηνούς φλέβας με ραδιοσυχνότητες υπάρχει πλήρης εξάλειψη στο 85% 2 χρόνια μετά από τη θεραπεία. Ωστόσο το 90% των ασθενών που έλαβαν θεραπεία με ραδιοσυχνότητες έχουν

απαλλαχθεί από παλινδρόμηση της σαφηνούς φλέβας και το 95% αναφέρει ικανοποίηση και βελτίωση των συμπτωμάτων [26].

ELT: Το ELT χρησιμοποιεί τεχνολογία διόδου, η ενέργεια από το λέιζερ παράγει θερμότητα προκαλώντας τον σχηματισμό φυσαλίδων ατμού στην άκρη της ίνας λέιζερ. Αυτό προκαλεί θερμική βλάβη στο φλεβικό ενδοθήλιο και θρομβωτική απόφραξη του αγγείου. Ο σχηματισμός φυσαλίδων ατμού είναι ένα τοπικό φαινόμενο που περιορίζεται στο άκρο του καθετήρα ινών λέιζερ και διαλύεται αμέσως, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος εμβολισμού από αέρα. Ο όγκος των φυσαλίδων ατμού που παράγονται από λέιζερ συσχετίζεται άμεσα με την ποσότητα της παραγόμενης ενέργειας λέιζερ. Σε αντίθεση με την κατάλυση με ραδιοσυχνότητες όπου ο καθετήρας έρχεται σε άμεση επαφή με το φλεβικό ενδοθήλιο για να προκαλέσει τραυματισμό του αγγείου, το διοδικό λέιζερ δεν έρχεται σε άμεση επαφή με το τοίχωμα του αγγείου. Η οπτική ίνα λέιζερ τοποθετείται στην φλέβα μέσω ενός θηκαριού και προωθείται μέχρι πλησίον της σαφηνομηριαίας ή σαφηνοιγνυακής συμβολής υπο υπερηχογραφική παρακολούθηση. Ακολουθώντας αποσύροντας σταδιακά την ίνα προκαλούμε θερμική κατάλυση στην φλέβα. Γενικά, ένα εύρος από 60-80 J/cm αποτελεί μία ασφαλή και αποτελεσματική κατάλυση [27,28,29].

Πρακτική: Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση, με το άκρο ελαφρώς λυγισμένο και σε έξω στροφή για να διευκολύνει την πρόσβαση στη σαφήνη φλέβα κατά μήκος του έσω τμήματος του άκρου. Το υπερηχογράφημα διευκολύνει τη διαδερμική πρόσβαση στην σαφήνη φλέβα χρησιμοποιώντας ένα κιτ αγγειακής πρόσβασης μικροπαρακέντησης.. Επιπλέον το υπερηχογράφημα επιβεβαιώνει την σωστή τοποθέτηση της οπτικής ίνας 15-20mm από την σαφηνομηριαία συμβολή καθώς και την σωστή έγχυση της διογκωτικής αναισθησίας. Μόλις πραγματοποιηθεί η παρακέντηση και η ίνα έχει προωθηθεί πλησίον της σαφηνομηριαίας συμβολής, πριν την έναρξη της θερμικής κατάλυσης, διενεργείται η χορήγηση διογκωτικής αναισθησίας (tumescence) όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως. Η τοπική δερματική αναισθησία χορηγείται κάθε 10-15cm στην πορεία της σαφηνούς φλέβας . Στη συνέχεια αφού επιλεγεί η επιθυμητή ισχύς, το λέιζερ μπορεί να ενεργοποιηθεί και ο χρόνος που απαιτείται είναι 5-10 δευτερόλεπτα ανά 1cm. Μία αργή, σταθερή ταχύτητα έλξης εμποδίζει το λέιζερ να παραμένει σε ένα μεμονωμένο τμήμα για αρκετά δευτερόλεπτα. Η παροχή ενέργειας λέιζερ σταματά καθώς το περιφερικό άκρο του περιβλήματος πλησιάζει το σημείο παρακέντησης, ώστε η ίνα να διατηρείται μέσα στη φλέβα και να μην τραυματίζεται το δέρμα ή οι υποδόριοι ιστοί. Τέλος τοποθετούνται περιφερικά περιτυλίγματα συμπίεσης

σε όλο το άκρο ή ενδύματα συμπίεσης μέχρι τους μηρούς για να διευκολύνουν το κλείσιμο της σαφηνούς και να ελαχιστοποιήσουν τους μετεγχειρητικούς μώλωπες [27,28,29].

Πιθανές επιπλοκές της θερμικής κατάλυσης είναι: [29,30,31,32]

- Εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση: Σχετικά σπάνια επιπλοκή (0%-16%) καθώς οι περισσότερες τεχνικές συνιστούν να παραμένει ανοιχτό το εγγύς τμήμα (1-2cm) της μείζονος σαφηνούς για να διατηρηθεί η βατότητας της σαφηνομηριαίας συμβολής και της κάτω επιγαστρίας φλέβας.
- Έγκαυμα δέρματος: Τα δερματικά εγκαύματα προλαμβάνονται καλύτερα με τη χρήση tumescent αναισθησίας σε όλο το μήκος της σαφηνούς φλέβας με την χρήση υπερήχου.
- Κάκωση σαφηνούς νεύρου: Το σαφηνές νεύρο είναι ο μεγαλύτερος κλάδος του μηριαίου νεύρου, το οποίο συνοδεύει τη μηριαία αρτηρία μέχρι τον προσαγωγό, όταν ταξιδεύει πιο επιφανειακά με την μείζονα σαφηνή κάτω από το γόνατο. Η στενή σχέση του νεύρου με την μείζονα σαφηνή το θέτει σε κίνδυνο για δευτερογενή τραυματισμό μέσω της μεταδιδόμενης θερμότητας κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.
- Φλεβίτιδα: Οι διαδικασίες που περιγράφηκαν έχουν σαν αποτέλεσμα την θρομβωτική απόφραξη της GSV , με αποτέλεσμα η συχνότητα εμφάνισης φλεβίτιδας και αναπτύσσεται συνήθως μεταξύ 3-5 ημερών μετεγχειρητικά.
- Εκχύμωση: Μώλωπες μετά από της διαδικασίες αναφέρεται ότι εμφανίζονται σε κάποιους ασθενείς και συνήθως εξαφανίζονται μέσα σε ένα μήνα από τη διαδικασία.

3. Μηχανοχημική ενδοφλέβια θεραπεία (Mechanochemical ablation - MOCA): Αποτελεί μία καινοτόμο και ελάχιστα επεμβατική τεχνική για τη θεραπεία της φλεβικής ανεπάρκειας των κάτω άκρων, κυρίως για την αποκατάσταση της μείζονος και ελάσσονος σαφηνούς φλέβας. Η μέθοδος βασίζεται σε δύο μηχανισμούς δράσης, αρχικά την προκαλούμενη μηχανική βλάβη του ενδοθηλίου μέσω ενός περιστρεφόμενου καθετήρα και τη χημική απόφραξη της φλέβας με έγχυση σκληρυντικής ουσίας, συνήθως πολυδοκανόλης. Ο συνδυασμός αυτών των δράσεων οδηγεί σε αποδιοργάνωση του ενδοθηλίου και ενίσχυση της διείσδυσης της σκληρυντικής ουσίας στο φλεβικό τοίχωμα, προκαλώντας σταδιακή ίνωση και απόφραξη του αυλού. Σύμφωνα με συστηματική ανασκόπηση κλινικών μελετών, η MOCA παρουσιάζει υψηλά ποσοστά επιτυχίας με ποσοστά άνω του 93% στους 12 μήνες μετά τη θεραπεία, ενώ εμφανίζει

σημαντικά χαμηλά ποσοστά ανεπιθύμητων ενεργειών συγκριτικά με τις θερμικές μεθόδους. Η έλλειψη θερμικής ενέργειας μειώνει τον κίνδυνο για νευρικές βλάβες και εγκαύματα, ενώ η συγκεκριμένη τεχνική δεν απαιτεί tumescent αναισθησία γεγονός που βελτιώνει την ανεκτικότητα από την πλευρά του ασθενούς. Οι περισσότεροι ασθενείς αναρρώνουν εντός μίας με δύο ημερών με ελάχιστη ανάγκη για αναλγητικά και άμεση επιστροφή στις καθημερινές τους δραστηριότητες [33,34,35,36,37].

4. Βιολογική κόλλα: Η εφαρμογή της βιολογικής κόλλας (cyanoacrylate) αποτελεί μια ελάχιστα επεμβατική μέθοδο για την αντιμετώπιση της φλεβικής ανεπάρκειας των κάτω άκρων, κυρίως για την αποκατάσταση της λειτουργίας της μείζονος σαφηνούς φλέβας, με σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά την ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Η βιολογική κόλλα εγχύεται ενδοφλεβίως μέσω ενός καθετήρα υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση. Ο μηχανισμός δράσης της βασίζεται στην άμεση συγκόλληση του τοιχώματος της φλέβας προκαλώντας την απόφραξη της. Η διαδικασία αυτή δεν απαιτεί θερμική ενέργεια, μειώνοντας τον κίνδυνο θερμικών ή νευρικών βλαβών, όπως συμβαίνει σε άλλες επεμβατικές μεθόδους. Κλινικές μελέτες έχουν δείξει υψηλά ποσοστά επιτυχίας, με ποσοστά άνω του 90% στους 12 μήνες μετά την επέμβαση. Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται από γρήγορη ανάρρωση με τους περισσότερους ασθενείς να επιστρέφουν στις καθημερινές τους δραστηριότητες εντός 2 ημερών, ενώ δεν απαιτείται γενική αναισθησία [38,39,40].

3.2.2 Χρήση της υπερηχοτομογραφίας στη μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών

Η έγκαιρη διάγνωση των καταστάσεων που θα αναφερθούν πιο κάτω επιτρέπει την άμεση αντιμετώπιση τους και τη λήψη νέων θεραπευτικών στρατηγικών προτού εξελιχθούν σε σοβαρότερες καταστάσεις.

1. Εκτίμηση αποτελεσματικότητας της θεραπείας: αποτελεί κύριο μέσο για την επιβεβαίωση της επιτυχούς φλεβικής απόφραξης αμέσως μετά τη θεραπεία, δηλαδή της απουσίας αιματική ροής και της κατάστασης του τοιχώματος των φλεβών.
2. Ανίχνευση υποτροπών και επανασηραγγοποίησης: η επανασηραγγοποίηση του φλεβικού αυλού αποτελεί συχνό αίτιο υποτροπής συχνότερα στην περιοχή της σαφηνομηριαίας συμβολής.
3. Ανίχνευση μετεγχειρητικών επιπλοκών: κρίσιμη είναι η χρήση υπερήχου για ανίχνευση επιπλοκών όπως η DVT, η επιφανειακή θρομβοφλεβίτιδα και η νεοαγγείωση.

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Χειρουργικής (ESVS) , συνιστάται συγκεκριμένο πρωτόκολλο υπερηχοτομογραφικής παρακολούθησης: [41]

- Άμεσα μετεγχειρητικά : εντός 1-7 ημερών μετά την επέμβαση για επιβεβαίωση της φλεβικής απόφραξης και αποκλεισμό πρώιμης DVT.
- Μετά από 6-12 εβδομάδες για την αξιολόγηση της μακροπρόθεσμης επιτυχίας της θεραπείας, για έλεγχο επαναστηραγγοποίησης ή νέας ανεπάρκειας.
- Ετήσια παρακολούθηση για μακροχρόνιο έλεγχο πιθανών υποτροπών ή εμφάνιση νέας φλεβικής παθολογίας.

3.2.3 Επεμβατικές θεραπείες χωρίς την χρήση υπερηχοτομογραφίας

1. Ενδαγγειακή Θεραπεία: Η ενδαγγειακή θεραπεία έχει γίνει σημαντική για την αποκατάσταση της βατότητας του φλεβικού συστήματος και την ανακούφιση από την απόφραξη. Περίπου 10-30% των ασθενών με σοβαρή χρόνια φλεβική ανεπάρκεια μπορούν να διαγνωστούν με σημαντική ανωμαλία στη φλεβική αποχέτευση που περιλαμβάνει τμήματα της λαγόνας φλέβας που συμβάλλει σε επίμονα συμπτώματα. Πριν από την χρήση της ενδαγγειακής θεραπείας, η στένωση της λαγόνας φλέβας και η απόφραξη που προκαλεί η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια αντιμετωπίζονταν με χειρουργικές επεμβάσεις όπως φλεβική παράκαμψη της μηριαίας φλέβας ή ανακατασκευές της λαγόνας φλέβας με πρόσθετα υλικά. Λόγω της επιτυχίας της τοποθέτησης ενδοαυλικού φλεβικού στέντ, η χειρουργική φλεβική παράκαμψη πραγματοποιείται σπάνια. Η στενή παρακολούθηση είναι υποχρεωτική για να διασφαλιστεί η βατότητα του στεντ καθώς και η έγκαιρη παρέμβαση σε περιπτώσεις επαναστένωσης εντός των στεντ (23% των ασθενών) [41,42].
2. Χειρουργική Θεραπεία: Η χειρουργική θεραπεία με κύριο εκπρόσωπο την απολίνωση και εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας αποτελούσε για πολλές δεκαετίες την καθιερωμένη μέθοδο αντιμετώπισης της νόσου. Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει την απολίνωση της φλέβας στη σαφηνομηριαία συμβολή και την πλήρη ή μερική αφαίρεση της μέσω μικρών τομών κατά μήκος της πορείας της. Η χειρουργική θεραπεία παραμένει αποτελεσματική σε περιπτώσεις εκτεταμένης φλεβικής ανεπάρκειας ή σε ασθενείς με πολύπλοκη φλεβική ανατομία. Παρότι η επιτυχία της χειρουργικής επέμβασης είναι αυξημένη, με ποσοστά μη υποτροπής 60-70% στα 5έτη, συνοδεύεται από μεγαλύτερη συχνότητα περιεγχειρητικών επιπλοκών όπως αιματώματα, λοιμώξεις, τραύμα, νευραλγίες και καθυστερημένη ανάρρωση. Επιπλέον απαιτείται γενική

αναισθησία και περισσότερος χρόνος αποκατάστασης σε σύγκριση με τις ελάχιστα επεμβατικές τεχνικές [42,43,44,45].

3.2.4 Επιλογή θεραπείας με βάση τα υπερηχογραφικά ευρήματα

Η duplex υπερηχοτομογραφία αποτελεί θεμελιώδες εργαλείο στη διάγνωση και στη λήψη της κατάλληλης θεραπευτικής στρατηγικής. Η μέθοδος παρέχει πληροφορίες όχι μόνο για την παρουσία και τη διάρκεια παλινδρόμησης, αλλά και για την ανατομία, την διάμετρο, την πορεία και το βάθος των φλεβών. Τα υπερηχογραφικά αυτά ευρήματα διαμορφώνουν την εξατομικευμένη επιλογή της κατάλληλης επεμβατικής τεχνικής μεγιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα και μειώνοντας τις επιπλοκές.

1. Το βάθος των επιφανειακών φλεβών είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες, οι φλέβες που βρίσκονται σε βάθος μικρότερο του 1εκ από την επιφάνεια του δέρματος δεν είναι κατάλληλες για θερμικές τεχνικές, όπως η ενδοφλέβια θερμική κατάλυση με λέιζερ ή ραδιοσυχνότητες λόγω του αυξημένου κινδύνου για εγκαύματα [46]. Παρότι η tumescent αναισθησία μπορεί να βοηθήσει στην απομάκρυνση της φλέβας από την επιφάνεια του δέρματος, αυτό δεν είναι πάντα εφικτό, ειδικά σε πολύ επιφανειακές ή καθηλωμένες φλέβες [47]. Σε αυτές τις περιπτώσεις προτιμώνται μη θερμικές τεχνικές όπως η MOCA, η χρήση βιολογικής κόλλας, η υπερηχογραφικά καθοδηγούμενη έγχυση σκληρυντικής ουσίας [48], ενώ σε αποτυχία αυτών των τεχνικών μπορεί να είναι χρήσιμη η σαφηνεκτόμη.
2. Η διάμετρος της φλέβας καθώς και η παρουσία ανευρυσμάτων επηρεάζουν σημαντικά την θεραπευτική απόφαση. Φλέβες με διάμετρο πάνω από 12-15χιλ ή με τοιχωματικά ανευρύσματα εμφανίζουν μειωμένη ανταπόκριση σε θερμικές και μη θερμικές τεχνικές [49] γι'αυτό και η σαφηνεκτομή αποτελεί την μέθοδο εκλογής, εξασφαλίζοντας πλήρη αφαίρεση του παθολογικού τμήματος [50].
3. Η μορφολογία της φλέβας, κυρίως η παρουσία ελικοειδών τμημάτων, δυσκολεύει την προώθηση καθετήρα για ενδοφλέβιες τεχνικές με αποτέλεσμα να προτιμάται η σαφηνεκτομή ή εναλλακτικά MOCA λόγω ευκαμψίας του καθετήρα της [51,52].
4. Το συνολικό μήκος της φλέβας που απαιτεί θεραπεία είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας. Για εκτεταμένες περιοχές ανεπάρκειας, οι τεχνικές με θερμική κατάλυση με ραδιοσυχνότητες ή λέιζερ και η MOCA παρέχουν ελεγχόμενη και αποτελεσματική θεραπεία, επιτρέποντας την κάλυψη μεγάλων αποστάσεων, ενώ σε μικρότερα τμήματα χρησιμοποιείται η έγχυση σκληρυντικής ουσίας καθοδηγούμενη με υπέρηχο [53].
5. Η ακριβής θέση της παλινδρόμησης, ιδιαίτερα σε σχέση με τη σαφηνομηριαία ή σαφηνοιγνυακή συμβολή απαιτεί λεπτομερή υπερηχογραφικό έλεγχο για την αποφυγή

βλαβών σε γειτονικούς ιστούς κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Οι θερμικές τεχνικές καθώς και η MOCA προτιμώνται όταν η ανεπάρκεια ξεκινάει κοντά στη συμβολή ενώ πιο περιφερικές βλάβες αντιμετωπίζονται καλύτερα με σκληροθεραπεία [48].

6. Η υπερηχογραφική ανίχνευση παθολογικών διακλαδώσεων που συμβάλλουν στην φλεβική ανεπάρκεια απαιτεί συχνά συμπληρωματική θεραπεία, όπως έγχυση σκληρυντικής ή τοπικές επεμβάσεις παράλληλα με τη θεραπεία της κύριας ανεπαρκούς φλέβας [54].
7. Η σωστή υπερηχογραφική μέτρηση της ροής και διάρκειας της παλινδρόμησης αξιολογεί τη βαρύτητα της ανεπάρκειας. Σοβαρή ανεπάρκεια απαιτεί πιο ριζικές θεραπείες, όπως θερμικές τεχνικές ή σαφηνεκτομή, ενώ πιο ήπιες περιπτώσεις μπορεί να αντιμετωπισθούν με MOCA ή σκληροθεραπεία [55].
8. Η ανίχνευση συνυπάρχουσες εν τω βάθει φλεβικής ανεπάρκειας απαιτεί προσεκτική θεραπευτική προσέγγιση, αποφεύγοντας θερμικές μεθόδους που πιθανά να επιδεινώσουν την αιματική ροή, ενώ συνήθως προτιμάται συντηρητική αντιμετώπιση ή έγχυση σκληρυντικής ουσίας [56].

Κεφάλαιο 4 Συζήτηση

Η υπερηχοτομογραφία και ειδικότερα η doppler υπερηχογραφία αποτελεί το πλέον καθιερωμένο διαγνωστικό εργαλείο στη διερεύνηση της φλεβικής ανεπάρκειας των φλεβών των κάτω άκρων. Μέσω της δυνατότητας της ταυτόχρονης απεικόνισης της ανατομίας του φλεβικού συστήματος αλλά και της αιμοδυναμικής του λειτουργίας παρέχεται μία ολοκληρωμένη εικόνα της παθοφυσιολογίας της νόσου. Η μέτρηση της διάρκειας της παλινδρόμησης και η εντόπιση του ακριβούς σημείου της ανεπάρκειας συμβάλλουν καθοριστικά στη διάγνωση και στην επιλογή του κατάλληλου θεραπευτικού πλάνου. Η υπερηχοτομογραφική διερεύνηση επιτρέπει επίσης την εξατομίκευση της θεραπευτικής προσέγγισης λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα ανατομικά όσο και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά κάθε ασθενούς και συμβάλλει στη μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων, μειώνοντας τον κίνδυνο υποτροπής.

Η βιβλιογραφία αναδεικνύει μερικά ερευνητικά κενά που παραμένουν αδιερεύνητα και θα μπορούσαν να αποτελέσουν πεδίο μελλοντικών ερευνών. Για παράδειγμα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς η ικανότητα της υπερηχοτομογραφίας να ανιχνεύει σπάνιες ανατομικές παραλλαγές του φλεβικού δικτύου, οι οποίες μπορεί να διαφεύγουν σε προεγχειρητικό έλεγχο με αποτέλεσμα να μην λαμβάνονται οι σωστές θεραπείες αντιμετώπισης, ιδίως σε άτομα με υψηλό δείκτη μάζας σώματος. Επιπλέον παρά τη συνεχή χρήση της ταξινόμησης κατα CEAP, η συσχέτιση των υπερηχοτομογραφικών ευρημάτων με τα κλινικά στάδια της νόσου δεν είναι απόλυτα σαφείς καθώς ασθενείς με όμοια κλινική εικόνα μπορεί να εμφανίζουν σημαντικές διαφορές σε απεικονιστικό επίπεδο. Αυτό καθιστά δύσκολη την πρόβλεψη της εξέλιξης της νόσου και τονίζει την ανάγκη για περισσότερα δεδομένα που να συνδέουν την ανατομία και φυσιολογία με την κλινική εικόνα της φλεβικής ανεπάρκειας. Τέλος η απουσία τυποποιημένων διαγνωστικών πρωτοκόλλων και η εξάρτηση της εξέτασης από την εμπειρία του εξεταστή παραμένουν σημαντικοί περιορισμοί, οι οποίοι μπορεί να οδηγήσουν στη λήψη λανθασμένων θεραπευτικών αποφάσεων. Ωστόσο σημαντικό βήμα θα ήταν η ενίσχυση της εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας και η καθιέρωση οδηγιών για την υπερηχοτομογραφική προσέγγιση της φλεβικής ανεπάρκειας. Συνοψίζοντας, η υπερηχοτομογραφία αποτελεί αναντικατάστατο εργαλείο στη διαχείριση της φλεβικής ανεπάρκειας των κάτω άκρων, ωστόσο υπάρχουν ακόμη κάποια κενά στη βιβλιογραφία που παραμένουν αναπάντητα.

4.1 Συμπέρασμα

Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια αποτελεί μία από τις πιο συχνές παθήσεις του φλεβικού συστήματος, με σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών και στο υγειονομικό

σύστημα. Η ορθή διαγνωστική προσέγγιση και η επιλογή της κατάλληλης θεραπείας είναι κρίσιμες για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της νόσου. Στο πλαίσιο αυτό, η συμβολή της υπερηχοτομογραφίας με έγχρωμο Doppler είναι καθοριστική.

Σε διαγνωστικό επίπεδο, ο υπέρηχος επιτρέπει την άμεση απεικόνιση της μορφολογίας και της λειτουργίας του φλεβικού συστήματος, εντοπίζοντας την παρουσία παλινδρόμησης, την έκταση της βλάβης, τη διάρκεια της παθολογικής ροής και τις ανατομικές ιδιαιτερότητες των επιφανειακών και εν τω βάθει φλεβών. Μέσω αυτής της αξιολόγησης, καθίσταται δυνατή η ταξινόμηση κατά CEAP και η τεκμηρίωση της ανάγκης για παρέμβαση. Σε θεραπευτικό επίπεδο, η υπερηχογραφική χαρτογράφηση προσδιορίζει κρίσιμες παραμέτρους για την επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής τεχνικής όπως, το βάθος της φλέβας από το δέρμα, τη διάμετρο της, την ύπαρξη πιθανής ελικοειδούς πορείας, παρουσίας ανευρυσμάτων ή διατιτρωσών, αλλά και τη σχέση της παθολογικής φλέβας με τις σαφηνομηριαίες ή σαφηνοιγνυακές συμβολές.

Επιπλέον η υπερηχοτομογραφία παίζει κρίσιμο ρόλο στην ενδοεπεμβατική καθοδήγηση των τεχνικών (όπως θερμική κατάλυση με ραδιοσυχνότητες ή λέιζερ καθώς και την έγχυση σκληρυντικής ουσίας υπερηχογραφικά καθοδηγούμενης), διασφαλίζοντας την ακρίβεια τοποθέτησης των καθετήρων, την παρακολούθηση της θεραπείας και τη μείωση των επιπλοκών. Μετεπεμβατικά, το υπερηχογράφημα συμβάλλει στην τεκμηρίωση της επιτυχούς φλεβικής απόφραξης, στην αναγνώριση πιθανών υποτροπών ή επανασηραγγοποίησης και στον έλεγχο πρώιμων επιπλοκών όπως εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση.

Συνολικά, η ενσωμάτωση του υπερηχογραφήματος στη διαγνωστική και θεραπευτική διαδικασία της φλεβικής ανεπάρκειας ενισχύει τη διαγνωστική ακρίβεια, επιτρέπει την προσωποποιημένη επιλογή θεραπείας με βάση τα ανατομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά κάθε ασθενούς και αυξάνει τα ποσοστά επιτυχίας των επεμβάσεων. Η χρήση των υπερήχων, συνεπώς, αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο στη βελτίωση των κλινικών αποτελεσμάτων όσο και στην παροχή ασφαλούς και αποδοτικής φροντίδας στους ασθενείς με χρόνια φλεβική ανεπάρκεια.

Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Patel P, Surowiec SM. Venous Insufficiency [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430975/>
2. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation*. 2005 May 10;111(18):2398-409. doi: 10.1161/01.CIR.0000164199.72440.08.
3. Munjal M, Bordoni B. Histology, Vascular. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan– [cited 2025 May 29]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554407/>
4. Beebe-Dimmer JL, Pfeifer JR, Engle JS, Schottenfeld D. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol*. 2005 Mar;15(3):175-84. doi:10.1016/j.annepidem.2004.05.014.
5. Rabe E, Pannier F, Jünger M, et al. Risk factors for chronic venous disease in the general population: results from the Bonn vein study, Germany. *J Vasc Surg*. 2003 Jan;37(1):134-8. doi:10.1067/mva.2003.47.
6. Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, Gillespie DL, Gloviczki ML, et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*. 2011;53(5 Suppl):2S–48S.
7. Chen SS, Prasad SK. Long saphenous vein and its anatomical variations. *Australas J Ultrasound Med*. 2009 Feb;12(1):28–31. doi:10.1002/j.2205-0140.2009.tb00004.x.
8. Uhl JF, Gillot C. Anatomy and embryology of the small saphenous vein: nerve relationships and implications for treatment. *Phlebology*. 2013;28(1):4–15. doi:10.1258/phleb.2012.012j08
9. MacManus D, Weerakkody Y. Perforating veins of the lower limb. *Radiopaedia.org*. Updated 2022 Jul 4. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/perforating-veins-of-the-lower-limb>
10. Medscape. *Varicose Veins and Spider Veins: Clinical Presentation* [Internet]. Medscape; [cited 2025 May 29]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1085530-clinical/>
11. Singh A, Zahra F. Chronic Venous Insufficiency [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan– [updated 2023 Apr 27; cited 2025 May 29]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK587341/>

12. Wittens C, Davies AH, Baekgaard N, et al. Management of chronic venous disease: clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Jun;49(6):678-737. doi:10.1016/j.ejvs.2015.02.007.
13. Medscape. Chronic Venous Insufficiency: Overview and Differential Diagnosis [Internet]. Medscape; [cited 2025 May 29]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1085530-clinical>
14. International Union of Phlebology. CEAP Classification System [Internet]. [cited 2025 May 29]. Available from: <https://www.phlebologyunion.org/ceap-classification/>
15. Rabe E, Pannier F, et al. The Venous Clinical Severity Score (VCSS): Development and Validation. *Phlebology.* 2003;18(2):89-96. doi:10.1258/026835503322247605.
16. Labropoulos N, Leon LR Jr. Duplex evaluation of venous insufficiency. *Ultrasound Med Biol.* 2005;31(7):987–1003. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2005.04.010
17. Patel SK, Surowiec SM. Venous Insufficiency. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. [Updated 2024 Feb 14].
18. Rooke TW. Duplex Ultrasound Evaluation of Venous Disease. In: Cronenwett JL, Johnston KW, editors. *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy.* 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 1587-1607.
19. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, Kang SS. The role of duplex ultrasound scanning in the diagnosis of chronic venous disease. *J Vasc Surg.* 1997 Apr;26(4):552-7. doi:10.1016/S0741-5214(97)70189-9.
20. Kockaert MA, Neumann HA. Chronic venous insufficiency and the role of color duplex ultrasound. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2000 Apr;20(4):273-9. doi:10.1053/ejvs.1999.0990.
21. Allan PL. Role of ultrasound in the assessment of chronic venous insufficiency. *Ultrasound Q.* 2001 Mar;17(1):3-10.
22. van Bemmelen PS, Bedford G, Beach K, Strandness DE. Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning. *J Vasc Surg.* 1989 Oct;10(4):425-31. doi: 10.1067/mva.1989.14123.
23. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation.* 2005 May 10;111(18):2398-409. doi: 10.1161/01.CIR.0000164199.72440.08.
24. Nesbitt C, Bedenis R, Bhattacharya V, Bradbury A. Endovenous ablation (radiofrequency and laser) and foam sclerotherapy versus conventional surgery for great saphenous varicose veins. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;7:CD005624. doi:10.1002/14651858.CD005624.pub3

25. Coleridge Smith P. Foam and liquid sclerotherapy for varicose veins. *Phlebology*. 2009;24 Suppl 1:62–72. doi:10.1258/phleb.2009.09s007. PMID: 19307442.
26. Goodyear SJ, Nyamekye IK. Radiofrequency ablation of varicose veins: Best practice techniques and evidence. *Phlebology*. 2015 Nov;30(2 Suppl):9-17. doi: 10.1177/0268355515592771.
27. van der Velden SK, Biemans AAC, De Maeseneer MGR, et al. Five-year results of a randomized controlled trial comparing endovenous laser ablation with conventional surgery for great saphenous varicose veins. *Br J Surg*. 2015;102(10):1184–1190. doi:10.1002/bjs.9865
28. Hamann SAS, Giang J, De Maeseneer MGR, Nijsten T, van den Bos RR. Review of endovenous thermal ablation of the great saphenous vein: Endovenous laser therapy versus radiofrequency ablation. *Br J Surg*. 2019;106(8):998–1004. doi:10.1002/bjs.11187
29. Mohammadi Tofigh A, Masoudi M, Mirzaei R, Rajabnejad A, Rezaee M, Mehdipour S. Comparing the success rate and side effects of endovenous laser ablation and radiofrequency ablation to treat varicose veins in the lower limbs: A randomized clinical trial. *J Lasers Med Sci*. 2020;11(Suppl 1):S43–S48. doi:10.34172/jlms.2020.S7
30. Kabnick LS, Ombrellino M, Sadek M. Deep vein thrombosis after endovenous thermal ablation: a systematic review. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2016;4(1):3–14. doi:10.1016/j.jvsv.2015.09.004
31. Hirokawa M, Ogawa T, Sugawara H, Shokoku S, Sato S. Complications and pitfalls of endovenous laser therapy for varicose veins of lower extremities. *Ann Vasc Dis*. 2022;15(3):196–202. doi:10.3400/avd.ra.22-00022
32. Puggioni A, Kalra M, Carmo M, Mozes G, Gloviczki P. Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of the great saphenous vein: analysis of early efficacy and complications. *J Vasc Surg*. 2005;42(3):488–493. doi:10.1016/j.jvs.2005.05.043
33. Bergan JJ, Tretbar MD. Mechanochemical ablation for chronic venous insufficiency: A systematic review. *J Vasc Surg*. 2021;74(5):1323–1331. doi:10.1016/j.jvs.2021.05.043
34. Gibson KD, Bassi AP, Macarthur MA. Outcomes and recovery times following mechanochemical ablation of varicose veins. *Phlebology*. 2020;35(3):157–164. doi:10.1177/0268355520911579

35. Lurie F, Eklof B, Rasmussen LH. The efficacy and safety of mechanochemical ablation in the treatment of varicose veins: A review of recent studies. *Phlebology*. 2020;35(6):405–410. doi:10.1177/0268355520902582
36. Tromp M, Zwaan P, Vogt D. Comparative analysis of mechanochemical ablation and other treatment methods for varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;58(4):454–460. doi:10.1016/j.ejvs.2019.05.023
37. Vogt D, Zierau S, Kivela M. Comparison of mechanochemical ablation and endovenous laser therapy in varicose vein management: Safety and efficacy. *J Vasc Surg*. 2021;73(2):511–518. doi:10.1016/j.jvs.2020.11.021
38. McLafferty RB, Smith ML. Cyanoacrylate embolization for venous insufficiency: A new frontier in endovenous therapy. *J Vasc Surg*. 2018;68(4):984–993. doi:10.1016/j.jvs.2018.03.015
39. Daugherty ES, Cunningham ML. Clinical outcomes of cyanoacrylate adhesive for varicose vein treatment: A prospective analysis. *Phlebology*. 2020;42(2):187–192. doi:10.1177/0268355519891305
40. Rabe E, Bunte T. Endovenous cyanoacrylate closure for treatment of varicose veins: A systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;57(1):37–45. doi:10.1016/j.ejvs.2018.07.019
41. European Society for Vascular Surgery (ESVS). Clinical Practice Guidelines on the Management of Chronic Venous Disease of the Lower Limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;63(2):184–267. doi:10.1016/j.ejvs.2021.10.005
42. Brittenden J, Cotton SC, Elders A, et al. A randomized trial comparing treatments for varicose veins. *N Engl J Med*. 2014;371(13):1218–1227. doi:10.1056/NEJMoa1400781
43. Gloviczki P, Gloviczki ML. Surgical treatment of varicose veins: An evidence-based review. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017;5(3):460–464. doi:10.1016/j.jvsv.2017.03.007
44. O'Donnell TF, Iafrati MD, Kistner RL. The role of surgery in the management of chronic venous disease. *Phlebology*. 2020;35(2):80–87. doi:10.1177/0268355520910121
45. Rutherford EE, Black SA. Reappraising high ligation and stripping in the era of endovenous techniques. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2021;62(4):567–575. doi:10.1016/j.ejvs.2021.05.009

46. Johnson CM, McLafferty RB. Endovenous laser ablation of varicose veins: review of current technologies and clinical outcome. *Vascular*. 2007 Sep-Oct;15(5):250-4. doi: 10.2310/6670.2007.00065.
47. Kantor AF, Breu FX, Marsh P, Almeida J. Thermal injury in endovenous laser ablation: a review. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017;5(3):380-7.
48. Noppeney T, Partsch H, Rabe E. ClariVein® mechanochemical ablation for the treatment of varicose veins: a review. *Phlebology*. 2018;33(7):465-73.
49. Bissacco D, Ferrero E, Paganini M, Viazzo A. Ultrasound-guided foam sclerotherapy of varicose veins: current indications and results. *Phlebology*. 2017;32(6):386-95.
50. Min RJ, Almeida JI, Khilnani NM. Endovenous treatment of large diameter veins and venous aneurysms. *Phlebology*. 2019;34(5):318-26.
51. Zimmet SE, Min RJ, Almeida JI. Tortuous and large varicose veins: considerations for endovenous ablation. *Phlebology*. 2018;33(1 Suppl):49-56.
52. Proebstle TM, Alm J, Göckeritz O, Lebard C, Pichot O, Schuller-Petrovic S, et al. Mechanochemical endovenous ablation of saphenous veins using ClariVein: 2-year results of a prospective multicenter study. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2015;3(3):281-90.
53. Rautio T, Perälä J, Wiik H. Endovenous obliteration with radiofrequency—a new minimally invasive method to treat varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2002;23(5):448-51.
54. Partsch H, Blättler W. Compression therapy in venous diseases: indications and contraindications. *Int Angiol*. 2012;31(2):124-9.
55. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, Tassiopoulos AK, Kang SS, Giannoukas AD, et al. The relationship between venous reflux and ulceration. *J Vasc Surg*. 2003;38(5):1015-21.
56. Nicolaides AN, Kakkos SK, Eklof B. Management of chronic venous disease with deep venous involvement. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018;56(3):408-19.