



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ-ΑΓΓΕΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

«Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΚΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΑΦΗΝΟΥΣ ΝΕΥΡΟΥ
ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΑΦΗΝΕΚΤΟΜΗΣ»

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΔΟΥΙΤΣΗΣ

ΙΑΤΡΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2016



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ-ΑΓΓΕΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

«Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΚΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΑΦΗΝΟΥΣ ΝΕΥΡΟΥ
ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΑΦΗΝΕΚΤΟΜΗΣ»

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΔΟΥΙΤΣΗΣ

ΙΑΤΡΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2016

«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα. Ν.5343/32, άρθρο 202, παράγραφος 2 (νομική κατοχύρωση του Ιατρικού Τμήματος)

Ημερομηνία αίτησης του κ. Δουϊτση Ευάγγελου: 20-3-2006

Ημερομηνία ορισμού Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: 577^α/4-4-2006

Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:

Επιβλέπων

Ματσάγκας Μιλτιάδης, Επίκουρος Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Μέλη

Κυρίτσης Αθανάσιος, Καθηγητής Νευρολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Φατούρος Μιχαήλ, Αναπληρωτής Καθηγητής Χειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Ημερομηνία ορισμού θέματος: 14-4-2006

«Η μελέτη της κάκωσης του σαφηνούς νεύρου μετά από επεμβάσεις σαφηνεκτομής»

ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΤΑΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ 783^α/15-12-2015

Κάτσιος Χρήστος	Καθηγητής Χειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
Κυρίτσης Αθανάσιος	Καθηγητής Νευρολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
Ματσάγκας Μιλτιάδης	Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
Παπαδόπουλος Γεώργιος	Καθηγητής Ανασθησιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
Φατούρος Μιχαήλ	ομότιμος Καθηγητής Χειρουργικής –Μεταμοσχεύσεων του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
Αρναούτογλου Ελένη	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ανασθησιολογίας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
Κουλούρας Βασίλειος	Αναπληρωτής Καθηγητής Εντατικής Θεραπείας του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Έγκριση Διδακτορικής Διατριβής με βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» στις 12-1-2016

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Μηνάς Πασχόπουλος

Καθηγητής Μαιευτικής-Γυναικολογίας

Η Γραμματέας του Τμήματος



ΜΑΡΙΑ ΚΑΠΙΤΟΠΟΥΛΟΥ

*Στον πατέρα μου, στην μητέρα μου και στον αδελφό μου Παντελή
που δεν τα κατάφεραν να είναι εδώ σήμερα.....*

Στην Κωνσταντίνα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	9
<i>A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</i>	
1. ANATOMIA	12
1.1 Ανατομία φλεβών	12
1.2 Ανατομία φλεβικού δικτύου κάτω άκρου	13
1.2.1 Ανατομία επιπολής φλεβικού συστήματος	13
1.2.2 Ανατομία εν τω βάθει φλεβικού συστήματος	18
1.2.3 Ανατομία διατρηταινουσών	18
1.3 Ανατομία νεύρωσης κάτω άκρου	22
1.3.1 Ανατομία νεύρωσης μηρού	22
1.3.2 Ανατομία νεύρωσης κνήμης	23
1.3.3 Ανατομία νεύρωσης άκρου ποδός	23
1.3.4 Ανατομία μηριαίου και σαφηνούς νεύρου	23
2. ΕΠΠΟΛΗΣ ΧΡΟΝΙΑ ΦΛΕΒΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ	24
2.1 Εισαγωγή	24
2.2 Φυσιολογία του φλεβικού συστήματος	27
2.3 Κλινικές εκδηλώσεις	29
2.4 Επιπλοκές	31
3. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΕΠΠΟΛΗΣ ΧΡΟΝΙΑΣ ΦΛΕΒΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	33
3.1 Σαφηνεκτομή	33
3.2 Επιπλοκές σαφηνεκτομής	38
3.3 Τραυματισμός σαφηνούς νεύρου	39
4. ΗΛΕΚΤΡΟΝΕΥΡΟΓΡΑΦΙΑ	41
4.1 Εισαγωγή	41
4.2 Ηλεκτροφυσιολογία περιφερικού νευρικού συστήματος	41

4.2.1	Ανατομικά χαρακτηρισικά-δομές του νεύρου	42
4.2.2	Η νευρο-ηλεκτρονική μεσόφαση	42
4.2.3	Αρχές καταγραφής νεύρων - Μembranικό Δυναμικό Ηρεμίας	43
4.2.4	Δυναμικό ενεργείας	43
4.2.5	Εξωκυτταρικά ρεύματα και αγωγή δυναμικού ενεργείας	44
4.2.6	Νευρικά σινιάλα	46
4.3	Συστατικά καταγραφέως σημάτων	48
4.4	Τεχνική ηλεκτρονευρογραφήματος	49
4.4.1	Ανατομοληλεκτρικές συσχετίσεις σε βλάβες νεύρων	51
4.4.2	Μέτρηση αισθητικής αγωγιμότητας σαφηνούς νεύρου	52

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.	ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	57
6.	ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	59
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	63
8.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	68
9.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	77
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78
	ΠΕΡΙΛΗΨΗ – ABSTRACT	88

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μία εκ των χειρουργικών τεχνικών για την θεραπεία της επιπολής χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας του κάτω άκρου είναι η σαφηνεκτομή. Η επέμβαση περιλαμβάνει την σαφηνομηριαία απολίνωση, την διατομή όλων των κλάδων της σαφηνομηριαίας συμβολής, την εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας, την απολίνωση των διατιτραίνουσών που ανεπαρκούν και την τοπική αφαίρεση των διηυρυσμένων κλάδων της γαστροκνημίας.^{5,13,14}

Ο τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου αποτελεί μία εκ των επιπλοκών της σαφηνεκτομής και σχετίζεται άμεσα με τη διαδικασία της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας.¹¹² Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι λιγιστές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι τώρα, παρουσιάζουν διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με το κέντρο και την τεχνική που χρησιμοποιείται και το ποσοστό κάκωσης του νεύρου κυμαίνεται από 3% έως 50% επί του συνόλου των σαφηνεκτομών.^{110,111,112,132} Παρόλα αυτά η ποιότητα ζωής του ασθενή είναι εξαιρετική και έτσι η σαφηνεκτομή εξακολουθεί να αποτελεί μία αξιόπιστη χειρουργική τεχνική.^{112,134}

Μερικοί χειρουργοί προτιμούν την μερική σαφηνεκτομή με διατήρηση της φλέβας κάτωθεν του γόνατος διότι επιτυγχάνεται μικρό ποσοστό περιπτώσεων με κάκωση του σαφηνούς νεύρου και μάλιστα είναι υπέρμαχοι της άποψης ότι το διατηρηθέν τμήμα της μείζονος σαφηνούς πιθανώς να χρησιμοποιηθεί σε μελλοντική επέμβαση. Όμως το ποσοστό υποτροπής των κιστών είναι υψηλότερο.^{111, 133,134,135}

Ένας σημαντικός παράγοντας που εκθέτει το νεύρο σε διεγχειρητικό τραυματισμό, είναι η στενή του ανατομική σχέση με τη μείζονα σαφηνή φλέβα. Υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν ότι η φορά της εκρίζωσης της φλέβας δεν φαίνεται να σχετίζεται με τα μετεγχειρητικά αισθητικά ελλείμματα των ασθενών.¹⁴⁵ Παρ' όλα αυτά δεν υπάρχει μέχρι σήμερα τεκμηρίωση, ούτε για την συχνότητα της κάκωσης, ούτε για την εξέλιξη μιας τέτοιας επιπλοκής, ούτε βέβαια για το αν η φορά εκρίζωσης επηρεάζει την κάκωση του σαφηνούς νεύρου.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις, σκοπός αυτής της προοπτικής μελέτης ήταν η διαπίστωση και η αξιολόγηση της κάκωσης του σαφηνούς νεύρου μετά από σαφηνεκτομή, τόσο με την κλινική εξέταση όσο και με την καταγραφή της μετεγχειρητικής δραστηριότητας του νεύρου δια μέσου της ηλεκτρονευρογραφίας,

καθώς επίσης και να αποδείξουμε πάλι δια μέσου της ηλεκτρονευρογραφίας εάν η διεγχειρητική κάκωση του νεύρου σχετίζεται με τη φορά εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω εγκαρδώς τον καθηγητή Νευρολογίας κ. Αθανάσιο Κυρίτη για την προθυμία του να εκπονηθεί αυτή η διατριβή και για την σημαντική καθοδήγησή του ως προς την ηλεκτρονευρογραφική μελέτη των ασθενών.

Επιθυμώ να εκφράσω ιδιαίτερες ευχαριστίες προς τον Ομότιμο Καθηγητή Χειρουργικής-Μεταμοσχεύσεων κ. Μιχαήλ Φατούρο ο οποίος διαδεχόμενος τον Καθηγητή Χειρουργικής κ. Άγγελο Καππά, συνέβαλε με τις πολύτιμες συστάσεις και υποδείξεις του στην εκπόνηση αυτής της διατριβής.

Ευχαριστώ θερμά τον Διευθυντή ΕΣΥ της Νευρολογικής Κλινικής κ. Ιωάννη Σαρμά για την σημαντική βοήθειά του και άριστη συνεργασία του για την διεξαγωγή της ηλεκτρονευρογραφικής μελέτης των ασθενών.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Νευρολόγο κ. Αλέξιο Μαρτζούκο εξ' ίσου για την πολύτιμη συνεργασία του ως προς την διεξαγωγή του προεγχειρητικού και μετεγχειρητικού ηλεκτρονευρογραφικού έλεγχου των περιστατικών, καθώς επίσης θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον ειδικευόμενο Νευροχειρουργικής Γεώργιο Αλεξόπουλο και ιδιαίτερα την ειδικευόμενη Γυναικολογίας Λαμπρινή Καλαμπόκη για την σημαντική συμβολή τους στην αναζήτηση αρθρογραφίας στο διαδίκτυο.

Θερμές ευχαριστίες απευθύνω στον φίλο μου Αγγειοχειρουργό Ιωάννη Παπακώστα για την ανεκτίμητη βοήθειά του και την άριστη ικανότητά του στην επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων για την εκπόνηση της παρούσης διατριβής.

Τέλος να ευχαριστήσω ολόθερμα τον Καθηγητή Αγγειοχειρουργικής κ. Μιλτιάδη Ματσάγκα επιβλέποντα αυτής της διατριβής, της οποίας η επίτευξη δεν θα ήταν εφικτή χωρίς την συμπαράστασή του και την συνεχή καθοδήγησή του. Θα ήταν παράλειψή μου να μην ομολογήσω ότι τον εκτιμώ ιδιαίτερω και τον θαυμάζω απεριόριστα για την ενεργητικότητα, την επιστημονική καταξίωση, την μεθοδικότητα και για την μακροχρόνια εμπειρία του στην Αγγειοχειρουργική. Αισθάνομαι υπερήφανος και βαθιά συγκινημένος που ένας τέτοιος Άνθρωπος και Διδάσκαλος με παρότρυνε και με βοήθησε να ολοκληρώσω αυτό το έργο.

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ANATOMIA

1.1 ANATOMIA ΦΛΕΒΩΝ

Γενικά στοιχεία

Οι φλέβες διακρίνονται σε επιπολής και εν τω βάθει. Οι επιπολής έχουν μεγάλη διάμετρο, σχετικά παχύ μυϊκό τοίχωμα και κείνται αμέσως κάτω από το δέρμα. Οι εν τω βάθει φλέβες έχουν λεπτότερο και λιγότερο μυϊκό τοίχωμα και συνοδεύουν αρτηρίες, με τις οποίες έχουν το ίδιο όνομα. Η επιφάνεια της εγκάρσιας διατομής τους είναι τριπλάσια από εκείνη των αντίστοιχων αρτηριών. Το σημαντικότερο ανατομικό χαρακτηριστικό των φλεβών είναι οι βαλβίδες. Είναι διγλώχινες μονής κατευθύνσεως και βρίσκονται σε ένα διατεταμένο τμήμα της φλέβας.¹(εικ 1)

Μέσα στους σκελετικούς μυς υπάρχουν πλέγματα μεγάλων λεπτότοιχων φλεβών, τα κολποειδή (sinusoids), που αποτελούν μέρος του μηχανισμού αντλίας και έχουν σημαντικές λειτουργίες κατά την άσκηση. Τέτοιες φλέβες βρίσκονται στο γαστροκνήμιο και στον υποκνημίδιο μυ.

Διατιτραίνουσες φλέβες θέτουν σε επικοινωνία τα επιπολής με τα εν τω βάθει φλεβικά δίκτυα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει μία σειρά από 6 διατιτραίνουσες φλέβες στην έσω επιφάνεια της κνήμης, που συνδέουν την οπίσθια κνημιαία φλέβα με τη μείζονα σαφηνή. Άλλες διατιτραίνουσες βρίσκονται στην έξω και στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης, όπου θέτουν σε επικοινωνία το επιπολής με το εν τω βάθει σύστημα μέσω μεγάλων ενδομυϊκών κλάδων.^{1,13}

Αυτό τους επιτρέπει να ανοίγουν τελείως χωρίς οι γλωχίνες να έρχονται σε επαφή με το τοίχωμα και να κλείνουν με την αναστροφή της ροής του αίματος.

Οι γλωχίνες είναι προεκτάσεις του έσω χιτώνα και αποτελούνται από έναν άξονα χαλαρού συνδεκτικού ιστού επενδυμένο από ενδοθήλιο.²

Βαλβίδες υπάρχουν σε όλες τις φλέβες των άνω και κάτω άκρων. Είναι τοποθετημένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να κατευθύνουν τη ροή του αίματος προς το κέντρο και να παρεμποδίζουν την παλινδρόμηση. Το αίμα ρέει από τα επιπολής προς τα εν τω βάθει δίκτυα και αυτό ισχύει και για τους διατιτραίνοντες κλάδους του κάτω άκρου.^{4,5}

1.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΦΛΕΒΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

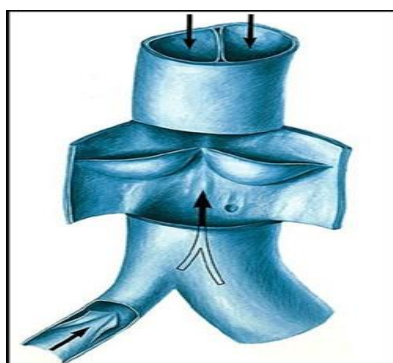
Το φλεβικό δίκτυο των κάτω άκρων αποτελείται από 3 βασικά συστήματα: το επιπολής ή υποδόριο φλεβικό σύστημα, το εν τω βάθει φλεβικό σύστημα και τις διατιτραίνουσες φλέβες.

Αρχή και απώτερο άκρο του φλεβικού συστήματος είναι το μετατριχοειδικό φλεβίδιο, το οποίο έχει διάμετρο 20-200μ και αποτελείται από ενδοθήλιο με επένδυση ελαστικών ινών και κολλαγόνου, λεία μυϊκά κύτταρα και περικότταρα.^{1,3,21}

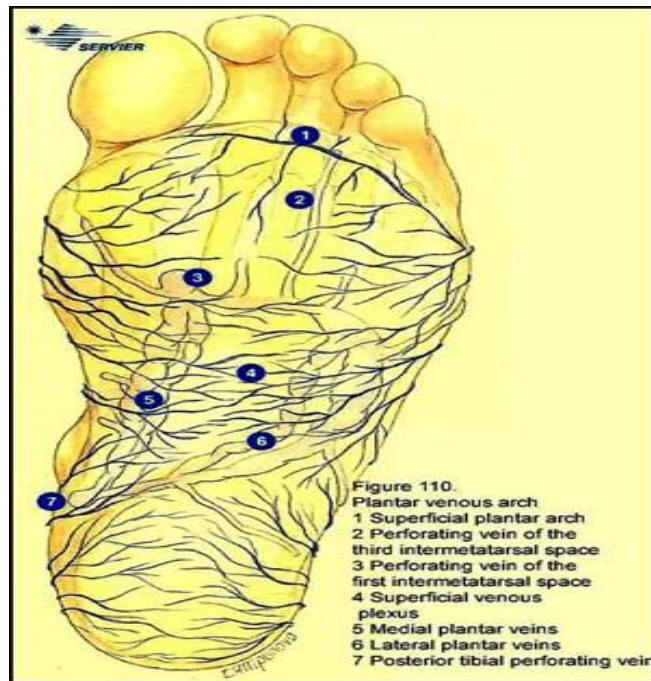
1.2.1 Ανατομία επιπολής φλεβικού συστήματος

Οι επιπολής φλέβες πορεύονται μέσα στον υποδόριο ιστό, χωρίς να συνοδεύουν αντίστοιχες αρτηρίες. Σχηματίζουν εξαιρετικά σύνθετο δίκτυο, στο οποίο λίγες μόνον, μεγαλύτερες φλέβες καταλαμβάνουν σχετικά σταθερή ανατομική θέση και έχουν όνομα.¹⁸

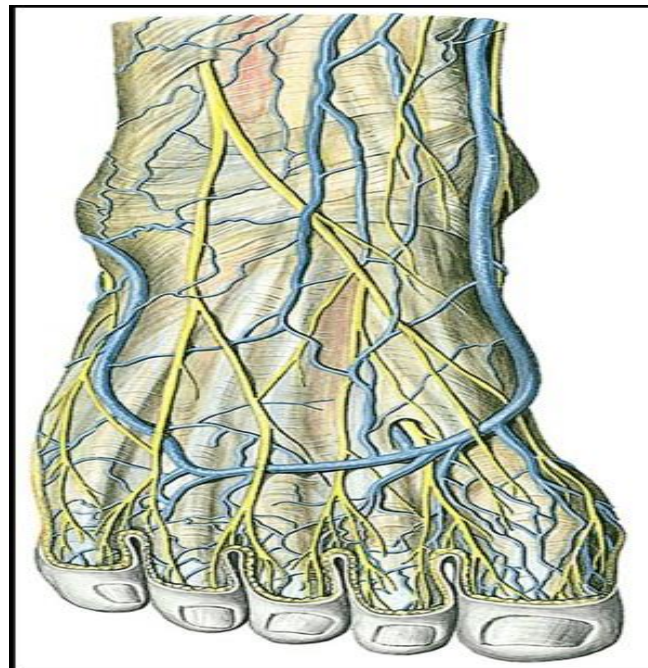
Στα κάτω άκρα, το φλεβικό δίκτυο ξεκινά από το πελματιαίο φλεβικό τόξο (εικ 2), αποτελούμενο από τις ευμεγέθεις έσω και έξω πελματιαίες φλέβες, οι οποίες εκβάλλουν στις οπίσθιες κνημιαίες και επικοινωνούν μέσω διατιτραίνουσών με το ραχιαίο φλεβικό τόξο του ποδιού (εικ 3). Το πελματιαίο φλεβικό τόξο, ευρισκόμενο ανάμεσα στους μυς του πέλματος, συμπιέζεται με κάθε κίνηση και αποτελεί ανατομικό υπόβαθρο τη φλεβικής αντλίας του άκρου ποδός. Από το ραχιαίο φλεβικό τόξο ξεκινούν η έσω και η έξω επιχειλίου φλέβα και από αυτές, η μείζων και η ελάσσων σαφηνής.^{1,3}



Εικόνα 1. Διγλώχινες φλεβικές βαλβίδες μονής κατευθύνσεως



Εικόνα 2. Φλεβικό τόξο πέλματος

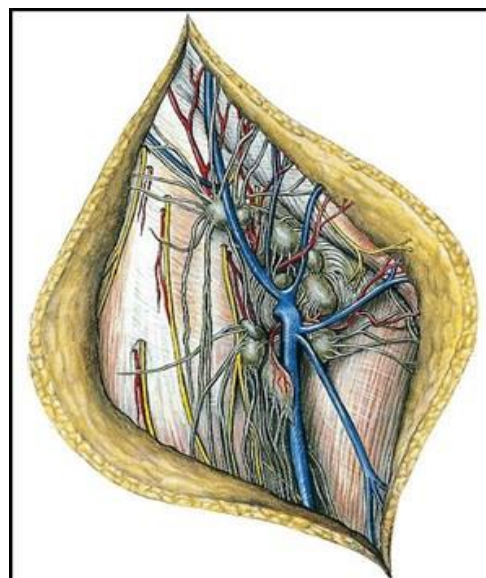


Εικόνα 3. Φλεβικό τόξο ράχης άκρου ποδός

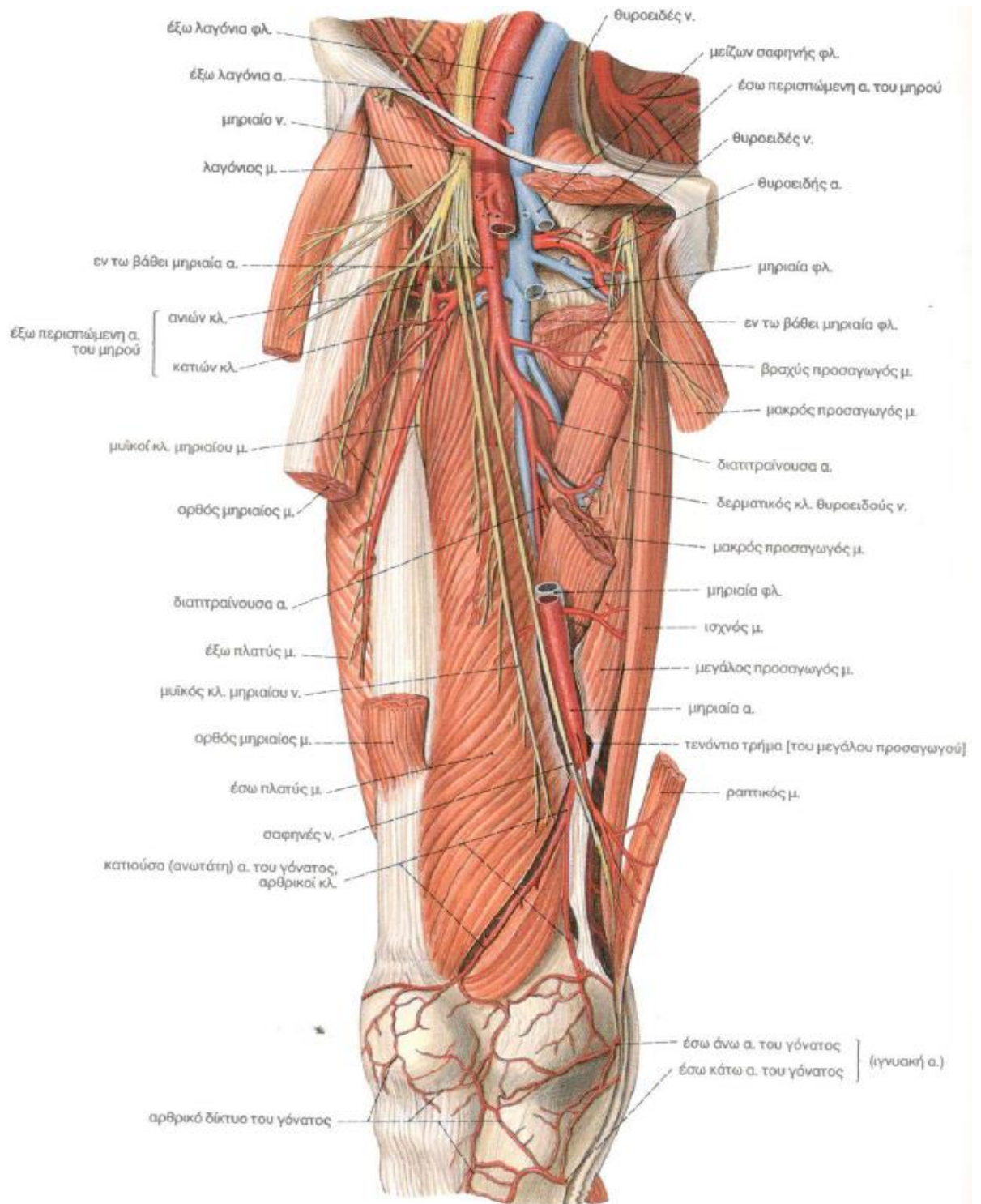
Η μείζων σαφηνής (εικ 6) φέρεται από το έσω σφυρό κατά μήκος της έσω επιφάνειας της κνήμης μέχρι τον έσω κνημιαίο και μηριαίο κόνδυλο και συνοδεύεται από το μείζον σαφηνές νεύρο.

Στη συνέχεια πορεύεται κατά μήκος της έσω επιφάνειας του μηρού και φθάνει στον ωοειδή βόθρο, όπου αφού διαπεράσει την ηθμοειδή περιτονία, εκβάλλει στη μηριαία φλέβα. Κατά την πορεία της αυτή, η μείζων σαφηνής δέχεται πολλούς φλεβικούς κλάδους και αναστομώνεται σε πολλές θέσεις με την ελάσσονα σαφηνή και τις εν τω βάθει φλέβες του κάτω άκρου. Πρίν εκβάλλει στην μηριαία (εικ 4), δέχεται την περισπωμένη λαγόνια, την επιπολής επιγαστρία και τις έξω αιδουικές. Οι περισσότεροι ασθενείς φέρουν 2 κύριους κλάδους στην κνήμη (τον πρόσθιο και οπίσθιο) και τουλάχιστον 2 κλάδους στον μηρό (τον προσθιοπλάγιο και τον οπίσθιο έσω), το 20% των ασθενών φέρει διπλή μείζονα σαφηνή στην περιοχή του μηρού. Έχει τουλάχιστον 10 βαλβίδες και χαρακτηρίζεται από τον παχύ μυϊκό χιτώνα.²⁷

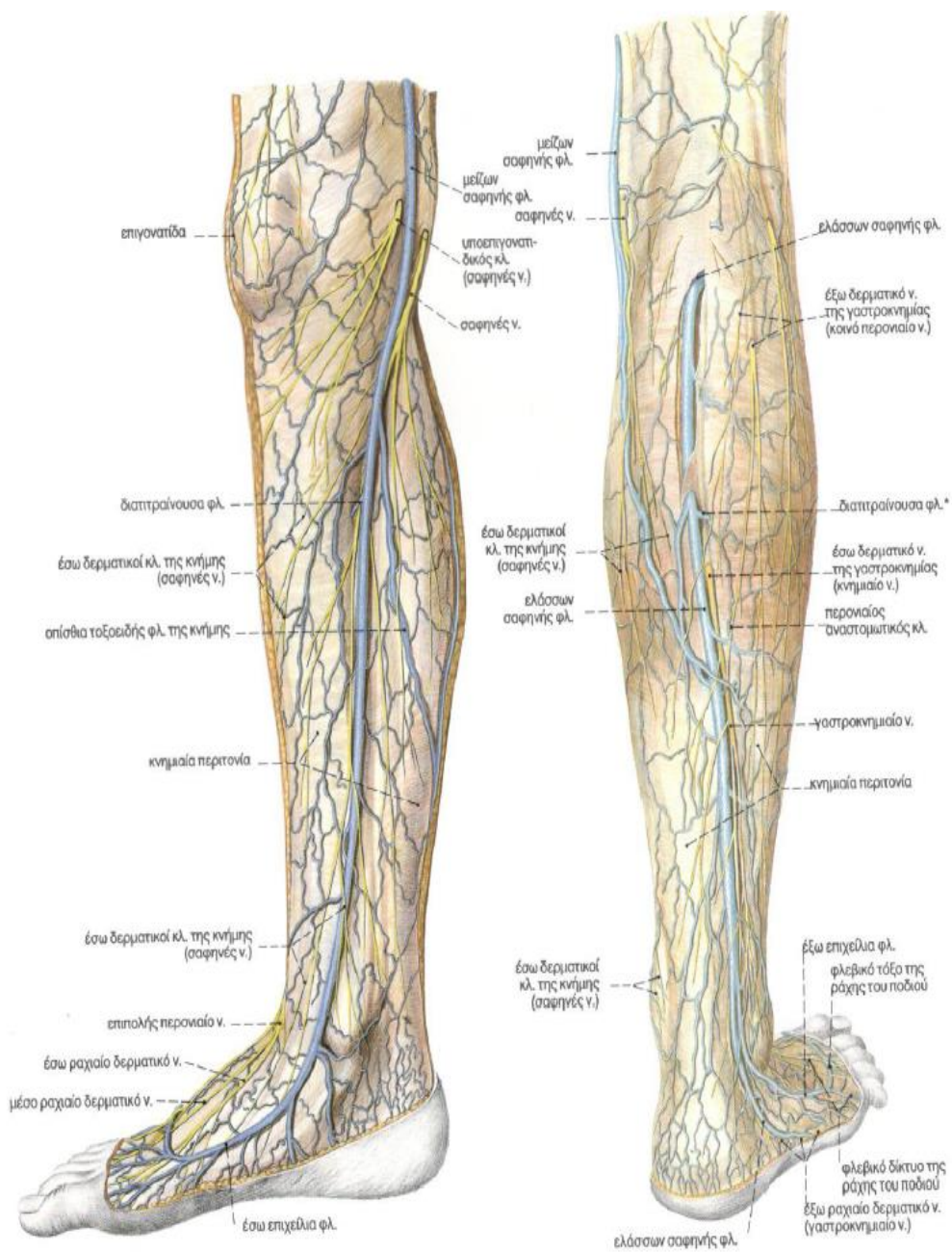
Η ελάσσων σαφηνής (εικ 6) πορεύεται αρχικά πίσω από το έξω σφυρό κατά μήκος του έξω χείλους της οπίσθιας επιφάνειας του αχίλλειου τένοντα και τέλος στην αύλακα που καθορίζεται από τις δύο κεφαλές του γαστροκνημίου μυός. Στην ιγνυακή κοιλότητα, η ελάσσων σαφηνής διαπερνά την περιτονία και εκβάλλει στην ιγνυακή φλέβα. Κατά την πορεία της αναστομώνεται με τις εν τω βάθει φλέβες της κνήμης και στο 1/3 των περιπτώσεων με τη μείζονα σαφηνή μέσω της φλέβας του Giacomini, φέρει 7-13 βαλβίδες.



Εικόνα 4. Η σαφηνομηριαία συμβολή και οι κλάδοι της



Εικόνα 5. Πορεία σαφηνούς νεύρου και μηριαίας φλέβας στον μηρό



Εικόνα 6. Αριστερά : πορεία μείζονος σαφηνούς στην κνήμη
 Δεξιά : πορεία ελάσσονος σαφηνούς

1.2.2 Ανατομία του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος

Οι εν τω βάθει φλέβες βρίσκονται ανάμεσα στους μυς και συνοδεύουν ανά δύο τις αντίστοιχες αρτηρίες. Τρεις κύριες ομάδες εν τω βάθει φλεβών αναγνωρίζονται στην κνήμη: οι πρόσθιες κνημιαίες, οι οπίσθιες κνημιαίες και οι περονιαίες φλέβες, οι οποίες είναι τυφλές, φέρουν βαλβίδες και εκβάλλουν στην ιγνυακή φλέβα.

Οι φλεβικοί κόλποι συνενώνονται και σχηματίζουν πυκνό ενδομυϊκό πλέγμα μέσα στο γαστροκνήμιο και υποκνημίδιο μυ και εκβάλλουν το μεν πρώτο στην ιγνυακή φλέβα, το δε δεύτερο συνήθως στις περονιαίες φλέβες.

Μόλις κάτω από την άρθρωση του γόνατος, οι 4 πρόσθιες και οπίσθιες κνημιαίες ενώνονται με τις 2 περονιαίες και σχηματίζουν την ιγνυακή φλέβα .

Η μηριαία φλέβα (εικ 5) αποτελεί τη συνέχεια της ιγνυακής και εκτείνεται από το τμήμα του μεγάλου προσαγωγού μυός μέχρι τον βουβωνικό σύνδεσμο όπου μεταπίπτει στην έξω λαγόνια φλέβα.

Αποτελεί τη μεγαλύτερη φλέβα του κάτω άκρου, φέρει 3 με 4 ζεύγη βαλβίδων, συνοδεύει την ομώνυμη αρτηρία και υποδέχεται τη μείζονα σαφηνή και την εν τω βάθει μηριαία φλέβα.¹⁻⁵

1.2.3 Ανατομία συστήματος διατιτραίνουσών

Οι διατιτραίνουσες φλέβες οφείλουν την περιγραφική τους ονομασία στο γεγονός ότι διατιτραίνουν την περιτονία των αντίστοιχων μυών και συνδέουν τις επιπολής με τις εν τω βάθει φλέβες. Ο αριθμός και η εντόπισή τους ποικίλλει. Είναι και αυτές εφοδιασμένες με βαλβίδες και επιτρέπουν φυσιολογικώς τη ροή του αίματος προς το εν τω βάθει φλεβικό δίκτυο. Είναι διατεταγμένες σε συστήματα, από τα οποία τα κυριότερα είναι :

- οι διατιτρώσες του ανωτέρου τριτημορίου του μηρού, μεταξύ της μείζονος σαφηνούς και της μηριαίας φλέβας
- το σύστημα του Dodd, το οποίο συνήθως αποτελείται από τρεις διατιτραίνουσες και συνδέει τη μείζονα με τη μηριαία φλέβα. Η μεσομηριαία διατιτραίνουσα αποτελεί τη σταθερότερη από τις τρεις και εντοπίζεται στο κάτω τριτημόριο του μηρού

- το σύστημα του Boyd: εντοπίζεται στην έσω επιφάνεια του μηρού 2 και 6cm πάνω από την άρθρωση του γόνατος και συχνά αποτελεί περιοχή ανάπτυξης κισμών.
- το σύστημα του Cockett (εικ 7) : αποτελείται από τρεις διατριαινύσσες και εντοπίζεται στην εσωτερική επιφάνεια της κνήμης, 13, 18 και 25cm άνωθεν του πέλματος και συνδέει την οπίσθια τοξοειδή φλέβα (κλάδο της μείζονος σαφηνούς), με τις οπίσθιες κνημιαίες φλέβες.^{1,3,4,18}

Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες, οι οποίοι ρυθμίζουν τη ροή του αίματος και την πίεση στο φλεβικό σύστημα των κάτω άκρων:

1. Η λειτουργική δραστηριότητα της καρδιάς και των πνευμόνων, από την οποία εξαρτάται η πίεση στο αρχικό τμήμα του φλεβικού συστήματος καθώς και η αρνητική πίεση κατά την εισπνοή και τη διαστολική φάση της λειτουργίας της δεξιάς καρδιάς.
2. Ο τόνος και η σύσπαση των μυικών μαζών.
3. Η λειτουργική δραστηριότητα των φλεβικών βαλβίδων

Κατά τη φάση της μυικής σύσπασης (εικ 8), η ανελαστική εν τω βάθει περιτονία που περιβάλλει τις μυικές μάζες εκτείνεται ελάχιστα, με αποτέλεσμα οι διατρινώσσες φλέβες να συμπιέζονται και να κλείνουν, όπως επίσης κλείνουν και οι περιφερικές βαλβίδες, παρεμποδίζοντας τη φυγόκεντρο ροή του φλεβικού αίματος. Η παροδική αύξηση της πίεσης οδηγεί στην κεντρομόλο ροή του αίματος και την κένωση των εν τω βάθει φλεβών.

Κατά τη φάση της μυικής χάλασης (εικ 9), η πίεση στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα κατέρχεται σε 0 έως και 10mmHg. Οι φλεβικές βαλβίδες είναι ανοιχτές επιτρέποντας την κεντρομόλο ροή του αίματος από το επιπολής φλεβικό δίκτυο, μέσω των διατρινωσών, στο εν τω βάθει.

Η λειτουργική ακεραιότητα του φλεβικού συστήματος των κάτω άκρων, εξαρτάται άμεσα από εκείνη των φλεβικών βαλβίδων, οι οποίες διατηρούν την κεντρομόλο ροή του αίματος και παρεμποδίζουν την παλινδρόμησή του, αφού μπορούν να αντέξουν σε πιέσεις μέχρι και 3 ατμόσφαιρες. Για προφανείς λόγους, ο αριθμός των βαλβίδων αυξάνει από το εγγύς προς το άπω τμήμα του φλεβικού συστήματος. Οι περισσότερες φλεβικές βαλβίδες είναι διγλώχινες. Οι δύο επιφάνειες των γλωχίνων

καλύπτονται από μονόστιβο ενδοθήλιο, κάτω από το οποίο υπάρχει σκελετός κολλαγόνων ινών.

Υπό φυσιολογικές συνθήκες, η απομάκρυνση του φλεβικού αίματος από τα κάτω άκρα γίνεται με τους εξής τρόπους:

1. Από τις υποδόριες φλέβες στη μείζονα και ελάσσονα σαφηνή και από εκεί στη σαφηνό-μηριαία και σαφηνό-ιγνυακή συμβολή και από εκεί στο εν εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.
2. Από τις υποδόριες φλέβες στη μείζονα και ελάσσονα σαφηνή και μέσω των διατιρωσών, στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.
3. Από τις υποδόριες φλέβες, μέσω των διατιρωσών απευθείας στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.
4. Τέλος, είναι δυνατόν από τις υποδόριες φλέβες, μέσω εναλλακτικών οδών, να παρακαμφθεί το εν τω βάθει φλεβικό σύστημα και να διοχετευτεί το φλεβικό αίμα απευθείας στις πυελικές φλέβες.^{5,14,21}

Υπο φυσιολογικές συνθήκες, η μέση φλεβική πίεση στη μείζονα σαφηνή ανέρχεται κατά την κατάκλιση σε περίπου 11 mmHg, κατά το κάθισμα αυξάνει σε 56, στην όρθια θέση σε 86, ενώ κατά τη βάδιση κατέρχεται λόγω της λειτουργίας της μυϊκής αντλίας σε 20 mmHg.

Η σύσπαση των μυϊκών μαζών της κνήμης μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη πιέσεων στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα της τάξης των 200 έως 300mmHg. Οι πιέσεις αυτές σε περιπτώσεις ανεπάρκειας των διατιρωσών φλεβών είναι δυνατόν να μεταβούν στο επιπολής φλεβικό δίκτυο.^{15,21}

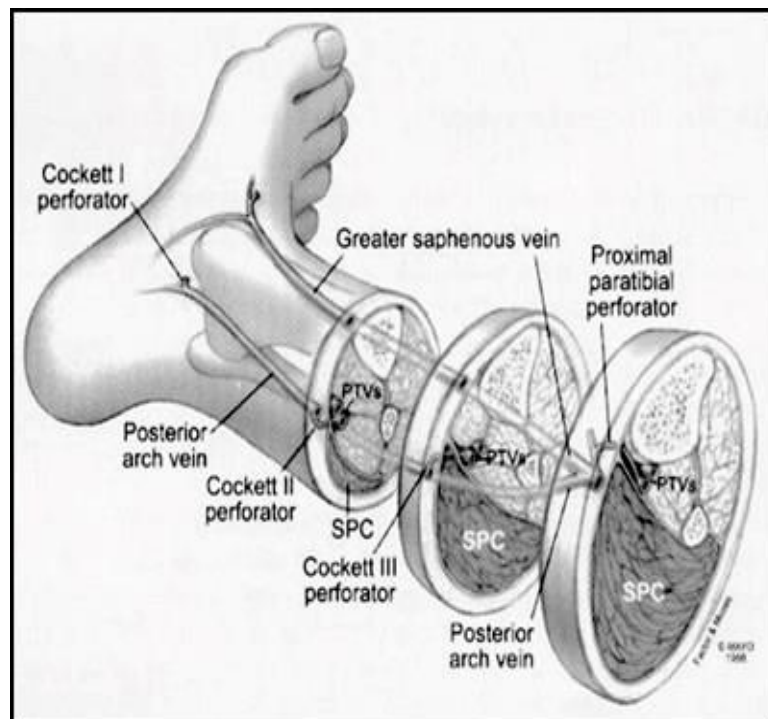
Η ανεπάρκεια των διατιρωσών έχει ως αποτέλεσμα την παλινδρόμηση του φλεβικού αίματος από το εν τω βάθει φλεβικό δίκτυο στο επιπολής και τη μετάδοση των υψηλών πιέσεων στις υποδόριες φλέβες. Από τα μετατριχοειδικά φλεβίδια στα τριχοειδή και έτσι στην προοδευτική δημιουργία του παθολογοανατομικού υποστρώματος της χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας.

Η αγγειογένεση αποτελεί, ως γνωστόν, σημαντική βιολογική διεργασία, άμεσα συνυφασμένη με την ανάπτυξη και την επούλωση. Η αλληλεπίδραση διαφόρων φυσικών παραμέτρων, όπως η υποξία με αυξητικούς αγγειογενετικούς παράγοντες και αναστολείς της αγγειογένεσης, καθορίζει την έναρξη και εξέλιξη της βιολογικής αυτής διεργασίας.

Στους ασθενείς με χρόνια φλεβική ανεπάρκεια υπάρχουν σαφή ευρήματα που καταδεικνύουν αυξημένη αγγειογενετική δραστηριότητα:

- Ανοσοϊστοχημικές μελέτες σε βιοψίες δέρματος ασθενών με χρόνια φλεβική ανεπάρκεια καταδεικνύουν υψηλές συγκεντρώσεις αυξητικών αγγειογενετικών παραγόντων: VEGF, TGF- β , PDGF.
- Στο πλάσμα ανιχνεύονται αυξημένες τιμές VEGF.
- Με τη χρήση τριχοειδικής μικροσκοπίας αναγνωρίζονται νεόπλαστα δερματικά τριχοειδή με ειδική μορφολογία δίκην σπειράματος σε ασθενείς με λιποδερματοσκλήρυνση.

Η αυξημένη αυτή αγγειογενετική δραστηριότητα είναι πιθανό να συμμετέχει στην: ανάπτυξη των διαφόρων κλινικών τύπων δερματικής τηλαγγειεκτασίας, σε ορισμένες περιπτώσεις υποτροπής μετά την σαφηνομηριαία εκτομή, καθώς και στην εμφάνιση τηλαγγειεκτατικού matting μετά τη σκληροθεραπεία ή τη χρήση laser για τη θεραπευτική αντιμετώπιση δερματικών ευρυαγγειών.



Εικόνα 7. Σύστημα διατιτραίνουσών του Cockett στην κνήμη

1.3 ANATOMIA NEΥΡΩΣΗΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

Τα νεύρα που εισέρχονται στο κάτω άκρο επιτελούν τις εξής λειτουργίες: α) αισθητική νεύρωση του δέρματος, των αρθρώσεων κλπ., β) κινητική νεύρωση των μυών, γ) αγγειοκινητική, συμπαθητική νεύρωση των αγγείων, η οποία επηρεάζει τη διάμετρο του αυλού τους και δ) εκκριτική, συμπαθητική νεύρωση των ιδρωτοποιών αδένων.

Τα νεύρα για τα κάτω άκρα προέρχονται από το οσφυϊκό πλέγμα, που βρίσκεται στην κοιλία και το ιερό πλέγμα, που βρίσκεται στην πύελο. Τα πλέγματα αυτά επιτρέπουν σε νευρικές ίνες, που προέρχονται από διαφορετικά νευροτόμια του νωτιαίου μυελού, να κατανέμονται καταλλήλως σε νευρικά στελέχη προς τα διάφορα μέρη του κάτω άκρου.^{1,3}

1.3.1 Ανατομία νεύρωσης μηρού

Το δέρμα της πρόσθιας και της έσω επιφάνειας του μηρού νευρώνεται από το έξω μηροδερματικό νεύρο, τον μηροβουβωνικό κλάδο του αιδοιομηρικού νεύρου, το λαγονοβουβωνικό νεύρο, το έσω μηροδερματικό νεύρο, το πρόσθιο μηροδερματικό νεύρο, το θυροειδές νεύρο και το επιγονατιδικό πλέγμα (βρίσκεται μπροστά από το γόνατο και σχηματίζεται από τους τελικούς κλάδους του έξω, πρόσθιου και έσω μηροδερματικού νεύρου και από τον υποεπιγονατιδικό κλάδο του σαφηνούς νεύρου).

Το δέρμα της οπίσθιας επιφάνειας του μηρού νευρώνεται από το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο (κλάδος του ιερού πλέγματος).

Οι μύες του πρόσθιου διαμερίσματος του μηρού νευρώνονται κυρίως από το μηριαίο νεύρο, του έσω διαμερίσματος από το θυροειδές νεύρο και του οπισθίου διαμερίσματος από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου.^{1,3}

1.3.2 Ανατομία νεύρωσης κνήμης

Το δέρμα της πρόσθιας και έξω επιφάνειας της κνήμης νευρώνεται από το έξω δερματικό νεύρο της γαστροκνημίας (κλάδος του κοινού περονιαίου νεύρου), από το επιπολής περονιαίο νεύρο (κλάδος του κοινού περονιαίου νεύρου) και από το σαφηνές νεύρο (κλάδος του μηριαίου νεύρου).

Το δέρμα της οπίσθιας και έξω επιφάνειας της κνήμης νευρώνεται από το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο, από το έξω δερματικό νεύρο της γαστροκνημίας (κλάδος του κοινού περονιαίου νεύρου), από το γαστροκνημιαίο νεύρο (κλάδος του κνημιαίου νεύρου) και το σαφηνές νεύρο (κλάδος του μηριαίου νεύρου).

Οι μύες του πρόσθιου διαμερίσματος της κνήμης νευρώνονται από το εν τω βάθει περονιαίο νεύρο (τελικός κλάδος του κοινού περονιαίου νεύρου).

Οι μύες του έξω διαμερίσματος της κνήμης νευρώνονται από το επιπολής περονιαίο νεύρο (τελικός κλάδος του κοινού περονιαίου νεύρου).

Οι μύες του οπισθίου διαμερίσματος της κνήμης νευρώνονται από το κνημιαίο νεύρο (κλάδος του ισχιακού νεύρου).^{1,3,16}

1.3.3 Ανατομία νεύρωσης άκρου ποδός

Το δέρμα του πέλματος νευρώνεται από τον έσω πτερνικό κλάδο του κνημιαίου νεύρου και από τους κλάδους του έσω και του έξω πελματιαίου νεύρου (τελικοί κλάδοι του κνημιαίου νεύρου). Οι μύες του πέλματος νευρώνονται από το έσω και έξω πελματιαίο νεύρο.

Το δέρμα της ράχης του ποδιού νευρώνεται από το επιπολής περονιαίο νεύρο, με συμμετοχή του εν τω βάθει περονιαίου νεύρου, από το σαφηνές και από το γαστροκνημιαίο νεύρο.

1.3.4. Ανατομία μηριαίου και σαφηνούς νεύρου

Το μηριαίο νεύρο είναι κλάδος του οσφυϊκού πλέγματος (O2, O3 και O4). Αναδύεται από το έξω χείλος του ψοίτη μυός μέσα στην κοιλιακή κοιλότητα και φέρεται προς τα κάτω στο διάστημα ανάμεσα στον ψοίτη και το λαγόνιο μυ.

Βρίσκεται πίσω από τη λαγόνια περιτονία και εισέρχεται στο μηρό περνώντας υπό το βουβωνικό σύνδεσμο, προς τα έξω της μηριαίας αρτηρίας και της θήκης των μηριαίων αγγείων. Τελειώνει περίπου 4cm χαμηλότερα από το βουβωνικό σύνδεσμο, διαιρούμενο σε πρόσθιο και οπίσθιο κλάδο. Το μηριαίο νεύρο νευρώνει όλους τους μυς του πρόσθιου διαμερίσματος του μηρού.^{1,3}

Ο πρόσθιος κλάδος χορηγεί δύο δερματικούς και δύο μυϊκούς κλάδους. Οι δερματικοί κλάδοι είναι το έσω μηροδερματικό νεύρο και τα πρόσθια δερματικά νεύρα του μηρού. Τα νεύρα αυτά νευρώνουν το δέρμα της έσω και της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού αντίστοιχα. Οι μυϊκοί κλάδοι νευρώνουν το ραπτικό και τον κτενίτη μυ.

Ο οπίσθιος κλάδος χορηγεί ένα δερματικό κλάδο, το σαφηνές νεύρο, και μυϊκούς κλάδους για τον τετρακέφαλο μυ.

Το σαφηνές νεύρο φέρεται προς τα κάτω και έσω και χιάζεται με τη μηριαία αρτηρία από τα έξω προς τα έσω. Αφού αναδυθεί μεταξύ των τενόντων του ραπτικού και του ισχνού μύος, διαπερνά την μηριαία περιτονία, κατά την έσω επιφάνεια του γόνατος. Στη συνέχεια πορεύεται προς τα κάτω, κατά μήκος της έσω επιφάνειας της κνήμης, συνοδευόμενο από τη μείζονα σαφηνή φλέβα. Περνά μπροστά από το έσω σφυρό και φέρεται κατά μήκος του έσω χείλους του ποδιού, όπου απολήγει στην περιοχή της βάσης του μεγάλου δακτύλου.

Ο μυϊκός κλάδος για τον ορθό μηριαίο μυ νευρώνει επίσης τη διάρθρωση του ισχίου. Οι κλάδοι για τους τρεις πλατείς μηριαίους μυς νευρώνουν επίσης τη διάρθρωση του ισχίου.³

2. ΕΠΙΠΟΛΗΣ ΧΡΟΝΙΑ ΦΛΕΒΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

2.1 Εισαγωγή

Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια αποτελεί μια νόσο των φλεβών των κάτω άκρων κατά την οποία η φλεβική επιστροφή του αίματος είναι επηρεασμένη λόγω παλινδρομήσεως, αποφράξεως ή δυσλειτουργίας της μυϊκής αντλίας της γαστροκνημίας. Η κατάσταση αυτή

προκαλεί εμμένουσα φλεβική υπέρταση στο φλεβικό δίκτυο και τελικώς στην εμφάνιση επιπλοκών όπως οίδημα, μελάγχρωση, λιποδερματοσκλήρυνση, έκζεμα και εξέλκωση.

Η φλεβική υπέρταση των κάτω άκρων προκαλείται με δύο μηχανισμούς: ο πρώτος είναι η παλινδρόμηση του αίματος κατά μήκος των φλεβικών αγγείων λόγω της υδροστατικής πίεσης η οποία αντirroπείται από τις βαλβίδες των φλεβών, οι οποίες όταν δυσλειτουργούν, οι υψηλές πιέσεις επιδρούν ιδιαίτερος στο επίπεδο των σφυρών. Ο δεύτερος μηχανισμός είναι δυναμικός και πρόκειται για τη δύναμη που αναπτύσσεται με τη σύσπαση των μυών στα διαμερίσματα του κάτω άκρου. Φυσιολογικώς οι διατιτραίνουσες φλέβες με τις βαλβίδες τους κατευθύνουν τη ροή του αίματος από το επιπολής φλεβικό δίκτυο προς το εν τω βάθει. Η αστοχία του βαλβιδικού μηχανισμού οδηγεί στην άμεση μετάδοση των πιέσεων προς τις φλέβες και τα δερματικά τριχοειδή. Οι επιφανειακές φλέβες επιμηκύνονται, διαστέλλονται και τελικώς χάνουν την βαλβιδική τους επάρκεια.

Η δράση αυτών των δύο μηχανισμών είναι προσθετική και ενισχύεται από την σφυγμική φύση των μυϊκών δυνάμεων που παράγονται στα διαμερίσματα της κνήμης με την άσκηση.¹⁴

Η χρόνια φλεβική ανεπάρκεια σχετίζεται με όλες τις καταστάσεις που προκαλούνται από χρόνιες διαταραχές της φλεβικής επαναφοράς του αίματος στην περιοχή των κάτω άκρων και της πυέλου. Ο όρος περιλαμβάνει τόσο τους πρωτοπαθείς όσο και τους δευτεροπαθείς κισσούς.⁵

Σχεδόν ένας στους δύο ενήλικες στην Ευρώπη πάσχει από φλεβικές διαταραχές. Μόνο το 15% των ασθενών θεωρείται ότι πάσχει από φλεβικές νόσους απειλητικές προς τη ζωή.

Το φάσμα των νόσων είναι ευρύ και αποτελείται από την αραχνοειδή τηλεαγγειεκτασία μέχρι τις χρόνιες καταστάσεις και την οξεία, ενδεχομένως θανατηφόρο, πνευμονική εμβολή που περιγράφεται γενικά ως χρόνια φλεβική ανεπάρκεια.

Στην αγγειοχειρουργική, ιδιαίτερα οι κισσώδεις ανευρύνσεις της μείζονος σαφηνούς φλέβας είναι σημαντικές και σε γενικές γραμμές, κάθε κισσώδης διαταραχή που οδηγεί σε συμπτώματα όπως το οίδημα και το έλκος του κάτω άκρου πρέπει να αντιμετωπίζεται χειρουργικά.^{4,8,9}

Η διάταξη των φλεβών των κάτω άκρων

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες φλεβών: Οι επιπολής φλέβες που βρίσκονται στο υποδόριο πάνω από την εν τω βάθει μυϊκή περιτονία. Διακλαδίζονται μεταξύ τους και σχηματίζουν το επιπολής ή επιφανειακό φλεβικό δίκτυο. Ξεκινούν κυρίως από το δέρμα, ως ένα δίκτυο

λεπτών φλεβών οι οποίες σχηματίζουν μεγαλύτερους κλάδους και καταλήγουν σε δύο κύριες φλέβες, τη μείζονα και την ελάσσονα σαφηνή.³⁶ Η μείζων και η ελάσσων σαφηνής ,αποτελούν δύο ευδιάκριτα συστήματα, επικοινωνούν όμως μεταξύ τους ελεύθερα. Η μείζων σαφηνής φέρεται υποδοριώς κατά μήκος της έσω επιφάνειας της κνήμης και του μηρού, στη βουβωνική περιοχή, όπου εκβάλλει στην κοινή μηριαία φλέβα. Η ελάσσων σαφηνής φέρεται υποδοριώς στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης μέχρι περίπου τη μεσότητα της. Από εκεί κατευθύνεται κάτω από την εν τω βάθει μυϊκή απονεύρωση, προς τα άνω για να συνενωθεί με την ιγνυακή φλέβα σε άλλοτε άλλη θέση, συνήθως όμως στο ύψος των μηριαίων κονδύλων. Απο εδώ εκφύεται η φλέβα του Giacomini , η οποία αναστομώνεται με την εν τω βάθει μηριαία φλέβα ή με τον οπίσθιο έσω κλάδο της μείζονος σαφηνούς.^{36,38}

Οι εν τω βάθει φλέβες βρίσκονται κάτω από την μυϊκή απονεύρωση διακλαδίζονται και σχηματίζουν ένα πλούσιο δίκτυο που ονομάζεται εν τω βάθει φλεβικό δίκτυο. Το εν τω βάθει δίκτυο σχηματίζεται από της διακλαδώσεις της μηριαίας φλέβας.³⁸

Οι διατιτρώσες ή διατιτραίνουσες φλέβες είναι εκείνες που συνδέουν το επιπολής με το εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.³⁶

Το κυριότερο χαρακτηριστικό της ανεπάρκειας του επιπολής φλεβικού συστήματος, είναι η μη αποτελεσματική λειτουργία των βαλβίδων στις φλέβες . Αυτό συμβαίνει λόγω συγγενούς αδυναμίας του φλεβικού τοιχώματος ή και ανεπάρκειας των γλωχινών.^{28,30,36} Η φλέβα διατείνεται και αδυνατεί να οδηγήσει το αίμα προς την καρδιά. Ιδιαίτερη σημασία για την εμφάνιση των κιρσών έχει η ανεπάρκεια της βαλβίδας που βρίσκεται στη σαφηνομηριαία συμβολή (σημείο εκβολής της μείζονος σαφηνούς στη μηριαία φλέβα, στο ύψος της βουβωνικής πτυχής) που επιτρέπει παλινδρόμηση αίματος στα άκρα κατά την όρθια στάση.³⁸ Η τεχνική της υψηλής απολίνωσης και καθετηριασμού της μείζονος σαφηνούς με stripper στηρίζεται σε αυτήν ακριβώς την θεωρία. Η ανεπάρκεια των βαλβίδων του επιπολής φλεβικού δικτύου είναι η πρωτοπαθής αιτία των κιρσών. Η πάθηση όμως μπορεί να οφείλεται και σε άλλα αίτια δευτεροπαθή, με αποτέλεσμα την μεγάλη ροή αίματος κατά ανάστροφη φορά. Αποτελούν τμήμα παράπλευρου μηχανισμού που δημιουργείται σε απόφραξη εν τω βάθει φλεβών (θρομβώσεις, όγκοι πυέλου) σε συγγενείς ανωμαλίες (αγενεσία βαλβίδων, σύνδρομο Klippel-Trenaunay) και σε συγγενείς ή επίκτητες αρτηριοφλεβικές ανωμαλίες.^{30,36,38,43}

Οι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την εμφάνιση της νόσου είναι^{36,39,43} :

- Η κληρονομικότητα-γενετικοί παράγοντες. Οικογενειακό ιστορικό κιρσών υπάρχει σε περισσότερους από το 1/3 των ασθενών. Φλέβες με αδύναμα τοιχώματα ή

δυσλειτουργούσες βαλβίδες εξαιτίας γενετικών διαταραχών μπορούν να οδηγήσουν σε κίρσοειδείς διατάσεις ακόμα και χωρίς σημαντική αύξηση της φλεβικής πίεσης.

- Η ηλικία άνω των 40 ετών αυξάνει την συχνότητα της νόσου.
- Το γυναικείο φύλο εκδηλώνει τη νόσο συχνότερα από ότι οι άντρες. Πιθανός μηχανισμός είναι η διάταση του φλεβικού τοιχώματος από τα οιστρογόνα. Έτσι εξηγείται η παρουσία κίρσων στην εγκυμοσύνη και η επιδείνωση αυτών λίγο πριν την έμμηνου ρύση.
- Η εγκυμοσύνη και οι αλλαγές στην ομοιοστασία που επισυμβαίνουν κατά τη διάρκεια αυτής. Η αύξηση στον ολικό όγκο του κυκλοφορούντος αίματος με επακόλουθη αύξηση της ΑΠ και της φλεβικής πίεσης ,όπως και οι ορμονικές μεταβολές που έχουν σαν συνέπεια τη λέπτυνση των βαλβίδων.
- Η μακροχρόνια λήψη αντισυλληπτικών.
- Η παχυσαρκία.
- Η δυσκοιλιότητα και ο χρόνιος βήχας.
- Περιβαλλοντικοί παράγοντες (π.χ. παρατεταμένη ορθοστασία). Η επιπολής φλεβική ανεπάρκεια έχει χαρακτηριστικά επαγγελματικής νόσου καθώς τη συναντάμε ευρέως σε κατηγορίες επαγγελμάτων εκτεθειμένες σε παρατεταμένη ορθοστασία.

2.2 Φυσιολογία του φλεβικού συστήματος των κάτω άκρων

Οι φλέβες των κάτω άκρων έχουν τριπλή αποστολή : α) φλεβική επαναφορά β) αποθήκευση του αίματος και γ) ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος.

Η κεντρομόλος ροή του αίματος επιτυγχάνεται με τη φυσιολογική λειτουργία του βαλβιδικού συστήματος με κατεύθυνση από το επιπολής μέσω των διατιτραινουσών φλέβών στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα και εκείθεν προς την καρδιά.

Η προώθηση του αίματος από την περιφέρεια προς το κέντρο επιτυγχάνεται με την βοήθεια α) των βαλβίδων, β) της μυϊκής αντλίας της γαστροκνημίας, γ) του αρτηριακού σφυγμικού κύματος και δ) της αναπνοής.

Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες, οι οποίοι ρυθμίζουν τη ροή του αίματος και την πίεση στο φλεβικό σύστημα των κάτω άκρων:

- i) η λειτουργική δραστηριότητα της καρδιάς και των πνευμόνων, από την οποία εξαρτάται η πίεση στο αρχικό τμήμα του φλεβικού συστήματος καθώς και η αρνητική πίεση κατά την εισπνοή και τη διαστολική φάση της λειτουργίας της δεξιάς καρδιάς.
- ii) ο τόνος και η σύσπαση των μυικών μαζών και
- iii) η λειτουργική δραστηριότητα των φλεβικών βαλβίδων.^{5,15,21}

Κατά τη φάση της μυικής σύσπασης (εικ 8), η ανελαστική εν τω βάθει περιτονία που περιβάλλει τις μυικές μάζες εκτείνεται ελάχιστα, με αποτέλεσμα οι διατιτραίνουσες φλέβες να συμπιέζονται και να κλείνουν, όπως επίσης κλείνουν και οι περιφερικές βαλβίδες, παρεμποδίζοντας τη φυγόκεντρο ροή του φλεβικού αίματος. Η παροδική αύξηση της πίεσης οδηγεί στην κεντρομόλο ροή του αίματος και την κένωση των εν τω βάθει φλεβών.

Κατά τη φάση της μυικής χάλασης (εικ 9), η πίεση στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα κατέρχεται σε 0 έως και 10mmHg. Οι φλεβικές βαλβίδες είναι ανοιχτές επιτρέποντας την κεντρομόλο ροή του αίματος από το επιπολής φλεβικό δίκτυο, μέσω των διατιτρωσών, στο εν τω βάθει.

Η λειτουργική ακεραιότητα του φλεβικού συστήματος των κάτω άκρων, εξαρτάται άμεσα από εκείνη των φλεβικών βαλβίδων, οι οποίες διατηρούν την κεντρομόλο ροή του αίματος και παρεμποδίζουν την παλινδρόμησή του, αφού μπορούν να αντέξουν σε πιέσεις μέχρι και 3 ατμόσφαιρες. Για προφανείς λόγους, ο αριθμός των βαλβίδων αυξάνει από το εγγύς προς το άπω τμήμα του φλεβικού συστήματος. Οι περισσότερες φλεβικές βαλβίδες είναι διγλώχινες (εικ 1). Οι δύο επιφάνειες των γλωχίνων καλύπτονται από μονόστιβο ενδοθήλιο, κάτω από το οποίο υπάρχει σκελετός κολλαγόνων ινών.²

Υπό φυσιολογικές συνθήκες, η απομάκρυνση του φλεβικού αίματος από τα κάτω άκρα γίνεται με τους εξής τρόπους:

- από τις υποδόριες φλέβες στη μείζονα και ελάσσονα σαφηνή και από εκεί στη σαφηνομηριαία και σαφηνο-ιγνυακή συμβολή και από εκεί στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.
- από τις υποδόριες φλέβες στη μείζονα και ελάσσονα σαφηνή και μέσω των διατιτρωσών, στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.
- από τις υποδόριες φλέβες, μέσω των διατιτρωσών απευθείας στο εν τω βάθει φλεβικό σύστημα.
- τέλος, είναι δυνατόν από τις υποδόριες φλέβες, μέσω εναλλακτικών οδών, να παρακαμφθεί το εν τω βάθει φλεβικό σύστημα και να διοχετευτεί το φλεβικό αίμα απευθείας στις πυελικές φλέβες.

Υπο φυσιολογικές συνθήκες, η μέση φλεβική πίεση στη μείζονα σαφηνή ανέρχεται κατά την κατάκλιση σε περίπου 11 mmHg, κατά το κάθισμα αυξάνει σε 56, στην όρθια θέση σε 86, ενώ κατά τη βάδιση κατέρχεται λόγω της λειτουργίας της μυϊκής αντλίας σε 20 mmHg.

Ποσοστό 90% του όγκου αίματος του άκρου διακινείται μέσω του εν τω βάθει και μόνο 10% μέσω του επιπολής φλεβικού συστήματος.

Φυσιολογικά, σε όρθια θέση η πίεση στο φλεβικό σύστημα των κάτω άκρων ανέρχεται σε 90 mmHg, κατά τη βάδιση μειούται κατά 2/3 (25 mmHg) ενώ σε παθολογικές καταστάσεις η πτώση πιέσεως εξαρτάται από το βαθμό της φλεβικής ανεπάρκειας.^{5,15,21}

2.3 Κλινικές εκδηλώσεις

Το επιπολής φλεβικό σύστημα λόγω θέσεως δεν επηρεάζεται από τις αναπνευστικές κινήσεις, από το αρτηριακό σύστημα και τη μυϊκή αντλία και αυτό γιατί είναι εγκατεστημένο στο υποδόριο λίπος και ως γνωστό το υποδόριο χαρακτηρίζεται από ενδοτικότητα με αποτέλεσμα η μη ικανοποιητική προώθηση του αίματος να προκαλεί στάση ή αύξηση της πιέσεως. Η αδυναμία αυτή που παρατηρείται στο επιπολής σύστημα αντιροπείται : α) από τις διατιτραίνουσες φλέβες, οι οποίες σε περίπτωση που παρατηρείται υπερφόρτωση του επιπολής συστήματος επιτρέπουν τη διόδο του αίματος στο εν τω βάθει σύστημα και έτσι επιτυγχάνεται η αποσυμφόρησή του και β) από το ότι οι επιπολής φλέβες έχουν παχύτερο και ισχυρότερο τοίχωμα σε σχέση με τις εν τω βάθει φλέβες.

Εάν η υδροστατική πίεση της στήλης του φλεβικού αίματος και ο τόνος του φλεβικού τοιχώματος ευρίσκονται σε λειτουργική αρμονία η ροή του αίματος προς την καρδιά εκτελείται ομαλά.

Η απώλεια του τόνου του φλεβικού τοιχώματος με αύξηση της διαμέτρου του αυλού έχει ως αποτέλεσμα την ατελή σύγκλιση των βαλβίδων και την παλίνδρομη ροή του φλεβικού αίματος προς την περιφέρεια και την δημιουργία πρωτοπαθών κισμών.

Η καταστροφή των βαλβίδων του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος ή των βαλβίδων του συστήματος των διατιτραίνουσών φλεβών οδηγεί στους δευτεροπαθείς κισσούς.⁵

2.3.1. Ορισμός

Κιρσός είναι η σακοειδής, κυλινδρική, σωληνοειδής ή κομβολογιοειδής διάταση και επιμήκυνση του υποδορίου φλεβικού συστήματος.^{5,20}

2.3.2. Αιτιοπαθογένεια

Παθογενετικά τρεις παράγοντες καθορίζουν το βαθμό της βλάβης του τοιχώματος (διάταση) και την κλινική εικόνα :

- α) Μεταβολές της αιμοδυναμικής με διαταραχές επαναφοράς του αίματος.
- β) Αλλοιώσεις των ελαστικών και κολλαγόνων ινών του τοιχώματος.
- γ) Αλλοιώσεις του περιαγγειακού ιστού κάτωθεν του δέρματος.

Παράγοντες οι οποίοι φαίνεται να ευνοούν την εξέλιξη των κιρσών αλλά και τη δημιουργία τους είναι : η ηλικία, η κληρονομικότητα, το φύλο, η διατροφή, η παχυσαρκία, το επάγγελμα, η σωματική δραστηριότητα, η κύηση, τα αντισυλληπτικά και οι σκελετικές ανωμαλίες.^{5,13}

2.3.3. Αιτιολογική ταξινόμηση των κιρσών

Με βάση τη παθογένεσή τους, διακρίνονται σε :

- i) πρωτοπαθείς ή ιδιοπαθείς κιρσούς, το αίτιο των οποίων δεν είναι ακριβώς γνωστό και είναι οι πιο κοινοί (95%) και
- ii) δευτεροπαθείς κιρσούς, οι οποίοι αναπτύσσονται ως παράπλευρη κυκλοφορία ουσιαστικά λόγω της εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης.^{4,6,7}

2.3.4. Ανατομική ταξινόμηση των κιρσών

A) κιρσοί της μείζονος σαφηνούς φλέβας : ιστομορφολογικές αλλοιώσεις στη δομή του φλεβικού τοιχώματος και του περιαγγειακού ιστού οδηγούν σε υπέρταση με διάταση του αυλού και ανεπάρκεια της κεντρικής βαλβίδος προ της σαφίνο-μηριαίας συμβολής. Η βαλβίδα δεν κλείνει πλήρως, η στήλη αίματος με αυξημένη πίεση επιβαρύνει την επόμενη, κάτωθεν της πρώτης, βαλβίδα, η οποία καθίσταται ανεπαρκής κ.ο.κ. με αποτέλεσμα να καθίσταται ανεπαρκές ολόκληρο το βαλβιδικό σύστημα (πλήρης ανεπάρκεια της μείζονος σαφηνούς).

B) κιρσοί της ελάσσονος σαφηνούς : είναι σπανιότεροι συγκριτικά και ο μηχανισμός παθογένεσης είναι ο ίδιος όπως και στη μείζονα σαφηνή.

Γ) κιρσοί πλαγίων κλάδων : πρόκειται για εκφύλιση των τεσσάρων μεγάλων πλαγίων κλάδων της μείζονος σαφηνούς, δηλαδή της έξω και έσω επικουρικής φλέβας στο ύψος του

μηρού καθώς και της πρόσθιας και οπίσθιας τοξοειδούς φλέβας στο ύψος της γαστροκνημίας.

Δ) κίρσοι των ανεπαρκών διατιτρινουσών : λόγω της πληθώρας των διατιτρινουσών η εμφάνισή τους είναι δυνατή σε οποιαδήποτε περιοχή του άκρου. Αιτιοπαθογενετικά οφείλεται σε απόφραξη του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος ή στα πλαίσια μιας πρωτοπαθούς διατάσεως της μείζονος σαφηνούς φλέβας.

Ε) κίρσοι των εν τω βάθει φλεβών : πρόκειται για τοιχωματική διάταση με βαλβιδική ανεπάρκεια του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος και περιορισμό της επαναφοράς του αίματος. Αιτιοπαθογενετικά οφείλονται σε : συγγενή βαλβιδική ανωμαλία, υπερφόρτωση στα πλαίσια κίρσοπάθειας του επιπολής φλεβικού συστήματος με ανεπάρκεια διατιτρινουσών, μεταθρομβωτικό σύνδρομο και πρωτοπαθή διάταση του φλεβικού τοιχώματος.

Κλινικά οδηγούν σε χρόνια φλεβική ανεπάρκεια χωρίς οπωσδήποτε την παρουσία κίρσων, η απουσία των οποίων δυσκολεύει και τη διάγνωση.

Ζ) δικτυωτοί κίρσοι : εμφανίζονται συνήθως στη μέση ηλικία, εντοπίζονται υποδερματικά αλλά και ενδοδερμικά, χωρίς άμεση επικοινωνία με κύρια επιπολής στελέχη ή διατιτρινουσες φλέβες. Έχουν διάμετρο 2-3mm και παρουσιάζουν κυαννωτική απόχρωση. Αιτιοπαθογενετικά οφείλονται πιθανώς σε ορμονικούς παράγοντες. Ενοχοποιούνται επίσης ηλικία και παχυσαρκία.

Η) ευρυαγγείες : πρόκειται για εκτασία μικρών ενδοδερμικών φλεβών, μικροτέρων του 1 mm, οι οποίες φαίνονται δια του δέρματος με κυανέρυθρη απόχρωση και αστεροειδή ακτινωτή μορφολογία. Προσβάλλουν συχνά γυναίκες και ενοχοποιούνται ορμονικοί παράγοντες.

Ο ασθενής με κίρσους κάτω άκρων συνήθως περιγράφει αίσθημα βάρους και κουρασμένα άκρα, εύκολη κόπωση, οίδημα, τάση, αιμωδίες, καυσώδες άλγος των κάτω άκρων, κνησμό, νυχτερινές κράμπες.

Οι ενοχλήσεις αυτές επιδεινώνονται συνήθως μετά από μακρά καθιστική θέση η μακρά ορθοστασία το βράδυ, στην αρχή κάθε ζεστής εποχής, προ της εμμήνου ρύσεως και κατά την εγκυμοσύνη.^{1,5,13,20}

2.4 Επιλοκές

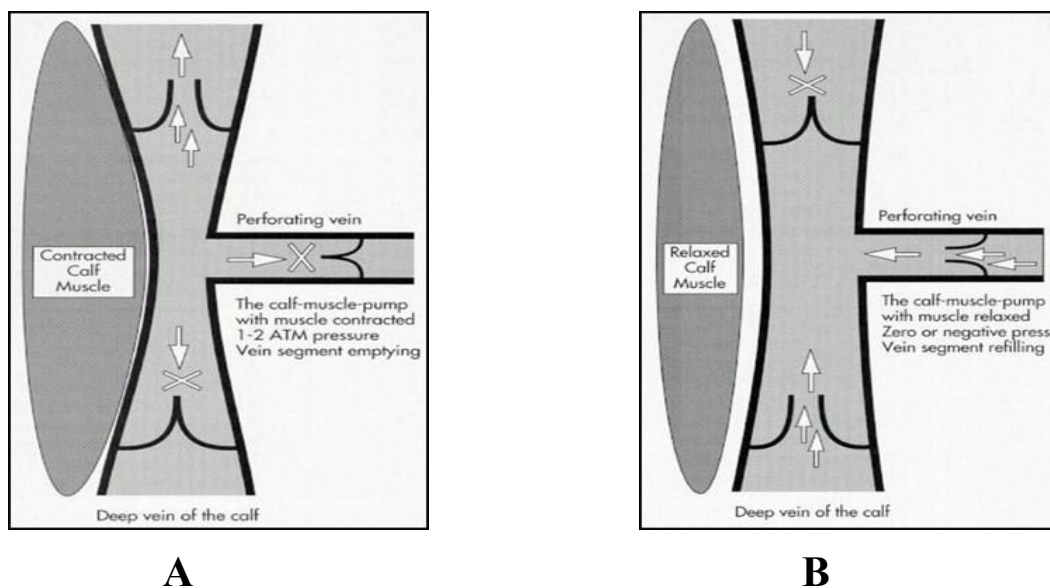
Ως επιλοκές της επιπολής χρόνιας φλεβικής ανεπάρκειας του κάτω άκρου θεωρούνται :

Η αιμορραγία των κιρσών, η οποία μπορεί να είναι αυτόματη ή να προκληθεί μετά από επιπόλαιο τραυματισμό. Συνήθως είναι εξωτερική, αλλά μπορεί να είναι και υποδόρια, οπότε σχηματίζεται αιμάτωμα. Λόγω της αυξημένης υδροστατικής πίεσης θυμίζει αρτηριακή αιμορραγία και η απώλεια αιματικού όγκου μπορεί να είναι σημαντική

Η επιπολής θρομβοφλεβίτιδα, η οποία μπορεί να συμβεί μετά από επιπόλαιο τραυματισμό του δέρματος και εκδηλώνεται με εντοπισμένη ερυθρότητα, άλγος και ευαισθησία κατά τη πορεία της φλέβας.

Η ιθανότητα επέκτασης στο εν τω βάθει δίκτυο με επακόλουθη πνευμονική εμβολή, είναι μικρή αλλά υπαρκτή. Η επέκταση της θρόμβωσης προς τη σαφηνομηριαία συμβολή ή τη σαφηνοϊγνυακή συμβολή, αποτελεί ένδειξη άμεσης διακοπής της επικοινωνίας του επιπολής με το εν τω βάθει φλεβικό δίκτυο.

Το φλεβικό έλκος το οποίο εμφανίζεται συνήθως στην περιοχή του έσω σφυρού και θεωρείται οδηγό σημείο της πλήρους έκτασης της νόσου.⁸ Είναι αποτέλεσμα της χρόνιας φλεβικής υπέρτασης και στο 75% των περιπτώσεων οφείλεται σε απόφραξη ή ανεπάρκεια του εν τω βάθει φλεβικού δικτύου. Το 25% όμως των φλεβικών ελκών οφείλεται σε ανεπάρκεια μόνο του επιπολής δικτύου. Χαρακτηριστική είναι η θέση του, η υπέρχρωση, η δερματίτιδα του γειτονικού δέρματος και ο αβαθής κρατήρας του με την έντονη κοκκίωση στον πυθμένα του. Η επιμόλυνσεις από στρεπτόκοκκο ή χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο είναι συχνές, ενώ η κοκοήτης εξαλλαγή είναι σπάνια (έλκη Marjolin).¹³



Εικόνα 8. *A* (φάση μυϊκής σύσπασης με συμπίεση και κλείσιμο των διατιτραίνουσών)
B (φάση μυϊκής χαλάρωσης με άνοιγμα των διατιτραίνουσών)

3. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΠΟΛΗΣ ΧΡΟΝΙΑΣ ΦΛΕΒΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

3.1 Σαφηνεκτομή

Εισαγωγή

Η σαφηνεκτομή συνιστά μία εκ των χειρουργικών τεχνικών στην θεραπεία της επιπολής φλεβικής ανεπάρκειας. Η επιπολής φλεβική ανεπάρκεια αποτελεί ένα από τα πιο συνηθισμένα προβλήματα στην καθημερινή χειρουργική πρακτική και θεωρείται ως η πιο συχνή πάθηση των κάτω άκρων . Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) εκτιμά πως περίπου το 25% του γενικού πληθυσμού ενηλίκων πάσχει από κάποια μορφή φλεβικής διαταραχής των αγγείων στα κάτω άκρα.³⁵

Η αναλογία θεωρείται μεγαλύτερη στις ανεπτυγμένες χώρες. Αφορά το 35-40% του γενικού πληθυσμού άνω των 40 ετών, ενώ το 15% των ενηλίκων εμφανίζει την πάθηση πριν την ηλικία των σαράντα.^{35,43} Οι γυναίκες θεωρούνταν πιο ευάλωτες στην πάθηση και εμφανίζουν την νόσο σε αναλογία 2:1 , αν και αυτός ο λόγος τείνει να εξισωθεί τις τελευταίες δεκαετίες εξαιτίας της υψηλής επίπτωσης παχυσαρκίας στον γενικό πληθυσμό ενηλίκων ανδρών. ^{35,36}

Διάφορες νέες τεχνικές έχουν προστεθεί στην θεραπευτική φαρέτρα, πάρα ταύτα η υψηλή απολίνωση της σαφηνομηριαίας συμβολής σε συνδυασμό με την εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς αποτέλεσε την κλασσική θεραπεία για μια περίοδο μεγαλύτερη των 40 ετών. ^{37,69}

Η αρχαιότερη περιγραφή της τεχνικής αποδίδεται στον Ρωμαίο ιστορικό και ιατρό Aulus Cornelius Celsus, περί το 45 μ.Χ.^{37,43}

Η πρώτη περιγραφή τεχνικής εκρίζωσης φλεβών ως θεραπεία κιρσών, αναλύεται σε εγχειρίδιο χειρουργικών πρακτικών του 1545.

Κλινική εξέταση και εργαστηριακή διερεύνηση

Στην κλινική πράξη έχει πολύ μεγάλη σημασία η λεπτομερής λήψη του ιστορικού, από το οποίο θα πρέπει να διαπιστωθεί αν τα συμπτώματα του ασθενούς έχουν όντως σχέση με παθήσεις των φλεβών. Με την επισκόπηση , ψηλάφηση ,δοκιμασίες (βήχα, πλήξεως, Brondie-Trendeleburg, Perthes) τις περισσότερες φορές τίθεται η διάγνωση και

προσδιορίζεται αν υπάρχει ανεπάρκεια διατιτρινουσών της κνήμης, του μηρού ή και συνύπαρξη των καταστάσεων αυτών με διαφόρους συνδυασμούς. Μερικές φορές όμως τα συμπεράσματα από την κλινική εξέταση δεν είναι σαφή και χρειάζονται επιβεβαίωση.^{35,36,43}

Η χρησιμοποίηση Doppler συνεχούς εκπομπής μπορεί να δείξει τη συσχέτιση κιρσών με τη μείζονα ή την ελάσσονα σαφηνή.⁴⁰ Η υπερηχογραφική μελέτη με Duplex Scanning ή με έγχρωμο Doppler είναι ιδιαίτερος χρήσιμη στην επιβεβαίωση της ανεπάρκειας της ελάσσονος σαφηνούς και της ανατομικής θέσεως του τελικού άκρου.⁴¹

Με τη φωτοπληθυσμογραφία μπορεί να διαπιστωθεί η αιτία της ανεπάρκειας της μείζονος σαφηνούς σε ασθενείς με εμφανείς εκδηλώσεις φλεβικής υπερτάσεως στο δέρμα του άκρου. Η φλεβογραφία σε ειδικές περιπτώσεις θα βοηθήσει τον Χειρουργό.^{36,42}

Ενδείξεις χειρουργικής θεραπείας

Οι λόγοι που θα οδηγήσουν τον ασθενή σε αναζήτηση θεραπείας αποτελούν^{36,38,43} :

1) Αισθητικοί-κοσμητικοί λόγοι. Οι μεγάλες κίρσοειδείς φλέβες θεωρούνται μη αποδεκτές αισθητικά.

2) Ανακούφιση από το άλγος, τις κράμπες και την χωλότητα που σχετίζονται με την νόσο.

3) Πρόληψη και θεραπεία των δερματικών και ιστικών αλλοιώσεων ως επιπλοκών της πάθησης. Συμπεριλαμβάνονται το οίδημα ,έκζεμα ή δερματίτις , φλεβίτις, ατροφία δέρματος, λέπτυνση πάχους επιδερμίδας, πτώση τριχών, λιποδερματοσκλήρυνση και υπέρχρωση δέρματος.

4) Πρόληψη επιπλοκών όπως η θρομβοφλεβίτις και πιο σπάνια η εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση και πνευμονική εμβολή.

Απόλυτες ενδείξεις για χειρουργική θεραπεία είναι η εκδήλωση των επιπλοκών της πάθησης όπως θρομβοφλεβίτιδα ,αιμορραγία, ρήξη κίρσων, σκληρυντικές αλλοιώσεις, έκζεμα, υπέρχρωση, χρόνια έλκη, λιποσκλήρυνση και τροφικές αλλοιώσεις των γύρω ιστών εξαιτίας της αυξημένης φλεβικής πίεσης.^{43,44}

Αντενδείξεις για χειρουργική παρέμβαση αποτελούν :

1) Η κυτταρίτιδα των ιστών και λοιπές φλεγμονώδεις νόσοι του δέρματος και υποδορίου.

2) Οιδήματα κάτω άκρων καρδιακής ή νεφρικής αιτιολογίας. Αυτές οι νόσοι θα πρέπει να ελεγχθούν πριν ο ασθενής μεταβεί στο χειρουργείο.

3) Αρρυθμιστος σακχαρώδης διαβήτης

4) Παθήσεις του ανοποιητικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένης και της λοίμωξης με HIV

5) Σοβαρή καρδιακή ή πνευμονική ανεπάρκεια

6)Μεταθρομβωτική βλάβη του εν τω βάθει φλεβικού συστήματος και εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση κάτω άκρων.

7)Συστηματικά νοσήματα και πρωτοεμφανιζόμενοι στην εγκυμοσύνη κίρσοι κάτω άκρων.

3.1.4 Προεγχειρητική προετοιμασία

Όλοι οι ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε σαφηνεκτομή χρειάζεται να διακόψουν τη λήψη αντιαιμοπεταλιακής / peros αντιπηκτικής αγωγής μία εβδομάδα πριν από τον προγραμματισμό της επέμβασης. Δεν πρέπει να σιτιστούν ή να πιουν υγρά το προηγούμενο βράδυ του χειρουργείου . Απαγορεύεται η τοπική εφαρμογή οποιονδήποτε αλοιφών, κρεμών , lotion κατά τη διάρκεια της ημέρας πριν από τον προγραμματισμό της επέμβασης.^{44,45}

3.1.5 Περιγραφή χειρουργικής επέμβασης

Σκοπός της χειρουργικής θεραπείας είναι η ανακούφιση του ασθενούς εκ των συμπτωμάτων, σε συνδυασμό με επίτευξη αποδεκτού αισθητικού αποτελέσματος και παράλληλα τη διατήρηση χαμηλού του ποσοστού επιπλοκών και τοπικής υποτροπής.⁴⁶

Η επέμβαση εκτελείται υπό γενική αναισθησία και διαρκεί περίπου μια ώρα. Σειρές ασθενών δημοσιεύτηκαν, στους οποίους η επέμβαση διενεργήθηκε υπό περιοχική αναισθησία και αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου με καλά αποτελέσματα.⁴⁷

Η ραχιαία αναισθησία αντενδείκνυται καθώς καθίσταται απαγορευτική στην άμεση μετεγχειρητική κινητοποίηση του ασθενούς.

Οι φλέβες σημειώνονται επάνω στο δέρμα με μαρκαδόρο πριν το χειρουργείο. Επίσης πρέπει να σημειώνονται τα σημεία ελέγχου, οι θέσεις διαφυγής και οι προτεινόμενες τομές. Η θέση του ασθενούς είναι ύπτια με τα πόδια σε απαγωγή.⁴⁵ Αν και υπάρχουν διχογνωμίες ως προς την θέση και το είδος της τομής μέσω της οποίας θα διενεργηθεί η απολίνωση της μείζονος σαφηνούς, η συχνότερα χρησιμοποιούμενη βρίσκεται κατά μήκος της μηροβουβωνικής πτυχής. Διενεργείται τομή μήκους 5cm προς τα μέσα από τη μηριαία αρτηρία και κάτω και παράλληλα από το βουβωνικό σύνδεσμο.^{45,48} Η σαφηνομηριαία συμβολή εντοπίζεται υψηλότερα από ότι θεωρούνταν παλαιότερα και αυτή η μάλλον υψηλή θέση προσπέλασης, δίνει ευκολότερη πρόσβαση πάνω από τη συμβολή όπου σημαντικές παράπλευρες φλέβες χρειάζεται να αναγνωριστούν και να απολινωθούν. Η τομή κατά μήκος της βουβωνικής πτυχής επουλώνεται ομαλότερα και είναι λιγότερο επώδυνη καθώς δεν

συνίσταται τάση κατά την συμπλίαση του δέρματος.⁴⁶ Η διάνοιξη των υποκείμενων ιστών γίνεται σε κατακόρυφο άξονα, κατά αντιστοιχία με την κατεύθυνση της υπερκείμενης τομής δέρματος. Κατά αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται όσο το δυνατόν η καταστροφή των λεμφικών οδών. Κάθε φορά που ανευρίσκονται παράπλευρες φλέβες πρέπει να διαχωρίζονται και να απολινώνονται άμεσα, ώστε να προληφθεί η αιμορραγία στους παρακείμενους ιστούς.^{48,50}

Αναγνωρίζεται η μείζων σαφηνής φλέβα και οι κλάδοι της απολινώνονται και διατέμνονται (η επιπολής περισπώμενη λαγόνια, η επιπολής και εν τω βάθει εξω αιδοϊκή και οι επιπολής περισπώμενες λαγόνιες φλέβες).^{45,51} Η μείζων σαφηνής απολινώνεται και διατέμνεται στο σημείο εκβολής της στη μηριαία φλέβα στην ηθμοειδή περιτονία.^{150,151} Πρέπει να χρησιμοποιείται διπλός χειρουργικός κόμπος κεντρικά και να κλαμπάρεται η φλέβα περιφερικά με αρτηριολαβίδες. Στη συνέχεια εισέρχεται ένα φλεβικό stripper προς τα κάτω μέχρι το άκρο πόδι, όπου γίνεται μικρή τομή στο δέρμα, από όπου και εξέρχεται το stripper.⁵² Η φλέβα συλλαμβάνεται περιφερικά, απολινώνεται και διατέμνεται. Πολύ συχνά η ακμή των φλεβικών βαλβίδων που έχουν αντίθετη κατεύθυνση θα παρακωλύσει την ομαλή προώθηση του stripper με συνέπεια την αδυναμία εξ'ολόκληρου καθετηριασμού του αγγείου. Άλλοι συγγραφείς θεωρούν καλύτερη την απομόνωση του περιφερικού άκρου της μείζονος σαφηνούς ,μέσω μικρής τομής 1 cm έμπροσθεν του επιπέδου του έσω σφυρού και προώθηση του ενδαγγειακού stripper κεντρικότερα.^{46,48} Αυτός ο χρόνος μπορεί να διεξαχθεί και πριν από την βουβωνική τομή, με υποβοήθηση στην αναγνώριση του κεντρικότερου άκρου της μείζονος σαφηνούς μέσω της προώθησης του tip του καθετήρος. Μερικές φορές είναι αναγκαία η προώθηση του stripper και προς τις δυο κατευθύνσεις για την επιτευξη της πλήρους διάνοιξης και η συγκράτηση του αγγείου στα δύο άκρα του καθετήρος με ράμματα.^{45,51} Ένα είδος ενδαγγειακού καθετήρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί , ο οποίος διαθέτει εύκαμπτο άκρο για ευκολία κατά την προώθηση και λειτουργικές εναλλασσόμενες κεφαλές διαφόρων μεγεθών είναι το stripper Zollinger-Gilmore.⁴⁶

Στο ανώτερο άκρο του stripper τοποθετείται μια ελαία. Στη συνέχεια το stripper έλκεται ελαφρά προς τα κάτω μέχρις ότου γεμίσει με το ανώτερο άκρο της σαφηνούς, οπότε και απολινώνεται. Αφαιρούνται οι αρτηριολαβίδες και η δίοδος του stripper ελέγχεται με τα δάχτυλα.⁴⁶

Η τοποθέτηση του ασθενούς σε θέση trendelenburg μετά τον καθετηριασμό, μπορεί να περιορίσει σημαντικά την αιμορραγία, αλλά κάθιστά δυσκολότερη την ομαλή αναγνώριση και απολίνωση των παράπλευρων φλεβών. Η εφαρμογή πιεστικών επιδέσμων θα πρέπει να

ξεκινήσει ευθύς αμέσως μετά την εκρίζωση του αγγείου, συνεπώς το σύνολο των απολινώσεων στις παράπλευρες φλέβες θα πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί πριν την εκτέλεση του stripping .^{45,49}

Οι υπόλοιπες σημειωμένες φλέβες μπορούν τώρα να αναγνωριστούν και να αφαιρεθούν από μικρές τομές στο δέρμα με μικρές λαβίδες *mosquitos* (45,50)^{16,11} Οι φλέβες αυτές διατέμνονται ανάμεσα στις λαβίδες και στη συνέχεια με ήπια έλξη αφαιρούνται τα δύο τμήματα, ένα με κάθε λαβίδα. Οι φλέβες απολινώνονται και αφαιρούνται. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται και σε άλλες θέσεις. Κάθε τραύμα συγκλείεται με ένα μόνο λεπτό ράμμα Nylon είτε *Steri-strips*.⁵¹

Το τραύμα στη βουβωνική χώρα συγκλείεται με διακεκομμένα ή υποδερμικά ράμματα. Συγκλείεται και το περιφερικό τραύμα αλλά αφήνονται οι ραφές λυτές ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του *stripper*.⁵² Το πόδι στο κεντρικό τμήμα δένεται σφικτά με επίδεσμο. Για την πραγματοποίηση της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς ο ασθενής τοποθετείται σε κλασσική θέση *Trendelenburg*, εφαρμόζεται σταθερή ήπια έλξη, με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην λυγίσει το άκρο του εκριζωτή απότομα κατά την διάρκεια της διαδικασίας. Αποτυχία στην ομαλή εκρίζωση του αγγείου σε όλο το μήκος του, οφείλεται κυρίως στην χρήση ελαιώδους *tip* μικρότερης διαμέτρου το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την αναστροφή και διάσπαση του αγγείου κατά τον επιμήκη άξονα.^{45,46}

Αν κάτι από τα παραπάνω επισυμβεί είναι δυνατή η εκρίζωση του εναπομείναντος τμήματος μέσω μιας δεύτερης τομής κατά μήκος της πορείας του αγγείου.^{46,52}

Η ελαία του εκριζωτή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια αυτής της διαμέτρου του αγγείου. Αν το κατάλληλο μέγεθος δεν είναι διαθέσιμο, η ασφαλής καθήλωση ενός σωλήνα *Penrose* επάνω από την κορυφή του οδηγού θα δημιουργήσει έναν εκριζωτή μεγαλύτερης διαμέτρου. Τελικώς δένονται τα περιφερικά ράμματα ,καλύπτονται τα τραύματα και δένεται σφικτά και το υπόλοιπο πόδι με ελαστικούς επιδέσμους.^{45,46}

Ο επίδεσμος από το άνω τμήμα του άκρου αφαιρείται ύστερα από 24 με 72 ώρες. Στο κατώτερο τμήμα διατηρείται εως ότου να μην υπάρχει αξιοσημείωτο οίδημα.³⁷ Οι τομές στο κατώτερο τμήμα επουλώνονται βραδύτερα ,ιδιαίτερα επιτεινόμενες από την φλεβική στάση. Είναι συνετό λοιπόν η αφαίρεση των ραμμάτων κάτωθεν του επιπέδου του γόνατος να πραγματοποιηθεί ύστερα από 10 με 14 ημέρες . Οι τομές στην βουβωνική χώρα επουλώνονται γρηγορότερα και τα ράμματα από εδώ μπορούν να αφαιρεθούν μετά από πέντε ημέρες.^{37,43}

Η σαφηνεκτομή χρήζει νοσηλεία μίας ημέρας στο νοσοκομείο και 2 με 8 εβδομάδες ανάρρωση στην οικία.⁴³

3.1.6 Μετεγχειρητική φροντίδα

Οι μετεγχειρητικές οδηγίες συνίστανται στην εφαρμογή από τον ασθενή ελαστικών καλτσών διαβαθμισμένης πίεσης στα κάτω άκρα για 2 με 6 εβδομάδες.⁵³ Η φλεβική πίεση στο άκρο θα πρέπει να διατηρείται μεταξύ 20-30 mmHg είτε 30-40 mmHg. Η εφαρμογή καλτσών ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο πρόκλησης οιδήματος, τροφικών αλλοιώσεων και ανακουφίζει από το άλγος.⁴³

Ο ελαστικός επίδεσμος που τοποθετείται μετά το πέρας της επέμβασης μπορεί να παραμείνει και μετά την επιστροφή του ασθενούς στο σπίτι.

Ήπια αναλγητικά δύναται να συνταγογραφηθούν για την ανακούφιση από τον πόνο. Στους ασθενείς δίνονται οδηγίες να βρίσκονται σε επαγρύπνηση για την ανάπτυξη ερυθρότητας, οιδήματος, εκροής υγρού, πυρετικής κίνησης είτε άλλων σημείων φλεγμονής.³⁷

Ο ασθενής ενθαρρύνεται να περπατά άμεσα μετεγχειρητικά ,είτε να κάνει κάποια μορφή ελαφράς άσκησης ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος φλεβικής στάσης και θρόμβωσης. Θα πρέπει να ξαπλώνουν με τα πόδια σε ανάρροπη θέση άνωθεν του επιπέδου της καρδιάς για τουλάχιστον 15 λεπτά 2 φορές την ημέρα και να χρησιμοποιούν υποστήριγμα κατά την καθιστική θέση ώστε να διατηρούνται τα άκρα ανυψωμένα.^{43,37}

3.2 Επιπλοκές σαφηνεκτομής

Η σαφηνεκτομή όπως και κάθε άλλη μορφή επέμβασης υπό γενική αναισθησία εμπεριέχει τους κινδύνους της αιμορραγίας , της φλεγμονής του τραύματος, καθώς και των επιπλοκών από την ίδια την αναισθησία. Ιδιαίτερα οι ασθενείς με δερματικά έλκη και μυκητιασικές φλεγμονές κάτω άκρων βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο για την εμφάνιση λοιμώξεων του χειρουργικού τραύματος.⁴³

Οι επιπλοκές που σχετίζονται άμεσα με την σαφηνεκτομή είναι οι παρακάτω⁵⁴ :

- 1) Αιματώματα της γαστροκνήμιας. Είναι συνήθη και δεν απαιτούν ιδιαίτερη θεραπεία και απορροφούνται μετά από ένα μήνα περίπου.³⁹
- 2) Εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση (DVT). Η επίπτωση της DVT μετά σαφηνεκτομή είναι

υψηλότερη από ότι αρχικά περιγράφηκε. Μερικοί συγγραφείς μάλιστα την αναφέρουν σε ποσοστό που ανέρχεται σε έως και 5,3 % (0,6-5,3%).⁵⁴

Παρά ταύτα η επιπλοκή αυτή μακροπρόθεσμα θεωρείται μη κλινικώς σημαντική και χαμηλού κινδύνου για την εκδήλωση πνευμονικής εμβολής. Το ποσοστό θνησιμότητας ανέρχεται σε 1 / 30.000.^{43,54}

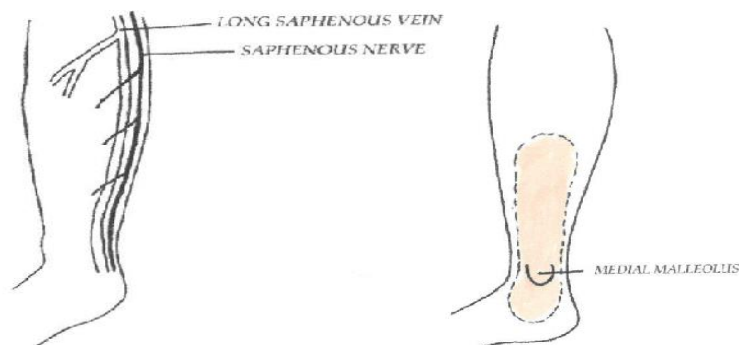
- 2) Πετέχειες- μικροαιμορραγίες, εκχυμώσεις των κάτω άκρων.⁷³
- 3) Δύσμορφες ουλές. Η συχνότητα μετά από φλεβεκτομή είναι υψηλότερη εκείνης που αντιμετωπίστηκαν με σκληροθεραπεία.
- 4) Ορώδεις συλλογές-κύστες. Αιματογενούς είτε λεμφικής αιτιολογίας. Συνήθως υποστρέφουν αυτόματα αν και δύναται να παροχετευτούν σε περίπτωση που αυτό καταστεί αναγκαίο.
- 5) Τραυματισμοί κύριων αγγειακών στελεχών του κάτω άκρου. Αυτή η επιπλοκή αν και εξαιρετικά σπάνια είναι καταστροφική καθώς μπορεί να οδηγήσει σε ακρωτηριασμό του άκρου. Ο τραυματισμός της κοινής μηριαίας μετά σαφηνεκτομή οδηγεί σε υψηλά ποσοστά ακρωτηριασμών λόγω καθυστερημένης διάγνωσης και αυξημένης βαρύτητας. Η αγγειογραφία θα πρέπει να διενεργείται πάντοτε σε περιπτώσεις καθυστερημένης ισχαιμίας του άκρου.⁵⁶
- 6) Οίδημα κάτω άκρου λόγω καταστροφής των λεμφικών οδών. Διαρκεί περίπου 2-3 εβδομάδες και μπορεί να ελεγχθεί με την εφαρμογή πιεστικών καλτσών.
- 7) Υποτροπή των κίρσοειδών διατάσεων. Διάφοροι συγγραφείς αναφέρουν ποσοστό θεραπείας έως και 96% , μετά υψηλή απολίνωση και εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς. Τα ποσοστά υποτροπής ανέρχονται στο 3% στην περίοδο του μετεγχειρητικού follow-up.^{36,45} Μετά επιτυχή χειρουργική θεραπεία το ποσοστό υποτροπής στην πενταετία ανέρχεται έως και σε 25% με την μεγαλύτερη αναλογία ασθενών να παρουσιάζεται με δευτεροπαθείς κίρσους.^{58,74}
- 9) Κάκωση-τρώση σαφηνούς νεύρου με συχνότητα εμφάνισης 3-50%.

3.3 Τραυματισμός σαφηνούς νεύρου

Συνίσταται σε αναισθησία/υπαισθησία, παραισθησίες είτε δυσαισθησίες (καυσαλγίες, μυρμηγκίες) στην περιοχή γύρω από τα σφυρά⁵⁹(εικ. 9). Συνήθως υποχωρεί αυτόματα μέσα σε 6 με 12 εβδομάδες χωρίς θεραπεία. Έχει αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία σε ποσοστό έως και 50% του συνόλου των επεμβάσεων.^{110,111,112,132} Επειδή το νεύρο πορεύεται σε στενή

επαφή με την φλέβα στην γαστροκνημία (κλάδοι με μορφή ανάστροφου ‘V’- εικ. 9)^{118,125,146}, προτάθηκε πως με τον περιορισμό της εκρίζωσης της σαφηνούς έως το επίπεδο του γονάτος, ίσως προληφθεί αυτή η επιπλοκή. Κατά τη διαδικασία της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας ο τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου είναι δυνατόν να προκληθεί για δύο λόγους : πρώτον από το γεγονός ότι αυτά τα δύο στοιχεία πορεύονται παράλληλα και η πιο στενή σχέση μεταξύ τους διαπιστώνεται στην κνήμη (μόνο σε 2 περιπτώσεις από 60 νεκροτομές που πραγματοποιήθηκαν, βρέθηκε το νεύρο να πορεύεται σε απόσταση από τη φλέβα) και δεύτερον από το γεγονός ότι πολλοί κλάδοι του νεύρου διασταυρώνονται με τη φλέβα.¹²⁶

Πάρα ταύτα ο πιθανότερα αυξημένος σχετικά κίνδυνος τρώσης του νεύρου κατά την πλήρη εκρίζωση δεν θα πρέπει να καθιστά απαγορευτική την διενέργεια πλήρους σαφηνεκτομής. Πέρα από τα χαμηλότερα ποσοστά μετεγχειρητικών υποτροπών που έχει η επέμβαση σε σχέση με τη μερική φλεβεκτομή, δεν αναδείχθηκε μακροπρόθεσμα κλινικά σημαντική διαφορά στις περιπτώσεις κάκωσης του νεύρου μεταξύ πλήρους και μερικής εκρίζωσης σαφηνούς.⁶² Μερικοί συγγραφείς συνιστούν πως η εκρίζωση με κατεύθυνση από το κέντρο προς την περιφέρεια παρουσιάζει χαμηλότερα ποσοστά κάκωσης του σαφηνούς νεύρου.⁶³ Άλλοι αναφέρουν μη ύπαρξη διακριτής διαφοράς στο ποσοστό ασθενών που εμφανίστηκαν με μετεγχειρητική συμπτωματολογία κάκωσης του σαφηνούς ,ως προς την κατεύθυνση κατά την οποία διενεργήθηκε η εκρίζωση.⁶⁴ Συμπερασματικά το αυξημένο ρίσκο της κάκωσης του σαφηνούς νεύρου δεν θα πρέπει να θεωρείται ως αιτιολογία για την αποφυγή διενέργειας ολικής σαφηνεκτομής, έως και το επίπεδο του άκρου πόδα.^{65,72}



Εικόνα 9. AP : Η σχέση της μείζονος σαφηνούς φλέβας με τους κλάδους του σαφηνούς νεύρου στην κνήμη έχοντας μορφή ανάστροφου ‘V’. ΔΕ : Συνήθης περιοχή αισθητικών διαταραχών μετά από κάκωση του σαφηνούς νεύρου κατά την κλασική σαφηνεκτομή.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΝΕΥΡΟΓΡΑΦΙΑ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επιστήμη που έχει ως αντικείμενο έρευνας τη καταγραφή και την μελέτη της ηλεκτρικής δραστηριότητας (δυναμικών ενεργείας) των νευρικών οδών του κεντρικού και κυρίως του περιφερικού νευρικού συστήματος, λέγεται ηλεκτρονευρογραφία.¹² Στηρίζεται στο γεγονός της δυνατότητας ερεθισμού του νεύρου με ηλεκτρικό ρεύμα και της επακόλουθης δημιουργίας προκλητής διέγερσης είτε στις μυϊκές ίνες είτε στους νευράξονες. Μελετά την αγωγιμότητα (φυγόκεντρο ή κεντρομόλο, κινητική ή αισθητική) των νεύρων.¹¹

Η ανάπτυξη τεχνικών καταγραφής, κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών δεκαετιών κατέστησε δυνατή τη μελέτη του περιφερικού και κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) με λεπτομέρεια και συχνά κατά τη διάρκεια αβίαστων συνθηκών. Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες οι οποίες βασίζονται στο Ηλεκτρονευρογράφημα (ENG) προκειμένου να διερευνηθεί η φυσιολογία του νευρομυϊκού συστήματος, και ειδικότερα, χρόνιες μελέτες σε ελεύθερα κινούμενα ζώα.^{80,81} Άλλες μελέτες έχουν σχέση με την παρακολούθηση της κατάστασης του νεύρου (π.χ., με την αναγέννηση των νευρικών ινών σε νευρώνες που έχουν υποστεί διατομή του νευράξονά τους).

Κλινικά, το ENG χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας αγωγιμότητας σε περιφερικά νεύρα διεγείροντας ένα νεύρο σε διαφορετικά σημεία κατά μήκος του νεύρου. Εξωκυτταρικά δυναμικά μπορεί να καταγραφούν είτε με ομόκεντρα ηλεκτρόδια-βελόνα, ή με επιφανειακά ηλεκτρόδια. Τα δυναμικά μπορεί να προέρχονται από καθαρά αισθητικά νεύρα, από αισθητικές νευρικές απολήξεις μικτών νεύρων, ή από τα κινητικά νεύρα.⁸² Η μελέτη των εξωκυτταρικών δυναμικών από αισθητικά νεύρα σε γενικές γραμμές έχει αποδειχθεί να είναι σημαντικής αξίας στη διάγνωση περιφερικών νευρικών διαταραχών.

4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ένα περιφερικό νεύρο περιέχει χιλιάδες νευρικών ινών, καθεμία από τις οποίες μπορεί να μεταδώσει πληροφορίες, είτε από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ ή από το ΚΝΣ προς την περιφέρεια. Οι απαγωγές ίνες μεταδίδουν πληροφορίες κυρίως στους μύες, ενώ οι προσαγωγές ίνες μεταδίδουν αισθητικές πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση των οργάνων και των γεγονότων (π.χ., μήκος μύος, αίσθηση αφής, θερμοκρασία του δέρματος, γωνίες αρθρώσεων, αλγαισθησία, και πολλές άλλες αισθητηριακές πληροφορίες). Τα

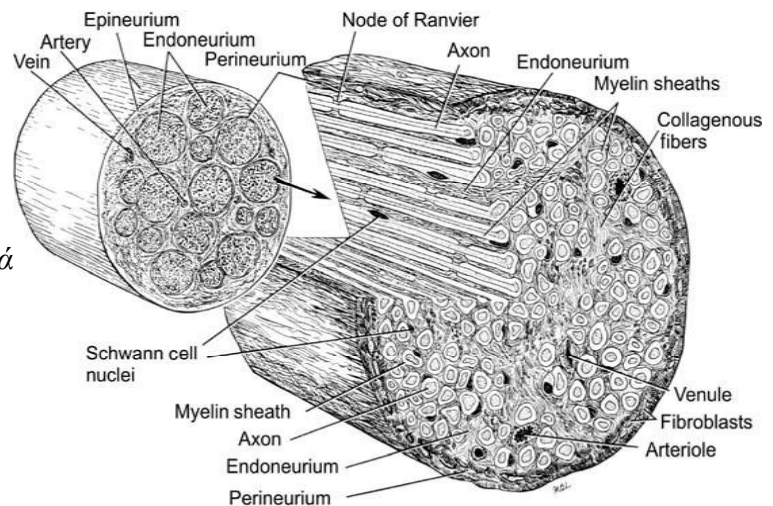
περισσότερα από τα περιφερικά νεύρα περιέχουν τόσο απαγωγές όσο και προσαγωγές νευρικές ίνες, και το περιφερικό νεύρο μπορεί έτσι να θεωρηθεί ως ένα αμφίδρομο κανάλι πληροφόρησης.

4.2.1 Ανατομικά χαρακτηριστικά και δομές του νεύρου

Το ΚΝΣ περιλαμβάνει τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό, ενώ το περιφερικό νευρικό σύστημα ορίζεται ως το τμήμα του νευρικού συστήματος που βρίσκεται εκτός του ΚΝΣ.

Λαμβάνοντας υπόψη κάποια γενίκευση αυτού του ορισμού, το περιφερικό νευρικό σύστημα αποτελείται από τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων, τα γάγγλια των ραχιαίων νευρικών ριζών, τους άξονες / δενδρίτες, τα στηρικτικά κύτταρα και τα τελικά όργανα στόχους.

Η δομή του περιφερικού νεύρου απεικονίζεται στην εικόνα 1 και περιλαμβάνει: τον κορμό του νεύρου, τις νευρικές δεσμίδες, τον νευράξονα, τα κύτταρα Schwann, το επινεύριο, το περινεύριο, και το ενδονεύριο. Αν και γενικά δεν θεωρείται μέρος του περιφερικού νεύρου, ωστόσο το νεύρο μπορεί επίσης να περιέχει μόνιμα μακροφάγα, λευκοκύτταρα, και άλλους τύπους κυττάρων που εμπλέκονται στην φλεγμονώδη απόκριση (Εικ. 10).



Εικόνα 10. Δομή και συστατικά περιφερικού νεύρου

4.2.2 Η νευρο-ηλεκτρονική μεσόφαση

Το ENG μπορεί να περιγραφεί ως το εξωκυτταρικό δυναμικό ενός ενεργού περιφερικού νεύρου που καταγράφεται σε κάποια απόσταση από το νεύρο ή μέσα από τον κορμό του νεύρου. Το εξωκυτταρικό δυναμικό σχηματίζεται από το άθροισμα των ηλεκτρικών πεδίων των ενεργών πηγών εντός του νεύρου. Η γενική μορφή της

εξωκυτταρικής απόκρισης ενός νεύρου σε κάθε ηλεκτρική διέγερση είναι τριφασική, αντιστοιχεί στο κατώτερο άκρο της κλίμακας $\mu\text{icronvolt}$ σε εύρος, και χάνει τόσο πλάτος και περιεχομένο υψηλών συχνοτήτων όσο μεγαλύτερη είναι η ακτινική απόσταση από τον κορμό νεύρου.⁹⁹

4.2.3 Αρχές καταγραφής νεύρων - Μembrανικό Δυναμικό Ηρεμίας.

Όλα τα κύτταρα του σώματος έχουν ένα μεμβρανικό δυναμικό ηρεμίας. Το μεμβρανικό δυναμικό ηρεμίας είναι το αποτέλεσμα της διαφοράς ηλεκτρικού δυναμικού εκατέρωθεν της κυτταρικής μεμβράνης σε κύτταρα εν ηρεμία, που οφείλεται στην εκλεκτική διαπερατότητα της μεμβράνης στα διάφορα είδη ιόντων.

Συγκεκριμένα πρόκειται για το σταθμισμένο άθροισμα των δυναμικών ισορροπίας για τα Na^+ , K^+ , Cl^- κτλ. Το κυτταρόπλασμα είναι συνήθως φορτισμένο αρνητικά σε σχέση με το εξωκυττάριο υγρό

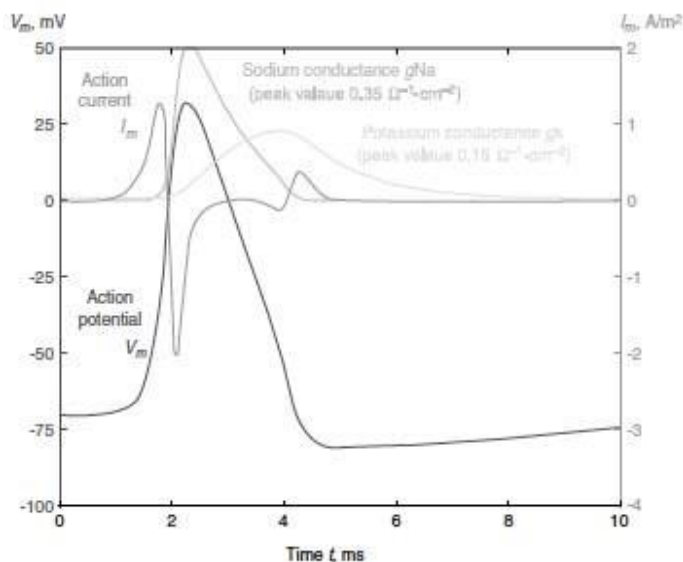
4.2.4 Δυναμικό Ενέργειας.

Ένα δυναμικό ενέργειας είναι η ταχεία μεταβολή του μεμβρανικού δυναμικού την οποία διαδέχεται επαναφορά στο μεμβρανικό δυναμικό ηρεμίας.

Η ένταση και το σχήμα των δυναμικών ενέργειας διαφέρουν σημαντικά από τον έναν διεγέρσιμο ιστό στον άλλον. Το δυναμικό ενέργειας διαδίδεται με το ίδιο σχήμα και με την ίδια ένταση σε όλο το μήκος ενός νευρικού ή μυϊκού κυττάρου, αποτελεί δε τη βάση της σηματοφόρου ικανότητας των νευρικών κυττάρων. Τα δυναμικά ενέργειας ελέγχονται από πρωτεΐνες που βρίσκονται στην κυτταρική μεμβράνη και λειτουργούν ως τασεοελεγχόμενοι διάυλοι ιόντων. Ένα δυναμικό ενέργειας εκλύεται όταν η εκπόλωση είναι αρκετή, ώστε το μεμβρανικό δυναμικό να φτάσει σε μια τιμή ουδού. Η ένταση και το σχήμα ενός δυναμικού ενέργειας παραμένουν σταθερά καθώς αυτό οδεύει κατά μήκος της ίνας. Οι μεταβολές δυναμικού που παρατηρούνται κυρίως κοντά στο σημείο διέλευσης του ρεύματος και δεν διαδίδονται σε όλο το μήκος του κυττάρου (όπως συμβαίνει με τα δυναμικά ενέργειας) καλούνται **τοπικές αποκρίσεις**. (εικ. 11).

Στη δεκαετία του 1950, οι Hodgkin και Huxley, απέδειξαν ότι το δυναμικό ενέργειας του γιγάντιου νευράξονα του καλαμαριού (αμύελος νευράξονας) οφείλεται σε διαδοχικές αυξήσεις της αγωγιμότητας ως προς τα ιόντα νατρίου και καλίου. Βρήκαν ότι η αγωγιμότητα ως προς τα ιόντα Na^+ (g_{Na}) αυξάνεται πολύ γρήγορα κατά την αρχική φάση του δυναμικού ενέργειας (εικ. 10). Η αγωγιμότητα ως προς το νάτριο κορυφώνεται σχεδόν ταυτόχρονα με το δυναμικό ενέργειας και ύστερα μειώνεται γρήγορα. Η αγωγιμότητα ως προς το K^+ (g_{K})

αυξάνεται πιο αργά, κορυφώνεται στη μέση περίπου της φάσης επαναπόλωσης και μετά επανέρχεται πιο αργά στα επίπεδα ηρεμίας. Η εξίσωση συγχροδίας αγωγιμοτήτων δείχνει ότι το μεμβρανικό δυναμικό οφείλεται στις αντιτιθέμενες τάσεις της κλίσης K^+ να φέρει το δυναμικό ενέργειας, V_m , προς το δυναμικό ισορροπίας των K^+ και της κλίσης Na^+ να φέρει το E_m προς το δυναμικό ισορροπίας των Na^+ . Ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο των περιφερικών εμμέλων νευρικών ιών, βασίζεται στο μοντέλο ενός μοναδικού δυναμικού ενέργειας των νευρικών ιών του ισχιακού νεύρου του κουνελιού¹⁰¹, το οποίο περιλαμβάνει μόνο ρεύμα νατρίου και ένα ρεύμα διαρροής. Αυτό το μοντέλο προσαρμόστηκε στους 37°C και στην ανθρώπινη ταχύτητα αγωγιμότητας περιφερικού νεύρου από τον Sweeney et al.¹⁰² Μια εκτενής ανασκόπηση των διαφόρων μεμβρανικών μοντέλων μπορεί να βρεθεί στο Varghese.¹⁰³ Πιο πρόσφατη δουλειά της μοντελοποίησης ανθρώπινων ιών περιλαμβάνει αναφορές των Wesselink et al. και McIntyre et al.¹⁰⁴



Εικόνα11 Δυναμικά ενέργειας και τοπικές αποκρίσεις στο γιγάντιο νευράξονα του καλαμαριού (αμέλη νευρική ίνα). Μετά από αρχική εκπόλωση, τα κανάλια νατρίου ανοίγουν, με αποτέλεσμα μια 100-πλάσια αύξηση της αγωγιμότητας του νατρίου, και ως εκ τούτου εισροή ιόντων νατρίου, που εκπολώνει το δυναμικό της μεμβράνης ακόμη περισσότερο. Η καθυστέρηση στο άνοιγμα των διαύλων καλίου (κάλιο εκκροή) και κλείσιμο των διαύλων νατρίου επαναπολώνει τη μεμβράνη, με μια φάση υπερπόλωσης (κάτω από το δυναμικό ηρεμίας).

4.2.5 Εξωκυτταρικά ρεύματα και αγωγή δυναμικού ενέργειας.

Κατά την διάρκεια του δυναμικού ενέργειας, ρεύμα εισέρχεται και εξέρχεται του νευρικού κυττάρου διαμέσου της μεμβράνης.

Το ρεύμα ρέει σε κλειστούς βρόχους, και το ρεύμα που εισέρχεται σε μία θέση του κυττάρου, πρέπει να εξέλθει από μια απομακρυσμένη τοποθεσία. Ομοίως, το ρεύμα που εξέρχεται του

κυττάρου επανεισέρχεται από μία απομακρυσμένη τοποθεσία, οδηγώντας στην ανακατανομή και αγωγή του, δια μήκους του εξωκυττάριου τμήματος.

Η ταχύτητα της ηλεκτροτονικής αγωγής μιας ίνας καθορίζεται από τις ηλεκτρικές ιδιότητες του κυτταροπλάσματος και της κυτταρικής μεμβράνης που περιβάλλει την ίνα. Οι ίδιες ηλεκτρικές ιδιότητες καθορίζουν την ταχύτητα διάδοσης ενός δυναμικού ενέργειας. Οι ίνες που έχουν μεγαλύτερη διάμετρο διαθέτουν και μεγαλύτερη ταχύτητα αγωγής. Αυτό οφείλεται κυρίως στη μείωση της αντίστασης στην αγωγή μέσα από το κυτταρόπλασμα και κατά μήκος της ίνας όσο αυξάνεται η ακτίνα της ίνας. Στα σπονδυλωτά, ορισμένες νευρικές ίνες καλύπτονται από μυελίνη. Η μυελίνη σχηματίζεται από πολλαπλές περιελίξεις της κυτταρικής μεμβράνης των κυττάρων Schwann που τυλίγονται γύρω από τη νευρική ίνα. Το έλυτρο της μυελίνης αποτελείται από μερικές έως 100 και πλέον στιβάδες κυτταρικής μεμβράνης. Τα κενά διαστήματα που παρατηρούνται στο έλυτρο κάθε 1 έως 2mm είναι γνωστά ως κόμβοι του Ranvier. Το μυελώδες έλυτρο μεταβάλλει τις ηλεκτρικές ιδιότητες της νευρικής ίνας και προκαλεί μεγάλη αύξηση της ταχύτητας αγωγής της.

Η εξωκυτταρική αγωγιμότητα του ρεύματος (ή ακριβέστερα, του συνδεδεμένου με αυτό ηλεκτρικού ή μαγνητικού πεδίου) μπορεί να ανιχνευθεί και να μετρηθεί. Το ENG μετρά το ηλεκτρικό δυναμικό πεδίο που παράγεται από το σύνολο των εξωκυττάριων ρεύματων αγωγής που προέρχονται από ενεργές θέσεις πολλών ορετικών ινών. Ένας μοναδικός ενεργός εμμέλος νευρώνας μπορεί να αναπαρασταθεί ως μια σειρά από πηγές ρεύματος, που αντιπροσωπεύουν τους κόμβους του Ranvier, όπου το ρεύμα εισέρχεται και εξέρχεται της ίνας (εάν η μυελίνη υποτεθεί ότι είναι ένα τέλειο μονωτικό υλικό).

Το εξωκυτταρικό δυναμικό, φ , ενός δραστικού νευρώνα μπορεί τότε εύκολα να υπολογιστεί με άθροιση του ηλεκτρικού δυναμικού των σημειακών πηγών ρεύματος ως εξής¹⁰⁵: όπου σ είναι η αγωγιμότητα, I_m το δυναμικό τοπικής απόκρισης, v η ταχύτητα αγωγιμότητας, και $(x_n, 0)$ η θέση του κόμβου του Ranvier, n . Η πιο πάνω εξίσωση δείχνει το εξωκυτταρικό δυναμικό $\varphi(0, y, t)$ ενός εμμέλου νευρώνα (10 mm) σε διαφορετικές αποστάσεις y , από τον νευρώνα. Για πολύ μικρές αποστάσεις ($y=1\text{mm}$), το εξωκυτταρικό δυναμικό ακολουθεί ως επί το πλείστον το σχήμα του ρεύματος της τοπικής απόκρισης του πλησιέστερου κόμβου του

$$\varphi(x, y, t) = \frac{1}{4\pi\sigma} \sum_n \frac{I_m(t - x_n/v)}{\sqrt{y^2 + (x - x_n)^2}} \quad \text{Ranvier.}$$

Με την αύξηση της απόστασης, όχι μόνο μειώνεται σε μεγάλο βαθμό το πλάτος του

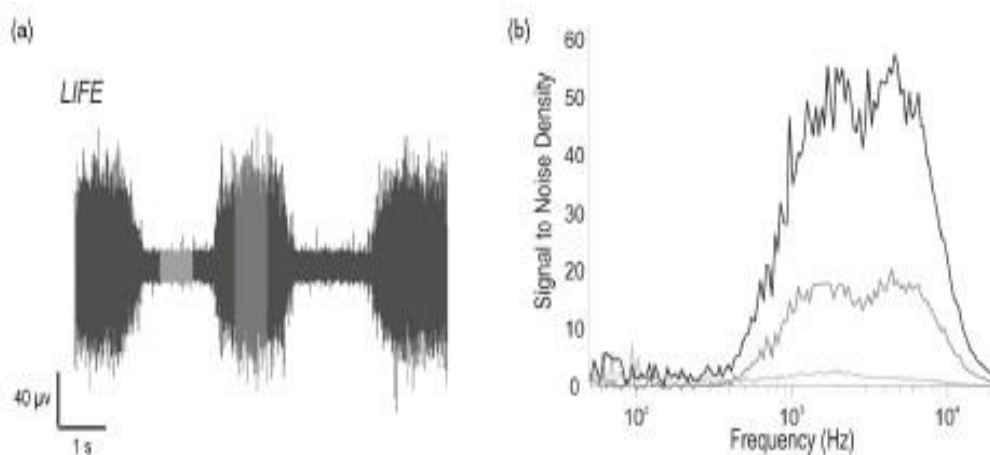
εξωκυτταρικού δυναμικού, αλλά επίσης αλλάζει και το σχήμα του καθώς διέρχεται από έναν μεγάλο αριθμό των ενεργών κόμβων Ranvier. Το πλάτος και το σχήμα του εξωκυτταρικού δυναμικού επηρεάζεται επίσης έντονα από το περιβάλλον του νευρώνα (π.χ. την υψηλή αντίσταση του περινεύριου, ή τον περιβάλλοντα ιστό). Τα ηλεκτρόδια μετρούν το εξωκυτταρικό δυναμικό λαμβάνοντας δείγματα από τα διάφορα ηλεκτρικά δυναμικά του εξωκυττάριου χώρου. Ανάλογα με τον τύπο του ηλεκτροδίου, είτε αυτό αποδίδει πληροφορίες από συγκεκριμένα σημεία (ενδομεμβρανικά ηλεκτρόδια, ηλεκτρόδια-βελόνες, συστοιχίες ηλεκτροδίων) ή από το μέσο όρο μετρήσεων από έναν μεγαλύτερο όγκο (ηλεκτρόδια ρεβέρ, επιφανειακά ηλεκτρόδια). Η διαμόρφωση των ηλεκτροδίων (μονοπολική, διπολική, τριπολική) και περαιτέρω η απόσταση αυτών επηρεάζει περαιτέρω τα χαρακτηριστικά καταγραφής (π.χ., η απόρριψη του θορύβου). Τα μοντέλα των υπολογιστών είναι χρήσιμα για την κατανόηση αυτών των χαρακτηριστικών καταγραφής και για την ανάπτυξη των ηλεκτροδίων με βελτιωμένη επιλεκτικότητα.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸

4.2.6 Νευρικά σινιάλα. Χαρακτηριστικά νευρωνικών σινιάλων.

Στην προηγούμενη ενότητα, περιγράφηκε η παραγωγή του δυναμικού ενέργειας και πώς αυτό, με τη σειρά του, οδηγεί σε μεταβολή του ηλεκτρικού πεδίου στον εξωκυτταρικό χώρο. Αυτά τα δυναμικά δύνανται να καταγραφούν χρησιμοποιώντας ηλεκτρόδια σε διάφορες διαμορφώσεις καταγραφής μεγιστοποιώντας το νευρωνικό σήμα που ανιχνεύεται και ελαχιστοποιώντας το θόρυβο. Το σημείο εκκίνησης είναι οι εγγραφές που πραγματοποιούνται να προέρχονται από ηλεκτρόδια που είναι τοποθετημένα εντός της νευρικής μεμβράνης, όπως τα ηλεκτρόδια LIFE (Longitudinal intra fascicular electrode). Τα ηλεκτρόδια αυτά είναι τοποθετημένα εσωτερικά της νευρικής μεμβράνης αλλά εξωτερικά της νευρικής ίνας. Μία καταγραφή χρησιμοποιώντας το ENG από ένα ενδομεμβρανικό ηλεκτρόδιο τοποθετημένο σε έναν κλάδο του κνημιαίου νεύρου κουνελιού φαίνεται στην εικόνα 12. Η καταγραφή δείχνει την ταυτόχρονη δραστηριότητα πολλών νευρικών ιών. Με μια πιο προσεκτική ματιά διαπιστώνεται ότι είναι δυνατόν να εντοπιστεί η κορυφή που αντιστοιχεί στην ενεργότητα της εκάστοτε νευρικής ίνας ή μιας μονάδας ιών. Η ανάλυση των μεγαλύτερων εξ αυτών των μοναδικών κορυφών αποκαλύπτει ότι η ενίσχυση της ενεργότητας αντιστοιχεί στα ~ 10-100μ Vpp. Το φάσμα των στοιχείων που συγκεντρώνεται από τις ενδομεμβρανικές καταγραφές αποδεικνύει ότι, ομοίως με τις εξωμεμβρανικές καταγραφές, η δραστηριότητα της ενέργειας ξεκινά από τα 100 Hz. Ωστόσο, σε αντίθεση με

το μονοτροπικό φάσμα των εξωμεμβρικών καταγραφών, οι ενδομεμβρικές καταγραφές είναι διτροπικές με συνιστώσες υψηλότερης συχνότητας στα 5 - 10 kHz εύρος¹⁰⁹ (Εικ. 4).

Είτε τα ENG σήματα καταγράφονται από εξωμεμβρική ή ενδομεμβρική ηλεκτρόδια, είναι σήματα χαμηλού πλάτους και απαιτούν ενισχύσεως μεταξύ 1000 και 100000 προκειμένου να επέλθει το πλάτος σε εύρος 1V, ώστε να μπορούν να είναι επαρκώς ψηφιακά προκειμένου να αποθηκευτούν ή να εγγραφούν σε αναλογική ταινία.



Εικόνα 12. (A) Σειρά καταγραφών από ένα ηλεκτρόδιο LIFE που έχει εμφυτευθεί στο έσω γαστροκνήμιο νεύρο, σε απόκριση, σε κάμψη και έκταση του αστραγάλου. (B) Φασματική σύνθεση της τροποποιημένης ενεργότητας του LIFE ηλεκτροδίου για τρία διαφορετικά επίπεδα δραστηριότητας, αρχίζοντας από την αρχική τιμή η χαμηλότερη, στη μέγιστη η υψηλότερη. Καταδεικνύει ότι το πλάτος της φασματικής σύνθεσης ποικίλει με την ποσότητα της δραστηριότητας, αλλά η κατανομή παραμένει σταθερή

4.3 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΑ ΣΗΜΑΤΩΝ

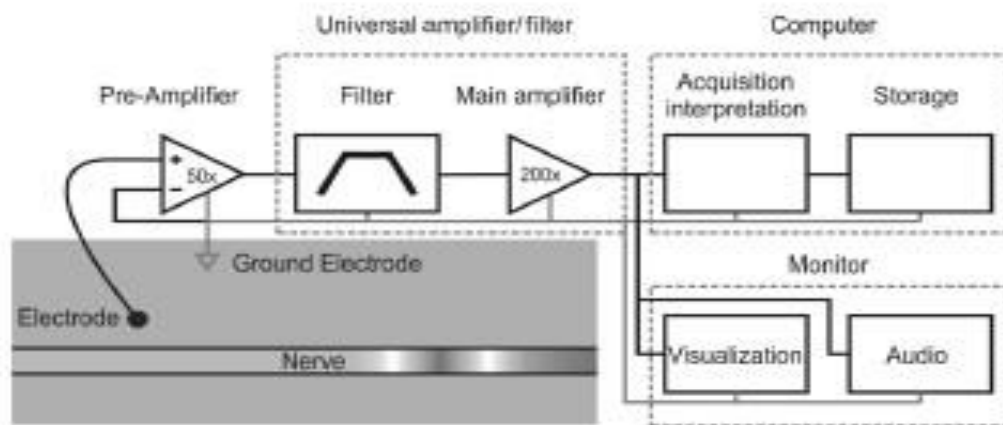
Διαμόρφωση καταγραφών. Συστατικά ενός καταγραφέα σημάτων

Μία τυπική εγκατάσταση καταγραφής αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία ξεκινώντας από τα έσω (βιολογικό υλικό) προς τα έξω (αποθήκευση δεδομένων):

- Ηλεκτρόδια: Το ηλεκτρόδιο καταγραφής, το ηλεκτρόδιο γείωσης.
- Διαφοροποιημένος προενισχυτής.
- Κύριος-ενισχυτής και ρυθμιστής σήματος.
- Ψηφιοποίηση, Ερμηνεία, και την αποθήκευση.
- Οπτικοποίηση και παρακολούθηση ήχου.

Αυτή η αλυσίδα οργάνων παριστάνεται σχηματικά στην εικόνα 12. Τα συστατικά της αλυσίδας οργάνων μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τέσσερις ενότητες: (1)προενισχυτής, (2) ενισχυτής/φίλτρο, (3) υπολογιστής και (4) monitor

Ο προενισχυτής δέχεται σήματα από το ηλεκτρόδιο. Ο Ενισχυτής / Φίλτρο εκτελεί το αναλογικό φιλτράρισμα και την κύρια ενίσχυση, προκειμένου να μειώσει το θορύβου, και να ενισχύσει περαιτέρω το σήμα ώστε να γίνει δεκτό από την επόμενη ομάδα. Ο υπολογιστής εκτελεί την ψηφιοποίηση των δεδομένων και την αποθήκευση των στοιχείων. Εξάγει και αποθηκεύει το πληροφορίες στο νευρωνικό σήμα. Παράλληλα με αυτό υπάρχει ένα μηχανήμα παρακολούθησης, το οποίο παρέχει σε πραγματικό χρόνο, ανατροφοδότηση, των δεδομένων που συλλέγονται, στον πειραματιστή.^{11,12}



Εικόνα 12. Μία γενική αλυσίδα οργάνων που αποτελείται από ένα προενισχυτή, ένα φίλτρο-ενισχυτή, ένα ζωνοπερατό φίλτρο, ένα κύριο ενισχυτή, μία αποθήκη δεδομένων και το μηχανήμα παρακολούθησης. Ορατή είναι επίσης η γείωση των οργάνων που συνδέονται με ένα ηλεκτρόδιο γείωσης στον ιστό.

4.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΕΥΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

Κατά τη νευρογραφική εξέταση για τη μέτρηση της κινητικής ταχύτητας αγωγής ερεθίζεται ένα νεύρο με υπερμέγιστο ηλεκτρικό ερέθισμα σε τουλάχιστον δύο σημεία στο κεντρικό και περιφερικό τμήμα και καταγράφεται το δυναμικό απάντησης από έναν περιφερικό μυ. Το δυναμικό καταγράφεται στην οθόνη του καθοδικού παλμογράφου και σε καταγραφικό χαρτί.

Ο χρόνος ανάμεσα στο ερέθισμα και στην απάντηση καλείται **λανθάνων χρόνος**. Με τη βοήθεια του κεντρικού και του περιφερικού λανθάνοντα χρόνου, καθώς και την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων ερεθισμού υπολογίζεται η κινητική ταχύτητα αγωγής. Η μέθοδος στηρίζεται στον τύπο : Ταχύτητα = απόσταση : χρόνος ($V=S/t$)

Αυτό έπεται :

$$\frac{\text{Απόσταση μεταξύ κεντρικού και περιφερικού σημείου ερεθισμού (mm)}}{\text{Διαφορά του κεντρικού και περιφερικού λανθάνοντα χρόνου (ms)}} = \text{Ταχύτητα Αγωγής (m/sec)}$$

Διαφορά του κεντρικού και περιφερικού λανθάνοντα χρόνου (ms)

Οι μετρήσεις της αισθητικής αγωγιμότητας των νεύρων μπορούν να γίνουν κατόπιν ερεθισμού δερματικού κλάδου είτε κορμού μικτού νεύρου. Η καταγραφή αντίστοιχα γίνεται από μικτό νεύρο ή δερματικό στην πρώτη περίπτωση και από δερματικό κλάδο στη δεύτερη.¹¹

Η αισθητική ταχύτητα αγωγής προσδιορίζεται με τη βοήθεια ενός υπολογιστή μέσου όρου για την ηλεκτρονική μέτρηση του μέσου όρου 16 έως 64 ερεθισμάτων, επειδή το ύψος των αισθητικών δυναμικών είναι πολύ χαμηλό. Η αισθητική ταχύτητα αγωγής υπολογίζεται άμεσα από την απόσταση του σημείου ερεθισμού και του σημείου καταγραφής της απάντησης σε συνάρτηση με το λανθάνοντα χρόνο.¹⁰

Ο ερεθισμός του νεύρου δημιουργεί ηλεκτρικά δυναμικά στους άξονές του τόσο φυγόκεντρα όσο και κεντρομόλα. Για τις ηλεκτρικές ώσεις που τρέχουν κεντρομόλα, λέμε πώς έχουν ορθόδρομη πορεία, ενώ για αυτές που πηγαίνουν φυγόκεντρα, αντίδρομη. Η τοποθέτηση του καταγραφικού ηλεκτροδίου σε κάποιο σημείο του νεύρου αναδεικνύει τα προκλητά δυναμικά των αξόνων.¹¹

Η ορθόδρομη αισθητική ταχύτητα αγωγής καθορίζεται μετά από περιφερικό ερεθισμό με δακτυλοειδή ηλεκτρόδια δάκτυλα των άνω και κάτω άκρων και καταγραφή της απάντησης κεντρικά, από το νευρικό στέλεχος, μέσω ηλεκτροδίου επιφανείας στον καρπό και στον τارسό αντιστοίχως.

Η αντίδρομη (παλίνδρομη) αισθητική ταχύτητα αγωγής προσδιορίζεται αντίθετα προς την φυσιολογική κατεύθυνση με κεντρικό ερεθισμό του νευρικού στελέχους και περιφερική καταγραφή μέσω δακτυλιοειδών ηλεκτροδίων (εικόνα 13).¹⁰

Το λαμβανόμενο δυναμικό είναι αρνητικό, με μία μικρή θετική φάση στην έναρξή του και μια άλλη στο τέλος του. Είναι μικρό δυναμικό της τάξης του εκατομμυριοστού του Volt (μV) και εκφράζει την άθροιση της σύγχρονης εκπόλωσης των νευρικών ινών. Όσο μεγαλώνει η ένταση του ερεθίσματος τόσο περισσότεροι άξονες εκπολώνονται και τόσο περισσότερο αυξάνει σε εύρος το δυναμικό. Στο υπερμέγιστο ερέθισμα όπου το σύνολο των αξόνων έχει εκπολωθεί, η κυματομορφή λαμβάνει το μεγαλύτερο εύρος της, που μπορεί να είναι φυσιολογικά από μερικά μV μέχρι 150-200 μV . Το δυναμικό τούτο είναι όπως είπαμε ένα σύνθετο δυναμικό νευραξόνων. Επειδή οι μεγάλης διαμέτρου αισθητικές ίνες έχουν χαμηλότερο κατώφλι ερεθισμού και άγουν ταχύτερα κατά 5-10% των κινητικών, γι' αυτό και το δυναμικό εκφράζει την αισθητική αγωγιμότητα και λέγεται επακριβώς σύνθετο προκλητό αισθητικό δυναμικό. Η μέτρηση του εύρους γίνεται μεταξύ της αρνητικής και της θετικής κορύφωσης της κυματομορφής.

Η αρχή της αρνητικής φάσης εκφράζει την αγωγιμότητα των ταχύτερων αξόνων, ενώ η κορύφωση της ίδιας φάσης εκφράζει την αγωγιμότητα των μέσης ταχύτητας αξόνων. Η αρχική μικρή θετική απόκλιση που εμφανίζεται θα πρέπει να αγνοείται στις μετρήσεις μιας και δεν έχει σχέση με εκπόλωση ινών αλλά με ηλεκτρικά ρεύματα που καταφθάνουν στην κάθοδο του καταγραφικού. Πάντως σε πολλά εργαστήρια και η φάση τούτη προσμετράται. Η διαφορά μεταξύ της αρνητικής και θετικής κορύφωσης της κυματομορφής, ονομάζεται εύρος του δυναμικού ενέργειας. Τούτο είναι της τάξης των χιλιοστών του Volt (mV). Η διαφορά μεταξύ της αρχής και του τέλους της κυματογράφος ονομάζεται διάρκεια του δυναμικού και είναι της τάξης των msec (εικόνα 14)¹⁰⁻¹².

Ο χρόνος από την στιγμή της έναρξης της σάρωσης όπου δίνεται το ερέθισμα, μέχρι την εμφάνιση του δυναμικού είναι ο λανθάνων χρόνος και είναι ευθέως ανάλογος της ταχύτητας αγωγής της ώσης και της απόστασης μεταξύ ερεθιστού και καταγραφικού, είναι δε της τάξης των msec.

Η διάρκεια του δυναμικού είναι περίπου 2msec. Ο ερεθιστής εφαρμόζεται πάνω στο νεύρο με την κάθοδο στραμμένη προς το καταγραφικό. Το ερέθισμα δίνεται με συχνότητα 1-2 Hz και διάρκεια συνήθως 0,1-0,3 msec. Η απόσταση μεταξύ ανόδου καθόδου ερεθιστή είναι 2-3 cm. Η καταγραφή γίνεται με επιφανειακά ή βελονοειδή ηλεκτρόδια. Η αισθητική ταχύτητα

αγωγής υπολογίζεται άμεσα, με διαίρεση της απόστασης (σε mm) μεταξύ καθόδου και ενεργού καταγραφικού δια του λανθάνοντα χρόνου. Το πηλίκο πολλαπλασιαζόμενο επί 10 δίνει την ταχύτητα σε m/sec. Στις εξετάσεις ρουτίνας ελέγχονται το ωλένιο, το μέσο, το κερκιδικό, το γαστροκνημιαίο. Ακόμη μπορεί να εξετασθούν το περονιαίο και το κνημιαίο (πελματαίο), ενώ η ανίχνευση αισθητικού δυναμικού από το μυοδερματικό, το σαφηνές και έξω μηροδερματικό είναι δύσκολη. Οι αισθητικές ταχύτητες αγωγής των νεύρων είναι μεγαλύτερες από τις κινητικές. Επίσης είναι μεγαλύτερες στα άνω άκρα από τα κάτω άκρα και στα κεντρικά τμήματα των νεύρων σε σχέση με τα απόμακρα. Για το συγκεκριμένο τμήμα του νεύρου είναι αμετάβλητες είτε χρησιμοποιηθεί η ορθοδρομική είτε η αντιδρομική μέθοδος. Παραλλάσσει μόνο το εύρος του δυναμικού. Εφόσον χρησιμοποιούνται επιφανειακά καταγραφικά, στην αντιδρομική μέθοδο η απόσταση μεταξύ του καταγραφικού και του δερματικού κλάδου του νεύρου είναι μικρή, και άρα το δυναμικό μεγαλύτερο. Το αντίθετο συμβαίνει όταν χρησιμοποιούνται βελονοειδή ηλεκτρόδια.^{10,11}

4.4.1. Ανατομοηλεκτρικές συσχετίσεις σε βλάβες νεύρων

Οι όροι που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτροδιάγνωση για να αποδώσουν ανατομολειτουργικές συσχετίσεις στη μελέτη των νεύρων, είναι η νευροαπραξία, αξονοστένωση, αξονοκαχεξία και η αξονότμηση.

Στην νευροαπραξία υπάρχει πλήρης απώλεια της αγωγιμότητας στο σημείο της βλάβης, χωρίς καμία δομική αλλαγή του άξονα. Ερεθισμός εφαρμοζόμενος κεντρικότερα της βλάβης δεν δίνει καμία προκλητή απάντηση. Οι νευρικές ίνες συνήθως γρήγορα επανακτούν την λειτουργικότητά τους, αν και η ταχύτητα αγωγής μπορεί να είναι επιβραδυσμένη στο διάστημα της αποκατάστασης εφόσον υπάρχει απομυελίνωση. Όταν η τελευταία ολοκληρωθεί η αγωγιμότητα επανέρχεται φυσιολογικά.

Στην αξονοστένωση συμβαίνει ελάττωση της διαμέτρου του άξονα (λέπτυνση) που περιορίζεται στον τόπο της βλάβης. Η ερεθιστικότητα και η αγωγιμότητα είναι μειωμένες όταν διενεργείται ερεθισμός κεντρικότερα της βλάβης και η καταγραφή γίνεται μόνο περιφερικά.¹¹

Στην αξονοκαχεξία η στένωση είναι πιο εκτεταμένη και η απώλεια ερεθιστικότητας και ταχύτητας αγωγής αφορούν όλο το αλλοιωμένο τμήμα του νευράξονα.

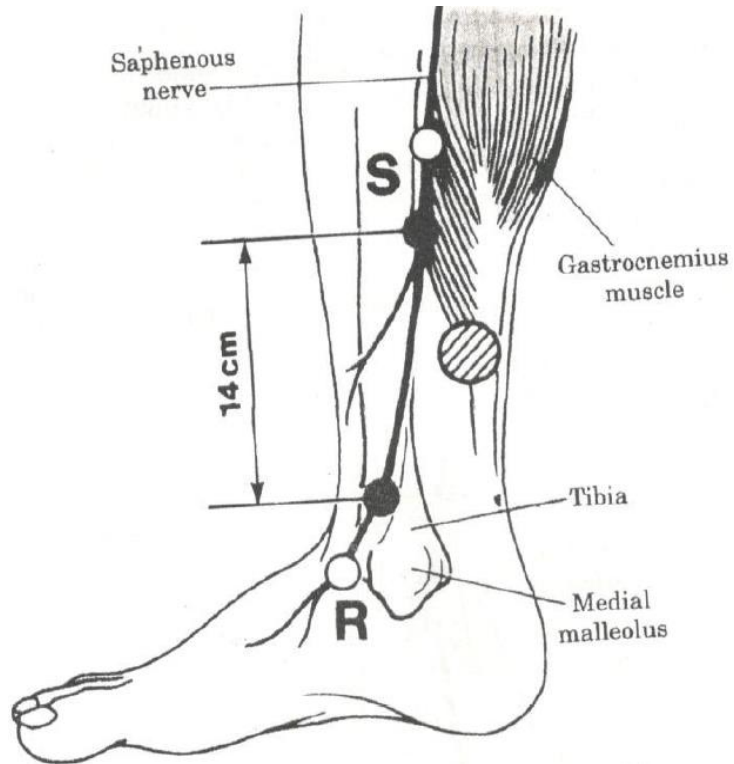
Στην αξονότμηση υπάρχει απώλεια συνοχής του νευράξονα σε ένα σημείο του. Είναι συναφής με την αξονοκαχεξία, με την έννοια ότι η πλήρης διακοπή της συνέχειας του άξονα

δίνει γένεση σε επέκταση της αλλοίωσης στο υπόλοιπο περιφερικό του τμήμα, μέχρι τους ακρεμώνες του. Σε μια τέτοια περίπτωση, καμία προκλητή απάντηση δεν λαμβάνεται σε οποιοδήποτε σημείο κι αν ερεθιστεί ο νευράξονας. Έχει βρεθεί ότι αμέσως μετά την αξονότμηση τα περιφερικά τμήματα ερεθίζονται κανονικά, οι ταχύτητες αγωγής και τα δυναμικά ενεργείας είναι φυσιολογικά. Με το πέρασμα των ωρών οι ταχύτητες αγωγής και το εύρος του δυναμικού μειώνονται βαθμιαίως μέχρι να μηδενισθούν σε 100-180 ώρες περίπου. Πάντως κατά τη διάρκεια των πρώτων ημερών μίας οξείας βλάβης, δεν είναι δυνατόν να γίνει διαφοροδιάγνωση μεταξύ αξονότμησης και νευροπραξίας.¹¹⁻¹³ (εικόνα 15)

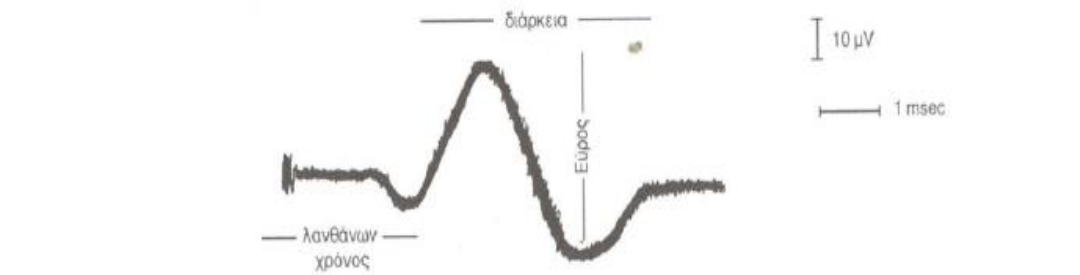
4.4.2. Μέτρηση αισθητικής αγωγιμότητας του σαφηνούς νεύρου

Το σαφηνές νεύρο ερεθίζεται στην έσω επιφάνεια της κνήμης (στο έσω χείλος του κνημιαίου οστού) και σε απόσταση 12-14 εκ από το σφυρό. Το ενεργό καταγραφικό τοποθετείται εξωτερικά του έσω σφυρού μεταξύ τούτου και του τένοντα του πρόσθιου κνημιαίου. Με την αντιδρομική τούτη μέθοδο λαμβάνεται αισθητικό δυναμικό χαμηλού εύρους, σε λανθάνοντα χρόνο 3.5-4.1 msec. Η ταχύτητα αγωγής φυσιολογικά είναι 38-44 m/sec (εικόνα 13).

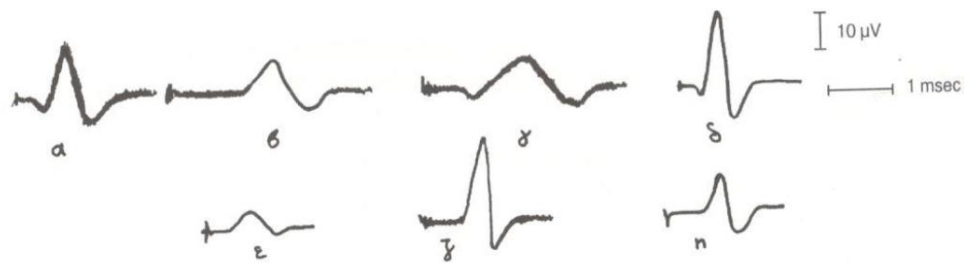
Το νεύρο μπορεί να μετρηθεί και με την ορθοδρομική μέθοδο. Ο ερεθισμός γίνεται μπροστά από το έσω σφυρό και εσωτερικά του γόνατος και η καταγραφή με βελονοειδές ηλεκτρόδιο στον βουβωνικό σύνδεσμο. Το δυναμικό ενεργείας έχει εύρος 8Mv, ταχύτητα αγωγής 48-56 m/sec (στο τμήμα κάτωθεν του γόνατος) και 57-61 m/sec (πάνω από το γόνατο).



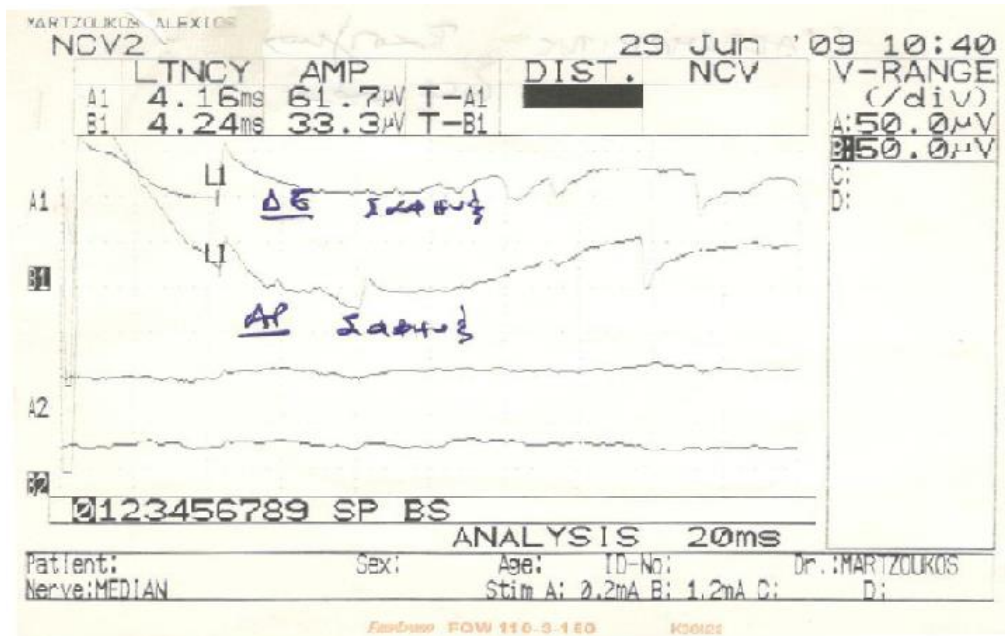
Εικόνα 13. Τρόπος λήψης αισθητικού δυναμικού ενεργείας από το σαφηνές νεύρο με αντιδρομική μέθοδο. (S) ηλεκτρόδιο ερεθισμού, (R) ηλεκτρόδιο καταγραφής



A



B



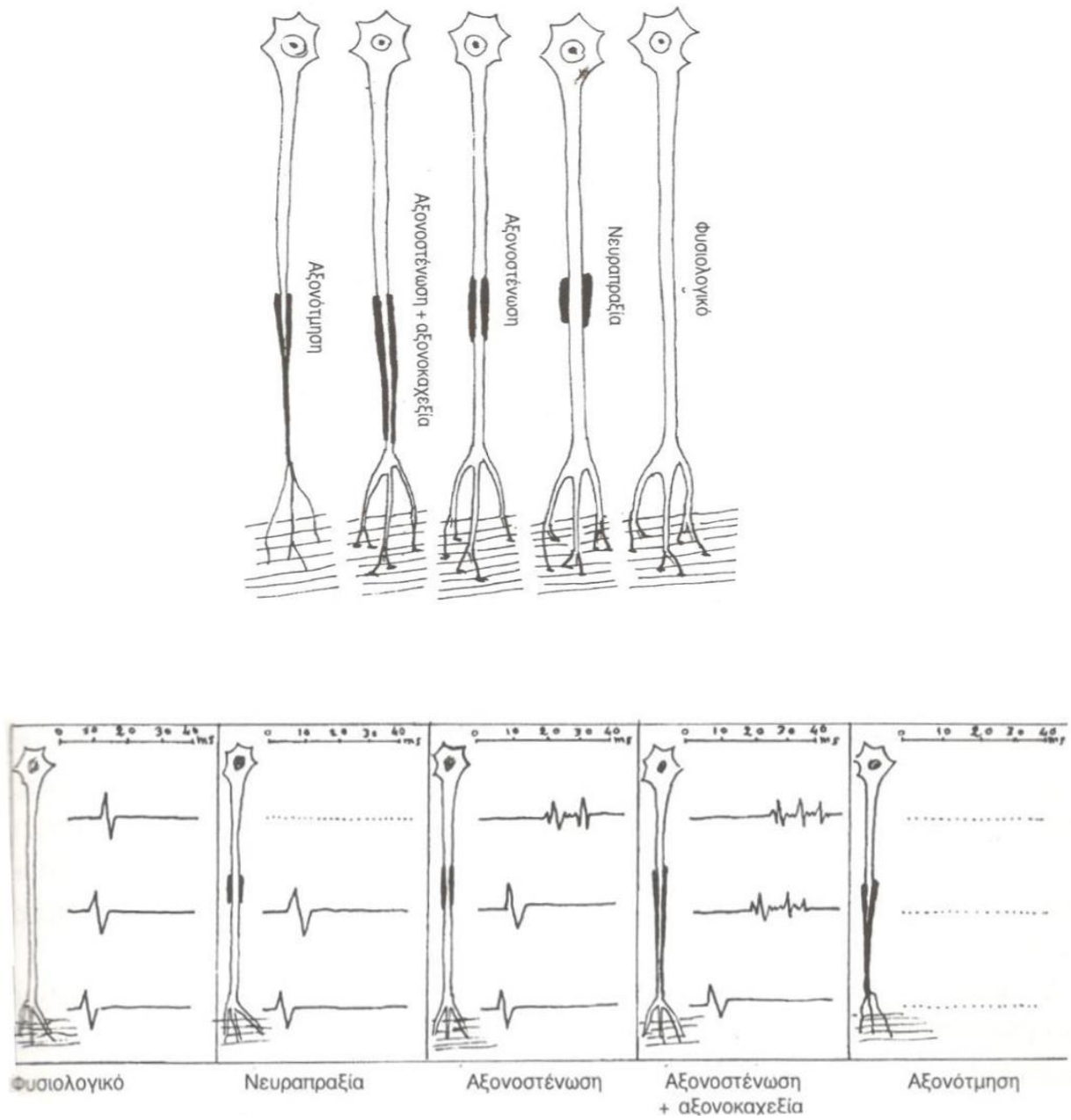
Γ

Εικόνα 14.

(Α) παράμετροι αισθητικού δυναμικού ενεργείας

(Β) παραδείγματα αισθητικών προκλητών δυναμικών διαφόρων νεύρων

(Γ) παράδειγμα κάκωσης αριστερού σαφηνούς νεύρου μετά από σαφηνεκτομή (αύξηση του λανθάνοντα χρόνου, χαμηλό δυναμικό)



Εικόνα 15. *ΑΝΑΤΟΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΣΕ ΒΛΑΒΕΣ ΝΕΥΡΩΝ*
 Διακρίνεται η μεταβολή στις παραμέτρους του προκλητού δυναμικού στις διαφόρου τύπου βλάβες του νευράξονα.

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι πρωτοπαθείς κισσοί είναι αποτέλεσμα της χρόνιας ανεπάρκειας του επιπολής φλεβικού δικτύου του κάτω άκρου και πρόκειται για νόσο που αφορά σχεδόν το ¼ του γενικού πληθυσμού. Οι λόγοι που οδηγούν τον ασθενή για επεμβατική αντιμετώπιση είναι: η αποτυχία της συντηρητικής θεραπείας, οι κοσμητικοί λόγοι, και η εμφάνιση επιπλοκών όπως ο επίμονος πόνος, το οίδημα, η λιποδερματοσκλήρυνση, η μελάγχρωση, το έκζεμα, η αμορραγία κισσών, η θρομβοφλεβίτιδα και το έλκος του κάτω άκρου.^{36,38,43}

Η επεμβατική θεραπεία των πρωτοπαθών κισσών περιλαμβάνει την κλασσική σαφηνεκτομή και άλλες νεότερες εναλλακτικές μεθόδους όπως PIN stripping, Radiofrequency Ablation και Endovenous Laser Ablation.¹⁴⁰

Η επέμβαση της σαφηνεκτομής συνιστά στην απολίνωση της σαφηνομηριαίας συμβολής και των κλάδων αυτής, στην εκκρίζωση του κυρίως στελέχους της μείζονος σαφηνούς φλέβας, στην εκτομή των διατριαινοσών (όταν ανεπαρκούν) και στην εκτομή των περιφερικών διηρυσμένων φλεβικών κλάδων. Επιλοκές της επέμβασης όπως οίδημα, αιμάτωμα, ορώδεις συλλογές, αιμορραγία, κάκωση αρτηριακών στελεχών, εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, υποτροπή της νόσου και τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου είναι δυνατόν να συμβούν. Παρά ταύτα η σαφηνεκτομή είναι πολύ συνηθισμένη επέμβαση ακόμη και σήμερα, είναι τεκμηριωμένα ασφαλής και έχει χαμηλή θνητότητα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο διενεργούνται περί τις 88.000 σαφηνεκτομές εκ των οποίων το 80% των επεμβάσεων αφορά την μείζονα σαφηνή φλέβα.^{112,134}

Η κάκωση του σαφηνούς νεύρου συμβαίνει σε ποσοστό 3-50% ανάλογα με το κέντρο και την χειρουργική τεχνική που χρησιμοποιείται και σχετίζεται με την διαδικασία της εκκρίζωσης (stripping) της μείζονος σαφηνούς φλέβας λόγω της στενής ανατομικής σχέσης μεταξύ αυτών των δύο στοιχείων.^{110-112,132}

Η φορά της εκκρίζωσης μπορεί να διενεργηθεί με κατεύθυνση από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό αλλά και αντιθέτως και είναι θέμα πολλών συζητήσεων στη βιβλιογραφία.

Οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν ότι στις περιπτώσεις όπου η φλέβα εκκρίζεται με φορά από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό επιτυγχάνεται μικρότερο ποσοστό τραυματισμού του σαφηνούς νεύρου συγκριτικά με τις περιπτώσεις όπου η εκκρίζωση διενεργείται με φορά αντίθετη. Αυτό το γεγονός το αποδίδουν στην ανάστροφη 'V' μορφή των κλάδων του νεύρου που διασταυρώνονται με τη μείζονα σαφηνή φλέβα στο κατώτερο τμήμα της γαστροκνημίας, μορφή η οποία προδιαθέτει στην παγίδευση και απόσπασή αυτών των νευρικών κλάδων από

την κεφαλή του εκριζωτήρα όταν έλκεται με κατεύθυνση από το σφυρό προς τη βουβωνική χώρα.^{118,125,146}

Αντιθέτως με την ανωτέρω άποψη άλλη ομάδα συγγραφέων περιγράφει ότι η φορά της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας δεν σχετίζεται με τον τραυματισμό του νεύρου και τα μετεγχειρητικά αισθητικά ελλείμματα των ασθενών.

Σε άλλες μελέτες αναφέρεται ότι προκειμένου μειωθεί το ρίσκο της κάκωσης του νεύρου συστήνεται εκρίζωση της φλέβας έως το ύψος του γόνατος διατηρώντας το κνημιαίο τμήμα της φλέβας, τμήμα που ίσως χρησιμοποιηθεί σε μελλοντική επέμβαση αορτο-στεφανιαίας παράκαμψης. Η τεχνική αυτή όμως επιφέρει υψηλά ποσοστά υποτροπής της νόσου.^{60,141-144}

Στις περισσότερες μελέτες η εκτίμηση της κάκωσης του σαφηνούς νεύρου ύστερα από σαφηνεκτομή βασίζεται στην κλινική εξέταση, ενώ είναι λιγιστές εκείνες που αναφέρονται στην ποσοτική εκτίμηση με δυναμικές μεθόδους όπως η ηλεκτρονευρογραφία. Δια μέσου της τελευταίας καταγράφεται το δυναμικό ενεργείας, ο λανθάνων χρόνος και η ταχύτητα αγωγιμότητας του συγκεκριμένου νεύρου. Με την καταγραφή αυτών των στοιχείων είναι δυνατόν να προσδιορισθούν οι περιπτώσεις υποκλινικού τραυματισμού, καθώς επίσης να διαγνωσθεί ο τύπος της ανατομοληκτρικής διαταραχής του νεύρου και όπως έχει παρατηρηθεί στις περισσότερες περιπτώσεις κάκωσης του νεύρου μετά από σαφηνεκτομή πρόκειται για νευροαπραξία (αναστρέψιμη βλάβη), ενώ σε ελάχιστες πρόκειται για αξονότμηση (πιο σοβαρή βλάβη, άλλωτε και μόνιμη που μπορεί να επιβαρύνει τη ποιότητα ζωής του ασθενή).

Ο σκοπός της παρούσας τυχαιοποιημένης μελέτης είναι να περιγράψουμε και να προσδιορίσουμε δια μέσου της κλινικής εξέτασης και της ηλεκτρονευρογραφίας σε τι ποσοστό η φορά της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας στις επεμβάσεις σαφηνεκτομής επηρεάζει την διεγχειρητική κάκωση του σαφηνούς νεύρου, καθώς επίσης να προσδιορίσουμε τον τύπο της ηλεκτροανατομικής διαταραχής του συγκεκριμένου νεύρου και την σχέση του με την φορά εκρίζωσης.

6. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν 50 ασθενείς με χρόνια ανεπάρκεια του επιπολής φλεβικού δικτύου και CEAP (κλινικά, αιτιολογικά, ανατομικά και παθολογικά στοιχεία) σκορ μεταξύ 2 και 4, που υπεβλήθησαν σε χειρουργική αποκατάσταση. Πραγματοποιήθηκε τυχαίος διαχωρισμός των ασθενών σε δύο ισάριθμες, (των 25 ατόμων) ομάδες, εκ των οποίων η πρώτη (ομάδα Α) περιελάμβανε όσους ασθενείς υπεβλήθησαν σε, προς τα άνω εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας και η δεύτερη (ομάδα Β), σε προς τα κάτω εκρίζωση αυτής.

Όλοι οι ασθενείς εμφάνιζαν στο έγχρωμο duplex υπερηχογράφημα σημαντικό βαθμού παλινδρόμηση αίματος στη μείζονα σαφηνή φλέβα ως και το επίπεδο της κνήμης. Οι ασθενείς κάθε ομάδας κατηγοριοποιήθηκαν περαιτέρω σύμφωνα με το φύλο, την ηλικία το δείκτη σωματικής μάζας (BMI) και το κλινικό CEAP σκορ (πίνακας 1). Πριν τη χειρουργική επέμβαση προηγήθηκε αναλυτική ενημέρωση των ασθενών για τη συγκεκριμένη μελέτη. Το πρωτόκολλο της εργασίας έγινε αποδεκτό από την Επιστημονική Επιτροπή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, σε συμφωνία με προκήρυξη του Ελσίνκι.

Πίνακας 1 Προεγχειρητικά χαρακτηριστικά των ασθενών σύμφωνα με την ηλικία, του φύλου, του BMI και του CEAP σκορ.

	Upwards stripping	Downwards stripping
Sex (male/female)	12/13	12/13
Age (mean \pm SD)	44.6 \pm 11.45*	46.4 \pm 11.48*
BMI (mean \pm SD)	23.36 \pm 3.32*	23.92 \pm 2.87*
CEAP score (2/3/4/5/6)	8/8/9/0/0	9/8/8/0/0

BMI: Δείκτης σωματικής μάζας, CEAP: Κλινικά, αιτιολογικά, ανατομικά και παθολογικά στοιχεία.

* $P=0.6$ και 0.495 για την ηλικία και το δείκτη σωματικής μάζας αντίστοιχα, μετά τη σύγκριση των δύο μεθόδων εκρίζωσης (Mann-Whitney U test).

Προετοιμασία ασθενών

Όλοι οι ασθενείς υπεβλήθησαν σε ηλεκτρονευρογράφημα, μία ημέρα προ της επέμβασης, προς αποκλεισμό των περιστατικών με ήδη υπάρχουσα βλάβη του σαφηνούς νεύρου, καθώς και αυτών που δεν καταγράφηκε νευρική διεγερσιμότητα.

Χειρουργική διαδικασία

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε γενική αναισθησία. Η επέμβαση βασίστηκε στην υψηλή απολίνωση της μείζονος σαφηνούς στο ύψος της σαφηνομηριαίας συμβολής. Κατόπιν, ακολούθησε ολική εκρίζωση του αγγείου σε ένα χρόνο με προσεκτική απομόνωση της φλέβας από τους πέριξ ιστούς (υποδόριο λίπος και λοιποί ιστοί) στο επίπεδο του έσω σφυρού. Κατά την επέμβαση αποφεύχθηκαν οι τοπικές φλεβεκτομές στο επίπεδο του έσω σφυρού. Στους ασθενείς της ομάδας Β (προς τα κάτω εκρίζωση της φλέβας) πραγματοποιήθηκε ελαστική περιδέση του κάτω άκρου στο τέλος της διαδικασίας. Στους ασθενείς της ομάδας Α (προς τα άνω εκρίζωση της φλέβας) πραγματοποιήθηκε ελαστική περιδέση από το πέλμα ως τη μεσότητα του μηρού συγχρόνως με την εκρίζωση της φλέβας. Οι ασθενείς κινητοποιήθηκαν την ίδια μέρα και την επομένη εξήλθαν του Νοσοκομείου.

Μετεγχειρητική παρακολούθηση

Η μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών πραγματοποιήθηκε 2 και 12 εβδομάδες μετά την επέμβαση και ελέγχθηκε η πιθανή διεγχειρητική τρώση του σαφηνούς νεύρου.

Ο έλεγχος βασίστηκε τόσο στην κλινική εξέταση όσο και στην εξέταση του ηλεκτρονευρογραφήματος.

Κατά την κλινική εξέταση εκτιμήθηκε το αίσθημα του πόνου, του μουδιάσματος, του νυγμού ή της υπαισθησίας καθώς και η αισθητικότητα του κατώτερου τμήματος της γαστροκνημίας, έπειτα από άγγιγμα αυτής με μικρή γάζα (πίνακας 2). Η εξέταση χαρακτηρίστηκε ως θετική για τρώση του νεύρου σε κάθε περίπτωση που είτε ο ασθενής ανέφερε οποιοδήποτε αισθητικό έλλειμμα ή ο εξεταστής διεγίνωσκε απώλεια αισθητικότητας. Από μόνο του το αίσθημα του πόνου δεν θεωρήθηκε ως ένδειξη τρώσης του σαφηνούς νεύρου.

Η εξέταση του ηλεκτρονευρογραφήματος πραγματοποιήθηκε από ιδιώτη νευρολόγο με την μέθοδο του Wainapel.

Πίνακας 2 Κλινικά και ηλεκτροφυσιολογικά κριτήρια για την τρώση του σαφηνούς νεύρου.

Clinical symptom	Injury positive when
Pain	Exists with another clinical criterion
Numbness	Mentioned by patient
Tingling	Mentioned by patient
Hypoesthesia	Mentioned by patient
Touch test	Positive
ENG measurement	
SNAP	< 2 μ V
NCV	< 36.8 m/second

ENG: Ηλεκτρονευρογράφημα, SNAP: Αισθητικό δυναμικό νεύρου, NCV: Ταχύτητα αγωγιμότητας νεύρου.

Η τεχνική του ηλεκτρονευρογραφήματος

Κατά τη διενέργεια της εξέτασης του ηλεκτρονευρογραφήματος με την Wainapel τεχνική, τοποθετήθηκαν δύο ηλεκτρόδια καταγραφής. Το ένα ηλεκτρόδιο τοποθετήθηκε ακριβώς πάνω από το έσω σφυρό, μεταξύ του έσω σφυρού και του τένοντα του πρόσθιου κνημιαίου (ηλεκτρόδιο αναφοράς) και το άλλο τοποθετήθηκε κεντρικά και ελαφρώς προς τα έσω του πρόσθιου κνημιαίου τένοντα (ενεργό ηλεκτρόδιο). Το σημείο ερεθισμού καθορίστηκε από ένα ηλεκτρόδιο καθόδου, το οποίο τοποθετήθηκε 14cm πλησίον του ενεργού ηλεκτροδίου βαθειά στο μέσο όριο της κνήμης, και από ένα ηλεκτρόδιο ανόδου εγγύς αυτού. Ένα ηλεκτρόδιο γείωσης τοποθετήθηκε μεταξύ του ηλεκτροδίου καταγραφής και του καθοδικού ηλεκτροδίου. Έπειτα από ένα ηλεκτρικό ερέθισμα από τα εγγύς ηλεκτρόδια, καταγράφηκε η αντίδραση του νεύρου από τα πλέον απομακρυσμένα ηλεκτρόδια του έσω σφυρού σε μια αντιδρομική πορεία. Με τη διαδικασία αυτή μετρήθηκαν το αισθητικό δυναμικό του νεύρου, η ταχύτητα αγωγιμότητας και ο λανθάνον χρόνος (εικ 13).

Ως κατώτερο όριο του αισθητικού δυναμικού θεωρήθηκαν τα 2μV, ως ανώτερο όριο του λανθάνοντος χρόνου διέγερσης τα 3.8msec και ως κατώτερο όριο της ταχύτητας αγωγιμότητας τα 36.8m/sec. Κάθε τιμή που καταγράφηκε πέραν των ανωτέρω ορίων θεωρήθηκε ως θετική για τρώση του σαφηνούς νεύρου (πίνακας 2). Πρέπει να σημειωθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις φυσιολογικών ασθενών η διεγερσιμότητα του σαφηνούς νεύρου δεν γίνεται αντιληπτή. Προκειμένου να αποκλειστεί η εξαγωγή λαθεμένων συμπερασμάτων, οι ασθενείς αυτοί αναζητήθηκαν προεγχειρητικά και αποκλείστηκαν από την καταγραφή.

Η παρούσα μελέτη είχε κατά 80% τη διακριτική ικανότητα να ανιχνεύσει διαφορά μεγαλύτερη του 30% στα αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων A και B, όπως υπολογίστηκαν με τη χρήση του IBM Sample Power 3 (IBM Corporation, NY, USA). Αυτή η διακριτική ικανότητα θεωρήθηκε επαρκής, λαμβάνοντας υπ' όψιν και άλλες, ήδη υπάρχουσες δημοσιεύσεις, που περιγράφουν ανάλογα πειράματα. Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με το IBM SPSS Statistics 20 software (IBM Corporation) χρησιμοποιώντας ανάλυση με πίνακες διπλής εισόδου και μη παραμετρική ανάλυση. Η τιμή $P < 0.05$ θεωρήθηκε ως σημαντική.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αποτελέσματα προεγχειρητικής και διεγχειρητικής διαδικασίας

Σε κανέναν από τους ασθενείς που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη δεν διαπιστώθηκε προεγχειρητική βλάβη ή μη ανιχνεύσιμη διεγερσιμότητα του σαφηνούς νεύρου.

Το σύνολο των ασθενών (50 ασθενείς) υπεβλήθη σε τυπική, ολική σαφηνεκτομή, χωρίς την ανάγκη για τμηματική εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας. Επίσης κανείς εκ του συνόλου δεν υπεβλήθη σε αμφοτερόπλευρη σαφηνεκτομή.

Περιεγχειρητικά, δεν παρουσιάστηκε καμία επιπλοκή και όλοι οι ασθενείς εξήλθαν του Νοσοκομείου την επομένη ημέρα της επέμβασης, έχοντας καλώς και περιπατητικοί.

Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων του ηλεκτρονευρογραφήματος

Με την παρούσα εργασία μελετήθηκε κατά πόσο η μέθοδος σαφηνεκτομής που ακολουθείται (προς τα πάνω εκρίζωση –ομάδα Α-, ή προς τα κάτω εκρίζωση – ομάδα Β) επηρεάζει το σαφηνές νεύρο.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ηλεκτρονευρογραφήματος που καταγράφηκαν στη μετεγχειρητική παρακολούθηση των ασθενών στις 2 εβδομάδες, προέκυψε ότι 32% (8/25) των ασθενών της ομάδας Α και 36% (9/25) της ομάδας Β, παρουσίασαν παθολογικές μετρήσεις (πίνακας 3, εικ 16).

Η παρακολούθηση των ασθενών στις 12 εβδομάδες οδήγησε στο συμπέρασμα ότι 8% (2/25) των ασθενών της ομάδας Α και 4% (1/25) της ομάδας Β παρουσίασαν παθολογικές μετρήσεις (πίνακας 3, εικόνα 16).

Στατιστική ανάλυση των ανωτέρω αποτελεσμάτων ανέδειξε την απουσία στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των ομάδων Α και Β, τόσο στις 2 όσο και στις 12 εβδομάδες ($P=0.765$ και $P=0.552$, αντίστοιχα, Pearson's chi-squared test) (πίνακας 3, εικόνα 16).

Αντίθετα, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του ποσοστού των ασθενών που παρουσίασαν τρώση του νεύρου στις 2 και στις 12 εβδομάδες. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε βελτίωση από τις 2 στις 12 εβδομάδες και με τις δύο μεθόδους σαφηνεκτομής (πίνακας 3, εικ 16).

Πίνακας 3. Τρώση του σαφηνούς νεύρου σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ηλεκτρονευρογραφήματος και των κλινικών εξετάσεων.

Group/weeks	Saphenous nerve injury	
	ENG positive, n (%)	Clinically positive, n (%)
Group A/2w	8 (32%)	7 (28%)
Group B/2w	9 (36%)*	6 (24%)**
Group A/12w	2 (8%) [†]	2 (8%) ^{††}
Group B/12w	1 (4%) ^{†,§}	1 (4%) ^{††,§§}

ENG: Ηλεκτρονευρογράφημα

* $P = 0.765$ and ** $P = 0.747$ when compared with A/2w,
[†] $P = 0.034$ and ^{††} $P = 0.06$ when compared with A/2w, [‡] $P = 0.552$
 and ^{††} $P = 0.552$ when compared with A/12w, [§] $P = 0.005$ and
^{§§} $P = 0.04$ when compared with B/2w (Pearson's chi-squared test)

Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων της κλινικής εξέτασης

Η κλινική εκτίμηση των ασθενών 2 εβδομάδες μετά την επέμβαση, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι 28% (7/25) των ασθενών της ομάδας A και 24% (6/25) της ομάδας B παρουσίασαν αισθητικά ελλείμματα (πίνακας 3, εικ 16).

Η κλινική εκτίμηση των ασθενών 12 εβδομάδες μετά την επέμβαση ανέδειξε ότι 8% (2/25) των ασθενών της ομάδας A και 4% (1/25) της ομάδας B παρουσίασαν αισθητικά ελλείμματα (πίνακας 3, εικ 16). Τα συγκεκριμένα ελλείμματα αφορούσαν την παρουσία υπαισθησίας σε όλους τους αναφερόμενους ασθενείς, ενώ ένας από αυτούς παρουσίασε επιπλέον και περιστασιακό πόνο.

Από τη στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των δύο ομάδων (A και B), διαπιστώθηκε ότι δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά τόσο στη δεύτερη όσο

και στη δωδέκατη εβδομάδα ($P=0.765$ και $P=0.552$, αντίστοιχα, Pearson's chi-squared test) (πίνακας 3, εικ 16).

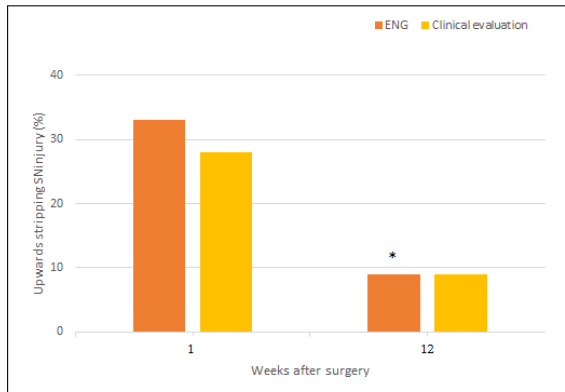
Όλες οι περιπτώσεις που χαρακτηρίστηκαν ως θετικές ως προς την τρώση του νεύρου, βάσει της κλινικής εξέτασης, ήταν θετικές και βάσει του ηλεκτρονευρογραφήματος. Ωστόσο, η αντίστροφη αντιστοιχία δεν ίσχυε σε τέσσερεις περιπτώσεις, οι οποίες ενώ χαρακτηρίστηκαν ως θετικές βάσει του ηλεκτρονευρογραφήματος, χαρακτηρίστηκαν ως αρνητικές βάσει της κλινικής εξέτασης.

Σημαντική βελτίωση των κλινικών συμπτωμάτων παρατηρήθηκε από τις 2 ως τις 12 εβδομάδες στους ασθενείς της ομάδας Β, ενώ δεν παρατηρήθηκε κάτι αντίστοιχο και για τους ασθενείς της ομάδας Α (πίνακας 3).

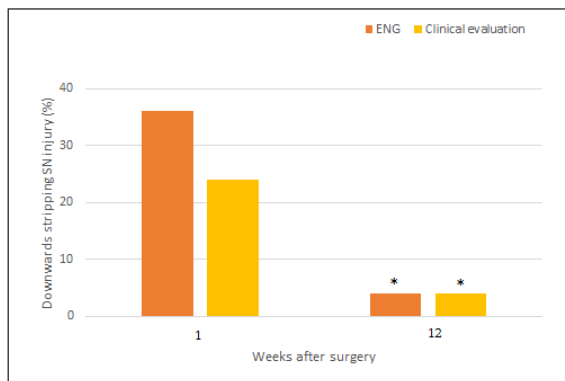
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ηλεκτρονευρογραφήματος στις 2 εβδομάδες μετά την επέμβαση καταγράφηκαν συνολικά 17 περιπτώσεις με παθολογικό ΗΝΓ εκ των οποίων 11 (5 προς τα πάνω εκκρίζωση, 6 προς τα κάτω) παρουσίαζαν χαρακτηριστικά νευροαπραξίας (φυσιολογικό ή ελαφρώς μειωμένο αισθητικό δυναμικό, αλλά με σημαντική μείωση της ταχύτητας αγωγιμότητας) και 6 περιπτώσεις (3 προς τα πάνω εκκρίζωση, 3 προς τα κάτω) παρουσίαζαν βλάβη μεικτού τύπου.

Στις 12 εβδομάδες, 3 εκ των 6 περιπτώσεων με μεικτή βλάβη (2 προς τα πάνω, 1 προς τα κάτω) εξακολούθησαν να έχουν θετικό ΗΝΓ, ενώ και οι 11 περιπτώσεις νευροαπραξίας εμφάνιζαν φυσιολογική ταχύτητα αγωγής (εικόνα 17).

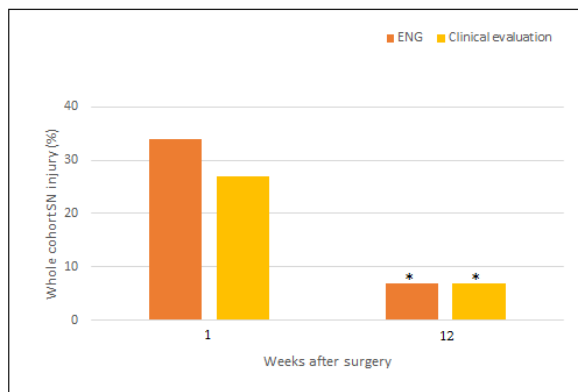
Καμία στατιστικά σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε όταν έγινε σύγκριση των ομάδων Α και Β για κάθε τύπο τρώσης του μείζονος σαφηνούς νεύρου και στις δύο χρονικές στιγμές (2^η και 12^η εβδομάδα).



a



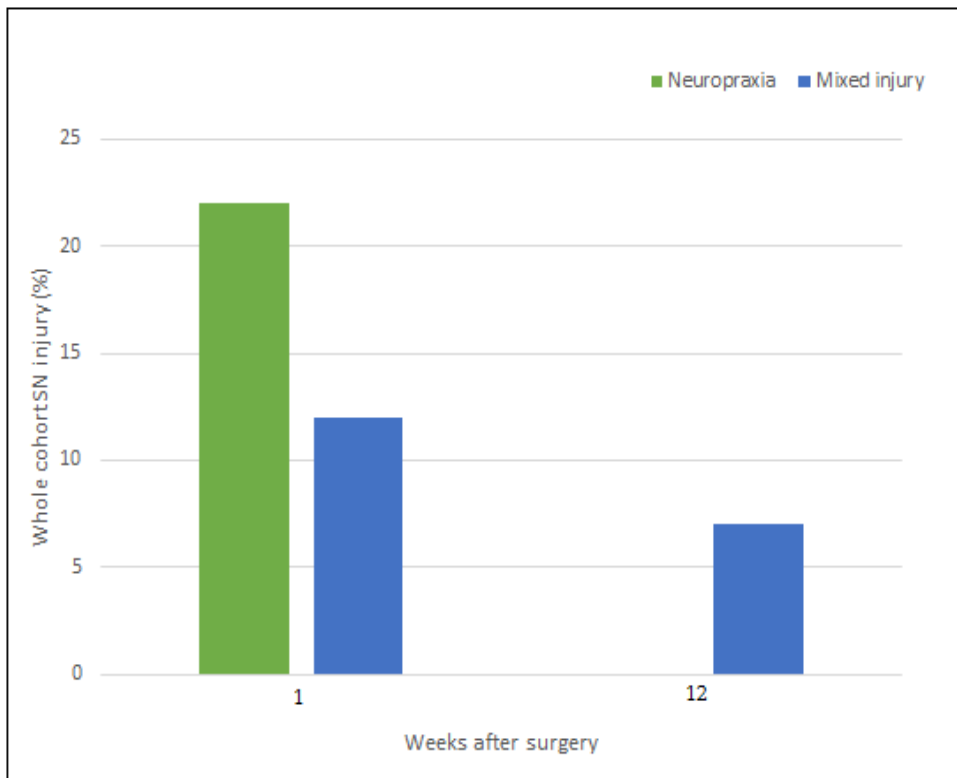
b



c

Εικόνα 16. Γραφήματα με τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες εντοπίστηκε τρώση του σαφηνούς νεύρου κατά τη διάρκεια της μετεγχειρητικής παρακολούθησης, (α) μετά από την προς τα πάνω εκρίζωση της φλέβας, (b) μετά από την προς τα κάτω εκρίζωση και (c) for the whole cohort. * $P < 0.05$ όταν συγκρίθηκαν οι ασθενείς της ίδιας ομάδας A ή B, στο διάστημα των 2 εβδομάδων.

Η κλινική εκτίμηση της τρώσης του σαφηνούς νεύρου (κίτρινοι ράβδοι), υποεκτιμά τη βλάβη του νεύρου αν συγκριθεί με τα αποτελέσματα του ηλεκτρονευρογραφήματος (πιο σκούροι ράβδοι) στο διάστημα των 2 εβδομάδων.



Εικόνα 17.

Γράφημα στο οποίο αναδεικνύεται η incidence και το time course του κάθε τύπου βλάβης του σαφηνούς νεύρου, ως ποσοστό of the whole patient cohort.. Η νευροπραξία εξαφανίζεται τελείως στις 12 πρώτες εβδομάδες μετά την επέμβαση, ενώ οι μεικτές βλάβες μειώνονται μόνο κατά 50%.

8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η χρόνια επιπολής φλεβική ανεπάρκεια είναι πολύ συνηθισμένη νόσος και αφορά το 10-20% του γενικού πληθυσμού. Ενδείξεις για χειρουργική αντιμετώπιση των πρωτοπαθών κιρσών αποτελούν οι κοσμητικοί λόγοι, ο επίμονος πόνος των κάτω άκρων, η αιμορραγία των κιρσών, η υποτροπιάζουσα επιπολής θρομβοφλεβίτιδα και το φλεβικό έλκος.¹⁷

Μία εκ των χειρουργικών τεχνικών για την αντιμετώπιση της είναι η σαφηνεκτομή η οποία συνιστά στην απολίνωση της σαφηνομηριαίας συμβολής και των κλάδων της, στην εκρίζωση (stripping) της μείζονος σαφηνούς φλέβας και στην εκτομή των περιφερικών κιρσών.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο κάθε χρόνο διενεργούνται περίπου 80.000 επεμβάσεις σαφηνεκτομής, εκ των οποίων το 80% αντιστοιχεί σε επέμβαση εκτομής της μείζονος σαφηνούς, το 10% της ελάσσονος και το 10% άμφω. Το 20% των επεμβάσεων αφορά υποτροπή της νόσου.¹⁴¹

Η θνητότητα που αντιστοιχεί στις επεμβάσεις σαφηνεκτομής (total stripping) είναι χαμηλή αλλά οι επιπλοκές όπως το αιμάτωμα και η κάκωση του σαφηνούς νεύρου έχουν απασχολήσει τους χειρουργούς και είναι αντικείμενο πολλών συζητήσεων.^{112,134}

Ο τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου είναι μία εκ των διεγχειρητικών επιπλοκών της σαφηνεκτομής και συμβαίνει σε ποσοστό 3-50% επί του συνόλου των επεμβάσεων ανάλογα με το κέντρο και την χειρουργική τεχνική που χρησιμοποιείται, καθώς επίσης σχετίζεται άμεσα με τη διαδικασία της εκρίζωσης.¹¹⁰⁻¹¹²

Το ρίσκο για κάκωση του σαφηνούς νεύρου, με τη πάροδο των χρόνων οδήγησε τους χειρουργούς στην εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων όπως PIN stripping, radiofrequency ablation και endovenous laser ablation. Πρόκειται για μεθόδους γρήγορες και ατραυματικές, αλλά απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό και τα ποσοστά υποτροπής της νόσου δεν είναι γνωστά ακόμη.¹⁴⁰

Σύμφωνα με κάποιες μελέτες αναφέρονται σειρές επεμβάσεων κατά τις οποίες διενεργείται εκρίζωση της σαφηνούς έως το επίπεδο του γόνατος με σκοπό να αποφευχθεί η κάκωση του σαφηνούς νεύρου αλλά αυτό δεν αρκεί γιατί ακολουθεί υψηλό ποσοστό υποτροπής της νόσου και επιπροσθέτως η κάκωση του νεύρου είναι υπαρκτή και ανέρχεται στο ποσοστό των 7%.

60,115,141,143,144,148

Η φορά της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας και η σχέση της με την τρώση του μείζονος σαφηνούς νεύρου είναι ένα άλλο θέμα που έχει μελετηθεί πολλές φορές.

Ο Durkin et al.¹¹⁴ αναφέρουν ότι 33 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε total stripping με φορά εκρίζωσης από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό και 43 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε PIN stripping έως το επίπεδο του γόνατος, τρεις ασθενείς από την πρώτη και ένας από τη δεύτερη ομάδα εμφάνισαν συμπτώματα κάκωσης του σαφηνούς νεύρου ύστερα από κλινική εξέταση στη 1^η μετεγχειρητική εβδομάδα (9.1% vs 2.3%) χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων και το μόνο πλεονέκτημα στη περίπτωση της ομάδος PIN stripping ήταν το μικρό χειρουργικό τραύμα.¹⁴² Οι ίδιοι συγγραφείς σε μεταγενέστερη τυχαιοποιημένη μελέτη τους μεταξύ μιας ομάδας ασθενών που υποβλήθηκαν σε PIN striping (43) και μιας άλλης ομάδας ασθενών που υποβλήθηκαν σε συμβατικό stripping (φορά εκρίζωσης προς το σφυρό) (37), δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το quality of life scor, 6 εβδομάδες και 6 μήνες μετά την επέμβαση σαφηνεκτομής.¹¹⁸

Άλλοι συγγραφείς αναφέρουν ποσοστά κάκωσης του σαφηνούς εντελώς διαφορετικά όταν πρόκειται για total ή PIN stripping (13% vs 17%), ενώ ο Bulter et al. στη μελέτη τους εκριζώνοντας την μείζονα σαφηνή φλέβα με φορά από το σφυρό προς τη βουβωνική χώρα σε 68 ασθενείς και σε μία άλλη ισάριθμη ομάδα 68 ασθενών εκριζώνοντάς την με αντίθετη φορά, δεν κατέγραψαν καμία περίπτωση κάκωσης του νεύρου στην 1^η μετεγχειρητική εβδομάδα.^{132,145}

Σε κάποιες περιπτώσεις το σαφηνές νεύρο ή οι κλάδοι του μπορεί να υποστούν ευθέως τραυματισμό όταν διενεργούνται εγκάρσιες τομές στο επίπεδο του έσω σφυρού ή στην έσω επιφάνεια της γαστροκνημίας αμέσως κάτωθεν του γόνατος προκειμένου να τοποθετηθεί ο εκριζωτήρας για τμηματική εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς ή όταν πρόκειται να γίνει εκτομή των περιφερικών κισρών.^{125,132}

Στη παρούσα μελέτη δεν διενεργήθηκε καμία τμηματική εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας και αποφεύχθηκαν οι εγκάρσιες τομές πλησίον του έσω σφυρού.

Ο Cox et al.¹¹⁸ παρουσιάζουν στην μελέτη τους 30 ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν ο καθένας σε σαφηνεκτομή αμφοτεροπλεύρως (total stripping). Διενεργήθηκαν 30 σαφηνεκτομές με φορά εκρίζωσης από πάνω προς τα κάτω και 30 σαφηνεκτομές με φορά από κάτω προς τα πάνω.

Στην 6^η μετεγχειρητική ημέρα η κλινική εξέταση των ασθενών κατέγραψε συνολικά 22/60 (37%) περιπτώσεις με κάκωση του σαφηνούς νεύρου (10 προς τα άνω εκρίζωση, 12 προς τα κάτω) χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά.

Τρεις μήνες μετά την επέμβαση η κλινική εξέταση ανέδειξε 19/52 περιπτώσεις με κάκωση του σαφηνούς νεύρου (37%) (50% προς τα άνω, 23% προς τα κάτω). Σε αυτή την μελέτη μετρώντας την επιφάνεια της περιοχής του κάτω άκρου όπου υπήρχε μειωμένη αισθητικότητα διαπίστωσαν ότι με την πάροδο του χρόνου η επιφάνεια μειώνεται σημαντικά για την ομάδα με εκρίζωση προς τα κάτω συγκριτικά με εκείνη της προς τα άνω εκρίζωση. Κατά την άποψή τους, στην τελευταία ομάδα των ασθενών η μειωμένη αισθητικότητα μπορεί να είναι μόνιμη.

Βασιζόμενοι σε αυτά τα αποτελέσματα θεωρούν απόλυτα ότι η φορά της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς πρέπει να διενεργείται με κατεύθυνση από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα τραυματισμού του σαφηνούς νεύρου λαμβάνοντας υπόψη την στενή του ανατομική σχέση με την μείζονα σαφηνή φλέβα κατά την πορεία του στην κνημιαία χώρα.

Ο Holme et al.¹¹¹ συνιστούν εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς έως το επίπεδο του γόνατος προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος για κάκωση του σαφηνούς νεύρου και επιπροσθέτως είναι της άποψης ότι το κνημιαίο τμήμα της σαφηνούς φλέβας πρέπει να διατηρείται προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για πιθανή μελλοντική αορτο-στεφανιαία παράκαμψη. Σύμφωνα με τη μελέτη τους το ποσοστό κάκωσης του σαφηνούς νεύρου στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε συμβατική εκρίζωση έως το επίπεδο του γόνατος είναι 7%, ενώ στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε εκρίζωση έως το σφυρό το ποσοστό είναι 39% ($p < 0.001$).

Ο Morrison et al.¹¹² στη μελέτη τους διαπίστωσαν με την κλινική εξέταση και μόνο, ότι το ποσοστό της κάκωσης του σαφηνούς νεύρου σε επεμβάσεις σαφηνεκτομής με φορά εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό, ανέρχεται στο 58% αμέσως μετά την επέμβαση. Σε βάθος χρόνου τα συμπτώματα παραμένουν στο 17.8% των ασθενών και μάλιστα κατόπιν ερωτηματολογίου (Aberdeen Varicose Vein Symptom Severity Score) αποδείχθηκε ότι πρόκειται για συμπτώματα τα οποία δεν επιβαρύνουν τη ποιότητα ζωής του ασθενή παρά μόνο στο 2.3% των περιπτώσεων.

Ανατομικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε πτώματα μας επιτρέπουν να έχουμε μια σοφή κατανόηση όσον αφορά τους μηχανισμούς κάκωσης του σαφηνούς νεύρου κατά την διαδικασία της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας στις επεμβάσεις για χρόνια επιπολής ανεπάρκεια του φλεβικού δικτύου του κάτω άκρου.

Καθώς γνωρίζουμε, το σαφηνές νεύρο είναι ο οπίσθιος αισθητικός κλάδος του μηριαίου νεύρου, φέρεται προς τα κάτω και έσω και χιάζεται με την μηριαία αρτηρία από τα έξω προς

τα έσω. Εν συνεχεία αφού αναδυθεί μεταξύ των τενόντων του ραπτικού και του ισχνού μυός διαπερνά την μηριαία περιτονία κατά την έσω επιφάνεια του γόνατος. Ακολούθως πορεύεται προς τα κάτω κατά μήκος της έσω επιφάνειας της κνήμης συνοδευόμενο από τη μείζονα σαφηνή φλέβα. Περνά μπροστά από το έσω σφυρό και φέρεται κατά μήκος του έσω χείλους του ποδιού όπου απολήγει στην περιοχή της βάσης του μεγάλου δακτύλου.

Επισημαίνουμε ότι τα τρήματα των περιτονιών εκ των οποίων διέρχονται άλλα ανατομικά στοιχεία, θεωρούνται σημεία όχι και τόσο ευένδοτα σε μηχανικές δυνάμεις όπως αυτές που ασκούνται κατά τη διαδικασία της διέλευσης του εκριζωτήρα ο οποίος στο άκρο του φέρει επιπλέον ένα σημαντικό όγκο φλεβικού ιστού.

Περαιτέρω σχολαστικές ανατομικές μελέτες σε πτώματα¹²⁷, διαπίστωσαν ότι το σαφηνές νεύρο διαπερνά την μηριαία περιτονία στο ύψος του μηρού μόνο στο 75% των παρασκευασμάτων. Στο 25% των περιπτώσεων διαπερνά την μηριαία περιτονία χαμηλότερα και συγκεκριμένα 8 εκατοστά κάτωθεν της αρθρικής γραμμής του γόνατος και στο 10% των υπολοίπων περιπτώσεων αυτό συμβαίνει ακόμη χαμηλότερα και συγκεκριμένα στη μεσότητα της κνήμης. Για μια απόσταση 13 εκατοστών κάτωθεν της αρθρικής επιφάνειας του γόνατος το σαφηνές νεύρο και η μείζον σαφηνής φλέβα πορεύονται παραλλήλως.¹¹¹

Στο 96% των περιπτώσεων η στενή σχέση αυτών των δύο ανατομικών στοιχείων διαπιστώνεται μέχρι το επίπεδο του έσω σφυρού, ενώ κάτωθεν αυτού του επιπέδου τα δύο στοιχεία απομακρύνονται το ένα από το άλλο.

Κατά τη διαδικασία της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας ο τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου είναι δυνατόν να προκληθεί για δύο λόγους : πρώτον από το γεγονός ότι αυτά τα δύο στοιχεία πορεύονται παράλληλα και η πιο στενή σχέση μεταξύ τους διαπιστώνεται στην κνήμη (μόνο σε 2 περιπτώσεις από 60 νεκροτομές που πραγματοποιήθηκαν, βρέθηκε το νεύρο να πορεύεται σε απόσταση από τη φλέβα) και δεύτερον από το γεγονός ότι πολλοί κλάδοι του νεύρου διασταυρώνονται με τη φλέβα.¹²⁶

Ο Aigner et al. παρατήρησαν σε 25 νεκροτομές ότι το πάχος του στρώματος του λιπώδους ιστού που παρεμβάλλεται μεταξύ της μείζονος σαφηνούς φλέβας και του σαφηνούς νεύρου είναι ευθέως ανάλογο με το πάχος του panniculus adiposus και ότι κατά μέσο όρο είναι 3,2 χιλιοστά. Διενεργώντας εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας σε πτώματα απέδειξαν ότι το νεύρο τραυματίζεται πάντοτε κάτωθεν της αρθρικής γραμμής του γόνατος.¹²⁷

Όταν διενεργούνται τομές κάτωθεν του επιπέδου του γόνατος προκειμένου να τοποθετηθεί ο εκριζωτήρας για τμηματική σαφηνεκτομή (short stripping), η χρήση των χειρουργικών λαβίδων και η διήνηση των ιστών είναι δυνατόν να προκαλέσουν τραυματισμό του νεύρου.

Η τομή στο έσω σφυρό και η ακατάλληλη σύνδεση της φλέβας και του νεύρου γύρω από την κεφαλή του εκριζωτήρα μπορεί να συμβεί, με αποτέλεσμα την κάκωση του νεύρου (πολλοί χειρουργοί προτιμούν επιμήκη τομή προκειμένου να ελέγξουν και να εξασφαλίσουν την ακεραιότητα του νεύρου, ενώ κάποιοι άλλοι προτιμούν σχετικά μεγαλύτερη εγκάρσια τομή προκειμένου να τοποθετήσουν με ασφάλεια τον εκριζωτήρα σε περίπτωση που η έλξη διενεργείται με κατεύθυνση από το σφυρό προς τη βουβωνική χώρα).¹³⁶⁻¹³⁹

Άλλοι συγγραφείς αναφέρουν ότι ανατομικές ανωμαλίες ή παραλλαγές της πορείας του νεύρου μπορούν να συμβάλλουν στην κάκωση του νεύρου κατά τη διαδικασία της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας.¹⁴⁹

Πολλοί συγγραφείς, έχουν περιγράψει ότι η προς τα κάτω εκρίζωση της φλέβας σχετίζεται με μικρότερο ποσοστό μετεγχειρητικών επιπλοκών, όπως το αισθητικό έλλειμμα στο κατώτερο τμήμα της γαστροκνημίας, αν συγκριθεί με την προς τα άνω εκρίζωση.^{118,125,126}

Αυτή η άποψη αποδόθηκε στην ανάστροφη V μορφή των κλάδων του σαφηνούς νεύρου που διασταυρώνονται με τη μείζονα σαφηνή φλέβα στο κατώτερο τμήμα της γαστροκνημίας (εικ 3), μορφή η οποία προδιαθέτει στην παγίδευση και απόσπασή τους από την κεφαλή του εκριζωτήρα όταν η φλέβα έλκεται προς τα άνω.^{118,125,146}

Ωστόσο, σε αντίθεση με την ανωτέρω άποψη μία άλλη ομάδα συγγραφέων περιγράφει ότι η φορά της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας δεν σχετίζεται με τα μετεγχειρητικά αισθητικά ελλείμματα των ασθενών.^{119,120,145} Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συνάδουν με την τελευταία άποψη.

Ο Zhang Yulin et al.¹⁴⁷ πιστεύουν ότι όταν ο εκριζωτήρας έλκεται με κατεύθυνση από το σφυρό προς τη βουβωνική χώρα, αρχικά στην κεφαλή του εκριζωτήρα προσκολλάται μικρό τμήμα φλεβικού ιστού το οποίο σταδιακά αυξάνεται καθώς ο εκριζωτήρας κατευθύνεται προς τα άνω. Κατά την εκρίζωση με αντίθετη κατεύθυνση, από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό, όταν ο εκριζωτήρας κατέλθει της αρθρικής γραμμής του γόνατος (σημείο εκ του οποίου αρχίζει η ανατομική σχέση των δύο στοιχείων να εξελίσσεται σε πολύ στενή), ήδη στην κεφαλή του φέρει ένα πιο ογκώδες τμήμα φλεβικού ιστού με αποτέλεσμα η διέλευση του στην κνημιαία χώρα να είναι δυσχερέστερη, ώστε κατά αυτό το τρόπο να προκληθεί ευκολότερα τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου.

Ο Murakami G., et al.²³ στην εργασία τους προκειμένου να διερευνήσουν τις ανατομικές σχέσεις μεταξύ μείζονος σαφηνούς φλέβας και σαφηνούς νεύρου, μελέτησαν 148 κάτω άκρα από 74 πτώματα. Διαπίστωσαν ότι η φλέβα πορεύεται σε στενή ανατομική σχέση με το νεύρο στο 59.5% των περιπτώσεων στο μέσο τριτημόριο και στο 83.1% στο κάτω τριτημόριο της κνημιαίας χώρας

Επιπλέον διαπίστωσαν ιστολογικώς ότι περισσότερες από τις μισές περιπτώσεις των παρασκευασμάτων εμφάνιζαν σημαντική συνοχή μεταξύ περινεύριου και έξω χιτώνα της φλέβας και ότι η μείζων σαφή φλέβα έχει στενή σχέση και με κλάδους άλλων δερματικών νεύρων στην κνημιαία χώρα.

Σύμφωνα με αυτές τις σημαντικές παρατηρήσεις των παραπάνω συγγραφέων μπορούμε να υποθέσουμε πως η φορά της εκρίζωσης πιθανόν να μην επηρεάζει τον τραυματισμό του νεύρου.

Μπορούμε επίσης να υποθέσουμε ότι ο ασθενής που πρόκειται να υποβληθεί σε σαφηνεκτομή και ανήκει στην κατηγορία αυτή που παρατήρησαν στην εργασία τους ο Murakami G., et al., έλκοντας τον εκριζωτήρα είτε με φορά προς το σφυρό είτε προς τη βουβωνική χώρα, μάλλον έχει την ίδια πιθανότητα να επιβαρυνθεί με τραυματισμό του σαφηνούς νεύρου.

Ο τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου μπορεί να αξιολογηθεί βάσει της κλινικής εξέτασης, αλλά και με αντικειμενικούς μεθόδους όπως η ηλεκτρονευρογραφία και μάλιστα στη βιβλιογραφία είναι λίγες οι μελέτες που αναφέρονται στην ηλεκτρονευρογραφική αξιολόγηση της κάκωσης του συγκεκριμένου νεύρου.

Ακόμη και αν δεν ληφθούν υπόψη τα κλινικά συμπτώματα τα οποία ενδέχεται να εκτιμηθούν λάθος, τα αποτελέσματα του ηλεκτρονευρογραφήματος (που αποτελεί μία δυναμική εξέταση μετρώντας το αισθητικό δυναμικό, την ταχύτητα αγωγιμότητας και τον λανθάνοντα χρόνο) απέδειξαν ότι η τρώση του σαφηνούς νεύρου δεν σχετίζεται με τη φορά εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας. Ένα επιπλέον στοιχείο που επιβεβαιώνει τη συγκεκριμένη άποψη είναι τα αποτελέσματα ιστολογικών εξετάσεων προς τα κάτω εκριζομένων φλεβών, σύμφωνα με τις οποίες, ανευρίσκεται σημαντικός αριθμός τμημάτων νεύρων που έχουν αποκολληθεί.¹²⁷

Η άποψη ότι η προς τα κάτω εκρίζωση της φλέβας είναι μια ατραυματική διαδικασία ίσως να μην ισχύει στην κλινική πράξη. Όταν ο εκριζωτήρας έλκεται κατά την προς τα κάτω εκρίζωση της φλέβας, μετά το πέρασμα από το γόνατο, ήδη φέρει ένα μεγάλο τμήμα της

μείζονος σαφηνούς φλέβας και αποσπασμένων κλάδων της, το οποίο αυξάνει σημαντικά τη διάμετρο της κεφαλής του. Με αυτόν τον τρόπο, η δίοδος του κατά μήκος της γαστροκνημίας, μιας περιοχής με αρκετά μικρότερη ευενδοτότητα σε σχέση με το μηρό, απαιτεί μια σημαντική ποσότητα δύναμης και οδηγεί σε ένα εκτεταμένο υποδόριο τραύμα, το οποίο αναμφίβολα μπορεί να τραυματίσει τους κλάδους του μείζονος σαφηνούς νεύρου. Η δίοδος δια μέσου της γαστροκνημίας μπορεί να είναι ευκολότερη όταν ο εκριζωτήρας έλκεται με φορά προς τα πάνω.

Κλινική εκτίμηση vs εκτίμηση με το ηλεκτρονευρογράφημα .

Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε διαφορά στο ποσοστό των καταγραφόμενων ασθενών που παρουσίασαν τρώση του σαφηνούς νεύρου 2 εβδομάδες μετά την επέμβαση, ανάλογα με το αν η εκτίμηση γινόταν βάση της κλινικής εξέτασης ή βάση του ηλεκτρονευρογραφήματος. Διάφορα αίτια μπορεί να εξηγήσουν αυτή τη διαφορά, όπως η οριακή τρώση του νεύρου, ώστε αυτή να καθίσταται υποκλινική, καθώς και η λανθασμένη εκτίμησης της αιτιολογίας των συμπτωμάτων από τον εξεταστή.

Τελικά, φαίνεται πως δεν είναι δυνατή η ανίχνευση όλων των λειτουργικών ελλειμμάτων με την κλινική εξέταση, ιδίως στις πρώτες μετεγχειρητικές εβδομάδες. Άλλωστε, στο πρώτο μετεγχειρητικό στάδιο ένα σύνολο κλινικών καταστάσεων, όπως η παρουσία αιματώματος ή οιδήματος στην περιοχή, μπορεί να καταστήσει δυσχερή την εκτίμηση των λειτουργικών ελλειμμάτων.

Το συνολικό ποσοστό των περιστατικών με τρώση του σαφηνούς νεύρου που καταγράφηκε με το ηλεκτρονευρογράφημα 2 εβδομάδες μετά την επέμβαση, ήταν 34%. Το αποτέλεσμα αυτό συνάδει με τις ιστολογικές απαντήσεις υλικών μετά από σαφηνεκτομή, όπου στο ένα τρίτο αυτών, το σαφηνές νεύρο ανευρέθη πολύ κοντά με τη μείζονα σαφηνή φλέβα.¹²⁸ Το εύρημα αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι η ολική εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας αποτελεί αιτία τραυματισμού του νεύρου.

Με τη μέθοδο του ενδοφλέβιου καυτηριασμού μπορεί να προκληθεί θερμική καταστροφή του νεύρου, όταν εκτείνεται κάτω από το γόνατο. Επομένως, η οιδηματώδης τοπική αναισθησία είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται στο τμήμα της σαφηνούς φλέβας που βρίσκεται κάτω από το γόνατο, ώστε να μεγαλώσει η απόσταση μεταξύ της φλέβας και του νεύρου και να αποφευχθεί με αυτόν τον τρόπο ο τραυματισμός του σαφηνούς νεύρου.^{129,130}

Η επίδραση της σαφηνεκτομής στο σαφηνές νεύρο

Οι ανατομοηλεκτρικές βλάβες των νεύρων στις περιπτώσεις τραυματισμού περιλαμβάνουν την νευροαπραξία, την αξονοστένωση, την αξονοκαχεξία και την αξονότμηση (σαφώς και μπορούν να συμβούν βλάβες μεικτού τύπου).

Στην νευροαπραξία υπάρχει πλήρης απώλεια της αγωγιμότητας στο σημείο της βλάβης, χωρίς καμία δομική αλλαγή του άξονα. Ερεθισμός εφαρμοζόμενος κεντρικότερα της βλάβης δεν δίνει καμία προκλητή απάντηση. Οι νευρικές ίνες συνήθως γρήγορα επανακτούν την λειτουργικότητά τους, αν και η ταχύτητα αγωγής μπορεί να είναι επιβραδυμένη στο διάστημα της αποκατάστασης εφόσον υπάρχει απομυελίνωση. Όταν η τελευταία ολοκληρωθεί η αγωγιμότητα επανέρχεται φυσιολογικά.

Στην αξονοστένωση συμβαίνει ελάττωση της διαμέτρου του άξονα (λέπτυνση) που περιορίζεται στον τόπο της βλάβης. Η ερεθιστικότητα και η αγωγιμότητα είναι μειωμένες όταν διενεργείται ερεθισμός κεντρικότερα της βλάβης και η καταγραφή γίνεται μόνο περιφερικά.¹¹

Στην αξονοκαχεξία η στένωση είναι πιο εκτεταμένη και η απώλεια ερεθιστικότητας και ταχύτητας αγωγής αφορούν όλο το αλλοιωμένο τμήμα του νευράξονα .

Στην αξονότμηση υπάρχει απώλεια συνοχής του νευράξονα σε ένα σημείο του. Είναι συναφής με την αξονοκαχεξία, με την έννοια ότι η πλήρης διακοπή της συνέχειας του άξονα δίνει γένεση σε επέκταση της αλλοίωσης στο υπόλοιπο περιφερικό του τμήμα, μέχρι τους ακρεμώνες του. Σε μια τέτοια περίπτωση, καμία προκλητή απάντηση δεν λαμβάνεται σε οποιοδήποτε σημείο κι αν ερεθιστεί ο νευράξονας. Έχει βρεθεί ότι αμέσως μετά την αξονότμηση τα περιφερικά τμήματα ερεθίζονται κανονικά, οι ταχύτητες αγωγής και τα δυναμικά ενεργείας είναι φυσιολογικά. Με το πέρασμα των ωρών οι ταχύτητες αγωγής και το εύρος του δυναμικού μειώνονται βαθμιαίως μέχρι να μηδενισθούν σε 100-180 ώρες περίπου. Πάντως κατά τη διάρκεια των πρώτων ημερών μίας οξείας βλάβης, δεν είναι δυνατόν να γίνει διαφοροδιάγνωση μεταξύ αξονότμησης και νευροαπραξίας.¹¹⁻¹³ (εικόνα 15)

Από την παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε ότι τόσο με την προς τα άνω, όσο και με την προς τα κάτω εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας, τα αισθητικά ελλείμματα που παρατηρήθηκαν στην αρχική μετεγχειρητική περίοδο βελτιώθηκαν και μάλιστα έτειναν να

εξαφανιστούν 12 εβδομάδες μετά το χειρουργείο. Το γεγονός της εξαφάνισης των κλινικών συμπτωμάτων με την πάροδο του χρόνου, αποδεκνύει το μικρό βαθμό τρώσης του σαφηνούς νεύρου και μπορεί να εξηγηθεί από τον ανευρισκόμενο τύπο της νευρολογικής βλάβης.

Οι περισσότερες θετικές, για τρώση του νεύρου περιπτώσεις, αφορούσαν τη νευροαπραξία, που πρόκειται για μία ήπια νευρολογική βλάβη με καλοήγη κλινική πορεία. Η νευροαπραξία συνήθως αυτοϊάται με την πάροδο του χρόνου.¹²⁶ Όλες οι παρόμοιες βλάβες που εντοπίστηκαν στην παρούσα μελέτη, υπεστράφησαν στο διάστημα από τις 2 ως τις 12 εβδομάδες.

Εκτός από τη νευροαπραξία, το ένα τρίτο των ασθενών εμφάνισε χαρακτηριστικά βλάβης μεικτού τύπου. Η βλάβη μεικτού τύπου, η οποία εκτός από τη νευροαπραξία περιλαμβάνει και βλάβη του νευράξονα, θεωρείται πιο σοβαρή κατάσταση. Η μεικτού τύπου βλάβη υποστρέφει μόνο σε περίπτωση ελαφριάς βλάβης του νευράξονα και απαιτείται διάστημα 2 έως 6 μηνών.¹³¹ Στην παρούσα μελέτη, στο 50% των περιστατικών με μεικτή βλάβη, η βλάβη υποχώρησε στο διάστημα των 12 εβδομάδων, γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι ο τραυματισμός του νευράξονα που υφίσταται κατά την εκρίζωση της μείζονος σαφηνούς φλέβας, είναι υποτυπώδης και χωρίς κλινική σημασία. Επίσης δεν παρατηρήθηκε διαφορά στον τύπο της νευρικής βλάβης μεταξύ της προς τα άνω και προς τα κάτω εκρίζωσης.

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα εργασία προέκυψε το συμπέρασμα ότι η φορά της εκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας (προς τα άνω ή προς τα κάτω) δεν επηρεάζει την κάκωση και τον τύπο της ανατομοληκτρικής βλάβης του σαφηνούς νεύρου, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ηλεκτρονευρογραφήματος και της κλινικής εκτίμησης.

Συγκεκριμένα, 34% των ασθενών παρουσίασαν βλάβη του νεύρου στις 2 εβδομάδες, ποσοστό το οποίο μειώθηκε στο 6% στις 12 εβδομάδες (σύμφωνα με τις καταγραφές του ηλεκτρονευρογραφήματος).

Η κύρια νευρολογική βλάβη που παρατηρήθηκε είναι η νευροαπραξία, η οποία υποστρέφει εξ' ολοκλήρου στις 12 εβδομάδες.

Περαιτέρω μελέτες αναμένεται να πραγματοποιηθούν προκειμένου να εξεταστεί η παρουσία της τρώσης του σαφηνούς νεύρου, έπειτα από με τη χρήση ηλεκτροφυσιολογικών μεθόδων, και οι οποίες θα προσθέσουν νέες, πολύ σημαντικές πληροφορίες στην παρούσα μελέτη.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 Fumagalli Z., Cavalotti C. Anatomia Umana Normale. Ed Piccin 1982, Vol I, pp1017- 1031
- 2 Craigmyle M.B.L., A color atlas of histology.Istologia e Anatomia Microscopica. Lombardo Editore-ROMA 1980, pag 73
- 3 Snell R.S.,M.D.,Ph.D., Clinical anatomy vol II. Litsas ed. Athens. 2000, vol II, pp577-59
- 4 Arnold W., Canzer U., Vascular Surgery. Greek ed. Parisianos, Athens 2008.
- 5 Dimakakos P., Angiology and Vascular Surgery. Parisianos ed. Athens 1997.
- 6 Tibbs D.J., Varicose veins and related disorders. Butterworth-Heinemann, Oxford 1992.
- 7 Leu H.J.,Chronisch-venose insuffizienz heute(eine standortbestimmug), Vasa 1990; 19:195-202.
- 8 Balzer K., Venenerkrankungen. In: Hirner A., Weise K.(eds). Chirurgie Schnitt fur Schnitt. Thieme, Stuttgart.2004, pp 738-741.
- 9 Agus G.B., Allegra C., Arpalla G. et al. Guidelines for the diagnosis and therapy of Disease of the veins and lymphatic vessels. Int Angiol2001; 20 (suppl,2).
- 10 Karl F. Masuhr, Marianne Neumann. Duale Reihe Neurologie, 6th edRotonta 2011,pp145-7.
- 11 Τερζής Ε. Κλινική Ηλεκτρομυογραφία. Νευρομυϊκές Παθήσεις 1996. pp57-86
- 12 Κάζης Α., Νευροφυσιολογία. University Studio Press A.E. 1989, pp109-135
- 13 Σέχας Μ., Χειρουργική vol II.Εκδ. Πασχαλίδης, κεφ 22 Παθήσεις Φλεβών 1995 pp747-758
- 14 Κωστάκης Α. Σύγχρονη Χειρουργική Διαγνωστική και Θεραπευτική. Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα 2005, vol II, pp728-738
- 15 Guyton A., Hall J. Human Physiology and Mechanism of Disease. 6thed by Guyton and Hall. Greek edition Parisianos, 2001, pp133-148
- 16 von R. Putz, R. Pabst. Sobotta Atlas der Anatomic des Menschen, vol II, 20th ed. Germany 1993, pp350-364
- 17 Lawrence W. Way, Gerard M. Doherty. Current Surgical Diagnosis and Treatment. 11th ed. 2003;pp 873-5.
- 18 Skandalakis J., Skandalakis P., Skandalakis L. Χειρουργική Ανατομική και Τεχνική. Ελλ. Έκδοση Σιώκης .2000; pp711-724.
- 19 Pinelli P. Neurologia. Principi di Diagnostica e Terapia.(Amrosiana)Milano 1990;pp153-163
- 20 Schwartz S.,Shires GT, Spencer FC. Principles of Surgery. 6th ed 1994;pp1003-6.
- 21 Schmidt RF, Thews G. Fisiologia Umana. Vol II, 2th edition, ed Idelson ,Italy1985;pp545-7.

- 22 Zollinger RM, Zolinger RM Jr.; Άτλας Χειρουργικών Επεμβάσεων. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα 2002; Pp326-8
- 23 Murakami G, Negishi N, Tanaka K, Hoshi H, Sezai Y. Anatomical relationship between Saphenous vein and cutaneous nerves. Okajimas Folia Anat Jpn 1994 May;71(1):21-33.
- 24 Shah DM, et al. The anatomy of the great saphenous venous system. J Vasc Surg 1986 Feb; 3(2):273-83
- 25 Payen B. Anatomy of the external saphenous vein. Phlebologie 1985 Jul-Sep;38(3):453-61.
- 26 Ramasastry SS, Dick GO, Futrell JW. Anatomy of the saphenous nerve : relevance to saphenous vein stripping. Am Surg 1987May;53(5):274-7.
- 27 Bries N, Morris I, Boon JM, et al. Proximal great saphenous vein cut down : an evaluation of techniques and Anatomical consideration. Clin Anat 2008Jul;21(5):453-60.
- 28 Caggiati A. The saphenous venous compartments. Surg Radiol Anat 1999;21(1):29-34
- 29 Georgiev M, Myers KA, Belcaro G. The thigh extension of the lesser saphenous vein: from Giacomini's observation to ultrasound scanning. J Vac Surg 2003Mar;37(3):558-63.
- 30 Caggiati A, Ricci S. The caliber of the human long saphenous vein and its congenital Variations. Ann Anat 2000 Mar;182(2):195-201.
- 31 Dayan V, Cura L, Cubas S, Carriquiry G. Surgical anatomy of the saphenous nerve. Ann Thorac Surg 2008 Mar;85(3):896-900.
- 32 Clendenen SR, Whalen JL. Saphenous nerve innervation of the medial ankle. Local Reg Anesth 2013 Mar;6:6:13-6
- 33 Hunter LY, Louis DS, Riccardi JR, O'Connor GA. The saphenous nerve : its course and importance in medial arthroscopy. Am J Sports Med 1979;7:227-9.
- 34 Dunaway DJ, Steensen RN, Wiand W, Dopirac RM. The sartorial branch of the saphenous nerve: its anatomy at the joint line of the knee. Arthroscopy 2005May;21(5):547-51
- 35 Callam MJ., Epidemiology of varicose veins, Br J Surg. 1994 Feb;81(2):167-73.
- 36 Ioannis Papadimitriou. Σύγχρονη Γενική Χειρουργική, Athens : Parisianou, 2001, p.1421-1436.
- 37 Lowell S. Kabnick, M.D., Ambulatory Phlebectomy, Semin Intervent Radiol. 2005 September; 22(3): 218–224
- 38 Dodd, H., and Cockett, F. B., The Pathology and Surgery of the Veins of the Lower Limb, 1956:76-189
- 39 Kroeger K, Ose C et al, Risk factors for varicose veins, Int Angiol. 2004 Mar;23(1):29-34.

- 40 Campbell WB, Niblett PG, Ridler BMF, Peters BAS, Thompson JF. Handheld Doppler as a screening test in primary varicose veins. *Br J Surg*; 84:1541-3.
- 41 Kent PJ, Weston MJ. Duplex scanning may be used selectively in patients with primary varicose veins. *Ann R Coll Surg, Engl.* 1998; 80:388-9.
- 42 Van der Stricht J., The role of phlebography in pre and peri-surgical varicose veins, *Phlebologie.* 1988 Jan-Mar;41(1):171-80.
- 43 Michael Ombrellino et al., Varicose Vein Surgery, *Semin Intervent Radiol.* 2005 September;22(3): 185–194.
- 44 Sarin S, Scurr JH and Coleridge Smith PD. Stripping of the long saphenous vein in the treatment of primary varicose veins. *Br J Surg* 1994; 81:1455-8.
- 45 G.R McLatchie, D.J. Leaper, *Εγχειρίδιο χειρουργικών τεχνικών*, Athens:Pasxalidis,2003 p 524-525.
- 46 Robert Ellenburg et al. Varicose Veins A Practical Approach to Treatment *California Medicine* 1985;88:372
- 47 Eric W Taylor, John W Fielding, Michael R Keighley John Alexander - Williams . Long saphenous vein stripping under local anaesthesia. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 1981;63:206-7
- 48 Teruya TH, Ballard JL. New approaches for the treatment of varicose veins. *SurgClin N Am.* 2004;84:1397-417.
- 49 Lees T, Singh S, Beard J, Spencer P, Rigby C. Prospective audit of surgery for varicose veins. *Br J Surg* 1997; 84:44-6.
- 50 Jacques Tremblay,E.W.Lewis,Patricia T. Allen, Selecting a treatment for primary varicose veins. *CAN MED ASSOC J* 1985;133:20-25
- 51 Tolins SH: Treatment of varicose veins. *Am JSurg* 1983; 145: 248-252 18.
- 52 Munn SR,Morton JB, Macbeth WAAG, McLeish AR. To strip or not to strip the long saphenous vein? A varicose vein trial. *Br J Surg.* 1981;68:426-8.
- 53 Raj TB, Goddard M, Makin GS: How long do compression bandages maintain their pressure during ambulatory treatment of varicose veins? *Br J Surg* 1980; 67: 122-124
- 54 Critchley G, Handa A et al, Complications of varicose vein surgery, *AnnR CollSurg Engl.* 1997 Mar;79(2):105-10.
- 55 van Rij AM, Chai J, Hill GB, Christie RA.. Incidence of deep vein thrombosis after varicose vein surgery. *Br J Surg.* 2004 Dec;91(12):1582-5.
- 56 Giustino Marcucci, Federico Accrocca, Roberto Antonelli, Andrea Siani.The management of

arterial and venous injuries during saphenous vein surgery. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery* 2008;7:432–434

- 57 Kostas T, Ioannou CV, Touloupakis E, Dastalaki E, Giannoukaw AD, Tsetis D et al. Recurrent varicose veins after surgery: a new appraisal of a common and complex problem in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:275e282.
- 58 C.Allegra, P.L.Antignani,A.Carlizza. RecurrentVaricose Veins Following.Surgical treatment : Our Experience with Five Years Follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 33, 751e756 (2007)
- 59 Morrison C, Dalsing MC. Signs and symptoms of saphenous nerve injury after greater saphenous vein stripping: prevalence, severity, and relevance for modern practice. *J Vasc Surg.* 2003;38:886-90.
- 60 Dwerryhouse S, Davies B, Harradine K, Earnshaw JJ. Stripping the long saphenous vein reduces the rate of reoperation for recurrent varicose veins: five-year results of a randomized trial. *J Vasc Surg* 1999 Apr; 29(4):589-92.
- 61 Winterborn RJ, Foy C, Earnshaw J. Causes of varicose vein recurrence: late results of a randomized controlled trial of stripping the long saphenous vein.*J Vasc Surg.*2004;40:634-9.
- 62 Hakan UncuI et al. Should complete stripping operation to the ankle be avoided in the treatment of primary varicose veins due to greater saphenous vein insufficiency?. *Acta Cirúrgica Brasileira - Vol. 24 (5) 2009 – 412*
- 63 S. J. Cox, J. M. Wellwood, A. Martin.Saphenous Nerve Injury Caused by Stripping of the Long Saphenous Vein. *British Medical Journal* 1974;9:415-7
- 64 Papakostas JC, Douitsis E, Sarmas I, Avgos S, Kyritsis A, Matsagkas M. *Phlebology*. The impact of direction of great saphenous vein total stripping on saphenous nerve injury. *Phlebology* 2012 Nov 15.
- 65 Charles Morrison, Michael C. Dalsing Signs and symptoms of saphenous nerve injury after Greater saphenous vein stripping: prevalence, severity, and relevance for modern practice, Fifteenth Annual Meeting of the American Venous Forum, Cancun, Mexico, Feb 20-23, 2003.
- 66 M H Kam, S G Tan. Results of Long Saphenous Vein Stripping. *Singapore Med J* 2003 Vol 44(12) : 639-642
- 67 Neglen P, Einarsson E, Eklof B. The functional long-term value of different types of treatment for saphenous vein incompetence. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1993; 34:295-301.
- 68 Nabatoff RA, Stark DCC. Complete stripping of varicose veins with the patient on an ambulatory basis. *Am J Surg* 1972;124:634-6.

- 69 Neglen P. Long saphenous stripping is favored in treating varicose veins. *Dermatol Surg* 2001;27:901-2.
- 70 Sarin S, Scurr JH, Coleridge Smith PD. Assessment of stripping the long saphenous vein in the treatment of primary varicose veins. *Br J Surg*. 1992;79:889-93.
- 71 Perrin M. Surgical repair of varicose veins of the lower limbs by saphenous vein stripping. *Ann Chir*. 1997;51(7):735-44
- 72 Kostas TT, Ioannou CV, Veligrantakis M, Pagonidis C, Katsamouris AN. The appropriate length of great saphenous vein stripping should be based on the extent of reflux and not on the intent to avoid saphenous nerve injury. *J Vasc Surg*. 2007;46:1234-41.
- 73 Subramonia S, Lees T. Sensory abnormalities and bruising after long saphenous vein stripping: impact on short-term quality of life. *J Vasc Surg*. 2005;42:510-4.
- 74 Lofgren EP, Lofgren KA. Recurrence of varicose veins after the stripping operation. *Arch Surg*. 2001;102:111-4.
- 75 Holme JB, Skajaa K, Holme K. Incidence of lesions of the saphenous nerve after partial or complete stripping of the long saphenous vein. *Acta Chir Scand*. 1990;156:145-8.
- 76 Wood JJ, Chant H, Laugharne M, Chant T, Mitchell DC. A prospective study of cutaneous Nerve injury following long saphenous vein surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;30:654-8.
- 77 Nishibe T, Nishibe M, Kudo F, Flores J, Miyazaki K, Yasuda K. Stripping operation with preservation of the calf saphenous veins for primary varicose veins: hemodynamic evaluation *J Cardiovasc Surg*. 2003;11:341-5.
- 78 Raju S, Easterwood L, Fountain T, Fredericks RK, Neglén PN, Devidas M. Saphenectomy in the presence of chronic venous obstruction. *Surgery* 1998 Jun;123(6):637-44.
- 79 Beaurain D, Quillard J, Gillot C, Le Baleur A, Frileux C. Saphenectomy in patients over 65. Indications and results. *Phlebologie*. 1986 Oct-Dec;39(4):887-93.
- 80 Hoffer JA. Techniques to study spinal-cord, peripheral nerve and muscle activity In freely moving animals. In Boulton AA, Baker GB, Vanderwolf CH, editors. *Neural Prostheses. Replacing motor function after disease or disability*. New York Oxford: Oxford University Press; 2005
- 81 Branner A, Norman RA. A multielectrode array for intrafascicular recording and stimulation In sciatic nerve of cats. *Brain Res Bull* 1999;51(4):293-306.
- 82 Lee DH, Glaussen GC, Oh S. Clinical nerve conduction and needle electromyography studies *J Am Acad Orthop Surg* 2004 July-Aug;12(4):276-287

- 83 Fuller G. How to get the most out of nerve conduction studies and electromyography. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005 76(suppl,2);ii41-46
- 84 Grago PE, Nakai RJ, Chizeck HJ. Feedback regulation of hand grasp opening and contact force during stimulation of paralyzed muscle. *IEEE Trans Biomed Eng* 1991;38(1):17-28
- 85 Yoshida K, Horch K. Closed-loop control of ankle position using muscle afferent feedback with functional neuromuscular stimulation. *IEEE Trans Biomed Eng* 1996;43(2):167-176
- 86 Haugland M, Hoffer JA. Slip information provided by nerve cuff signals: application in closed-loop control of functional electrical stimulation. *IEEE Trans Rehab Eng* 1994;2:29-36
- 87 Sinkjaer T, Haugland M, Haase J. Natural neural sensing and artificial muscle control in man. *Exp Brain Res* 1994;98(3):542-5
- 88 Sinkjaer T, Haugland M, Struijk J, Riso R. Long-term cuff electrode recordings from peripheral nerves in animals and humans. In: Windhorst U, Johanson H. editors. *Modern techniques in Neuroscience*. New York: Springer; 1999. P 787-802
- 89 Stein RB, et al. Encoding mechanisms for sensory neurons studied with a multielectrode array in the dorsal root ganglion. *Can J Physiol Pharmacol* 2004;82:757-768
- 90 Stein RB, et al. Coding of position by simultaneously recorded sensory neurons in the cat dorsal root ganglion. *J Physiol* 2004;560(3):883-896
- 91 Hansen M, Haugland M, Sinkjaer T. Evaluating robustness of gait event detection based on machine learning and natural sensors. *IEEE Trans Neural Syst Rehab Eng* 2004;12:1:81-87
- 92 Hoffer JA, Kallesoe K. Nerve cuffs for nerve repair and regeneration. *Prog Brain Res* 2000;128:121-134
- 93 Struijk JJ, Thomsen M, Larsen JO, Sinkjaer T. Cuff electrodes for long-term recording of natural sensory information. *IEEE Eng Med Biol Mag* 1999;18(3):91-98
- 94 Haugland M, Sinkjaer T. 2000
- 95 Riso RR. Perspectives on the role of natural sensors for cognitive feedback in neuromotor prostheses. *Automadica* 1998;16:329-353
- 96 McDonnell D, Clark GA, Normann RA. Selective motor unit recruitment via intrafascicular multielectrode stimulation. *Can J Physiol Pharmacol* 2004;82:(8-9):599-609.
- 97 McDonnell D, Clark GA, Normann RA. Interleaved, multisite electrical stimulation of cat sciatic nerve produces fatigue-resistant, ripple-free motor responses. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2004;12(2):208-215
- 98 Aoyagi Y, et al. Capabilities of a penetrating microelectrode array for recording single units

- in dorsal root ganglia of the cat. *J Neurosci Methods* 2003;30:128(1-2):9-20
- 99 Hodgking AL, Huxley AF. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. *J Physiol (London)* 1952;117:500-544
- 100 Hodgkin AL, Huxley AF. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. *J Physiol (London)* 1952;117:500-44.
- 101 Chiu SY, Ritchie JM, Rogart RB, Stagg D. A quantitative description of membrane currents in rabbit myelinated nerve, *J Physiol* 1979;292:149-166
- 102 Sweeney JD, Mortimer JT, Durand D. Modeling of mammalian myelinated nerve for functional neuromuscular stimulation. Proceedings of the 9th Annual International Conference of the IEEE EMBS 1987;1577-1578
- 103 Varghese A. Membrane models. In ; Bronzino JD , editor. *The biomedical engineering handbook:2nd ed.* Boca Raton(FL): CRC Press LLC;2000
- 104 McIntyre CC, Richardson AG, Grill WM. Modeling the excitability of mammalian nerve Fibers : influence of afterpotentials on the recovery cycle, *J Neurophysiol* 2002;87(2): 995-1006.
- 105 Struijk JJ. The extracellular potential of myelinated nerve fiber in an unbounded medium and in nerve cuff models. *Biophys J* 1997;72:2457-2469.
- 106 Perez-Orive, Durand. Modeling study of peripheral nerve recording selectivity. *IEEE Trans Rehabil Eng* 2000;8(3):320-329.
- 107 Taylor J, Donaldson N, Winter J. Multiple-electrode nerve cuffs for low-velocity and velocity-selective neural recording. *Med Biol Eng Comput* 2004;42(5):634-643.
- 108 Chemineau ET, Schnabel V, Yoshida K. A modeling study of the recording selectivity of longitudinal intrafascicular electrodes. In: Wood D, Taylor J, editors. *Getting FES into clinical practice. Proceedings of IFESS-FESnet 2004, 9th Annual Conference of the International Functional Electrical Stimulation Society and the 2nd Conference of FESnet 6-9 Sept, 2004 Bournemouth UK, 2004 p378-380.*
- 109 Yoshida K, Struijk JJ. The theory of peripheral nerve recording. In: Horch KW, Dhillon GS, editors. *Neuroprosthetics: Theory and Practice* World Scientific Publishing Co ;2004
- 110 Flu HC, Breslau PJ, Hamming IF, Lardenoye JW. A prospective study of incidence of saphenous nerve after total great saphenous vein stripping. *Dermatol Surg* 2008 ; 34:1333-9
- 111 Holme JB, Skajaa K, Holme K. Incidence of lesions of the saphenous nerve after partial or complete stripping of the long saphenous vein. *Acta Chir Scand* 1990;156:145-8

- 112 Morisson C, Dalsin MC. Signs and symptoms of saphenous nerve injury after Saphenous vein stripping: prevalence, severity and relevance for modern practice. *J Vasc Surg* 2003;38:38:886-90
- 113 Scheltinga MR, Wijburg ER, Keulers BJ, de Kroon KE. Conventional versus invaginated stripping of the great saphenous vein: a randomized, double-blind, Controlled clinical trial. *World J Surg* 2007;31:2236-42
- 114 Durkin MT, Turton EP, ScottDJ, Berridge DC. A prospective randomized trial of PIN versus conventional stripping in varicose vein surgery. *Ann R Coll Surg Engl* 1999;81:171-4
- 115 van Neer P, Kessels FG, Estourgie RJ, de Haan EF, Neumann MA, Veraart JC. Persistent reflux below the knee after stripping of the great saphenous vein. *J Vasc Surg* 2009;50:831-4
- 116 Kostas TT, Ioannou CV, Veligrantakis M, Pagonidis C, Katsamouris AN. The appropriate length of great saphenous vein stripping should be based on the extent of reflux and not on the intent to avoid saphenous nerve injury. *J Vasc Surg* 2007;46:1234-41
- 117 Subramonia S, Lees T. Sensory abnormalities and bruising after long saphenous stripping: impact on short-term quality of life. *J Vasc Surg* 2005;42:510-4
- 118 Cox SJ, Wellwood JM, Martin A. Saphenous nerve injury caused by stripping of the long saphenous vein. *Br Med J* 1974;1:415-7
- 119 Jacobsen BH, Wallin L. Proximal or distal extraction of the internal saphenous vein? *Vasa* 1975;4:240-2
- 120 Gasser G, Pohl P, Mildner A. Läsionen des nervus saphenous in abhängigkeit von der technik des stripping. *Phlebologie* 1995;24:76-7
- 121 Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, et al. American revision of the CEAP Classification. Revision of the CEAP Classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg* 2004;40:1248-52
- 122 Wainapel SF, Kim DJ, Ebel A. Conduction studies of the saphenous nerve in healthy subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1978;59:316-9
- 123 Buschbacher RM. Sural and saphenous 14-antidromic sensory nerve conduction studies. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:421-6
- 124 Chiodo A, Spiegelberg T, Tong HC. Comparing saphenous nerve conduction Study techniques at the knee and at the ankle and their relationship to body mass index. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:477-80
- 125 Docherty JG, Morrice JJ, Bell G. Saphenous neuritis following varicose vein surgery. *Br J*

Surg 1994;81:698

- 126 Ramasastry SS, Dick GO, Futrell JW. Anatomy of the saphenous nerve : relevance to saphenous vein stripping. *Am Surg* 1987;53:274-7
- 127 Aigner R, Hellerer O, Haberkorn R, Brückner WL. Sensation disorders following saphenous vein excision. *Munch Med Wochenschr* 1980;122:1305-7
- 128 Vevercova L, Jedlicka V, Vlcek P, Klac J. The anatomical relationship between the saphenous nerve and the great saphenous vein. *Phlebology* 2011;26:114-8
- 129 Beale RJ, Mavor AID, Gough MJ. Heat dissipation during endovenous laser treatment of varicose veins – is there a risk of nerve injury? *Phlebology* 2006;21:32-5
- 130 Golan JF, Glenn DM. Laser and radiofrequency endovenous ablation of venous reflux. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2008;20:75-9
- 131 Quan D, Bird SJ. Nerve conduction studies and electromyography in the evaluation of peripheral nerve injuries. *UPOJ* 1999;12:45-51
- 132 Lacroix H, Nevelsteen A, Suy R. Invaginating versus classic stripping of the long saphenous Vein. A randomized prospective study. *Acta Chir Belg* 1999 Feb;99(1):22-5
- 133 Sam RC, Silverman S, Bradbury AW. Nerve injuries and varicose vein surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:113-120
- 134 Dwerryhouse S, et al. Stripping the long saphenous vein reduces the rate of reoperation for recurrent varicose veins:5 years results of a randomized trial. *J Vasc Surg* 1999;29:589-92
- 135 McKenzie RK, Paisley A, Allan PL, et al. The effect of long saphenous s tripping con quality of life. *J Vasc Surg* 2002;35:1197-03
- 136 Garnjobst W. Injuries to the saphenous nerve foliowing operations for varicose veins. *Surg Gynecol Obstet* 1964;119:359-361
- 137 Casella MC, et al. Deficit sensitivi, una frequente complicanza dello stripping lungo della safena interna. *Chirurgia* 1992;5:96-98
- 138 Keith LM Jr, Smead WL. Saphenous vein stripping and its comlications. *Surg Clin North Am* 1983; 63:1303-1312
- 139 Creton D. Resultats des stripping saphene interne sous anesthesie locale en ambulatorie 770 cas. *Phlebologie* 1991;44:303-312
- 140 Rasmussen LH, et al. Randomized trial comparing endovenous laser ablation of the great Saphenous vein with high ligation and stripping in patients with varicose veins:short – term Results. *J Vasc Surg* 2007;46:308-15

- 141 McKenzie RK, Lee AJ, Paisley A, et al. Patient, operative and surgeon factors that influence the effect of Supergical venous surgery on disease-specific quality of life. *J Vasc Surg* 2002;36(5):896-902
- 142 Durkin MT, Turton EPL, Scott DJA, Berridge DC. A prospective randomized trial of PIN versus conventional stripping in Varicose vein surgery. *Ann R Coll Surg Engl* 1999;81:171-4
- 143 Lees TA, Beard JD, Ridler BMF, Szymanska T. A survey of the current management of Varicose vein by members of the vascular society. *Ann R Coll Surg Engl* 1999;81:407-417
- 144 Stuart WP, et al. Saphenous surgery does not correct perforator incompetence in the presence Of deep venous reflux. *J Vasc Surg* 1998;28:834-838
- 145 Bulter CM, Coleridge S, Scurr JH, et al. Inverting stripping versus conventional stripping Of the long saphenous vein. *Phlebology* 1995 ; 10:128-128
- 146 Negus D. Should the incompetent saphenous vein be stripped to the ankle? *Phlebology* 1986;1:33-36
- 147 Zhang Y, Zhou B, Yang W, et al. The study of saphenous nerve injury incidence after the stripping of entire saphenous vein. *Pract J Med* 2012;28:791-3
- 148 Jaworuska-Kaczorowska A, Oszkini G, Huber J, et al. Saphenous vein stripping technique and frequency of saphenous nerve injury. *Phlebology* 2015;30(3):210-216
- 149 Uhl JF, Gillot C. Anatomy and embryology of the small saphenous vein : nerve relationships and implications for treatment, *Phlebology* 2013;28:4-15
- 150 Sani R, Bako H, Adehossi E, GBaguidi FP, Onuhua C, Kollé L, Amadou M. The treatment of lower limb varices by stripping and cross sectioning of the saphenous vein at the National Hospital of Niamey: 31 operated limbs. *Mali Med.* 2007;22(3):38-42.
- 151 Hulusi M, Ozbek C, Basaran M, et al. Is saphenofemoral junction reconstruction necessary during stripping of the Saphenous vein? *Surgery.* 2006 May;139(5):640-5.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή : οι πρωτοπαθείς κίρσοι είναι πολύ συνηθισμένη νόσος και αφορά το ¼ του παγκόσμιου πληθυσμού. Μία εκ των χειρουργικών τεχνικών για την αντιμετώπισή της είναι η επέμβαση σαφηνεκτομής η οποία συνιστά στην απολίνωση της σαφηνομηριαίας συμβολής και των κλάδων της, στην εκκρίζωση του κυρίως στελέχους της μείζονος σαφηνούς, στην εκτομή των διατιτρωσών και των περιφερικών διηυρισμένων κλάδων. Μία εκ των επιπλοκών της επέμβασης είναι η διεγχειρητική κάκωση του σαφηνούς νεύρου, οφειλόμενη στην στενή του ανατομική σχέση με την μείζονα σαφηνή φλέβα κυρίως στη περιοχή της γαστροκνημίας. Το ποσοστό κάκωσης του συγκεκριμένου νεύρου κατά την σαφηνεκτομή κυμαίνεται από 3-50% ανάλογα με το κέντρο και την τεχνική που χρησιμοποιείται. Οι περισσότεροι χειρουργοί θεωρούν ότι εκκρίζοντας την φλέβα με κατεύθυνση από τη βουβωνική προς το σφυρό πετυχαίνεται μικρό ποσοστό κάκωσης του νεύρου. Η εκκρίζωση με αντίθετη φορά δεν αποτελεί απαγορευτική τεχνική αλλά πολλοί συγγραφείς αναφέρουν μεγαλύτερο ρίσκο για τραυματισμό του συγκεκριμένου νεύρου.

Σκοπός : να περιγράψουμε και να προσδιορίσουμε δια μέσου της κλινικής εξέτασης και της ηλεκτρονευρογραφίας εάν η φορά εκκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας επηρεάζει την κάκωση του σαφηνούς νεύρου.

Υλικό και Μέθοδοι : μελετήθηκαν 50 ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε επέμβαση σαφηνεκτομής για επιπολής φλεβική ανεπάρκεια του κάτω άκρου. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες των 25 ατόμων. Στην μία ομάδα (Α) η εκκρίζωση της μείζονος σαφηνούς διενεργήθηκε με κατεύθυνση από τη βουβωνική χώρα προς το σφυρό, ενώ στην άλλη ομάδα (Β) με αντίθετη κατεύθυνση, από το σφυρό προς τη βουβωνική χώρα. Η λειτουργία του σαφηνούς νεύρου μελετήθηκε με την κλινική εξέταση και με τη μέθοδο της ηλεκτρονευρογραφίας καταγράφοντας το αισθητικό δυναμικό, τον λανθάνοντα χρόνο και την ταχύτητα αγωγιμότητας, με στόχο να προσδιοριστούν το ποσοστό και ο τύπος τραυματισμού του νεύρου. Η μελέτη της λειτουργίας του νεύρου πραγματοποιήθηκε προεγχειρητικώς, 2 εβδομάδες και 12 εβδομάδες μετά την επέμβαση. Ακολούθησε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Αποτελέσματα : δεν βρέθηκε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων Α και Β όσον αφορά το ποσοστό κάκωσης του σαφηνούς νεύρου, 2 και 12 εβδομάδες μετά την επέμβαση σύμφωνα με την κλινική εξέταση και την ηλεκτρονευρογραφική μελέτη. Επίσης

δεν βρέθηκε διαφορά μεταξύ των δύο τεχνικών και τον τύπο της ηλεκτροανατομικής βλάβης του νεύρου. Το ποσοστό κάκωσης του νεύρου ανέρχεται στο 34% δύο εβδομάδες μετά την επέμβαση, ενώ κατέρχεται στο 6% δώδεκα εβδομάδες μετά την επέμβαση. Ο ηλεκτροανατομικός τύπος της βλάβης που επικρατεί στις περιπτώσεις διεγχειρητικής κάκωσης του νεύρου, είναι η νευροαπραξία (αναστρέψιμη βλάβη).

Συμπεράσματα : η φορά εκκρίζωσης της μείζονος σαφηνούς φλέβας στην επέμβαση σαφηνεκτομής δεν επηρεάζει σημαντικά την κάκωση του σαφηνούς νεύρου, σύμφωνα με την αξιολόγηση της κλινικής εξέτασης και της ηλεκτρονευρογραφικής μελέτης.

ABSTRACT

Objectives : To examine and compare the effects of downwards versus upwards total stripping of great saphenous vein (GSV) on saphenous nerve (SN) injury using clinical and electrophysiological studies.

Methods : Fifty patients with varicosities were equally and randomly assigned to undergo total, upwards stripping (group A) or downwards stripping (group B) of GSV during saphenectomy. SN function was measured with electroneurogram (ENG) before operation, two weeks and twelve weeks after, in order to record the incidence and type of SN injury. Clinical signs of SN injury were also recorded at the same time points. The results were statistically analyzed.

Results : There were no statistical significant differences on the occurrence of SN injury between groups A and B at two and twelve weeks respectively as confirmed with ENG studies and clinical evaluation. There were no differences between the two techniques with regard to the type of SN injury. SN injury was significantly ameliorated from 34% to 6% during the first three months.

Conclusions : SN injury was equally observed after downwards or upwards total stripping of the GSV, as confirmed by ENG and clinical evaluation, with no differences in injury type. SN injury tends to be relieved through time in most patients.

Keywords : great saphenous vein; saphenous nerve; stripping direction; varicose surgery complications; electrophysiological nerve studies;