



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**Εργαστήριο Ανατομικής και Χειρουργικής Ανατομίας
ΠΜΣ: «Χειρουργική Ανατομία»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Χειρουργική ανατομία και παραλλαγές κοιλιακής αρτηρίας.
Εμβρυολογική βάση και χειρουργική κλινική σημασία.**

ΚΑΡΑΜΑΝΙΔΗ Γ. ΜΑΡΙΑ

Αθήνα

Οκτώβριος 2021

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Χειρουργική ανατομία και παραλλαγές κοιλιακής αρτηρίας. Εμβρυολογική
βάση και χειρουργική κλινική σημασία.**

ΚΑΡΑΜΑΝΙΔΗ Γ. ΜΑΡΙΑ

A.M.: 20160486

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Θ. ΤΡΟΥΠΗΣ, ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ, (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ),

Β. ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ,

Μ. ΠΙΑΓΚΟΥ, ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

3. ABSTRACT

4. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΑΡΤΗΡΙΑ – ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.1. ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

4.2. ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ

4.3. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

4.4. ΑΝΑΤΟΜΙΑ

4.5. ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΣ

5. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

5.2. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6. CASE REPORT – ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών « Χειρουργική και Εφαρμοσμένη Ανατομία », της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Ο τίτλος αυτής είναι «Χειρουργική ανατομία και παραλλαγές κοιλιακής αρτηρίας – αλληρείου τρίποδα. Εμβρυολογική βάση και χειρουργική κλινική σημασία». Επιγραμματικά, η παρούσα εργασία ορίζεται στο γενικό μέρος, όπου γίνονται οι απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση του θέματος ανατομικές, ιστολογικές, εμβρυολογικές και άλλες πληροφορίες σχετικά με την κοιλιακή αρτηρία, και το ειδικό μέρος όπου εξετάζονται οι παραλλαγές της και η σημασία τους στην καθημερινή χειρουργική πράξη.

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι ο καθορισμός της σημασίας των ανατομικών παραλλαγών και πως αυτές συνδέονται με το χειρουργικό αποτέλεσμα.

2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ανατομικές αγγειακές παραλλαγές της κοιλιακής χώρας είναι πολύ συχνές. Η γνώση αυτών των παραλλαγών είναι υψίστης σημασίας στην κλινική πράξη κυρίως για την επίτευξη των καλύτερων δυνατών αποτελεσμάτων στις ελάχιστα επεμβατικές ή αγγειοχειρουργικές επεμβάσεις. Από χειρουργικής απόψεως η προεγχειρητική γνώση της ανατομίας των αγγείων και των σχέσεων τους με τις πέριξ δομές και ιστούς έχει ως σκοπό να ελαχιστοποιήσει των μη αναστρέψιμων επιπλοκών. Η αγενεσία του Αλληρείου τρίποδα είναι μία από τις πιο σπάνιες ανατομικές παραλλαγές της κοιλιακής αορτής. Περιορισμένος αριθμός περιπτώσεων έχουν αναφερθεί στην ιατρική βιβλιογραφία όπου οι περισσότερες περιπτώσεις έχουν βασιστεί σε αγγειογραφικές ή πτωματικές μελέτες ενηλίκων. Στην παρούσα εργασία αναφέρουμε μία περίπτωση απουσίας της κοιλιακής αρτηρίας η οποία έχει εντοπιστεί ως τυχαίο ακτινολογικό εύρημα σε μία γυναίκα η οποία εισήχθη με κοιλιακό άλγος.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ανατομική παραλλαγή, αγενεσία κοιλιακής αρτηρίας, απουσία Αλληρείου τρίποδα

3. Abstract

Vascular anatomical variations of the abdomen are very common. Awareness of these variations is of paramount importance in clinical practice mainly in achieving best results in minimal invasive or surgical vascular procedures. From surgical point of view, the preoperative knowledge of vascular anatomy and the relations to the surrounding structures and tissues aims to minimize inadvertent complications. Agenesis of the celiac trunk is one of the rare anatomical variations of the abdominal aorta. Limited number of cases have been reported in the medical literature, most of which are based on angiographic and cadaveric studies of adult humans. In this paper, we report a case of absence of the celiac trunk that has been detected as a incidental radiological finding in a female patient, that was admitted with abdominal pain.

Keywords: anatomical variation; celiac trunk agenesis; tripus Halleri absence.

4. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΑΡΤΗΡΙΑ – ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

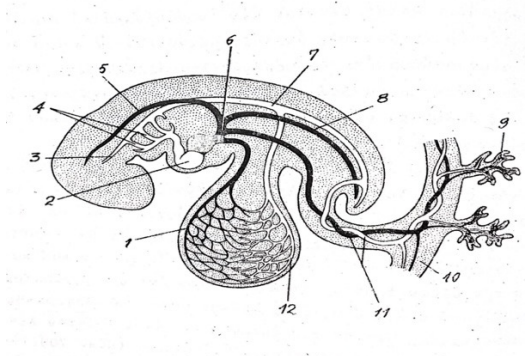
4.1. ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

Η διάπλαση των αρτηριών

Η πρώτη καταβολή του αιμοφόρου συστήματος του εμβρύου χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση κατά το μέσο την τρίτη εβδομάδα α) επί του χορίου β) επί του κοιλιακού μίσχου και γ) επί του τοιχώματος του λεκιθικού ασκού. Διάσπαρτες ομάδες εκ των μεσεγγυματικών κυττάρων διαφοροποιούνται ως αγγειοβλάστες και σχηματίζουν τα ονομαζόμενα αιμονησίδια από τα οποία παράγονται τα αρχέγονα αιμοσφαίρια και τα πρώτα αιμοφόρα αγγεία. Αργότερα, μεταξύ των κυττάρων των αιμονησιδίων εμφανίζονται σχισμές γεμάτες υγρό οι οποίες στη συνέχεια συνδέονται μεταξύ τους και σχηματίζουν κοιλότητες. Από τα κύτταρα των αιμονησιδίων τα κεντρικά κύτταρα κινούνται ελεύθερα εντός του υγρού και σχηματίζουν τα αρχέγονα αιμοσφαίρια τα οποία περιφερικά επαλείφονται στο τοίχωμα των σχηματιζόμενων κοιλοτήτων και

μετατρέπονται σε ενδοθηλιακά κύτταρα. Μετά την εμφάνιση των ανώτερων μεταβολών τα κοίλα αιμονησίδια επιμηκύνονται και σχηματίζουν μικρούς σωλήνες έτσι ώστε σχηματίζονται τα πρώτα αιμοφόρα αγγεία. Με τον τρόπο που αναφέραμε νωρίτερα τα αγγεία του τοιχώματος του λεκιθικού ασκού συννεούνται μεταξύ τους και σχηματίζουν τα ομφαλομεσεντέρια αγγεία. Στη συνέχεια τα αγγεία αυτά αναστομώνονται σε αυτό το χρόνο και κατ' αυτό τον τρόπο σχηματίζουν εντός του σώματος του εμβρύου αγγεία έτσι ώστε σχηματίζεται η κυκλοφορική επικοινωνία μεταξύ του εμβρύου και του λεκιθικού ασκού και του χορίου.

Τα πρώτα καλώς σχηματιζόμενα αγγεία στο έμβρυο, ηλικίας 12 σωματιών, είναι η δεξιά και αριστερή αρχέγονος αρτητή. Τα αγγεία αυτά παρίστανται ως συνέχεια του άνω άκρου της πρωτογενούς αρτητής και φέρονται προς το κεφαλικό άκρο του εμβρύου πορευόμενα κοιλιακώς του προσθίου εντέρου. Στο ύψος όμως του κεφαλικού άκρου του προσθίου εντέρου ανακάμπτονται τοξοειδώς προς την ράχη του εμβρύου, στην αρχή διέρχονται διαμέσου του μεσεγχύματος του πρώτου βραγχιακού τόξου, και έπειτα πορεύονται εκατέρωθεν της νωτιαίας χορδής και όπισθεν του εντερικού σωλήνα φέρονται προς το ουραίο άκρο του εμβρύου.



Εικόνα 1 Σχηματισμός των αρχέγονων αγγείων του εμβρύου. 1.Ομφαλομεσεντέριος φλέβα 2. Καρδιά 3.Έσω καρωτίδα 4.Τοξοειδής αρτηρίες 5.Πρόσθια κύρια φλέβα 6.Κοινή κύρια φλέβα 7.Ραχιαία αορτή 8.Οπίσθια κύρια φλέβα 9.Χοριακές λάχνες 10.Χόριο 11.Ομφαλική αρτηρία και φλέβα 12.Ομφαλομεσεντέριος αρτηρία

Από τα αναφερόμενα τμήματα του εκάστου αγγείου, το κοιλιακό τμήμα του προσθίου εντέρου αποτελεί την αρχέγονο ανιούσα αορτή, το πορευόμενο εντός του πρώτου βραγχιακού τόξου τμήμα, το οποίο ονομάζεται 1^η τοξοειδής αρτηρία, παριστά το αρχέγονο αορτικό τόξο, το δε τμήμα που πορεύεται ραχιαίως του αρχέγονου εντέρου λέγεται αρχέγονος κατιούσα αορτή.

Κατά την διάπλαση των λοιπών βραγχιακών τόξων παρατηρείται και από τις δύο πλευρές η εμφάνιση ισάριθμων τοξοειδών αρτηριών, οι οποίες προέρχονται από την ανιούσα αορτή εφόσον διέλθουν διαμέσου του μεσεγγύματος του σύστοιχου βραγχιακού τόξου και καταλήγουν στην αντίστοιχη μοίρα της ομόπλευρης κατιούσας αορτής. Κατά αυτόν τον τρόπο τελικώς διαπλάθονται διαδοχικά και από τις δύο πλευρές οι τοξοειδείς αρτηρίες από τις εκβολές των οποίων η έκαστη αρχέγονος ανιούσα και κατιούσα αορτή διαιρείται σε ανάλογα διάμεσα τμήματα. Αυτά που προέρχονται από την ανιούσα αορτή

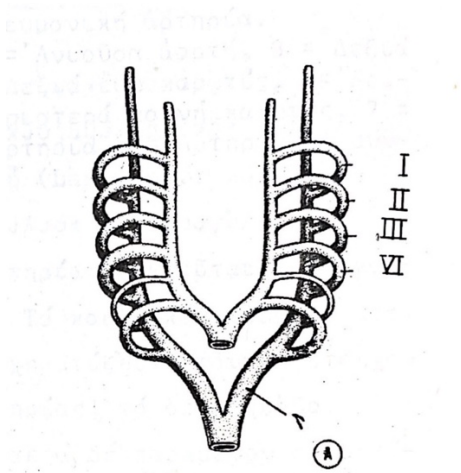
ονομάζονται κοιλιακά διάμεσα τμήματα, αυτά δε που προέρχονται από την κατιούσα αορτή ραχιαία του προσθίου εντέρου ονομάζονται ραχιαία διάμεσα τμήματα.

Ομοίως, δεξιά και αριστερά της αρχέγονης κατιούσας αορτής χορηγούνται οι ονομαζόμενες μεσοτμηματικές αρτηρίες όπως και οι ομφαλομεντέριες και οι ομφαλικές. Η περαιτέρω εξέλιξη του αγγειακού συστήματος του εμβρύου έχει ως ακολούθως:

- Κατά τη διάρκεια της 4^{ης} εμβρυικής εβδομάδας οι αρχέγονες κατιούσες αορτές από το 4^ο θωρακικό σπόνδυλο, από την έκφυση της 7^{ης} μεσοτμηματικής αρτηρίας και κάτω, συνεννοούνται σε ένα κοινό στέλεχος, την μόνιμη κατιούσα αορτή.
- Η 1^η, η 2^η και η 5^η τοξοειδής αρτηρία καθώς και το 3^ο ραχιαίο διάμεσο τμήμα και από τις δύο πλευρές εξαφανίζονται.
- Η 3^η τοξοειδής αρτηρία μαζί με το 1^ο και 2^ο ραχιαίο διάμεσο τμήμα σχηματίζουν την έσω καρωτίδα, ενώ το 1^ο και το 2^ο κοιλιακό διάμεσο τμήμα αποτελεί την έξω καρωτίδα.

- Το 3^ο κοιλιακό διάμεσο τμήμα συνεχίζεται για του κεφαλικού άκρου του μετά την έσω και έξω καρωτίδα και μετατρέπεται στην κοινή καρωτίδα.
- Η 4^η τοξοειδής αρτηρία δεξιά σχηματίζει την εγγύς μοίρα της δεξιάς υποκλειδίου αρτηρίας, ωστόσο αριστερά αναπτύσσεται περισσότερο και αποτελεί το αορτικό τόξο.
- Το 4^ο διάμεσο κοιλιακό τμήμα δεξιά ενώνεται με την κοινή καρωτίδα και την σύστοιχο υποκλείδιο αρτηρία και μετατρέπεται στην ανώνυμη αρτηρία, ενώ αριστερά συμπεριλαμβάνεται εντός του αορτικού τόξου.
- Η 6^η τοξοειδής αρτηρία, η αλλιώς πνευμονικό τόξο, συνδέεται δια του κοιλιακού άκρου της με το στέλεχος της πνευμονικής αρτηρίας, και κατά την μεσότητα της χορηγεί κλάδο προς το σύστοιχο πνεύμονα. Μέσω αυτού του κλάδου η κάθε 6^η τοξοειδής αρτηρία διαιρείται σε κοιλιακό και ραχιαίο τμήμα. Το κοιλιακό τμήμα μαζί με το αναπτυσσόμενο κλάδο σχηματίζει το σύστοιχο κλάδο της πνευμονικής αρτηρίας, το δε ραχιαίο τμήμα δεξιά εξαφανίζεται, ενώ αριστερά παραμένει και σχηματίζει το ονομαζόμενο αρτηριακό πόρο, όπου συνδέεται ο αριστερός κλάδος της πνευμονικής αρτηρίας με την αορτή.

- Το 4^ο και 5^ο ραχιαίο διάμεσο τμήμα δεξιά συμβάλλει στο σχηματισμό της υποκλειδίου αρτηρίας, ενώ αριστερά διευρύνεται και σχηματίζει την αρχή της κατιούσης αορτής. Τέλος, το τμήμα της δεξιάς αρχέγονης κατιούσης αορτής επεκτείνεται από το τελευταίο ραχιαίο διάμεσο τμήμα μέχρι την έκφυση της 7^{ης} μεσομηριατικής αρτηρίας, συμμετέχει στο σχηματισμό της περιφερικής μοίρας της δεξιάς υποκλειδίου αρτηρίας, ενώ το υπόλοιπο τμήμα αυτής, από την έκφυση της μεσομηριατικής αρτηρίας μέχρι τη συμβολή των δύο κατιούσων αορτών ατροφεί και εξαφανίζεται πλήρως.



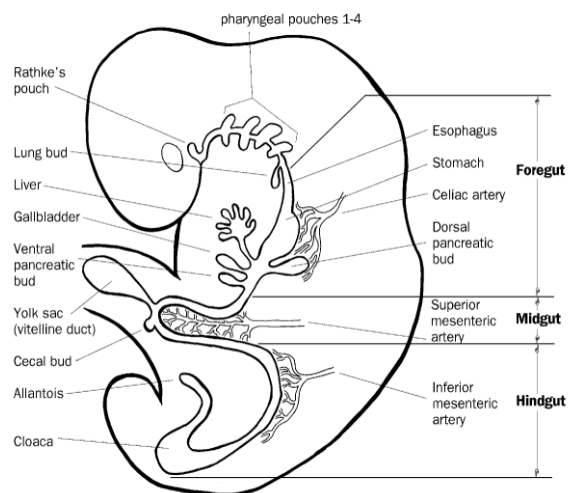
Εικόνα 2. Σχηματική εικόνα διάπλασης του αορτικού τόξου και των κλάδων του. Α. Δεξιά αρχέγονος κατιούσα αορτή.

I-IV Αντίστοιχες τοξοειδείς αρτηρίες.

Κλάδοι της κατιούσας αορτής

Από κάθε αρχέγονο αορτή κατά τη διάρκεια της 4ης εμβρυϊκής εβδομάδας, από το κεφαλικό μέχρι και το ουραίο άκρο της χορηγούνται ραχιαίοι πλάγιοι κοιλιακοί κλάδοι είτε μονοφυείς είτε διατέμνονται σε ζεύγη σε κάθε ημιμόριο του εμβρύου.

Μετά την συνένωση των δύο αρχέγονων κατιουσών αρτηριών από τον τέταρτο θωρακικό σπόνδυλο και κάτω σχηματίζουν ένα ενιαίο αγγείο την μόνιμη αορτή. Οι ραχιαίοι και πλάγιοι κλάδοι εκφύονται τώρα και από τις δύο πλευρές της κατιούσης μόνιμης αορτής αποτελώντας έτσι τους διφυείς κλάδους της ενώ οι κοιλιακοί συννεούνται μεταξύ τους και σχηματίζουν τους μονοφυείς κλάδους της κοιλιακής αορτής.

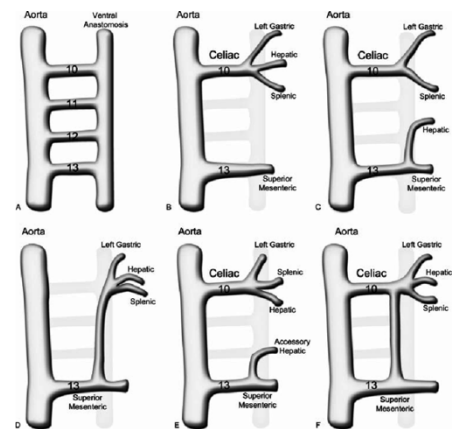


Εικόνα 3. Πρόωρη κατανομή των αγγείων στο έμβryo.

Αρχικά οι κοιλιακοί κλάδοι είναι διφυείς και διανέμονται στο λεκιθικό σάκο και το αρχέγονο έντερο συνιστώντας τις δύο λεκιθικές ή ομφαλομεσεντέριες αρτηρίες. Μετά όμως τον σχηματισμό του εντέρου και την εξαφάνιση του λεκιθικού σάκου ενώνονται

και σχηματίζουν τα τρία μεγάλα αρτηριακά στελέχη τα οποία διανέμονται στον πεπτικό σωλήνα και είναι οι κοιλιακή αρτηρία, η άνω μεσεντέριος και η κάτω μεσεντέριος αρτηρία.

Καθώς συνεχίζεται η διάπλαση επέρχονται ικανές μεταβολές επί του αρχικού τρόπου αγγείωσης. Από τις διάφορες μεταβολές που συμβαίνουν που λαμβάνουν χώρα, μέχρι τον τελικό τρόπο αγγείωσης των διαφόρων οργάνων ερμηνεύεται η ποικιλία και ο τρόπος σχηματισμού και εκάστοτε παρατηρούνται ανωμαλίες των αρτηριών [1].



Εικόνα 4. Ανατομικές παραλλαγές της κοιλιακής αρτηρίας στο έμβρυο.

4.2. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Τα αιμοφόρα αγγεία αποτελούν κλειστό σύστημα αγωγών, με τους οποίους μεταφέρεται το αίμα από την καρδιά στους ιστούς και από αυτούς πίσω στην καρδιά. Μέρος του μεσοκυττάριου υγρού εισέρχεται στα λεμφαγγεία και περνά μέσω αυτών των αγγείων στο αιμοφόρο αγγειακό σύστημα. Το αίμα ρέει διαμέσου των αγγείων, κυρίως λόγω της προς τα μπρός κίνησης, που του προσδίδεται από την καρδιά, που λειτουργεί ως αντλία, αν και στην περίπτωση της συστηματικής κυκλοφορίας, η διάταση των τοιχωμάτων των αρτηριών, η συμπίεση των φλεβών από τους σκελετικούς μυς κατά τη διάρκεια άσκησης και η αρνητική ενδοθωρακική πίεση κατά τη διάρκεια της εισπνοής συμβάλλουν επίσης στην κίνηση του αίματος προς τα εμπρός. Η αντίσταση προς την ροή εξαρτάται σε μικρό βαθμό από την γλοιότητα του αίματος, προπαντός όμως από την διάμετρο των αγγείων και κυρίως από την διάμετρο των αρτηριδίων. Η αιμάτωση κάθε ιστού ρυθμίζεται από τοπικούς χημικούς και γενικούς νευρικούς μηχανισμούς, με τους οποίους προκαλείται διαστολή ή συστολή των αγγείων του ιστού. Όλο το αίμα ρέει διαμέσου των πνευμόνων. Η συστηματική όμως κυκλοφορία αποτελείται από πολυάριθμα διάφορα κυκλώματα συνδεδεμένα παράλληλα. Η διαρρύθμιση αυτή επιτρέπει πλατιές διακυμάνσεις της τοπικής αιμάτωσης χωρίς μεταβολή της ολικής συστηματικής κυκλοφορίας.

Ανατομικά στοιχεία

Τα τοιχώματα της αορτής και άλλων αρτηριών μεγάλου διαμετρήματος περιέχουν σχετικά μεγάλο ποσό ελαστικού ιστού, που τους επιτρέπει να διατείνονται κατά τη διάρκεια της συστολής των κοιλιών και να επανέρχονται στην προηγούμενη θέση κατά τη διάρκεια της διαστολής. Τα τοιχώματα των αρτηριδίων περιέχουν λιγότερο ελαστικό ιστό, πολύ περισσότερες όμως λείες μυϊκές ίνες. Το μυϊκό τοίχωμα νευρώνεται από νοραδρενεργικές νευρικές ίνες, οι οποίες εξασκούν συσταλτική ενέργεια, και σε ορισμένες περιπτώσεις από χολινεργικές ίνες, οι οποίες προκαλούν διαστολή των αγγείων. Τα αρτηρίδια αποτελούν την κυριότερη θέση, όπου προβάλλεται αντίσταση προς την ροή του αίματος, και μικρές μεταβολές του εύρους του αυλού τους συνεπάγονται μεγάλες μεταβολές της ολικής περιφερικής αντίστασης.

Η εφαρμογή των νόμων της Φυσικής στην ροή του αίματος στα αγγεία

Αρχές και εξισώσεις της φυσικής που εφαρμόζονται για την περιγραφή της συμπεριφοράς ιδανικών υγρών σε άκαμπτους σωλήνες πολλές φορές έχουν χρησιμοποιηθεί αδιακρίτως για την ερμηνεία της συμπεριφοράς του αίματος στα αγγεία.

Τα αιμοφόρα αγγεία δεν είναι άκαμπτοι σωλήνες και το αίμα δεν αποτελεί ιδανικό υγρό,

αλλά διφασικό σύστημα που αποτελείται από υγρό και κύτταρα. Έτσι, αυτά που παρατηρούνται στο κυκλοφορικό σύστημα αποκλίνουν, μερικές φορές, σημαντικά από αυτά που προβλέπουν οι νόμοι της Φυσικής. Πάντως οι αρχές της Φυσικής είναι χρήσιμες όταν χρησιμοποιούνται ως βοηθήματα για την κατανόηση όσων συμβαίνουν στο σώμα.

4.3. ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ

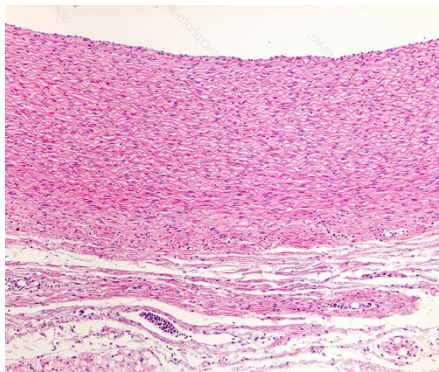
Οι αρτηρίες μπορούν να τοποθετηθούν ανάλογα με το αυξανόμενο μέγεθος τους: 1) σε αρτηρίδια 2) σε μεσαίες ή μυϊκές αρτηρίες και 3) σε μεγάλες ή ελαστικές αρτηρίες, όπου ο ελαστικός ιστός κυριαρχεί. Οι μεγάλες αρτηρίες περιλαμβάνουν την αορτή και τα μεγαλύτερα παρακλάδια της. Έχουν ένα κιτρινωπό χρώμα και αυτό οφείλεται στην συσσώρευση ελαστικού υλικού στο μεσαίο χιτώνα. Αυτός ο τύπος της αρτηρίας παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

1) ο εσωτερικός χιτώνας που είναι παχύτερος από ότι είναι στις μυϊκές αρτηρίες, καλύπτεται εσωτερικά από ενδοθηλιακά κύτταρα. Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, τα ενδοθηλιακά κύτταρα δείχνουν μικρολάχνες, πινοκυττωτικά κυστίδια, τραχύ ενδοπλασματικό δίκτυο, μικροϊνίδια, μεσοκυττάρειες ενώσεις και λυσοσώματα.

Στις μεγάλες αρτηρίες, ο βασικός υμένας που είναι υποενδοθηλιακά πολλές φορές δεν φαίνεται, αλλά μπορούν πάντα να παρατηρηθούν κυρίως ινώδεις συνδέσεις ανάμεσα στη βασική μεμβράνη και σε διάφορα στοιχεία από τον εσωτερικό χιτώνα. Ενδοθηλιακά κύτταρα αναπτύσσονται με μίτωση από άλλα που προϋπάρχουν. Σε μεσαίες και μεγάλες αρτηρίες συχνά μπορεί να παρατηρηθεί ένα διπλωμένο ενδοθήλιο που τα κύτταρα του προεξέχουν μέσα στον αυλό του αγγείου. Αυτό, καμιά φορά, είναι αποτέλεσμα από την μεταθανάτιος συστολή του μυϊκού ιστού, που είναι στις αρτηρίες. Το υποενδοθηλιακό στρώμα είναι παχύ.

Οι ίνες στο υποενδοθηλιακό στρώμα δείχνουν κυρίως μία επιμήκη κατεύθυνση και παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην εύκολη μετακίνηση που έχουν τα κύτταρα του ενδοθηλιακού στρώματος, όσο διαρκεί η ρυθμική συστολή και διαστολή του αγγείου. Μια εσωτερική ελαστική αφοριστική μεμβράνη δεν είναι πάντα φανερή, γιατί μπερδεύεται με τις ελαστικές μεμβράνες που είναι στο επόμενο στρώμα.

2) Ο μεσαίος χιτώνας αποτελείται από μια σειρά από συγκεντρωτικά τοποθετημένες τρυπητές ελαστικές μεμβράνες που ο αριθμός τους μεγαλώνει με την ηλικία. Οι



Εικόνα 5. Τοίχωμα ελαστικής αρτηρίας.

ελαστικές δομές, από τη στιγμή που θα σχηματιστούν, συνήθως παραμένουν μεταβολικά άγονες, όπως δείχνεται με ραδιοαυτογραφικές μελέτες, ιδιαίτερα σε πιο γερασμένο ζώα. Οι μεμβράνες εμφανίζουν μια συνεχή αύξηση σε πάχος με την εναπόθεση ελαστικών μονάδων που αποτελούνται από μικροϊνίδια, ινίδια, και άμορφο υλικό. Ανάμεσα σε αυτές οι μεμβράνες υπάρχουν λεία μυϊκά κύτταρα, ινοβλάστες και μια όμορφη ουσία που αποτελείται από γλυκοπρωτεΐνες και όξινους βλεννοπολυσακχαρίτες, μακρομόρια με μια σύνθεση ανάλογη με τα άμορφα στοιχεία που απαντιούνται στο συνδετικό ιστό.

3) Ο εξωτερικός χιτώνας δεν δείχνει εξωτερική ελαστική αφοριστική μεμβράνη, είναι σχετικά όχι καλά ανεπτυγμένος και περιέχει ελαστικές και κολλαγόνες ίνες.

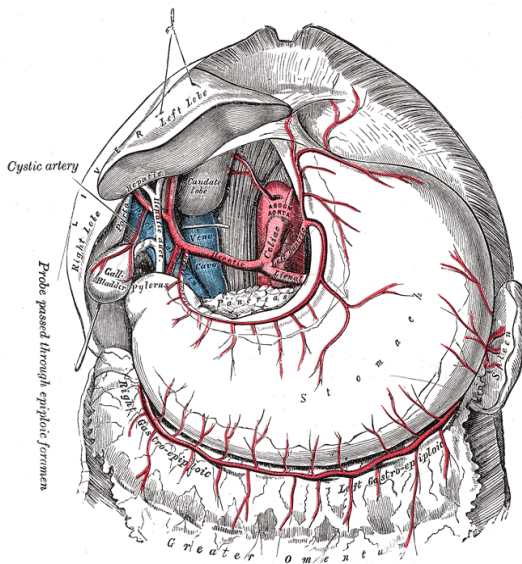
Ιστοφυσιολογία των αρτηριών

Οι μεγάλες αρτηρίες ονομάζονται επίσης μεταφορικές γιατί κύρια λειτουργία τους είναι να μεταφέρουν αίμα. Η λειτουργία που έχουν οι μεσαίου μεγέθους αρτηρίες, που είναι επίσης γνωστές σαν διαμοιραστικές αρτηρίες, είναι να προμηθεύουν αίμα στα διάφορα όργανα. Η συνάθροιση ελαστικού υλικού είναι χαρακτηριστική στη δομή των μεγάλων αρτηριών. Αυτό το στρώμα έχει ένα σημαντικό λειτουργικό ρόλο γιατί ελέγχει την ροή του αίματος. Έτσι, ο ελαστικός ιστός είναι αυτός που με την περιοδική του διαστολή απορροφά την κομμένη επίδραση του καρδιακού παλμού. Κατά τη διάρκεια της διαστολής, οι μεγάλες αρτηρίες ξαναγυρίζουν στο κανονικό μέγεθος, σπρώχνοντας το αίμα προς τα εμπρός. Το αποτέλεσμα από αυτή τη δράση είναι ότι η αρτηριακή πίεση και η ροή του αίματος ελαττώνονται και γίνονται λιγότερο κυμαινόμενες όσο αυξάνει η απόσταση από την καρδιά. Το μυϊκό τοίχωμα στις αρτηρίες που έχουν μεσαίο μέγεθος ή μοιράστηκες αρτηρίες μπορεί, με το να συστέλλεται ή να μη συστέλλεται να ελέγχει την ροή του αίματος στα διάφορα όργανα [2].

4.4. ANATOMIA

Η αορτή είναι η βασική αρτηρία του σώματος και έχει διάμετρο περίπου 3 cm στην ρίζα της ακριβώς κατά την έκφυσή της από αριστερή κοιλία. Ανεβαίνει σαν ανιούσα αορτή,

στρέφεται προς τα πίσω και τα αριστερά (αορτικό τόξο) περίπου στο επίπεδο του τέταρτου θωρακικού σπονδύλου και στη συνέχεια κατέρχεται σαν θωρακική αορτή μέχρι το διάφραγμα και συνεχίζει κάτω από το διάφραγμα σαν κοιλιακή αορτή. Η κοιλιακή αορτή τερματίζεται με τη διάκρισή της στις δύο κοινές λαγόνιες αρτηρίες.



Εικόνα 6. Ανατομία των αγγείων της κοιλιακής αρτηρίας.

Η κοιλιακή αρτηρία είναι ο πρώτος κλάδος της κοιλιακής αορτής που εκφύεται στο ύψος του Θ12 και του Ο1. Είναι 1,5 έως 2 εκ. σε μήκος και τριχάζεται στην αριστερή γαστρική αρτηρία, στην κοινή ηπατική αρτηρία και την σπληνική αρτηρία όπου εφοδιάζουν το στομάχο, το ήπαρ, τον ανώτερο οισοφάγο, το σπλήνα, το ανώτερο πεπτικό και το πάγκρεας. Είναι η αρτηρία του αρχέγονου προσθίου εντέρου. Πορεύεται πίσω από το επιπλοικό θύλακο περιβαλλόμενη από το κοιλιακό πλέγμα [3].

4.5. ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ

ΑΡΤΗΡΙΑΣ

Ο τρίποδας αυτός θεωρείται ακόμα και σήμερα η φυσιολογική εμφάνιση της κοιλιακής αορτής αν και αρκετές παραλλαγές έχουν αναφερθεί όπως ο διχασμός ή η ατελής κοιλιακή αρτηρία που έχει κοινή έναρξη με την άνω μεσεντέριο αρτηρία ή η απουσία αυτής εξ ολοκλήρου.

Η μελέτη των Venieratos et al. συγκέντρωσε όλες τις αναφορές ανατομικών παραλλαγών της κοιλιακής αρτηρίας στον παρακάτω πίνακα [4].

TABLE 4. Incidence of the Different Forms of the Celiac Trunk According to the Available Studies

Author ^b	Country the study was carried out	n	Trifurcation of the CT ^a ('tripus Halleri')	Bifurcation of the CT ^a	Predominant type of bifurcation (trunk)	Absence of the CT ^a
Rossi and Cavi (1904) ^c	-	102	84.3%	11.7%	-	2.0%
Leriche and Villemain (1907) ^d	-	55	89.1%	10.9%	-	0
Picquand (1910)	-	50	82.0%	14.0%	-	2.0%
Rio Branco (1912)	-	50	90.0%	8.0%	-	0
Eaton (1917)	-	206	90.8%	9.2%	-	0
Lipshutz (1917)	USA	83	75.0%	25.0%	Hepatosplenic	0
Poynter (1922)	Japan	160	89.0%	9.0%	-	2.0%
Adachi (1928)	-	252	87.7%	8.7%	Hepatosplenic	0
Tsakamoto (1929)	-	100	82.0%	7.0%	-	0
Imakoshi (1949)	-	107	90.7%	7.5%	-	0
Michels (1955)	USA	200	89.0%	11.0%	-	0
Kozhevnikova (1977)	Russia	155	87.1%	12.9%	-	0
Katsume et al. (1978)	Japan	52	94.2%	5.8%	-	0
Vandamme and Bonte (1985)	Belgium	156	85.9%	13.5%	-	0.6%
Nelson et al. (1988)	USA	50	60.0%	8.0%	Splenogastric	0
Kaneko (1990)	Japan	25	72.0%	28.0%	-	0
Shvedavchenko (2001)	Russia	120	60.8%	5.0%	-	0
Saeed et al. (2003)	S. Arabia	52	88.5%	1.9%	Splenogastric	0
Matsuki et al. (2004)	Japan	36	89.0%	11.0%	Hepatosplenic	0
Petrella et al. (2007)	Brazil	89	82.02%	5.6%	Splenogastric	2.2%
Iezzi et al. (2008)	Italy	524	87.6%	11.45%	Hepatosplenic	0.6%
Chen et al. (2009)	Japan	974	89.8%	8.5%	Hepatosplenic	0
Mburu et al. (2010)	Kenya	61	61.7%	17.9%	Hepatosplenic	0
Song et al. (2010)	Korea	5,002	89.1%	7.5%	Hepatosplenic	0.3%
Present series	Greece	77	90.9%	1.3%	Splenogastric	2.6%

^aCT, celiac trunk.

^bAll are cadaveric studies of adults human except the study of Kaneko et al. which refers to human fetuses and the studies of Matsuki et al. which is a CT imaging study, the study of Iezzi et al. which is a CT angiographic imaging study and the study of Song et al. which is a CT imaging and DSA study.

^cAs cited by Lipshutz (1917).

^dAs cited by Yi et al. (2008).

Πίνακας 1: Venieratos D, Panagouli E, Lolis E, et al. A morphometric study of the celiac trunk and review of the literature.

5. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ - ΑΓΕΝΕΣΙΑ ΑΛΛΗΡΕΙΟΥ ΤΡΙΠΟΔΑ

5.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο Albecht von Haller, Σουηδός ανατόμος και φυσιολόγος περιέγραψε τον τριχασμό της κοιλιακής αρτηρίας το 1756, γνωστό ως και Αλλήρειο Τρίποδα και θεωρείται ακόμη και σήμερα η φυσιολογική ανατομική περιγραφή της κοιλιακής αρτηρίας, αν και αρκετές ανατομικές παραλλαγές έχουν αναφερθεί [5]. Σύμφωνα με την υπόθεση του Tandler (που εκφράστηκε το 1904) οι ανατομικές παραλλαγές των μονοφυών κλάδων του αλληρείου τρίποδα μπορεί να προκύπτουν από τη μη ομαλή εμβρυογένεση των πρωτόγονων κεντρικών τμηματικών αρτηριών που αγγειώνουν το έντερο [6]. Η 10^η αρχέγονη ρίζα του τμήματος της κοιλιακής αρτηρίας μετατρέπεται στην αριστερή γαστρική αρτηρία, η 11^η μετατρέπεται στην σπληνική αρτηρία και η 13^η στην κοινή ηπατική αρτηρία. Στην περίπτωση της αγενεσίας της κοιλιακής αρτηρίας, οι ρίζες αυτές δεν υποστρέφουν και οι διαμήκεις αναστομώσεις υποστρέφουν εντελώς.

5.2. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Υπάρχουν αρκετές ταξινομήσεις για την μορφολογία της κοιλιακής αρτηρίας (Lipshutz 1917, Adachi 1928, Michels 1955) [7-9]. Το πρότυπο του αλληρείου τρίποδα θεωρείται φυσιολογικό και οποιαδήποτε μη φυσιολογική διακλάδωση θεωρείται ως ανατομική παραλλαγή. Η αγεννησία του αλληρείου τρίποδα δεν είχε περιγραφεί στην ταξινόμηση του Adachi όμως ο Morita πρότεινε πέντε τύπους της κοιλιακής αρτηρίας όπου ο τύπος I είναι η φυσιολογική κοιλιακή αρτηρία ο τύπος II είναι η ηπατοσπληνική συμβολή τύπος III η γαστροσπληνική συμβολή, τύπος IV η ηπατογαστρική συμβολή και τύπος V η απουσία του αλληρείου τρίποδα [10].

Στην παρούσα εργασία αναπτύσσεται ο πέμπτος τύπος της ταξινόμησης του Morita ο οποίος θεωρείται εξαιρετικά σπάνιος.

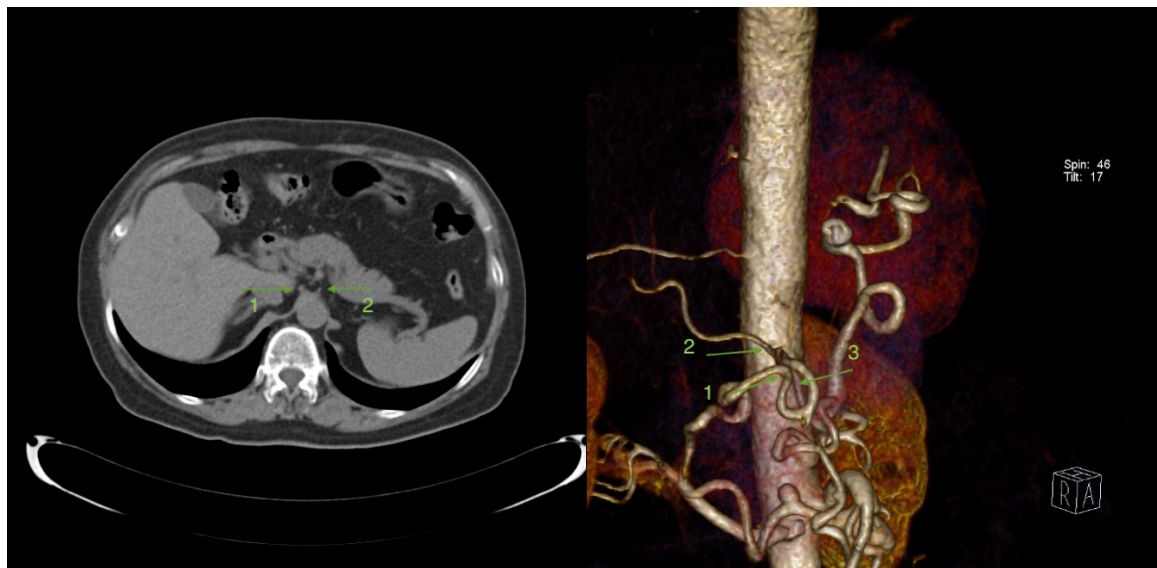
Sl.no	Description of variant	Type (Morita's classification)	Number of cases	Remarks
1	Celiacomesenteric trunk (classically divides into CA and SMA)	Type I'	3 (F = 2; M = 1)	In one case CMT gave an additional branch-common trunk of inferior phrenic arteries.
2	Hepatosplenomesenteric trunk (LGA from aorta)	Type II'	3 (F=1; M = 2)	In one case LGA gave common Inferior phrenic trunk.
3	Hepatomesenteric trunk (Independent origin of LGA and SA from aorta)	Type III'	1 (M = 1)	
4	Hepatomesenteric trunk (Gastrosplenic trunk- common origin of LGA and SA from aorta)	Type IV'	9 (F = 5; M = 4)	In one case GST gave common inferior phrenic trunk. In another case HMT was seen in a patient of polysplenia heterotaxy syndrome.
5	Gastromesenteric trunk (Hepatosplenic trunk from aorta)	Type IV''	1 (M = 1)	
6	Incomplete HMT- Proper hepatic artery from SMA (celiac artery gives rise to LGA, SA and GDA); RHA &	Not described	2 (F = 2)	

Πίνακας 2. Ταξινόμηση των παραλλαγών της κοιλιακής αρτηρίας. Morita, 1935.

Ο Geofry Saint - Hillaire ανέφερε την πρώτη περίπτωση αυτής της παραλλαγής το 1832, όπως περιγράφεται από τον Okada το 1983 [11]. Οι Rossi και Cova, το 1904, ανέφεραν μία τέτοια περίπτωση [12] κι άλλη μία αναφέρθηκε το 1910 από τον Picquand [13] όπως μας ενημερώνει ο Eaton το 1917 [14] και ο Morita το 1935 [10]. Το 1969 ο Itoh έκανε την πρώτη πτωματική αναφορά [15]. Οι Petrella et al. το 2007 ανέφεραν μία περίπτωση αγεννεσίας του αλληρείου τρίποδα σε μία μελέτη από 69 δείγματα (1,12%) [16]. Οι Yi et al. περιέγραψαν μία τέτοια περίπτωση κατά τη διάρκεια μιας πτωματικής μελέτης του 2008 όπου η κοιλιακή αρτηρία απουσίαζε και οι τρεις αρτηρίες εκφύονταν ανεξάρτητα από την κοιλιακή αορτή [17]. Οι Yadav et al. ανέφεραν μία περίπτωση το 2014 [18] ενώ άλλη μία περίπτωση ενός άρρενος πτώματος αναφέρθηκε από τον Badagabettu το 2016 [19]. Ωστόσο από την πρώτη αναφορά του Saint - Hillaire μόνο 31 περιπτώσεις έχουν αναφερθεί σε αυτή τη πολύ σπάνια παραλλαγή οι οποίες έχουν αναφερθεί το 2014 από τους Jacob et al. [20]. Έκτοτε άλλες τέσσερις επιπλέον αναφορές έχουν γίνει απ' όσο μπορούμε να γνωρίζουμε. Η πλειονότητα αυτών των αναφορών παγκοσμίως έχουν παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια μελέτης σε πτωματικό υλικό, ενώ άλλες έχουν εντοπιστεί από ακτινολογικές εξετάσεις.

Το 1965, ο Morettin ανέφερε μία περίπτωση βασισμένη σε αγγειογραφία πριν από ερευνητική λαπαροτομία [21]. Οι Basar et al. ανέφερε μία περίπτωση η οποία

παρουσιάστηκε σε αγγειογραφία το 1995 [22]. Το 2011, οι Matusz et al. ανέφεραν μία περίπτωση βασιζόμενοι σε αξονική τομογραφία [23] ενώ άλλη μία περίπτωση έχει αναφερθεί από τους Rastogi et al. το 2016 [24]. Η αγενεσία του αλληρείου τρίποδα έχει παρατηρηθεί σε 0,19% των περιπτώσεων σύμφωνα με τους Matusz et al. βασιζόμενη σε μία μελέτη 10.750 περιπτώσεων από 19 μελέτες περιλαμβανομένων ανατομικής παρασκευής, χειρουργικών επεμβάσεων και ακτινοδιαγνωστικών εξετάσεων [23]. Και το ποσοστό αυτών των περιπτώσεων κυμαίνεται από 0,1% σύμφωνα με τους Vandamme και Bonte έως το 2,6% [25] σύμφωνα με τους Venierato et al. σε πτωματικές μελέτες ενηλίκων [4]. Η τελευταία μελέτη σε πτωματικό υλικό από τους Olewnik et al. το 2017 ανέφερε ένα ποσοστό 2,5% αγενεσίας αλληρείου τρίποδα [26].



Εικόνα 7. Απουσία αλληρείου τρίποδα. Και οι τρεις κλάδοι εκφύονται από την κοιλιακή αορτή.

5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η γνώση των αγγειακών ανατομικών παραλλαγών στην κοιλιακή χώρα είναι υψίστης σημασίας λόγω της σχέσης τους με τις πέριξ τομές. Γνωρίζοντας την ανατομία προεγχειρητικά βοηθάει τους χειρουργούς στη διάρκεια των χειρουργείων του ανωτέρου πεπτικού, του ήπατος και του παγκρέατος ώστε να διαταμνούν τα σκέλη της κοιλιακής αρτηρίας κατά τη διάρκεια της ηπατεκτομής ή της παγκρεατεκτομής. Οποιαδήποτε ανατομική παραλλαγή θα μπορούσε να περιπλέξει την χειρουργική επέμβαση στο έδαφος κάποιας αγγειακής κάκωσης. Επιπλέον, η οισοφαγογαστρική εκτομή και η ολική γαστρεκτομή περιλαμβάνουν την διατομή της αριστερής γαστρικής αρτηρίας κοντά στην εκβολή της. Η εξαίρεση των λεμφαδένων σε χειρουργικές επεμβάσεις για κακοήθειες του οισοφάγου, του στομάχου, του ήπατος ή του παγκρέατος απαιτούν ακριβή και λεπτομερή γνώση της αγγειακής ανατομίας έτσι ώστε να μην υπάρξει επιπλέον ρίσκο επιπλοκής. Οι χειρουργοί οι οποίοι ασχολούνται με την μεταμόσχευση ήπατος πρέπει να είναι επιπλέον προσεκτικοί για να μην διατάμνουν και να διατηρήσουν την κοινή ηπατική αρτηρία και την κοιλιακή αρτηρία ανέπαφη καθώς προετοιμάζουν το ήπαρ για μεταμόσχευση. Ο κίνδυνος να μη διατηρηθούν αυτές οι αρτηρίες είναι μεγαλύτερος κατά τη διάρκεια της λήψης του μοσχεύματος και εφόσον υπάρχει κάποια αρτηριακή παραλλαγή με τα αγγεία που περιλαμβάνονται τότε χρήζει ιδιαίτερης προσοχής έτσι ώστε να μπορέσει να είναι επιτυχής η μεταμόσχευση. Σε

περίπτωση μεταμόσχευσης του παγκρέατος η γαστροδωδεκαδακτυλική, η σπληνική και η άνω μεσεντέριος αρτηρία είναι ζωτικής σημασίας. Επιπλέον η προεγχειρητική γνώση της ανατομίας της κοιλιακής αρτηρίας και των πιθανών παραλλαγών είναι πολύ σημαντική κατά τη διάρκεια των αγγειοχειρουργικών επεμβάσεων για την διόρθωση κάποιου θωρακο-κοιλιακού ανευρύσματος. Οι θεραπευτικές χειρουργικές επιλογές για αυτή την παθολογία είναι η ανοικτή ή η ενδοαγγειακή αποκατάσταση. Και οι δύο αυτές τεχνικές για διάφορους λόγους απαιτούν προεγχειρητική μελέτη και πληροφόρηση για τα αγγεία τα οποία περιλαμβάνονται στην παρέμβαση έτσι ώστε να αποφευχθεί κάποια χειρουργική επιπλοκή. Οι επεμβατικοί ακτινολόγοι θα πρέπει να είναι γνώριμοι με τις παραλλαγές της κοιλιακής αορτής στη διάγνωση μιας αγγειογραφίας. Τα ψευδοανευρύσματα μπορούν να αποκατασταθούν με εκλεκτικό καθετηριασμό και πιθανές αρτηριακές παραλλαγές να περιπλέκουν την επέμβαση. Σε αρκετές περιπτώσεις η διερεύνηση αιμορραγίας στο ανώτερο πεπτικό απαιτεί τον καθετηριασμό της κοιλιακής αρτηρίας. Ο εμβολισμός είναι μια επιλογή για ενεργείς αιμορραγίες. Επίσης ο αρτηριακός χημειοεμβολισμός είναι μια από τις επιλογές στην θεραπεία του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος [27].

6. CASE REPORT – ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ

Folia Morphol.
Vol. 80, No. 3, pp. 718–721
DOI: 10.5603/FM.a2020.0093
Copyright © 2021 Via Medica
ISSN 0015–5659
eISSN 1644–3284
journals.viamedica.pl

AGENESIS OF THE CELIAC TRUNK: A CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE

Category Article: Case report

Authors: Maria Karamanidi¹, Dimosthenis Chrysikos ¹, Alexandros Samolis ¹, Vasileios Protogerou¹, Natalia Fourla¹, Ioannis Michalis ¹, Georgios Papaioannou ², Theodore Troupis¹

Affiliations

¹Department of Anatomy, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

²Department of Surgery, "Thrasio" General Hospital, Athens, Greece.

[Received: 9 June 2020; Accepted: 11 July 2020; Early publication date: 14 August 2020]

Running head: *Celiac trunk agenesis*

Abstract

Vascular anatomical variations of the abdomen are very common. Awareness of these variations is of paramount importance in clinical practice mainly in achieving best results in minimal invasive or surgical vascular procedures. From surgical point of view, the preoperative knowledge of vascular anatomy and the relations to the surrounding structures and tissues aims to minimize inadvertent complications. Agenesis of the celiac trunk is one of the rare anatomical variations of the abdominal aorta. Limited number of cases have been reported in the medical literature, most of which are based on angiographic and cadaveric studies of adult humans.

In this paper, we report a case of absence of the celiac trunk that has been detected as a incidental radiological finding in a female patient, that was admitted with abdominal pain.

Keywords: celiac trunk agenesis; tripus Halleri absence; anatomical variation

Introduction

Albrecht von Haller, a Swiss anatomist and physiologist described the trifurcation of the celiac trunk in 1756, also known as tripus Halleri and it is still considered to be the normal appearance of the celiac trunk, although numerous variation patterns have been described [1].

Anatomical variations of the unpaired branches of the celiac trunk may be the result of anomalous embryogenesis of primitive ventral segmental (splanchnic) arteries which supply the gut and its derivatives based on Tandler's hypothesis in 1904[2]. The 10th primitive root of the ventral segmental artery becomes the left gastric artery, the 11th becomes the splenic artery and the 13th becomes the common hepatic artery. In case of agenesis of the celiac trunk, the roots of the ventral segmental arteries do not regress and the longitudinal anastomoses regress completely[3-5].

The celiac trunk, also known as the celiac artery, is the first branch of the abdominal aorta arising anteriorly at the level of T12 – L1 vertebral body. It is 1.5 – 2 cm in length and trifurcates into the left gastric artery, the common hepatic artery and the splenic artery which supply the liver, the stomach, the abdominal esophagus, the spleen, the superior duodenum and the pancreas [6].

The tripus Halleri is still considered to be the normal appearance of the celiac trunk, although numerous anatomical variations have been reported such as bifurcation or

incomplete celiac trunk, common origin with superior mesenteric artery, additional branches and common origin with superior or inferior mesenteric arteries.

Case report

A 69 - year old female with no prior history of abdominal surgery was presented in the Out-patient Department of Surgery of our Hospital complaining of a 10 hour abdominal pain of sudden onset. Her examination was unremarkable except for epigastric tenderness with no presentation of rebound sign. Ultrasonogram was undertaken without significant results. An abdominal computed tomography (CT), enhanced with oral and intra venous medium contrast was performed without remarkable findings. However, a complete agenesis of the celiac trunk was revealed incidentally (type V according to Morita's classification). In this case the left gastric, the common hepatic and the splenic artery arose independently from the abdominal aorta. In 3D reconstruction we clarified that the left gastric artery arose from the anterior wall of the abdominal aorta (diameter 4 mm) while the splenic (diameter 3.5mm) and common hepatic artery (diameter 3.3mm) were arising lower from the abdominal aorta.

Although we consider this incidental finding unrelated, the patient's symptoms were attributed to indigestion and she was treated with Proton Pump Inhibitors. A gastroscopy was arranged on a regular basis, in order to exclude peptic ulcer disease.

Discussion

Awareness of vascular anatomical variations in the abdominal cavity is important either from topographical anatomy or from a surgical perspective due to their relations with the surrounding structures.

Knowing the anatomy preoperatively assists surgeons during hepatobiliary and pancreatic surgery in order to dissect the celiac trunk branches during liver and pancreatic resections. Any vascular variation could complicate any operation due to inadvertent vascular injury. Furthermore, esophagogastric resection and total gastrectomy involve the ligation of left gastric vessels near their origin.

Lymph node dissection performed due to esophageal, gastric, hepatobiliary or pancreatic cancer requires accurate knowledge of the vascular anatomy, in order to be performed meticulously avoiding any possible and preventable complications.

Transplant surgeons must be extremely cautious in order to dissect and preserve the common hepatic artery and the celiac trunk integrity when they perform liver transplantation. The risk of damaging these arteries is higher during the cold phase of

dissection and if there is a case any arterial anomaly the involved vessel may have to be reconstructed before proceeding to implantation. In the case of pancreatic transplantation the gastroduodenal, the splenic and the superior mesenteric arteries are vital as they provide its blood supply [5,7].

Moreover, preoperative knowledge of celiac trunk anatomy and its possible variations is extremely important during vascular operations, performed for thoracoabdominal aneurysm repair. The two therapeutic surgical options for this disease are an open and an endovascular procedure. Both, for technically different reasons demand preoperative topographic information of the involved vessels, to avoid intraoperative complications.

Interventional radiologists should be aware of the celiac trunk variations when performing a diagnostic or a therapeutic angiography. Pseudoaneurysms can be treated by selective embolization and possible arterial variations should always be taken into account during the procedure [7].

There are numerous classifications of the celiac trunk morphology (Lipshutz 1917, Adachi 1928, Morita 1935, Michels 1955) [8–11].

The pattern of tripus Halleri is considered to be normal and any abnormal branching is considered as an anatomical variation. Agenesis of the celiac trunk was not described in Adachi's classification [9] though Morita in 1935 proposed five types for the celiac trunk where type I is normal celiac trunk, type II hepatogastric trunk, type III gastrosplenic trunk, type IV hepatogastric trunk and type V the absence of the celiac trunk [10]. The

anatomical variation reported in our case is of the fifth type (V) in Morita's classification and it is considered to be extremely rare (0-2.6%) [3,12–16].

Geofry Saint-Hillaire reported the first case of this rare variation in 1832 as described by Okada in 1983 [17]. Rossi and Cova in 1904 reported such a case [18] and one was reported by Picquand in 1910 according to the statements by Eaton in 1917 and Morita in 1935 [10,19]. In 1969, Itoh reported the first cadaveric case [20]. Petrella et al. in 2007 reported one case of agenesis of the celiac trunk in a study of 69 cadavers (1.12%)[21]. Yi et al. described such a case during routine gross dissection in 2008 where the celiac trunk was absent and the arteries arose independently from the abdominal aorta [13]. Yadav et al. reported a case of a female cadaver in 2014[22] while another case of an adult male cadaver was reported by Badagabettu in 2016[23]. Lee reported a case of a male cadaver in 2016 [24]. However since the first report of Saint-Hillaire only 31 reported cases of such variation have been demonstrated by Iacob et al. 2014[25]. Since then 4 additional cases have been reported to the best of our knowledge[22–24,26]. The majority of these cases reported worldwide were observed during anatomical dissections in cadaveric studies, while others were detected by imaging studies. In 1965, Morettin reported a case based on arteriography prior to surgical exploration [27]. Basar et al. reported a case presented in angiography in 1995[28]. In 2011, Matusz et al. reported a case based on multidetector-row computed tomography[5] while another case was reported by Rastogi et al. in 2016[26].

Agenesis of the celiac trunk was observed in 0,19% of cases according to Matusz et al. based on a large series of 10,750 cases from 19 studies including anatomical dissection, surgical procedures and radiological studies [5]. The reported prevalence of the case reports noted above varies from 0.1% according to Vandamme and Bonte [3] to 2,6% according to Venieratos et al. [15] in cadaveric studies of adult humans. The latest cadaveric study by Olewnik et al. in 2017 reported a prevalence of 2.5% of agenesis of the celiac trunk [29]. In this study the left gastric artery, the common hepatic artery and the splenic artery arose directly from the abdominal aorta, as reported in accordance with our case as well.

Finally, in comparison to most of the previous reported studies, this rare anatomical variation is mainly detected in post-mortem examinations or during cadaveric anatomical dissections. In our case, the agenesis of the celiac trunk was an incidental finding with clinical significance, revealed during an abdominal CT with 3D reconstruction.

Conclusions

The knowledge of vascular anatomical variations of the celiac artery and its branching pattern is of paramount importance during various operative, diagnostic and endovascular procedures. Agenesis of the celiac trunk is a rare anatomical variation.

Preoperative awareness of celiac trunk absence is of paramount importance assisting hepatobiliary, pancreatic, upper gastrointestinal and vascular surgeons to perform meticulously a wide range of operations in the celiac trunk.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Μαθήματα εμβρυολογίας του ανθρώπου, Σωτηρίου Τσούρα, 1971, Θεσσαλονίκη.
2. Βασική Ιστολογία 2η έκδοση, 1971. Εκδότης Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, Βραζιλία.
3. Clinical Anatomy for Medical Students, R. Snell, 1973, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
4. Venieratos D, Panagouli E, Lolis E, et al. A morphometric study of the celiac trunk and review of the literature. Clin Anat. 2013;26(6):741–50. doi:10.1002/ca.22136
5. Haller A von. Icones anatomicae in quibus aliquae partes corporis humani delineatae preponuntur et arteriarum potissimum historia continetur. Gottigen Vandenhoeck. 1756.
6. Tandler J. Uber die varietaten der arteria coeliaca und derenentwicklung. Anat Hefte. 1904;25:475–500.
7. Lipshutz B. A composite study of the coeliac axis artery. Ann Surg. 1917;65(2):159–69.
8. Adachi B. Das Arteriensystem der Japaner. I Maruzen,1928;
9. Michels NA. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs, with a descriptive atlas. Lippincot, Philadelphia. 1955;

10. Morita M. Reports and conception of three anomalous cases in the area of the celiac and the superior mesenteric arteries. *Igaku Kenkyu [Acta Med]*. 1935;(9):159–72.
11. Okada S, Ohta Y, Shimizu T, et al. A rare anomalous case of absence of the celiac trunk-the left gastric, the splenic and the common hepatic arteries arose from the abdominal aorta independently. *Okajimas Folia Anat Jpn*. 1983;60(1):65–71. doi: 10.2535/ofaj1936.60.1_65
12. Rossi G., Cova E. Studio morfologico delle arterie dello stomaco. *Arch Ital Anat Embryol*. 1904;3:485–526.
13. Picquand G. Recherches sur l’anatomie du trone coeliaque et de ses branches. *Bibliogr Anat*. 1910;19:159–201.
14. Eaton PB. The Coeliac Axis. *Anat Rec*. 1917;13:369–74.
15. Itoh S. A case of no common trunk formation in the celiac arterial system. *J Jud Med Soc*. 1969;77:578.
16. Petrella S, Rodriguez CFS, Sgrott EA, et al. Anatomy and Variations of the Celiac Trunk. *Int J Morphol*. 2007;25(2):249–257.
17. Yi S-Q, Terayama H, Naito M, et al. Absence of the celiac trunk: case report and review of the literature. *Clin Anat*. 2008;21(4):283-6. doi: 10.1002/ca.20627
18. Yadav SP, Gangane SD, Borate SM. Case Report A case of absent coeliac trunk.

Ind J Med Res. 2014;(4):286–8.

19. Badagabettu SN, Padur AA, Kumar N, et al. Absence of the celiac trunk and trifurcation of the common hepatic artery: a case report. *J Vasc Bras*.

2016;15(3):259–62. doi: 10.1590/1677-5449.004016

20. Iacob N, Sas I, Joseph SC, et al. Anomalous pattern of origin of the left gastric, splenic, and common hepatic arteries arising independently from the abdominal aorta. *Rom J Morphol Embryol*. 2014;55(4):1449–53.

21. Morettin LB, Baldwin-Price HK, Schreiber MH. Congenital absence of the celiac axis trunk. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1965;95(3):727–30.

22. Başar R, Onderoğul S, Cumhuri T, et al. Agenesis of the celiac trunk: an angiographic case. *Kaibogaku Zasshi*. 1995;70(2):180–2.

23. Matusz P, Miclaus GD, Ples H, et al. Absence of the celiac trunk: Case report using MDCT angiography. *Surg Radiol Anat*. 2012;34(10):959–63. doi:

10.1007/s00276-012-0989-9

24. Rastogi R, Meena G, Yuktika G, et al. Agenesis of Celiac Axis – A Rare Clinical Entity. *J Colitis Diverticulitis*. 2016;1(1):1–2.

25. Vandamme JP, Bonte J. The branches of the celiac trunk. *Acta Anat [Basel]*.

1985;122(2):110–4. doi: 10.1159/000145991

26. Olewnik Ł, Wyśiadecki G, Polguy M, et al. Types of coeliac trunk branching including accessory hepatic arteries: a new point of view based on cadaveric

study. *Folia Morphol.* 2017; 76(4): 660-667. doi: 10.5603/FM.a2017.00538

27. Douard R, Chevallier J-M, Delmas V, et al. Clinical interest of digestive arterial trunk anastomoses. *Surg Radiol Anat.* 2006;28(3):219–27. doi: 10.1007/s00276-006-0098-8