



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ»
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΜΑΣΧΑΛΗΣ
ΚΑΙ Η ΚΛΙΝΙΚΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑ

ΣΤΕΛΛΑ ΙΩΑΝΝΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ

ΑΘΗΝΑ
2019

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΜΑΣΧΑΛΗΣ
ΚΑΙ Η ΚΛΙΝΙΚΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑ**

ΣΤΕΛΛΑ ΙΩΑΝΝΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ

ΑΜ: 2017094

Επιβλέποντα Μέλη ΔΕΠ:

- 1) Καθηγητής Κος Π. Σκανδαλάκης**
- 2) Αν. Καθηγητής Κος Θ. Τρουπής**
- 3) Αν. Καθηγήτρια Κα Θ. Δεμέστιχα**

ΑΘΗΝΑ
2019

Περιεχόμενα

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ABSTRACT	8
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΑΝΑΤΟΜΙΑ & ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ	10
<i>Μασχαλιαία κοιλότητα.....</i>	<i>10</i>
<i>Μασχαλιαία αρτηρία.....</i>	<i>11</i>
<i>Μασχαλιαία φλέβα</i>	<i>13</i>
<i>Εμβρυολογία των αγγείων της μασχαλιαίας κοιλότητας</i>	<i>14</i>
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	16
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	16
ΜΕΘΟΔΟΣ.....	17
ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ	18
<i>Μασχαλιαία αρτηρία και κλάδοι.....</i>	<i>18</i>
<i>Μασχαλιαία φλέβα και κλάδοι</i>	<i>26</i>
ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	28
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	32
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	33

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αυτή η διπλωματική εργασία ανατέθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών της «Χειρουργικής Ανατομίας» της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με επιβλέποντα τον Καθηγητή Κο Π. Σκανδαλάκη.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας Καθηγητή κ. Παναγιώτη Σκανδαλάκη για τις συμβουλές του και την διαρκή του υποστήριξη.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις βαθύτερες ευχαριστίες μου στον Κο Δημήτριο Φιλίππου για την συμπαράσταση και τις πολύτιμες συμβουλές του κατά την περίοδο συγγραφής της παρούσας εργασίας. Η φιλική του διάθεση, η βοήθεια του σε όσα προβλήματα προέκυψαν, και η συνεχής διάθεση του για την εκπαίδευση μου αποτελούν παραδείγματα για την περαιτέρω επιστημονική και επαγγελματική μου πορεία.

ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟΣ ΟΡΚΟΣ ΚΕΙΜΕΝΟ

ΟΜΝΥΜΙ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΙΗΤΡΟΝ ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΝ ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΑΝ ΚΑΙ ΘΕΟΥΣ ΠΑΝΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ ΙΣΤΟΡΑΣ ΠΟΙΕΥ- ΜΕΝΟΣ, ΕΠΙΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΕΙΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ ΟΡΚΟΝ ΤΟΝΔΕ ΚΑΙ ΞΥΓΓΡΑΦΗΝ ΤΗΝΔΕ, ΗΓΗΣΕΣΘΑΙ ΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΞΑΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ ΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΩΣΕΣΘΑΙ ΚΑΙ ΧΡΕΩΝ ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΕΣΘΑΙ ΚΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΑΥΤΟΥ ΑΔΕΛΦΕΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝΕΕΙΝ ΑΡΡΕΣΙ ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ, ΗΝ ΧΡΗΖΩΣΙ ΜΑΝ- ΘΑΝΕΙΝ, ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΞΥΓΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΕΣΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ ΚΑΙ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΞΑΝΤΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΞΥΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΙΣ ΤΕ ΚΑΙ ΩΡΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ ΙΗΤΡΙΚΩ ΑΛΛΩ ΔΕ ΟΥΔΕΝΙ, ΔΙΑΙΤΗΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΑ ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ, ΕΠΙ ΔΗΛΗΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΑΔΙΚΗΝ ΕΙΡΞΕΙΝ, ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΝΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ, ΟΥΔΕ ΥΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΙΗΝ ΤΟΙΗΝΔΕ ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ, ΑΓΝΩΣ ΔΕ ΚΑΙ ΟΣΙΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ, ΟΥ ΤΕΜΕΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘΙΩΝΤΑΣ, ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙΝ ΠΡΗΕΙΟΙΣ ΤΗΣΔΕ, ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΙΩ, ΕΞΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΑΠ' ΩΦΕΛΕΙΑ ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ, ΕΚΤΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΗΣ ΤΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟ- ΔΙΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΙ ΤΕ ΓΥΝΑΙΚΕΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΕΙΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ. Α Δ' ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ Η ΙΔΩ Η ΑΚΟΥΣΩ, Η ΚΑΙ ΑΝΕΥ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΒΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ, Α ΜΗ ΧΡΗ ΠΟΤΕ ΕΚΛΑΛΕΕΣΘΑΙ ΕΞΩ, ΣΙΓΗΣΟΜΑΙ, ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟΙΑΥΤΑ, ΟΡΚΟΝ ΜΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕΑ ΠΟΙΕΟΝΤΙ ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧ- ΝΗΣ, ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ ΠΑΡΑ ΠΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΑΙΕΙ ΧΡΟ- ΝΟΝ ΠΑΡΑΒΑΙΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΕΟΝΤΙ, ΤΑΛΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΩΝ.

ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟΣ ΟΡΚΟΣ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ

ΟΡΚΙΖΟΜΑΙ ΣΤΟΝ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΤΟΝ ΙΑΤΡΟ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΑΣΚΛΗΠΙΟ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΝΑΚΕΙΑ ΚΑΙ Σ' ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΘΕΟΥΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΘΕΕΣ, ΠΟΥ ΒΑΖΩ ΜΑΡΤΥΡΕΣ, ΟΤΙ ΘΑ ΕΚΠΛΗΡΩΣΩ ΤΟΝ ΟΡΚΟ ΜΟΥ ΑΥΤΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ ΑΥΤΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ ΜΟΥ ΟΤΙ ΘΑ ΘΕΩΡΩ ΕΚΕΙΝΟΝ ΠΟΥ ΜΟΥ ΔΙΔΑΞΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΑΥΤΗ ΊΣΟΝ ΜΕ ΤΟΥΣ ΓΟΝΕΙΣ ΜΟΥ, ΚΑΙ ΘΑ ΤΟΝ ΚΑΝΩ ΚΟΙΝΩΝΟ ΤΟΥ ΒΙΟΥ ΜΟΥ, ΚΑΙ ΘΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΩ ΑΠΟ ΤΑ ΔΙΚΑ ΜΟΥ ΟΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΤΟΥΣ ΑΠΟΓΟΝΟΥΣ ΤΟΥ ΘΑ ΘΕΩΡΩ ΩΣ ΑΔΕΛΦΟΥΣ ΜΟΥ ΚΑΙ ΘΑ ΤΟΥΣ ΔΙΔΑΞΩ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΑΥΤΗ, ΑΝ ΕΠΙΘΥΜΟΥΝ ΝΑ ΜΑΘΟΥΝ ΧΩΡΙΣ ΜΙΣΘΟ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑ, ΟΤΙ ΘΑ ΜΕΤΑΔΩΣΩ ΤΟΥΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΕΣ, ΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΓΙΟΥΣ ΜΟΥ, ΣΤΟΥΣ ΓΙΟΥΣ ΤΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ ΜΟΥ, ΚΑΙ ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΧΟΥΝ ΣΥΝΔΕΘΗ ΜΑΖΙ ΜΟΥ ΜΕ ΟΡΚΟ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ, ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΙΑΤΡΩΝ, ΚΑΙ ΣΕ ΚΑΝΕΝΑ ΑΛΛΟ.

ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΩ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΩΦΕΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΡΡΩΣΤΩΝ, ΟΣΟ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ ΜΟΥ, ΚΑΙ (ΥΠΟΣΧΟΜΑΙ ΟΤΙ) ΘΑ ΤΟΥΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΩ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΒΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΔΙΚΙΑ.

ΔΕΝ ΘΑ ΧΟΡΗΓΗΣΩ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟ ΦΑΡΜΑΚΟ ΣΕ ΚΑΝΕΝΑ, ΟΣΟ ΚΑΙ ΑΝ ΠΑΡΑΚΛΗΘΩ, ΟΥΤΕ ΘΑ ΥΠΟΔΕΙΞΩ ΤΕΤΟΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΗ, ΕΠΙΣΗΣ ΔΕΝ ΘΑ ΔΩΣΩ ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΟ ΕΚΤΡΟΤΙΚΟ, ΑΓΝΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΗ ΘΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΤΗ ΖΩΗ ΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΜΟΥ, ΔΕΝ ΘΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΗΣΩ ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ ΑΥΤΟΥΣ ΠΟΥ ΠΑΣΧΟΥΝ ΑΠΟ ΠΕΤΡΑ, ΑΛΛΑ ΘΑ ΛΟΨΩ ΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΑΥΤΗ ΣΤΟΥΣ ΕΞΑΣΚΗΜΕΝΟΥΣ, ΣΕ ΟΣΑ ΣΠΙΤΙΑ ΠΡΟΣΚΑΛΟΥΜΑΙ, ΘΑ ΜΠΑΙΝΩ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΛΟ ΤΩΝ ΑΡΡΩΣΤΩΝ, ΚΡΑΤΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΕΑΥΤΟ ΜΟΥ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΘΕΛΗΜΑΤΙΚΗ ΑΔΙΚΙΑ, Η ΑΛΛΗ ΔΙΑΦΘΟΡΑ ΚΑΙ ΠΡΟ ΠΑΝΤΩΝ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΑΦΡΟΔΙΣΙΑΚΗ ΠΡΑΞΗ, ΣΕ ΣΩΜΑΤΑ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ Η ΔΟΥΛΩΝ.

ΟΣΑ ΔΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΘΑ ΔΩ Η ΘΑ ΑΚΟΥΣΩ, Η ΚΑΙ ΠΕΡΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΣΧΟΛΙΕΣ ΜΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ, ΟΣΑ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΠΟΤΕ ΝΑ ΚΟΙΝΟΛΟΓΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΞΩ, ΘΑ ΤΑ ΑΠΟΣΙΩΠΩ, ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΝΤΑΣ ΟΤΙ ΑΥΤΑ ΕΙΝΑΙ ΙΕΡΑ ΜΥΣΤΙΚΑ, ΟΣΟ ΛΟΙΠΟΝ ΘΑ ΤΗΡΩ ΤΟΝ ΟΡΚΟ ΜΟΥ ΑΥΤΟ, ΚΑΙ ΔΕΝ ΘΑ ΤΟΝ ΠΑΡΑΒΙΑΣΩ, ΕΙΘΕ ΝΑ ΠΕΤΥΧΑΙΝΩ ΣΤΗ ΖΩΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΜΟΥ, ΕΧΟΝΤΑΣ ΚΑΛΟ ΟΝΟΜΑ ΠΑΝΤΟΤΕ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΕΑΝ ΟΜΩΣ ΤΟΝ ΠΑΡΑΒΩ ΚΑΙ ΓΙΝΩ ΕΠΙΟΡΚΟΣ, ΝΑ ΠΛΑΘΩ ΤΑ ΑΝΤΙΘΕΤΑ.

Εισαγωγή: Οι ανατομικές παραλλαγές της αγγείωσης της μασχάλης βρίσκεται στο επίκεντρο της ιατρικής κλινικής πράξης από όταν έγινε δυνατή η χειρουργική θεραπεία στην περιοχή. Στην σύγχρονη εποχή η γνώση της ανατομίας των παραλλαγών της μασχάλης είναι αναγκαία σε μια πληθώρα ιατρικών ειδικοτήτων που ασχολούνται με αγγειακές, πλαστικές, επανορθωτικές και ογκολογικές επεμβάσεις στην περιοχή.

Σκοπός: Ο σκοπός της παρούσας μελέτης αποτελεί η αναφορά των ανατομικών παραλλαγών της αγγείωσης της μασχάλης και η ενημέρωση του σύγχρονου χειρουργού και αναγνώστη για την επίπτωση της κάθε παραλλαγής στην κλινική πράξη.

Μέθοδος: Ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας στην Αγγλική γλώσσα μέσω των βάσεων MEDLINE και SCOPUS.

Αποτελέσματα – Συμπεράσματα: Υπάρχουν ανατομικές παραλλαγές που οδηγούν άλλοτε άλλες πιθανές επιπλοκές και τεχνικές δυσκολίες. Συχνές αρτηριακές παραλλαγές είναι η έκφυση βραχιοκερκιδικής ή βραχιοωλενίου από την μασχαλιαία αρτηρία, η ύπαρξη εν τω βάθει και επιπολής βραχιονίου από την μασχαλιαία, το κοινό στέλεχος υποπλατίου και περισπωμένης αρτηρίας και η έκφυση της πλάγια θωρακικής από την υποπλάτιο. Η συχνότερη φλεβική παραλλαγή είναι η διπλή μασχαλιαία φλέβα. Οι αγγειακές παραλλαγές συνήθως συνυπάρχουν με άλλες – τοπικές ή απομακρυσμένες – παραλλαγές. Η γνώση των συχνότερων παραλλαγών είναι αναγκαία από κάθε σύγχρονο γενικό χειρουργό, επεμβατικό ακτινολόγο, πλαστικό χειρουργό και αγγειοχειρουργό.

Λέξεις κλειδιά: μασχάλη, ανατομική παραλλαγή, αγγείωση, αρτηρία, φλέβα

Introduction: The anatomic variation of the axillar blood vessels has been the point of focus since the dawn of surgical therapy in this body area. At present, the knowledge of the axillar anatomy and the most common variations is necessary for a number of medical specialties focusing in vascular, plastic, reconstructive and oncologic procedures in this area.

Aim: The aim of our study is to report the anatomic variations of the axillar blood vessels and to inform the current surgeon and reader of the effect of each variation on clinical praxis.

Methods: Extensive English literature review through the online databases of MEDLINE and SCOPUS.

Results – Conclusion: A number of anatomic variations exists potentially leading to a plethora of complications and technical difficulties during treatment. The most frequent arterial variations are brachioradialis and brachioulnaris branching off the axillar artery; presence of deep and superficial brachial arteries as branches of the axillar artery; a common trunk for subscapularis and circumflex brachial artery; and lateral thoracic artery branching off from the subscapular artery. The most common venous variation is the presence of two axillar veins. Vascular variations of the axilla coexist with other – local or distant - variations. The knowledge of the most frequent variations is necessary for any current general, vascular or plastic surgeon, as well as for interventional radiologists and cardiologists.

Keywords: axilla, axillar, anatomic variation, blood supply, vein, artery

Η ανατομία του ανθρώπινου σώματος παρότι είναι σταθερή και επαρκώς καταγεγραμμένη παρουσιάζει παραλλαγές οι οποίες είναι λιγότερο συχνές.

Η αιμάτωση της μασχάλης παρουσιάζει κι αυτή ανατομικές παραλλαγές που μεταφράζονται σε παραλλαγές της αιμάτωσης από την μασχαλιαία αρτηρία και της απορροής από την μασχαλιαία φλέβα. Σε αυτές τις παραλλαγές ενίοτε συμμετέχουν και οι κλάδοι των προαναφερθέντων αγγείων.

Παρά την κλασσική περιγραφή της ανατομίας της αγγείωσης της μασχάλης (1) πολλές δημοσιεύσεις αναφέρουν τις συχνότερες αλλά και τις λιγότερο συχνές ανατομικές παραλλαγές. (2-4) Οι δημοσιεύσεις αυτές αναιρούν την έννοια της «φυσιολογικής» ανατομίας και ουσιαστικά καταλήγουν πως μια πληθώρα συχνών ανατομικών παραλλαγών εμφανίζονται αρκετά συχνά στον άνθρωπο. Δηλαδή οι ανατομικές παραλλαγές στην αγγείωση του άνω άκρου δεν είναι όσο σπάνιες πιστεύουμε και εμφανίζονται με άλλοτε άλλη βαρύτητα στο 20% των ανθρώπων. (5)

Εκτός από την επιστημονική της σημασία, η καταγραφή των ανατομικών παραλλαγών της αγγείωσης της μασχάλης έχει μεγάλη κλινική σημασία καθώς κατά την διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων (π.χ. λεμφαδενικός καθαρισμός της μασχάλης, μαστεκτομή, πλαστική αποκατάσταση με κρημνό) η οποιαδήποτε ανατομική παραλλαγή μπορεί να αλλάξει την έκβαση τους αλλά και να συνδέεται με σημαντικές επιπλοκές. (6) Η γνώση της επικρατούσας συχνότερης ανατομίας των αγγείων της περιοχής και των σημαντικότερων παραλλαγών της διαδραματίζει σημαντικό παράγοντα επιτυχούς έκβασης και λιγότερων επιπλοκών.

Ο σύγχρονος ιατρός οφείλει να γνωρίζει την επικρατούσα (ή συχνότερη) ανατομία και τις παραλλαγές της έτσι ώστε να βελτιώσει την χειρουργική τεχνική του και να προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα στους ασθενείς του με λιγότερες επιπλοκές.

Μασχαλιαία κοιλότητα

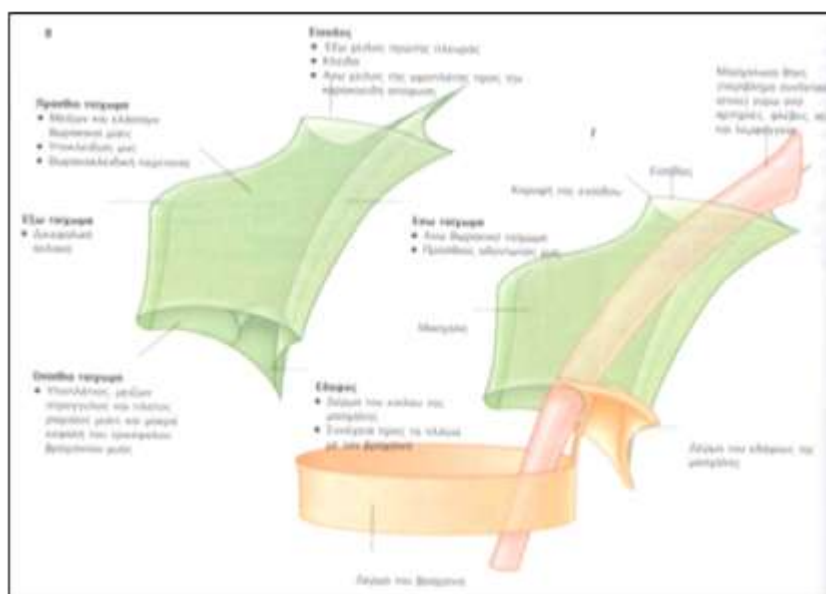
Η μασχαλιαία κοιλότητα αποτελείται από την μασχαλιαία είσοδο, τα τέσσερα τοιχώματα και το έδαφος (Εικόνα 1).

Η μασχαλιαία είσοδος ορίζεται από το έξω χείλος της 1^{ης} πλευράς ως προς τα έσω, την οπίσθια επιφάνεια της κλείδας ως πρόσθιο όριο, και το άνω χείλος της ωμοπλάτης ως οπίσθιο όριο.

Τα τοιχώματα του είναι τα εξής:

1. Πρόσθιο τοίχωμα: Μείζων θωρακικός μυς, ελάσσων θωρακικός μυς, υποκλείδιος μυς, θωρακοκλειδική περιτονία.
2. Οπίσθιο τοίχωμα: Ωμοπλάτη, υποπλάτιος, πλατύς ραχιαίος, μείζων στρογγύλος, μακρά κεφαλή τρικεφάλου μυός.
3. Έσω τοίχωμα: Ανώτερο θωρακικό τοίχωμα (πλευρές, μεσοπλεύριοι μύες), πρόσθιος οδοντωτός μυς
4. Έξω τοίχωμα: Δικεφαλική αύλακα βραχιονίου οστού (κορακοβραχιόνιος, βραχεία κεφαλή δικεφάλου).

Οι δομές που ορίζουν τα ανατομικά όρια της μασχάλης δημιουργούν δύο χώρους από όπου διέρχονται σημαντικά ανατομικά στοιχεία: τον τετράπλευρο και τον τρίγωνο χώρο.



Σχήμα 2: Σχηματική απεικόνιση της μασχάλης (Τροποποιημένη από *Institute of Anatomy & Cell Biology of Taiwan*)

Ο τετράπλευρος χώρος ορίζεται από τον υποπλάτιο μυ, τον χειρουργικό αυχένα του βραχιονίου οστού, τον μείζονα στρογγύλο μυ, την μακρά κεφαλή του τρικέφαλουβραχιονίου μυ. Από τον χώρο αυτό διέρχονται το μασχαλιαίο νεύρο, η οπίσθια περισπώμενη βραχιόνια αρτηρία και φλέβα.

Ο τρίγωνος χώρος ορίζεται από τον υποπλάτιο μυ, τον μείζον στρογγύλο, την μακρά κεφαλή του τρικεφάλου βραχιονίου μυός και από αυτόν διέρχονται η περισπώμενη ωμοπλατιαία αρτηρία και φλέβα.

Η μασχαλιαία κοιλότητα περιέχει τα μασχαλιαία αγγεία και τους κλάδους τους, τα νεύρα του βραχιονίου πλέγματος και το μασχαλιαίο νεύρο, τα λεμφαγγεία του άνω άκρου, την μασχαλιαία απόφυση του μαστού, και λεμφαδένες που κατατάσσονται σε πέντε ομάδες.

Μασχαλιαία αρτηρία

Η μασχαλιαία αρτηρία είναι ευμέγεθες αγγείο που περνά μέσα από την περιοχή της μασχάλης και αιματώνει το άνω άκρο, τμήματα δέρματος και μυών της ωμοπλάτης και τμήμα του άνω έξω θωρακικού τοιχώματος. Αποτελεί δε συνέχεια της υποκλειδίου αρτηρίας μετά το έξω άκρο της πρώτης πλευράς.

Η αρτηρία μαζί με ίνες του βραχιονίου πλέγματος σχηματίζουν το νευραγγειακό πλέγμα το οποίο καλύπτεται από την μασχαλιαία περιτονία. Η μασχαλιαία περιτονία είναι αναρτημένη στους συνδέσμους της μασχάλης που με την σειρά του αποτελούν συνέχεια της κλειδοθωρακικής περιτονίας. Λόγω της ανάρτησης του νευραγγειακού πλέγματος, η μασχαλιαία αρτηρία είναι πιο εύκολα ψηλαφητή στην κορυφή της μασχάλης κατά την προσαγωγή του άνω άκρου κοντά στο θωρακικό κλωβό, όταν δηλαδή οι σύνδεσμοι είναι χαλαροί. Η μασχαλιαία αρτηρία γειτνιάζει με ίνες του βραχιονίου πλέγματος από τις τρεις πλευρές (άνω, πίσω και κάτω) ενώ έμπροσθεν αυτής βρίσκεται η θωρακική αγκύλη.

Η μασχαλιαία αρτηρία χωρίζεται σε τρεις μοίρες από τον ελάχιστο θωρακικό μυ καθώς ο μυς πορεύεται προς τα άνω και επί τα έξω από την 3^η, 4^η και 5^η πλευρά προς την έσω πλευρά της κορακοειδούς απόφυσης. Η παρακάτω περιγραφή της ανατομίας της μασχαλιαίας αρτηρίας θεωρείται η πλέον συχνή. (1)

Οι σύνθετες κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας είναι έξι και εκφύονται ως εξής (Εικόνα 2):

1. Από την πρώτη μοίρα της στο ύψος του έξω ορίου του πρόσθιου σκαληνού μυός εκφύεται η ανωτάτη θωρακική αρτηρία που αιματώνει εν μέρει τους δύο θωρακικούς μύες.

2. Από την δεύτερη μοίρα της μασχαλιαίας αρτηρίας εκφύονται:

I. Ακρωμιοθωρακική αρτηρία, με του εξής τέσσερις κλάδους

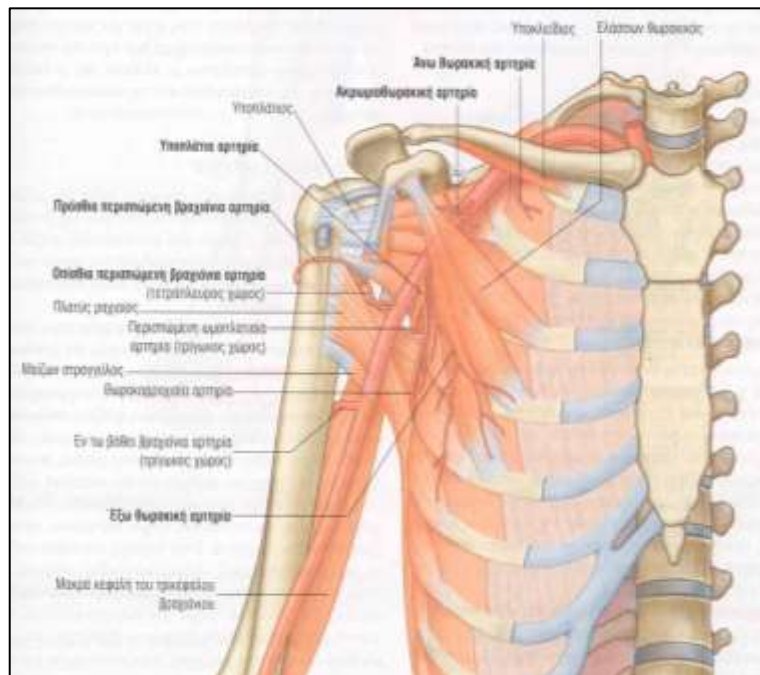
- i. Κλειδικό, που αιματώνει τον υποκλείδιο μυ
- ii. Θωρακικό, που αιματώνει τμήματα των δύο θωρακικών μυών και των μαστών
- iii. Ακρωμιακό, που αιματώνει τον δελτοειδή μυ και σχηματίζει και το ακρωμιακό παράπλευρο δίκτυο
- iv. Δελτοειδές (ή βραχιόνιο) που πορεύεται μαζί με την κεφαλική φλέβα και αιματώνει τους δύο θωρακικούς μύες και τον δελτοειδή μυ

II. Πλάγια θωρακική αρτηρία, που πορεύεται στο κάτω άκρο του ελάσσονα θωρακικού μυ προς τα κάτω και έσω και αιματώνει τον πρόσθιο οδοντωτό μυ, τους δύο θωρακικούς μύες, τον υποπλάτιο μυ και τμήματα των μαστών.

3. Από την τρίτη μοίρα της μασχαλιαίας εκφύονται οι εξής κλάδοι

- i. Υποπλάτια αρτηρία, που πορεύεται προς τα κάτω και αποτελεί τον μεγαλύτερο κλάδο της μασχαλιαίας αρτηρίας. Μετά από μικρή πορεία διχάζεται στην περισπωμένη αρτηρία της ωμοπλάτης και την θωρακορραχιαία αρτηρία. Η περισπωμένη της ωμοπλάτης πορεύεται στο έξω άκρο της ωμοπλάτης και εισέρχεται στον υπακάνθιο βόθρο, όπου και συμμετέχει στο ωμοπλατιαίο παράπλευρο δίκτυο. Η θωρακορραχιαία αρτηρία έχει πορεία προς τα κάτω μαζί με το θωρακορραχιαίο νεύρο και αιματώνει τον πλατύ ραχιαίο μυ. Η θωρακορραχιαία αρτηρία σχηματίζει παράπλευρο δίκτυο καθώς αναστομώνεται με τον θωρακικό κλάδο της ακρωμιοθωρακικής αρτηρίας, τις έσω μεσοπλεύριες αρτηρίες και τις μαστικές αρτηρίες.
- ii. Πρόσθια περισπωμένη αρτηρία του βραχίονα, η οποία είναι η μικρότερη από τις δύο περισπώμενες αρτηρίες και έχει οριζόντια πορεία έμπροσθεν του χειρουργικού αυχένα του βραχιόνιου οστού.
- iii. Οπίσθια περισπωμένη αρτηρία του βραχίονα αρχικά έχει πορεία οριζόντια και προς τα πίσω μαζί με το μασχαλιαίο νεύρο και έπειτα προς τα εμπρός προς τον χειρουργικό αυχένα του βραχιόνιου οστού. Αιματώνει τον δελτοειδή μυ και την άρθρωση του ώμου και ανστομώνεται με την εν τω βάθει βραχιόνιο αρτηρία.

Κατά την έξοδο της από την περιοχή της μασχάλης στο κάτω όριο του μείζονα θωρακικού μυ, η μασχαλιαία αρτηρία μετονομάζεται σε βραχιόνιο.



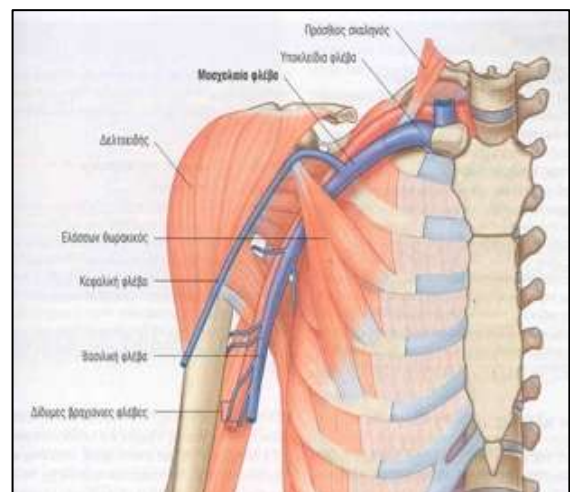
Σχήμα 3: Κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας (Τροποποιημένη από *Institute of Anatomy & Cell Biology of Taiwan*)

Μασχαλιαία φλέβα

Η μασχαλιαία φλέβα αποτελεί συνέχεια της βραχιονίου φλέβας και μεταφέρει το αίμα από το άνω άκρο, το πλάγιο θωρακικό τοίχωμα, και την περιοχή της μασχάλης προς την συνέχεια της, την υποκλείδιο φλέβα.

Το περιφερικότερο όριο της μασχαλιαίας φλέβας είναι το κάτω όριο του μείζονος θωρακικού μυός ενώ το κεντρικότερο είναι το έξω όριο της πρώτης πλευράς.

Εκτός από την βραχιόνιο φλέβα, στην μασχαλιαία φλέβα απορρέουν η βασιλική και η κεφαλική φλέβα. Η τελευταία εκβάλλει στην μασχαλιαία λίγο πριν την μετάπτωση της σε υποκλείδια. Η ανατομία της κεφαλικής φλέβας θεωρείται σχετικά σταθερή ανατομική δομή.



Σχήμα 4: Κλάδοι της μασχαλιαίας φλέβας (Τροποποιημένη από *Institute of Anatomy & Cell Biology of Taiwan*)

Άλλοι μικρότεροι κλάδοι της μασχαλιαίας φλέβας είναι η υποπλάτιος, η περισπωμένη του βραχίονα, η πλάγια θωρακική και η ακρωμιοθωρακική. Οι κλάδοι αυτοί έχουν πορεία παρόμοια με εκείνη των αντίστοιχων αρτηριακών κλάδων.

Εμβρυολογία των αγγείων της μασχαλιαίας κοιλότητας

Η ανάπτυξη της αγγείωσης του άνω άκρου ξεκινά με την δημιουργία του βλαστήματος την 26^η ημέρα της κύησης, δηλαδή όταν το έμβρυο είναι 3-5 χιλιοστά. Το βλάστημα περιέχει δίκτυο διάσπαρτων τριχοειδών ανάμεσα στον αδιαφοροποίητο μεσεγγυματικό ιστό. Παρότι οι αρχικές νευρικές δομές φτάνουν έως την βάση του βλαστήματος αλλά δεν εισχωρούν σε αυτό. Οι υπόλοιπες δομές δεν έχουν ακόμα διαφοροποιηθεί (Σχήμα 5).

Την 28^η ημέρα το βλάστημα συνεχίζει την αύξηση του και την διαφοροποίηση του. Ένα μεγάλο στέλεχος που προέρχεται από την αορτή φτάνει έως την βάση του βλαστήματος και κατόπιν διακλαδίζεται σε πολλά τριχοειδή σε όλο το μήκος του βλαστήματος. Τα νεύρα και οι άλλες δομές παραμένουν ως είχαν.

Την 32^η ημέρα (5-7 χιλιοστά) το στέλεχος πλέον αντιπροσωπεύει την υποκλείδιο αρτηρία καθώς εισέρχεται στο βλάστημα και διακλαδίζεται σε τριχοειδή που φτάνουν σε όλο το βλάστημα. Τα υπόλοιπα ανατομικά στοιχεία παραμένουν ως έχουν.

Την 33^η ημέρα (7-9 χιλιοστά) το στέλεχος πλέον εκτείνεται περιφερικότερα στο βλάστημα και σχηματίζει την υποκλείδιο και την μασχαλιαία αρτηρία και μετά σχηματίζει δίκτυο τριχοειδών. Τα νεύρα πλέον εισχωρούν στο βλάστημα και αφού σχηματίσουν την νευρική πλάκα διχάζονται σε πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα.

Την 37^η ημέρα (8-11 χιλιοστά) η υποκλείδιος αρτηρία είναι καλά σχηματισμένη μπροστά από την νευρική πλάκα. Το πρόσθιο τμήμα σχηματίζει το μυοδερματικό, το ωλένιο και το μέσο νεύρο ενώ το οπίσθιο το κερκιδικό νεύρο. Η αρτηρία πορεύεται ανάμεσα στα δύο τμήματα της νευρικής πλάκας αφού την διαπεράσει. Σχηματίζει δε δίκτυο τριχοειδών χωρίς συγκεκριμένη δομή. Ενίοτε υπάρχει και ένα αρτηριακό σκέλος μπροστά από το πρόσθιο τμήμα της νευρικής πλάκας. Η ωλένη και η κερκίδα πλέον αρχίζουν να σχηματίζονται ως πυκνός μεσεγγυματικός ιστός.

Την 41^η ημέρα (11-14 χιλιοστά) η μασχαλιαία αρτηρία συνεχίζει ως βραχιόνιος ως το ύψος που θα σχηματιστεί ο αγκώνας και έπειτα διακλαδίζεται σε τριχοειδή. Η εγγύς βραχιόνιος αρτηρίας έχει αναπτύξει καλά δομημένο τοίχωμα, όπως και η εν τω βάθει βραχιόνιος. Τα νεύρα είναι καλά σχηματισμένα ως την άκρα χείρα. Το βραχιόνιο οστό

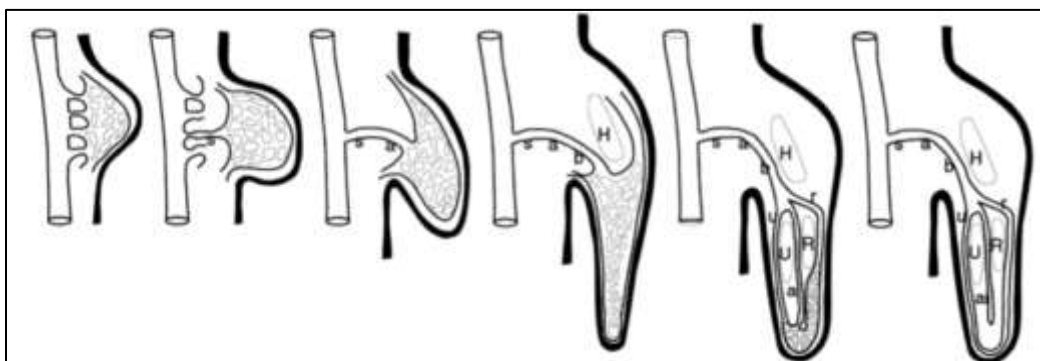
σχηματίζεται από πυκνό μεσεγχυματικό ιστό ενώ η ωλένη και η κερκίδα αποτελούνται ήδη από πυκνό ιστό και πλέον σχηματίζονται και τα οστά της άκρας χείρας.

Την 44^η ημέρα (13-17 χιλιοστά) το βραχιόνιο οστό, η ωλένη και η κερκίδα έχουν χονδροποιηθεί. Ο καρπός και το μετακάρπιο αποτελούνται από πυκνό ιστό. Το αγγειακό σύστημα είναι πιο καλοσχηματισμένο με διαφοροποιημένους κλάδους που θα σχηματίσουν την ωλένιο, την κερκιδική και την μεσοόστεο αρτηρία. Το κεντρικότερο τμήμα της κερκιδικής αρτηρίας είναι καλοσχηματισμένο αλλά το περιφερικότερο αποτελείται από δίκτυο τριχοειδών. Τα νεύρα αναγνωρίζονται έως την άκρα χείρα.

Την 47^η ημέρα έχουν χονδροποιηθεί όλα τα οστά του άκρου και τα αγγεία έχουν σχηματισμένα τοιχώματα έως την άκρα χείρα όπου πλέον σχηματίζεται τα παλαμιαία τόξα. Το περιφερικότερο τμήμα της κερκιδικής αρτηρίας παραμένει δίκτυο τριχοειδών. Τα νεύρα έχουν φτάσει στο τελικό στάδιο διαφοροποίησης.

Την 50^η ημέρα (18-22 χιλιοστά) Τα αγγεία έχουν διαφοροποιηθεί και είναι αναγνωρίσιμα ως τα δάκτυλα. Το περιφερικότερο τμήμα της κερκιδικής αρτηρίας, παρότι παραμένει ένα δίκτυο τριχοειδών και χωρίς διαφοροποίηση του τοιχώματος, είναι αναγνωρίσιμο ως τον καρπό.

Από την 52^η έως και την 56^η ημέρα διαφοροποιείται πλήρως το αγγειακό τοίχωμα όλων των αγγείων. Τα οστά και τα νεύρα έχουν πλέον την τελική τους μορφή.



Σχήμα 5: Σχηματική αναπαράσταση της ανάπτυξης του άνω άκρου στο έμβρυο (Τροποποιημένη από Rodriguez-Niedenfuhr et al, 2001)

Σκοπός της μελέτης

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι η αναφορά των ανατομικών παραλλαγών της αγγείωσης της μασχάλης όπως περιγράφονται στην διεθνή Αγγλόφωνη βιβλιογραφία έως σήμερα και η ενημέρωση του σύγχρονου χειρουργού για τα ποσοστά των περιπτώσεων που συναντάται η κάθε παραλλαγή.

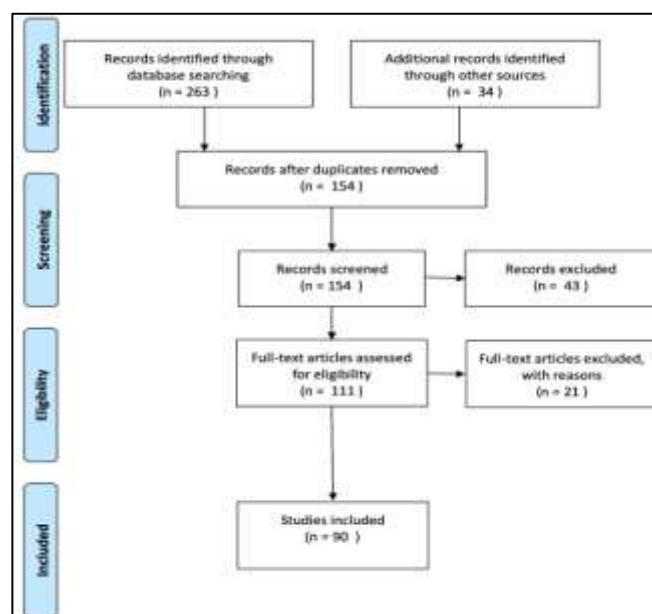
Παράλληλα γίνεται προσπάθεια να περιγραφεί κατά πόσο η κάθε ανατομική παραλλαγή επηρεάζει την χειρουργική στην περιοχή της μασχάλης. Τα αποτελέσματα της μελέτης επίσης βοηθούν στην προεγχειρητική εκτίμηση και διάγνωση, καθώς και στον ασφαλή σχεδιασμό κάποιας επέμβασης.

Τέλος, η παρούσα αναφέρει και κάποιες σπανιότερες περιπτώσεις παραλλαγών χωρίς όμως να εξαντλεί την πλούσια σχετική βιβλιογραφία..

Μέσω των βάσεων MEDLINE (Lister Hill National Center for Biomedical Communications, ΗΠΑ) και Scopus (Elsevier, Ολλανδία) αναζητήθηκαν όλες οι αγγλόφωνες δημοσιεύσεις με τις λέξεις-κλειδιά «axilla», «variation», “artery” ή/και «vein» να περιλαμβάνονται στον τίτλο ή/και στην περιγραφή της δημοσίευσης.

Η αναζήτηση στις δύο βάσεις έδωσε ως αποτέλεσμα 297 δημοσιεύσεις. Από άλλες πηγές βρέθηκαν 34 δημοσιεύσεις. Από το σύνολο των 297 δημοσιεύσεων αφαιρέθηκαν οι διπλές εμφανίσεις των ίδιων δημοσιεύσεων και 43 δημοσιεύσεις που είτε δεν είχαν σχέση με την ανθρώπινη ανατομία ή που το πλήρες κείμενο τους δεν ήταν διαθέσιμο (κυρίως παλαιότερες δημοσιεύσεις). Από τις 111 δημοσιεύσεις που απέμειναν αφαιρέθηκαν 38 ακόμα που δεν είχαν σχέση με το θέμα της εργασίας. Αξίζει να σημειωθεί πως παρά τον αποκλεισμό δημοσιεύσεων σε άλλες γλώσσες εκτός της αγγλικής, υπάρχουν γερμανικές δημοσιεύσεις που τα αποτελέσματά τους φτάνουν σε εμάς μέσω της αγγλόφωνης δημοσίευσης των *Rodriguez-Niedenfuhr et al* (7), και που συμπεριλήφθησαν στην εργασία μας. Οι δημοσιεύσεις αυτές έχουν συμπεριληφθεί στις 34 που βρήκαμε από άλλες πηγές.

Από τις 90 δημοσιεύσεις που τελικά συμπεριλήφθηκαν, οι 14 αναφέρονται σε ανατομικές παραλλαγές των φλεβών ενώ οι υπόλοιπες σε παραλλαγές των αρτηριών ή και των φλεβών. Από τις δημοσιεύσεις που αναφέρονται στις αρτηρίες, οι 56 είναι αναφορές σε μεμονωμένα ευρήματα και οι 20 είναι σειρές περισσότερων ατόμων.



Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής PRISMA

Στην βιβλιογραφία που αναφέρονται οι παραλλαγές του αρτηριακού δικτύου του άνω άκρου περιλαμβάνονται ένα μεγάλο πλήθος δημοσιεύσεων μεμονωμένων ευρημάτων - είτε σε κλινικές περιπτώσεις είτε σε πτωματικό υλικό – και λιγότερες σειρές που περιλαμβάνουν μεγαλύτερο αριθμό ευρημάτων.

Οι μεμονωμένες περιπτώσεις που έχουν δημοσιευτεί είναι 56 από 1986 έως και το 2018 (Πίνακας 1). Δώδεκα εξ αυτών (21,4%) είναι κλινικές περιπτώσεις (για ισάριθμους ασθενείς) όπου τα ευρήματα περιεγράφηκαν είτε σε τυχαία διαγνωστική απεικόνιση είτε διεγχειρητικά. Οι υπόλοιπες 44 δημοσιεύσεις (78,6%) αποτελούν ευρήματα σε πτωματικό υλικό.

Δεκαοκτώ δημοσιεύσεις (32,1%) αναφέρουν παράλληλα άλλες ανατομικές παραλλαγές, π.χ. στις φλέβες ή τα νεύρα του άνω άκρου αλλά και σε απομακρυσμένα σημεία του σώματος (π.χ. ανατομία των κάτω άκρων).

Τέσσερις δημοσιεύσεις (7,1%) αναφέρονται σε ευρήματα μόνο σε ένα πτώμα ανάμεσα σε μεγαλύτερες σειρές ανατομής στα πλαίσια του διδακτικού έργου. Στις σειρές αυτές η συχνότητα όλων των ανατομικών παραλλαγών είναι από 0,5% έως 7,7%. (8, 9)

Οι πιο συχνές παραλλαγές που προκύπτουν από τις 56 δημοσιεύσεις που αναφέρουν μεμονωμένες παραλλαγές είναι η έκφυση της κερκιδικής από την μασχαλιαία (n=9, 16,1%), η έκφυση επιπολής ή εν τω βάθει βραχιονίου ως κλάδου της μασχαλιαίας (n=7, 12,5%), η έκφυση βραχιονίου ως κλάδου της μασχαλιαίας αρτηρίας με την τελευταία να καταλήγει σε κολόβωμα ή άτυπο κλάδο (n=6, 10,7%), η ύπαρξη διπλής μασχαλιαίας αρτηρίας (n=5, 8,9%), η παραλλαγή ή η απουσία της υποπλατίου αρτηρίας (n=5, 8,9%), η ύπαρξη κοινού στελέχους της υποπλατίου με την πλάγια θωρακική αρτηρία (n=4, 7,1%), και τέλος η απουσία ακρωμιοθωρακικής αρτηρίας και η άτυπη έκφυση της οπίσθιας περισπωμένης αρτηρίας είναι το ίδιο συχνές (n=3, 5,4%).

Η έκφυση της θωρακορραχιαίας αρτηρίας ως κλάδου της μασχαλιαίας, η έκφυση της επιπολής ωλένιας από την μασχαλιαία αρτηρία και η έκφυση διπλής βραχιονίου από την μασχαλιαία σε άτυπη θέση (υψηλός διχασμός) είναι εξίσου συχνές (n=2, 3,6%). Η ύπαρξη κοινού στελέχους από το οποίο εκβάλλουν άλλοτε άλλοι κλάδοι εμφανίζεται σε επτά περιπτώσεις (12,5%) αλλά δεν μπορούν να ομαδοποιηθούν και να θεωρηθούν ως μία

παραλλαγή καθώς γίνεται λόγος για διαφορετικές διακλαδώσεις τόσο τυπικών όσο και άτυπων κλάδων (Πίνακας 2).

Πίνακας 1: Μεμονωμένες περιπτώσεις παραλλαγής αρτηριακών κλάδων της μασχάλης

Συγγραφέας	Παραλλαγή	Είδος δημοσίευσης	Άλλες παραλλαγές	Σημείωση
Ghantabpour et al(9)	Κλάδος μόνο για τον ελάχιστο θωρακικό μυ. Κοινό στέλεχος για την υποπλάτιο και την πλάγια θωρακική αρτηρία που συνεχίζει ως θωρακορραχιαίος κλάδος	Πτωματικό υλικό		
Kumar et al(10)	Επικοινωνία μεταξύ της πλάγιας θωρακικής αρτηρίας και της πρόσθιας περισπωμένης του βραχίονα	Πτωματικό υλικό		
Kumar et al(11)	Απουσία της ακρωμοθωρακικής αρτηρίας. Θωρακορραχιαία ως κλάδος της μασχαλιαίας αρτηρίας.	Πτωματικό υλικό		
Nascimento et al(12)	Από την δεύτερη μοίρα της εκβάλλει η επιπολής βραχιόνιος που φτάνει έως την παλάμη στην θέση της ωλενίου	Πτωματικό υλικό		
Keet & Louw(8)	Πορεία της μασχαλιαίας μεταξύ των δύο θωρακικών μυών	Πτωματικό υλικό		1 εύρημα σε 170 πτώματα
Piagkou et al(13)	Διπλή βραχιόνιος με έκφυση από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό	+	
Lee et al(14)	Έκφυση της κερκιδικής από την ακρωμοθωρακική αρτηρία	Πτωματικό υλικό		
Akhtar et al(15)	Κοινό στέλεχος πλάγιας θωρακικής και υποπλάτιου	Πτωματικό υλικό		
Cetin et al(16)	Απουσία ανωτάτης θωρακικής αρτηρίας. Έκτοποι κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας	Πτωματικό υλικό		
Iliev et al(17)	Οπίσθια περισπωμένη ως κλάδος της βραχιονίου και συνεχίζει ως εν τω βάθει βραχιόνιος	Πτωματικό υλικό		
Kumar et al(18)	Τριχασμός της υποπλάτιου αρτηρίας	Πτωματικό υλικό		
Arquez(19)	Απουσία της ακρωμοθωρακικής. Ύπαρξη ενός μεγάλου κλάδου στην δεύτερη μοίρα που διακλαδίζοταν περαιτέρω	Πτωματικό υλικό		1 εύρημα σε 13 πτώματα
Gupta et al(20)	Έκτοποι κλάδοι μόνο από την δεύτερη μοίρα	Πτωματικό υλικό	+	
Naveen et al(21)	Η μασχαλιαία αρτηρία καταλήγει σε κολόβωμα και η βραχιόνιος αρτηρία σχηματίζεται από παράπλευρο	Κλινική περίπτωση		
Troupis et al(22)	Επιπολής βραχιόνιος ως κλάδος της μασχαλιαίας αρτηρίας με μόνο κλάδο την κάτω θωρακική. Πλάγια θωρακική ως κλάδος της υποπλάτιου αρτηρίας. Απουσία ακρώμοθωρακικής και εκβολή των κλάδων της από την μασχαλιαία. Απουσία κεφαλικής φλέβας.	Πτωματικό υλικό	+	

Sarkar et al(23)	Κοινό στέλεχος από την τρίτη μοίρα	Πτωματικό υλικό		
Konarik et al(24)	Βραχιόνιο-κερκιδική από την τρίτη μοίρα της μασχαλιαίας. Οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα κάτω από τον πλατύ ραχιαίο μυ	Πτωματικό υλικό		1 εύρημα σε 214 πτώματα
Hadimani et al(25)	Μασχαλιαία αρτηρία που διαπερνά την φλέβα και έχει μόνο δύο κλάδους εκ των οποίων ο ένας άτυπος	Πτωματικό υλικό		
Hwang et al(26)	Επικουρική θωρακορραχιαία ως κλάδος της μασχαλιαίας	Πτωματικό υλικό		
Klimek-Piotrowska et al(27)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία.	Πτωματικό υλικό		
Shyamala et al(28)	Έκφυση ωλενίου από την μασχαλιαία	Πτωματικό υλικό	+	
Mohandas Rao et al(29)	Έκφυση της οπίσθιας περισπωμένης αρτηρίας του βραχίονα από την μασχαλιαία	Πτωματικό υλικό		
Fujii et al(30)	Διπλή μασχαλιαία αρτηρία	Κλινική περίπτωση		
Yagain et al(31)	Έκφυση κερκιδικής από την μασχαλιαία αρτηρία.	Πτωματικό υλικό	+	
Shantakumar & Rao(32)	Κοινό στέλεχος πλάγιας θωρακικής και υποπλάτιου. Παραλλαγή στην τρίτη μοίρα	Πτωματικό υλικό		
Sawant et al(33)	Διχασμός σε επιπολής και εν τω βάθει βραχιόνιος	Πτωματικό υλικό	+	1 εύρημα σε 25 πτώματα
Khaki et al(34)	Αμφοτερόπλευρη απουσία της υποπλάτιας αρτηρίας και η περισπωμένη ως άμεσος κλάδος της μασχαλιαίας	Πτωματικό υλικό		
Shewale et al(35)	Διχασμός σε ωλένιο και κερκιδική στο ύψος του μείζονα θωρακικού μυ	Κλινική περίπτωση		
Panagouli et al(36)	Έκφυση της επιπολής κερκιδικής από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό	+	
Baral et al(37)	Κοινό στέλεχος από την δεύτερη μοίρα για τους περισσότερους κλάδους	Πτωματικό υλικό		
Sharma et al(38)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό		
Bhat et al(39)	Μόνο ένα στέλεχος στην δεύτερη μοίρα από το οποίο εκβάλλουν όλοι οι κλάδοι	Πτωματικό υλικό		
Rao et al(40)	Κοινό στέλεχος από την τρίτη μοίρα	Πτωματικό υλικό		
Salopek et al(41)	Διπλή μασχαλιαία αρτηρία. Κοινό στέλεχος για τους κλάδους της τρίτης μοίρας	Πτωματικό υλικό	+	
George et al(42)	Άτυπο αρτηριακό στέλεχος που διακλαδίζεται σε περισπωμένη, υποπλάτιο και εν τω βάθει βραχιόνιο. Διπλή φλέβα.	Κλινική περίπτωση	+	
Mehrdad & Sadeghi(43)	Κοινό στέλεχος πλάγιας θωρακικής και υποπλάτιου	Πτωματικό υλικό		
Jayakumari et al(44)	Διπλή μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό		

Natsis et al(45)	Έκφυση επιπολής κερκιδικής αρτηρίας από την μασχαλιαία	Πτωματικό υλικό		
Samuel et al(46)	Απουσία εν τω βάθει βραχιονίου αρτηρίας. Κοινό στέλεχος για την υποπλάτιο και τις περισπωμένες του βραχιονίου από την τρίτη μοίρα	Κλινική περίπτωση		
VijayaBhaskar et al(47)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό	+	
Coskun et al(48)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία	Κλινική περίπτωση	+	
Yoshinaga et al(49)	Απουσία τη βραχιονίου αρτηρίας. Έκφυση επιπολής βραχιονίου και επιπολής υποπλάτιας από την μασχαλιαία	Πτωματικό υλικό	+	
Durgun et al(50)	Ευμεγέθους οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα ως κλάδος της υποπλάτιας αρτηρίας	Κλινική περίπτωση		
Ciervo et al(5)	Η μασχαλιαία αρτηρία καταλήγει σε κολόβωμα και η βραχιόνιος αρτηρία σχηματίζεται από παράπλευρο	Κλινική περίπτωση		
Jacquemin et al(51)	Αμφοτερόπλευρα κερκιδική από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό		
Sarikcioglu et al(52)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό	+	
Bigeleisen(53)	Διπλή μασχαλιαία αρτηρία	Κλινική περίπτωση		
Cavdar et al(54)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό		
Sahin & Seelig(55)	Έκφυση κερκιδικής από την μασχαλιαία αρτηρία.	Πτωματικό υλικό	+	
Jurjus et al(56)	Διπλή μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό		
Yildirim et al(57)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία	Πτωματικό υλικό	+	
Kogan & Lewinson(58)	Κλάδος της μασχαλιαίας που ενώνεται με την άνω επιγαστρία αρτηρία	Πτωματικό υλικό		
Gonzalez-Compta(59)	Αμφοτερόπλευρα κερκιδική από την μασχαλιαία αρτηρία	Κλινική περίπτωση		
Lengele & Dhem(60)	Επιπολής βραχιόνιος από την μασχαλιαία αρτηρία. Κοινό στέλεχος υποπλάτιου και θωρακορραχιαίας αρτηρίας	Πτωματικό υλικό	+	
Poteat(61)	Απουσία της μασχαλιαίας αρτηρίας	Κλινική περίπτωση	+	

Πίνακας 2: Παραλλαγές και η συχνότητα τους από μεμονωμένες αναφορές

Παραλλαγή	Αριθμός περιπτώσεων	Ποσοστό
Έκφυση της κερκιδικής από την μασχαλιαία	9	16,1%
Έκφυση επιπολής ή εν τω βάθει βραχιονίου ως κλάδου της μασχαλιαίας	7	12,5%
Έκφυση βραχιονίου ως κλάδου της μασχαλιαίας αρτηρίας με την τελευταία να καταλήγει σε κολόβωμα ή άτυπο κλάδο	6	10,7%
Διπλή μασχαλιαία αρτηρία	5	8,9%
Παραλλαγή ή η απουσία της υποπλάτιου αρτηρίας	5	8,9%
Κοινό στέλεχος της υποπλάτιου με την πλάγια θωρακική αρτηρία	4	7,1%
Απουσία ακρωμιοθωρακικής αρτηρίας	3	5,4%
Άτυπη έκφυση της οπίσθιας περισπωμένης αρτηρίας	3	5,4%
Έκφυση της θωρακορραχιαίας αρτηρίας από την μασχαλιαία αρτηρία	2	3,6%
Έκφυση της επιπολής ωλένιας από την μασχαλιαία αρτηρία	2	3,6%
Έκφυση διπλής βραχιονίου από την μασχαλιαία σε άτυπη (υψηλή θέση)	2	3,6%
Έκφυση της κερκιδικής από την ακρωμιοθωρακική αρτηρία	1	1,8%
Κοινό αρτηριακό στέλεχος από το οποίο εκβάλλουν άλλοτε άλλοι κλάδοι (τυπικοί ή άτυποι)	7	12,5%

Είκοσι δημοσιεύσεις αναφέρουν τα αποτελέσματα από την έρευνα τους σε πτωματικό υλικό στα πλαίσια εκπαιδευτικής δραστηριότητας (Πίνακας 3). Οι είκοσι μελέτες που συμπεριελήφθησαν αφορούν συνολικά 5520 άτομα ή τα αντίστοιχα διπλάσια άνω άκρα.

Οι παλαιότερες δώδεκα δημοσιεύσεις αναφέρονται στην έκφυση της κερκιδικής ή της ωλένιου αρτηρίας από την μασχαλιαία. Τα δεδομένα αυτών των μελετών φτάνουν σε εμάς μέσω της δημοσίευσης των *Rodriguez-Niedenfuhr et al* (62) που συνοψίζει τις παλαιότερες δημοσιεύσεις πάνω σε αυτές τις παραλλαγές, περιλαμβάνοντας και κάποιες που δεν είναι γραμμένες στην αγγλική γλώσσα. Οι συγγραφείς αυτής της ανασκόπησης της μέχρι τότε υπάρχουσας σχετικής βιβλιογραφίας προσπάθησαν να ομαδοποιήσουν τα ευρήματα των δημοσιεύσεων και να τα κατηγοριοποιήσουν.

Από αυτές τις μελέτες προκύπτει πως η συχνότητα της έκφυσης της κερκιδικής από την μασχαλιαία κυμαίνεται από 6% έως 31%. (63, 64) Η συχνότητα έκφυσης της ωλένιου από την μασχαλιαία αρτηρία είναι 14,7% έως 50%. (65, 66)

Η υποπλάτιος και η περισπωμένη αρτηρία του βραχίονα παρουσιάζουν κοινό στέλεχος σε ποσοστά 28,6% έως 41,9% του υλικού. (67, 68) Έκφυση της πλάγιας θωρακικής από την υποπλάτιο αρτηρία εμφανίζεται σε ποσοστό 2% έως 22,5%. (69, 70) Η πλάγια θωρακική επίσης εκφύεται άμεσα από την μασχαλιαία αρτηρία σε ποσοστό 17,2%. (67) Σε ποσοστό

3,3% απουσιάζει παντελώς η πλάγια θωρακική αρτηρία, ενώ σε ποσοστό 3,1% υπάρχουν δύο πλάγιες θωρακικές αρτηρίες. (67)

Η θωρακορραχία αρτηρία απουσιάζει ή διακλαδίζεται άτυπα σε ποσοστό 17,5%. (69)

Η ακρωμιοθωρακική αρτηρία απουσιάζει ή διακλαδίζεται άτυπα σε ποσοστό 12% έως 20%. (69, 71)

Επιπολής βραχιόνιος εμφανίζεται σε ποσοστό 12,2%. (72) Η τρίτη μοίρα της μασχαλιαίας αρτηρίας παρουσιάζει διάφορες παραλλαγές σε ποσοστό 14,3%. (73)

Άτυπο θωρακοβραχιόνιο στέλεχος (που αιματώνει τμήμα του θωρακικού κλωβού και έπειτα τον βραχίονα) ή alar θωρακική αρτηρία εμφανίζεται σε ποσοστό 6% έως 28,6%. (68, 70)

Η ύπαρξη επιπολής βραχιονίου που να εκφύεται από την μασχαλιαία παρουσιάζεται στο 12,5% αλλά σε ένα περαιτέρω 14,5% των παραλλαγών υπάρχει άτυπη διακλάδωση της τρίτης μοίρας της μασχαλιαίας σε εν τω βάθει ή/και επιπολής βραχιονίου, συχνά ως πλάγιους κλάδους και με την τελική μασχαλιαία να καταλήγει σε κολόβωμα.

Πρέπει να αναφερθεί πως όλα τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται ως ποσοστά επί των άκρων με ανατομική παραλλαγή και όχι ως προς τον συνολικό αριθμό ατόμων/άκρων που εξετάστηκαν καθώς αυτά τα στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα σε όλες τις μελέτες.

Συγγραφέας	Έκφυση της κερκιδική από την μασχαλιαία	Έκφυση της ωλενίου από την μασχαλιαία	Κοινό στέλεχος υποπλάτιου & περισπωμένης αρτηρίας	Θωρακοβραχιόνιο στέλεχος ή alar thoracic artery	Άτυπη διακλάδωσης 3ης μοίρας μασχαλιαίας	Έκφυση πλάγιας θωρακικής από την υποπλάτιο	Απουσία θωρακορραχιαίας ή άτυπη διακλάδωση	Οπίσθια περισπωμένη από την μασχαλιαία	Απουσία ακρωμιοθωρακικής αρτηρίας ή άτυπη διακλάδωση	Επιπολές βραχιόνια αρτηρία	Πλάγια θωρακική ή από την μασχαλιαία αρτηρία	Απουσία πλάγιας θωρακικής	Πολλαπλές πλάγιες θωρακικές
Loukas et al(67)						3,9%					17,2%	3,3%	3,1%
Majumdar et al(68)			28,6%	28,6%		14,3%		14,3%					
Hattori et al(74)			41,9%										
Gaur et al(70)				6%		2%		4%					
Astik & Dave(69)						22,5%	17,5%	12,5%	20%				
Yang et al (72)										12,2%			
Pandey et al(73)					14,3%								
Pandey & Shukla (71)									12%				
Rodriguez-Niedenfuhr et al(62)	23%	25%											
Podriguez-Baeza (75)	16,7%	25%											
Uglietta (76)	12,5%												
Fuss et al (77)		33,3%											
Karlsson (78)	12,5%												
Weathersby (79)	25%												
McCormack (80)	11,5%	41,2%											
Adachi (63)	31%												
Muller (66)	25,8%	50%											
Breme (65)		14,7%											
Gruber (64)	6%	20%											
Quain (81)	30%	25,8%											

Δεκατέσσερις δημοσιεύσεις αναφέρονται σε παραλλαγές των φλεβών ή σε συνδυασμό αρτηριακών και φλεβικών παραλλαγών της μασχάλης. Εννέα μελέτες (64,3%) έχουν γίνει σε πτωματικό υλικό ενώ οι υπόλοιπες είναι κλινικές περιπτώσεις, κυρίως από βιοψίες λεμφαδένων φρουρού από την μασχάλη (Πίνακας 4)

Από τα 437 άτομα που περιλαμβάνονται στις μελέτες, τα 38 άτομα παρουσίαζαν ανατομικές παραλλαγές στις φλέβες (8,7%).

Έντεκα από τις μελέτες (78,6%) έδειξαν πως οι φλεβικές παραλλαγές συνυπάρχουν με άλλες - συνήθως αρτηριακές- παραλλαγές της ανατομίας.

Δεκαπέντε άτομα (3,4% επί του συνόλου ή 39,5% επί των ατόμων με παραλλαγή) παρουσίαζαν διπλή μασχαλιαία φλέβα. Τέσσερις ασθενείς είχαν γωνιώδη φλέβα (0,9% ή 10,5%). Επτά άτομα παρουσίαζαν άλλες ανατομικές παραλλαγές (1,6% ή 18,4%).

Πίνακας 4: Μελέτες με ανατομικές παραλλαγές των φλεβών της μασχάλης

Συγγραφείς	Έτος	Παραλλαγή	Άτομα	Είδος δημοσίευσης	Άλλες παραλλαγές	Σημείωση
Lee et al (82)	2019	Παραλλαγές των φλεβών	20	Πτωματικό υλικό		
Sollazzo et al (83)	2017	Παραλλαγή πλάγιας θωρακικής φλέβας (x2), γωνιώδους φλέβα (x3), διπλή μασχαλιαία (x4), τετραπλή μασχαλιαία (x1), παραλλαγή στην πορεία (x1)	6	Κλινικές περιπτώσεις από βιοψία λεμφαδένων ή λεμφαδενικό καθαρισμό		
Hong et al (84)	2016	Κεφαλική φλέβα ενώνεται με την βασίλική και απορρέει σε μια από τις δύο μασχαλιαίες φλέβες	1	Πτωματικό υλικό		
Troupis et al (22)	2014	Απουσία κεφαλικής φλέβας.	1	Πτωματικό υλικό	+	
Kyung et al (85)	2013	Διπλή μασχαλιαία φλέβα	1	Κλινική περίπτωση	+	
Hadimani et al (25)	2013	Μασχαλιαία αρτηρία που διαπερνά την φλέβα και έχει μόνο δύο κλάδους εκ των οποίων ο ένας άτυπος	1	Πτωματικό υλικό	+	
Gaur et al (70)	2013	Διπλή μασχαλιαία φλέβα	4	Πτωματικό υλικό	+	4 παραλλαγές σε 25 άτομα
Ramanadham et al (72)	2010	Διπλή μασχαλιαία φλέβα	1	Πτωματικό υλικό	+	
Saranteas et al	2010	Διπλή μασχαλιαία φλέβα	1	Κλινική περίπτωση	+	
George et al	2007	Διπλή μασχαλιαία φλέβα	1	Κλινική περίπτωση	+	
Roy & Sharma	2004	Διπλή μασχαλιαία φλέβα που περιβρογχίζει το μέσο νεύρο	1	Πτωματικό υλικό	+	Μία παραλλαγή σε 400 ασθενείς

Kutiyanawala et al	1998	Διπλή μασχαλιαία φλέβα	1	Πτωματικό υλικό	+	
O'Rourke et al	1993	Γωνιώδης φλέβα	1	Πτωματικό υλικό	+	
Saranteas et al	2010	Διπλή μασχαλιαία φλέβα και αρτηρία κάτω από τον ελάσσονα θωρακικό	1	Κλινική περίπτωση	+	

Η περιοχή της μασχάλης αποτελεί ένα σημείο του σώματος που συχνά απαιτεί την προσοχή πολλών ιατρικών ειδικοτήτων και την αντιμετώπιση διάφορων προβλημάτων που σχετίζονται με αυτήν. Εκτός από τον λεμφαδενικό καθαρισμό και την βιοψία λεμφαδένων που επιτελείται από γενικό χειρουργό, συχνά η περιοχή της μασχάλης είναι το σημείο περιοχικής αναισθησίας από αναισθησιολόγο, της χειρουργικής αποκατάστασης κατάγματος από ορθοπεδικό ή της πλαστικής αποκατάστασης παρακείμενης περιοχής από πλαστικό χειρουργό. Επίσης η δημιουργία αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας για αιμοκάθαρση είναι καταδικασμένη να αποτύχει αν τόσο οι αρτηρίες όσο και οι φλέβες της περιοχής δεν έχουν το κατάλληλο μέγεθος και την απαιτούμενη αιμάτωση/απορροή.

Οι κλασσικές θεωρίες της ανάπτυξης των αγγείων του άνω άκρου βασίζονται στην θεωρία του πρώιμου αγγειακού άξονα γύρω από τον οποίο αναπτύσσονται τα άλλα αγγεία. (86, 87) Αντίθετα, οι Rodriguez-Baeza et al προτείνουν ένα διαφορετικό μοντέλο που βασίζεται στην υπόθεση πως κατά την διάρκεια την φυσιολογικής ανάπτυξης, οι αρτηρίες του άνω άκρου σχηματίζονται από την ένωση επιπολής και εν τω βάθει στοιχείων, κάτι που προϋποθέτει πως η επιπολής βραχιόνιος αρτηρία είναι ένα εμμέμον εμβρυακό αγγείο. (75) Επίσης υπάρχουν και νεότερα μοντέλα, τα οποία υποστηρίζουν πως οι αρτηρίες του άνω άκρου σχηματίζονται από την απομόνωση των κυρίων αρτηριακών στελεχών κατά την διαμόρφωση και το remodeling του πρώιμου δικτύου των τριχοειδών. (7, 62, 88, 89) Το remodeling των τριχοειδών μπορεί να οδηγήσει σε ανατομικές παραλλαγές της αγγείωσης.

Εφόσον η κερκιδική αρτηρία χρησιμοποιείται συχνά στην αγγειακή, πλαστική και επανορθωτική χειρουργική, όπως επίσης και στην καθημερινή κλινική πράξη για καθετηριασμό ή τοποθέτηση αρτηριακής γραμμής, η γνώση των ανατομικών παραλλαγών αυτού του αγγείου κρίνεται πολύ σημαντική. (90-93) Η υψηλή έκφυση (high origin) της κερκιδικής αρτηρίας συνήθως συνοδεύεται από οφιοειδή πορεία του αγγείου κάτι που το καθιστά σχεδόν αδύνατο ή τουλάχιστον δυσχερές στον καθετηριασμό και οδηγεί συχνά σε αποτυχία. (94) Επίσης η ανατομική παραλλαγή της κερκιδικής ή της παλίνδρομης κερκιδικής ίσως επηρεάσει την ασφάλεια και τα ποσοστά επιτυχίας της πλαστικής και επανορθωτικής χειρουργικής. Ιδιαίτερα η παρουσία παλίνδρομης κερκιδικής ίσως είναι χρήσιμη για την δημιουργία ελεύθερου κρημνού από το αντιβράχιο. Συχνά η βραχιοκερκιδική αρτηρία συμμετέχει σημαντικά στην δημιουργία του παλαμιαίου τόξου. Από τις σχετικές δημοσιεύσεις φαίνεται πως η βραχιοκερκιδική που εκφύεται από την μασχαλιαία αρτηρία παρουσιάζεται σε έως 31% των άκρων με ανατομικές παραλλαγές και μαζί με την

βραχιωωλένιο που εκφύεται από την μασχαλιαία (έως 50%) αποτελούν πολύ συχνές παραλλαγές της μασχάλης. Η έκφυση των αγγείων αυτών βρίσκεται άλλοτε σε άλλο σημείο της μασχαλιαίας αρτηρίας χωρίς να υπάρχει σταθερή εμφάνιση ή πορεία.

Οι επιπολείς άτυπες αρτηρίες οδηγούν σε αυξημένο κίνδυνο σημαντικής αιμορραγίας. Η παρουσία επιπολής βραχιονίου αρτηρίας, ιδιαίτερα όταν αυτή εκφύεται από την μασχαλιαία αρτηρία, εκτός από τον κίνδυνο διεγχειρητικού τραυματισμού επίσης συνδέεται με μικρότερη του φυσιολογικού διάμετρο της «φυσιολογική» βραχιονίου αρτηρίας. Το τελευταίο συνδέεται με αδυναμία ή αποτυχία ολοκλήρωσης επεμβατικών πράξεων μέσω βραχιονίου καθετηριασμό ή καθετηριασμού περιφερικότερα στο άνω άκρο. (24) Αντίθετα η επιπολής βραχιονίος αρτηρία, εφόσον έχει ικανοποιητική διάμετρο μπορεί να αποτελέσει καλύτερο μόσχευμα αορτό-στεφανιαίας παράκαμψης αντί της κερκιδικής. (24) Ο άτυπος διχασμός της μασχαλιαίας σε εν τω βάθει ή/και επιπολής βραχιονίου ως κλάδους συχνά συνοδεύεται και από παραλλαγή στον τερματισμό της μασχαλιαίας ως κολόβωμα. Σε αυτή την παραλλαγή πρέπει να δώσουν σημασία οι επεμβατικοί ακτινολόγοι και καρδιολόγοι καθώς η πρόσβαση στο σημείο ενδιαφέροντος από την κερκιδική μέσω της άτυπης βραχιονίου ίσως είναι δυσχερής αν όχι αδύνατη.

Οι περισπώμενες αρτηρίες του βραχίονα μπορούν να υποστούν διεγχειρητικό τραυματισμό σε επεμβάσεις του χειρουργικού αυχένα ή της κεντρικής πλάκας ανάπτυξης του βραχιονίου, κάτι που αφορά τους ορθοπεδικούς χειρουργούς. Οι περισπώμενες αρτηρίες μπορούν να αποτελέσουν καλό παράπλευρο δίκτυο του άνω άκρου σε περίπτωση θρόμβωσης της βραχιονίου αρτηρίας ή όταν απαιτείται προσωρινός αποκλεισμός (clamping) της μασχαλιαίας. Οι περισπώμενες ενίοτε έχουν κοινή έκφυση με την υποπλάτια ή εκφύονται άμεσα από την μασχαλιαία αρτηρία (4-14,5%).

Η μασχαλιαία αρτηρία σπάνια τραυματίζεται αλλά ο τραυματισμός της μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια του άκρου. Σύνηθεις μηχανισμοί τραυματισμού της μασχαλιαίας αρτηρίας είναι το αμβλύ τραύμα στον ώμο, το πρόσθιο εξάρθρωμα του ώμου, η αποκατάσταση του πρόσθιου εξάρθρωματος του ώμου, και το κάταγμα του χειρουργικού αυχένα του βραχιονίου οστού. Όλοι αυτοί οι μηχανισμοί μπορούν να προκαλέσουν θρόμβωση ή ρήξη της μασχαλιαίας και σε αυτή την περίπτωση το παράπλευρο δίκτυο της ωμοπλάτης και του ώμου παίζουν σημαντικό ρόλο στην διάσωση του άκρου. Η ακρωμιοθωρακική και η υποπλάτια αρτηρία παίζουν σημαντικό ρόλο στην δημιουργία αυτού του παράπλευρου δικτύου. Η ακρωμιοθωρακική απουσιάζει ή έχει άτυπη διακλάδωση σε 12-20% των περιπτώσεων ανατομικών παραλλαγών. Η υποπλάτια αρτηρία εμφανίζει διάφορες

ανατομικές παραλλαγές όπως κοινό στέλεχος με την πλάγια θωρακική (2-22,5%) ή κοινή έκφυση με την περισπωμένη (έως 41,9%).

Η ανατομία των φλεβών του άνω άκρου είναι λιγότερο τυπική και αυτό αποτελεί τον λόγο που ίσως η σχετική βιβλιογραφία είναι πτωχότερη από την αντίστοιχη των αρτηριών. Παρότι οι ανατομικές παραλλαγές των φλεβών έχουν μικρότερη κλινική σημασία, θα πρέπει να υπάρχει υψηλή διεγχειρητική υποψία από την πλευρά του χειρουργού για να αποφύγει τον τραυματισμό άτυπων ή έκτοπων κλάδων. Επίσης η δημιουργία αρτηριοφλεβικών επικοινωνιών για χρήση κατά την αιμοκάθαρση βασίζεται στην καλή φλεβική απορροή που ίσως διαταράσσεται από κάποια ανατομική παραλλαγή. Η πλειοψηφία των ατόμων με ανατομική παραλλαγή παρουσίαζε διπλή μασχαλιαία φλέβα και σε ένα άτομο υπήρχαν τέσσερις μικροί κλάδοι στην θέση της μασχαλιαίας. Επίσης σημαντικό είναι το γεγονός πως σχεδόν σε όλες τις μελέτες η φλεβική παραλλαγή συνυπάρχει με άλλες παραλλαγές, κυρίως των νεύρων της περιοχής.

Στην παρούσα εργασία υπάρχουν τρεις αδυναμίες που κάνουν τα συμπεράσματα μας λιγότερο ασφαλή. Η πρώτη δημιουργείται από την αδυναμία των συγγραφέων ανά τα έτη να κατηγοριοποιήσουν τις ανατομικές παραλλαγές και να τις ονοματίσουν. Αυτό το πρόβλημα αναφέρεται ήδη στην υπάρχουσα σχετική βιβλιογραφία και δυσχεραίνει την προσπάθεια καταγραφής και ανάλυσης των παραλλαγών και της συχνότητας εμφάνισης τους. Η δεύτερη αδυναμία προέρχεται από το γεγονός πως οι ανατομικές παραλλαγές συχνά περιγράφονται ως μονήρεις περιπτώσεις προερχόμενες από διάφορα κέντρα και σπανιότερα ως σειρές δεδομένων. Αποτέλεσμα αυτού είναι η αδυναμία υπολογισμού της συχνότητας εμφάνισης των παραλλαγών σε μεγαλύτερες ομάδες που θα ήταν αντιπροσωπευτικές του γενικού πληθυσμού. Τρίτη αδυναμία είναι η ετερογένεια των ατόμων των μελετών ως προς το τόπο καταγωγής (Ινδία, Ευρώπη, Νεπάλ, Ταϊλάνδη κα) κάτι που γνωρίζουμε πως συνδέεται με την συχνότητα των ανατομικών παραλλαγών. Έτσι η ομαδοποίηση και περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων ίσως δεν παράγει σωστά αποτελέσματα και ο κάθε πληθυσμός θα έπρεπε να αναλύεται ξεχωριστά.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η γνώση της συχνότερης ανατομίας και των κύριων παραλλαγών αυτής είναι αναγκαία για την ασφαλή διάγνωση, τον προεγχειρητικό σχεδιασμό, την διεγχειρητική τεχνική και τα αποτελέσματα της κάθε επέμβασης ή παρέμβασης. Αγνοώντας την πολυπλοκότητα της ανατομίας της περιοχής της μασχάλης και τις πολυπληθείς ανατομικές παραλλαγές αυτής, ο ιατρός μπορεί να υποπέσει σε λάθη με δυσάρεστα για τον ασθενή αποτελέσματα. Η ύπαρξη οποιασδήποτε ανατομικής παραλλαγής θα πρέπει να εξετάζεται με υπερηχοτομογραφικό έλεγχο ή αγγειογραφία ανάλογα με το

αγγείο για το οποίο υπάρχει υποψία πως δεν ακολουθεί την «φυσιολογική» ανατομία και την επέμβαση/παρέμβαση που πρέπει να γίνει. Ο απεικονιστικός έλεγχος μπορεί να προφυλάξει τον χειρουργό από δυσάρεστες διεγχειρητικές «εκπλήξεις» καθώς και να τον ασθενή από οποιεσδήποτε επιπλοκές.

- Η παρουσία των ανατομικών παραλλαγών των αγγείων της μασχάλης φτάνει έως και το 20% του γενικού πληθυσμού
- Συχνότερες αρτηριακές παραλλαγές αποτελούν η έκφυση βραχιοκερκιδικής, βραχιωλενίου, επιπολής ή εν τω βάθει βραχιονίου αρτηρίας από την μασχαλιαία αρτηρία
- Επίσης συχνές αρτηριακές παραλλαγές είναι το κοινό στέλεχος υποπλάτιου και περισπωμένης του βραχίονα αρτηρία, και η έκφυση της πλάγιας θωρακικής από την υποπλάτιο αρτηρία
- Συχνά η έκφυση επιπολής ή/και εν τω βάθει βραχιονίου αρτηρίας από την μασχαλιαία σχετίζεται με κολόβωμα του τελικού άκρου της μασχαλιαίας αρτηρίας
- Η συχνότερη φλεβική παραλλαγή είναι η ύπαρξη διπλής μασχαλιαίας φλέβας
- Η σωστή απεικόνιση των αγγείων της περιοχής είναι αναγκαία ώστε να αποφευχθούν οι πιθανές επιπλοκές και η διεγχειρητική τεχνική δυσκολία

1. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's anatomy. 37th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1989.
2. De Garis CF, Swartley WB. The axillary artery in white and Negro stocks. American journal of anatomy. 1928;41(2):353-97.
3. Trotter M, Henderson J, Gass H, Brua R, Weisman S, Agress H, et al. The origins of branches of the axillary artery in whites and in American negroes. The Anatomical Record. 1930;46(2):133-7.
4. Huelke DF. Variation in the origins of the branches of the axillary artery. 1959.
5. Ciervo A, Kahn M, Pangilinan AJ, Dardik H. Absence of the brachial artery: report of a rare human variation and review of upper extremity arterial anomalies. J Vasc Surg. 2001;33(1):191-4.
6. Peterson HW. The axillary artery and its branches; their variations as they pertain to radical mastectomy. Minnesota medicine. 1951;34(1):77-80.
7. Rodríguez-Niedenführ M, Vazquez T, Nearn L, Ferreira B, Parkin I, Sanudo J. Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited: a morphological and statistical study, with a review of the literature. The Journal of Anatomy. 2001;199(5):547-66.
8. Keet K, Louw G. Superficial location of the brachial plexus and axillary artery in relation to pectoralis minor: a case report. Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia. 2018;24(4):114-7.
9. Ghantabpour T, Ebrahimzade M, Alidadi M, Khanlari P, Mohammadi M, Shayan M, et al. A Case Report Study of Axillary Artery Variation in Iranian Female Cadaver. J Anat Forecast. 2018;1(1):1004.
10. Kumar DV, Rajprasath R, Bhavani PG. Abnormal Communication between Lateral Thoracic Artery and Anterior Circumflex Humeral Artery - a Case Report. Acta medica (Hradec Kralove). 2018;61(2):65-8.
11. Kumar N, Aithal AP, Nayak SB, Bhaskar R. A rare case of atypical thoracodorsal artery: a challenge for flap reconstruction. Surg Radiol Anat. 2018;40(8):899-902.
12. Nascimento ES, Coutinho JL, Rego KD, Souza JPF, Caldas MMVF, Araújo NM, et al. A Variant Branch of the Axillary Artery Impacting in the Superficial Palmar Arch Composition. Annals of Clinical Anatomy. 2018;1(1):1003.
13. Piagkou M, Totlis T, Panagiotopoulos NA, Natsis K. An arterial island pattern of the axillary and brachial arteries: a case report with clinical implications. Surg Radiol Anat. 2016;38(8):975-8.
14. Lee H, Moon YS, Park HS, Kim HT, Choi JJ. A radial artery originating from the thoracoacromial artery. Surg Radiol Anat. 2016;38(5):631-3.
15. Akhtar MJ, Rahman S, Kumar B, Kumar V. A rare variation in the branching pattern of axillary artery. Saudi Journal for Health Sciences. 2016;5(1):39.
16. Çetin A, Korkmaz MF, Çay M, Karataş T. Axillary Artery and Subscapular Artery Variation: A Case Report. Medicine Science. 2015;4(2):2244-51.

17. Iliev AA, Mitrov LG, Georgiev GP. A Variation In The Origin And Course Of The Posterior Circumflex Humeral Artery And The Deep Brachial Artery: Clinical Importance Of The Variation. *Journal of Biomedical and Clinical Research*. 2015;8(2):164-7.
18. Kumar A, Goel S, Arora J, Mehta V, Pakhiddey R, Suri RK, et al. Rare atypical vascular pattern of subscapular artery: Anatomico-clinical insight. *La Clinica terapeutica*. 2015;166(3):118-20.
19. Arquez HF, Hurtado DKA. An anatomical study of formation of the median nerve. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2016;8(5):22-6.
20. Gupta V, Athavale S, Kotgirwar S. Rare Variation of Axillary Artery and its Clinical Significance. 2014.
21. Naveen K, Jyothsna P, Nayak SB, Mohandas RK, Swamy RS, Deepthinath R, et al. Variant origin of an arterial trunk from axillary artery continuing as profunda brachii artery--a unique arterial variation in the axilla and its clinical implications. *Ethiopian journal of health sciences*. 2014;24(1):93-6.
22. Troupis TG, Michalinos A, Manou V, Vlastos D, Johnson EO, Demesticha T, et al. Report of an unusual combination of arterial, venous and neural variations in a cadaveric upper limb. *Journal of brachial plexus and peripheral nerve injury*. 2014;9(1):2.
23. Sarkar S, Kundu B, SAHA PK. Variation of branching pattern of axillary artery. *International Journal of Anatomical Variations*. 2014;7(1).
24. Konarik M, Kachlik D, Baca V. A coincidental variation of the axillary artery: the brachioradial artery and the aberrant posterior humeral circumflex artery passing under the tendon of the latissimus dorsi muscle. *Bosnian journal of basic medical sciences*. 2014;14(4):239.
25. Hadimani G, Desai S, Bagoji I, Patil B. Fenestration of axillary vein by a variant axillary artery. *Kathmandu University Medical Journal*. 2013;11(2):162-4.
26. Hwang KT, Kim SW, Kim YH. Anatomical variation of the accessory thoracodorsal artery as a direct cutaneous perforator. *Clin Anat*. 2013;26(8):1024-7.
27. Klimek-Piotrowska W, Pacholczak R, Walocha J. Multiple variations of the arterial pattern in upper extremities: a case report and embryological pathogenesis. *Clin Anat*. 2013;26(8):1031-5.
28. Shyamala G, Reddy AP, Murlimanju BV, Krishnamurthy A. Bilateral arterial variation in the upper extremity--an anatomical case report. *La Clinica terapeutica*. 2013;164(6):523-5.
29. Mohandas Rao KG, Somayaji SN, Ashwini LS, Ravindra S, Abhinitha P, Rao A, et al. Variant course of posterior circumflex humeral artery associated with the abnormal origin of radial collateral artery: could it mimic the quadrangular space syndrome? *Acta medica Iranica*. 2012;50(8):572-6.
30. Fujii T, Yajima R, Yamaguchi S, Kuwano H. Double axillary vein: A case detected by CT. *International Journal of Case Reports and Images*. 2012;3(10):58-9.
31. Yagain VK, Dave MR, Anadkat S. Unilateral high origin of radial artery from axillary artery. *Folia Morphol (Warsz)*. 2012;71(2):121-4.
32. Shantakumar SR, Mohandas Rao K. Variant branching pattern of axillary artery: a case report. *Case reports in vascular medicine*. 2012;2012.
33. Sawant SP, Shaikh ST, More RM. The Study of variations in the branches of axillary artery. *International Journal of Advanced Physiology and Allied Sciences*. 2012;1(1):1-7.

34. Khaki AA, Shoja MA, Khaki A. A rare case report of subscapular artery. Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. 2011;116(1):56-9.
35. Shewale S, Sukre S, Diwan C. Bifurcation Of brachial artery at it? s commencement-A case report. 2012.
36. Panagouli E, Tsaraklis A, Gazouli I, Anagnostopoulou S, Venieratos D. A rare variation of the axillary artery combined contralaterally with an unusual high origin of a superficial ulnar artery: description, review of the literature and embryological analysis. Italian journal of anatomy and embryology = Archivio italiano di anatomia ed embriologia. 2009;114(4):145-56.
37. Baral P, Vijayabhaskar P, Roy S, Kumar S, Ghimire S, Shrestha U. Multiple arterial anomalies in upper limb. Kathmandu University medical journal (KUMJ). 2009;7(27):293-7.
38. Sharma T, Singla RK, Sachdeva K. Bilateral superficial brachial artery. Kathmandu University medical journal (KUMJ). 2009;7(28):426-8.
39. Bhat KM, Gowda S, Potu BK, Rao MS. A unique branching pattern of the axillary artery in a South Indian male cadaver. Bratislavske lekarske listy. 2008;109(12):587-9.
40. Rao TR, Shetty P, Suresh R. Abnormal branching pattern of the axillary artery and its clinical significance. International Journal of Morphology. 2008;26(2).
41. Salopek D, Dujmovic A, Hadjina J, Topic I. Bilateral arterial and nervous variations in the human upper limb: a case report. Ann Anat. 2007;189(3):290-4.
42. George BM, Nayak S, Kumar P. Clinically significant neurovascular variations in the axilla and the arm—a case report. Neuroanatomy. 2007;6(1):36-8.
43. Mehrdad J, Bergman R, Ryosuke M, Bonatti J, Coulson A, Durgun B, et al. Variation in Axillary Artery Branches (A Case Report). Journal of Medical Sciences. 2002;7(4):307-12.
44. Jayakumari S, Rath G, Arora J. Unilateral double axillary and double brachial arteries. Embryological basis and clinical implications. Int J Morphol. 2006;24(3):463-8.
45. Natsis K, Papadopoulou AL, Paraskevas G, Totlis T, Tsikaras P. High origin of a superficial ulnar artery arising from the axillary artery: anatomy, embryology, clinical significance and a review of the literature. Folia Morphol (Warsz). 2006;65(4):400-5.
46. Samuel VP, Vollala VR, Nayak S, Rao M, Bolla SR, Pammididi N. A rare variation in the branching pattern of the axillary artery. Indian Journal of Plastic Surgery. 2006;39(2):222.
47. VijayaBhaskar P, Ritesh R, Shankar P. Anomalous branching of the axillary artery: a case report. Kathmandu University medical journal (KUMJ). 2006;4(4):517-9.
48. Coskun N, Sarikcioglu L, Donmez BO, Sindel M. Arterial, neural and muscular variations in the upper limb. Folia Morphol (Warsz). 2005;64(4):347-52.
49. Yoshinaga K, Kodama K, Kameta K, Karasawa N, Kanenaka N, Kohno S, et al. Rare variation of the arm artery: coexistence with the superficial brachial and superficial subscapular arteries in the absence of the normal brachial artery. Okajimas folia anatomica Japonica. 2003;80(1):23-7.
50. Durgun B, Yucel AH, Kizilkanat ED, Dere F. Multiple arterial variation of the human upper limb. Surg Radiol Anat. 2002;24(2):125-8.

51. Jacquemin G, Lemaire V, Medot M, Fissette J. Bilateral case of superficial ulnar artery originating from axillary artery. *Surg Radiol Anat.* 2001;23(2):139-43.
52. Sarikcioglu L, Coskun N, Ozkan O. A case with multiple anomalies in the upper limb. *Surg Radiol Anat.* 2001;23(1):65-8.
53. Bigeleisen PE. The bifid axillary artery. *J Clin Anesth.* 2004;16(3):224-5.
54. Cavdar S, Zeybek A, Bayramiçli M. Rare variation of the axillary artery. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists.* 2000;13(1):66-8.
55. Sahin B, Seelig LL. Arterial, neural and muscular variations in the upper limbs of a single cadaver. *Surg Radiol Anat.* 2000;22(5-6):305-8.
56. Jurjus AR, Correa-De-Aruaujo R, Bohn RC. Bilateral double axillary artery: embryological basis and clinical implications. *Clin Anat.* 1999;12(2):135-40.
57. Yildirim M, Kopuz C, Yildiz Z. Report of a rare human variation: the superficial ulnar artery arising from the axillary artery. *Okajimas folia anatomica Japonica.* 1999;76(4):187-91.
58. Kogan I, Lewinson D. Variation in the branching of the axillary artery. A description of a rare case. *Acta anatomica.* 1998;162(4):238-40.
59. Gonzalez-Compta X. Origin of the radial artery from the axillary artery and associated hand vascular anomalies. *The Journal of hand surgery.* 1991;16(2):293-6.
60. Lengele B, Dhem A. Unusual variations of the vasculonervous elements of the human axilla. Report of three cases. *Archives d'anatomie, d'histologie et d'embryologie normales et experimentales.* 1989;72:57-67.
61. Poteat WL. Report of a rare human variation: absence of the radial artery. *Anat Rec.* 1986;214(1):89-95.
62. Rodriguez-Niedenfuhr M, Burton GJ, Deu J, Sanudo JR. Development of the arterial pattern in the upper limb of staged human embryos: normal development and anatomic variations. *J Anat.* 2001;199(Pt 4):407-17.
63. Adachi B, Hasebe K, Kyōto Daigaku. Igakubu. *Das Arteriensystem der Japaner.* Kyoto,: Kaiserlich-japanische Universität zu Kyoto, in kommission bei "Maruzen Co.", Kyoto and Tokyo; 1928.
64. Grüber W. Über die Arteria mediana antibrachii superficialis, Arteria ulnaris antibrachii superficialis und Duplicitat der Arteria ulnaris. *Archiv für Anatomie und Physiologie.* 1867:668-87.
65. Brême G. Casuistischer Beitrag zur Kenntniss der Anomalien der Armarterien. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie.* 1899(H. 3):483-94.
66. Muller E. Beiträge zur Morphologie des Gefasssystems. *Anatomische Hefte* 1903(22):377-575.
67. Loukas M, du Plessis M, Owens DG, Kinsella CR, Jr., Litchfield CR, Nacar A, et al. The lateral thoracic artery revisited. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(6):543-9.
68. Majumdar S, Bhattacharya S, Chatterjee A, Dasgupta H, Bhattacharya K. A study on axillary artery and its branching pattern among the population of West Bengal, India. *Italian Journal of Anatomy and Embryology.* 2013;118(2):159-71.

69. Astik R, Dave U. Variations in branching pattern of the axillary artery: a study in 40 human cadavers. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2012;11(1):12-7.
70. Gaur S, Katariya S, Vaishnani H, Wani I, Bondre K, Shah G. A cadaveric study of branching pattern of the axillary artery. *Int J Biol Med Res*. 2012;3(1):1388-91.
71. Pandey SK, Shukla VK. Anatomical variation in origin and course of the thoracoacromial trunk and its branches. *Nepal Medical College journal : NMCJ*. 2004;6(2):88-91.
72. Yang HJ, Gil YC, Jung WS, Lee HY. Variations of the superficial brachial artery in Korean cadavers. *Journal of Korean medical science*. 2008;23(5):884-7.
73. Pandey SK, Gangopadhyay AN, Tripathi SK, Shukla VK. Anatomical variations in termination of the axillary artery and its clinical implications. *Medicine, science, and the law*. 2004;44(1):61-6.
74. Hattori Y, Doi K, Sakamoto S, Satbhai N. Anatomic variations in branching patterns of the axillary artery: a multidetector-row computed tomography angiography study. *Journal of reconstructive microsurgery*. 2013;29(08):531-6.
75. Rodriguez-Baeza A, Nebot J, Ferreira B, Reina F, Perez J, Sanudo JR, et al. An anatomical study and ontogenetic explanation of 23 cases with variations in the main pattern of the human brachio-antebrachial arteries. *J Anat*. 1995;187 (Pt 2):473-9.
76. Uglietta JP, Kadir S. Arteriographic study of variant arterial anatomy of the upper extremities. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1989;12(3):145-8.
77. Fuss FK, Matula CW, Tschabitscher M. [The superficial brachial artery]. *Anat Anz*. 1985;160(4):285-94.
78. Karlsson S, Niechajev I. Arterial anatomy of the upper extremity. *Acta Radiologica Diagnosis*. 1982;23(2):115-21.
79. Weathersby HT. Unusual variation of the ulnar artery. *The Anatomical Record*. 1956;124(2):245-8.
80. McCORMACK LJ. Brachial and antebrachial arterial patterns. *Surg Gynecol Obstet*. 1953;96:43-54.
81. Quain R, Maclise J. *The Anatomy of the Arteries of the Human Body: And Its Applications to Pathology and Operative Surgery with a Series of Lithographic Drawings*: Taylor and Walton; 1844.
82. Lee H, Bang J, Kim S, Yang H. The axillary vein and its tributaries are not in the mirror image of the axillary artery and its branches. *PloS one*. 2019;14(1):e0210464.
83. Sollazzo V, Luglio G, Esposito E, Di Micco R, Giglio MC, Peltrini R, et al. Venous anomalies of the axilla: a single-institution experience. *Aging clinical and experimental research*. 2017;29(Suppl 1):139-42.
84. Hong JE, Kim BR, Kim J, Yoon SP. A cephalic vein drained into one of the double axillary veins through the pectoralis major muscle. *Folia Morphol (Warsz)*. 2016;75(2):268-70.
85. Kyung DS, Lee JH, Kim DK, Choi JJ. The lateral thoracic artery passing through duplicated axillary vein: a case report. *Clin Anat*. 2013;26(8):1014-6.
86. Standring S, Ellis H, Healy J, Johnson D, Williams A, Collins P, et al. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. *American Journal of Neuroradiology*. 2005;26(10):2703.

87. Singer E. Embryological pattern persisting in the arteries of the arm. *The Anatomical Record*. 1933;55(4):403-9.
88. Rodriguez-Niedenfuhr M, Vazquez T, Parkin I, Sanudo J. Arterial patterns of the human upper limb: update of anatomical variations and embryological development. *European Journal of anatomy*. 2019;7(S1):21-8.
89. Vargesson N. Vascularization of the developing chick limb bud: role of the TGF β signalling pathway. *Journal of anatomy*. 2003;202(1):93-103.
90. Wessel E, Hessel K, Glaros A, Olinger A. Quantification of the distal radial artery for improved vascular access. *Folia morphologica*. 2015;74(1):100-5.
91. Dharma S, Kedev S, Patel T, Rao SV, Bertrand OF, Gilchrist IC. Radial artery diameter does not correlate with body mass index: A duplex ultrasound analysis of 1706 patients undergoing trans-radial catheterization at three experienced radial centers. *International journal of cardiology*. 2017;228:169-72.
92. Cikla U, Mukherjee D, Tumturk A, Baskaya MK. Overcoming end-to-end vessel mismatch during superficial temporal artery–radial artery–M2 interposition grafting for cerebral ischemia: tapering technique. *World neurosurgery*. 2018;110:85.
93. Jennings WC, Mallios A, Mushtaq N. Proximal radial artery arteriovenous fistula for hemodialysis vascular access. *Journal of vascular surgery*. 2018;67(1):244-53.
94. Ostojić Z, Bulum J, Ernst A, Strozzi M, Marić-Bešić K. Frequency of radial artery anatomic variations in patients undergoing transradial heart catheterization. *Acta clinica Croatica*. 2015;54(1.):65-72.