

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

**Σγάντζου Ιωάννα Κωνσταντίνα**

**AM 00231**

**Ειδικευόμενη ιατρός Ακτινοδιαγνωστικής**

**Οι ανατομικές παραλλαγές της έκφυσης των κλάδων του αορτικού τόξου  
στο πληθυσμό της Θεσσαλίας**

**Variations in branching patterns of the aortic arch in Thessaly**

***Διπλωματική Εργασία***

***Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:***

*Δοξάνη Χρυσούλα*

*Στεφανίδης Ιωάννης*

*Ζιντζαράς Ηλίας*



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:**

**Μεθοδολογία Βιοϊατρικής Έρευνας, Βιοστατιστική και Κλινική Βιοπλη-  
ροφορική**

**Έτος-περίοδος υποβολής ΜΔΕ: ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**

## Περιεχόμενα

<b>A.</b>	<b>Περίληψη-Abstract</b>	<b>3</b>
<b>B.</b>	<b>Εισαγωγή</b>	<b>4</b>
<b>Γ.</b>	<b>Μέθοδοι</b>	<b>6</b>
<b>Δ.</b>	<b>Αποτελέσματα</b>	<b>7</b>
<b>Ε.</b>	<b>Συζήτηση</b>	<b>10</b>
<b>ΣΤ.</b>	<b>Αναφορές</b>	<b>12</b>

## A. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Το αορτικό τόξο αποτελεί τμήμα της θωρακικής αορτής το οποίο είναι υπεύθυνο για την αιματική παροχή των άνω άκρων του τραχήλου και της κεφαλής. Αυτήν τη λειτουργία την παρέχει με τους κλάδους του, οι οποίοι στο μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού είναι τρεις (3), κατά σειρά η ανώνυμος αρτηρία, η αριστερή κοινή καρωτίδα και η αριστερή υποκλείδιος αρτηρία. Παρ'όλα αυτά λόγω της πολυπλοκότητας της εμβρυογένεσης σε μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού συναντώνται διαφορετικά ανατομικά πρότυπα.

**Στόχος:** Η ανάδειξη των ανατομικών παραλλαγών της έκφυσης των κλάδων του αορτικού τόξου στον πληθυσμό της Θεσσαλίας και η εύρεση πιθανής συσχέτισης με το φύλο, ως προδιαθεσικός παράγοντας.

**Μέθοδοι:** Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από υπολογιστές τομογραφίες, με χρήση ενδοφλέβιας σκιαράς ουσίας, του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Λάρισας κατά την περίοδο Σεπτέμβριος 2020-Μάιος 2021. Η ανάλυση έγινε με τη χρήση του spss.

**Αποτελέσματα:** Στην παρούσα μελέτη οι άντρες ήταν 420 (59.8%) και οι γυναίκες 282 (41.2%). Το σύννηθες, το λεγόμενο «φυσιολογικό» μοντέλο στην μελέτη μας, πληρούσαν οι 550 (78.3%). Τύπο I εμφάνισαν οι 32 (4.4%)εξεταζόμενοι, Τύπο II οι 110 (15.7%), Τύπο III 6 (0.9%) και Τύπο IV 6 (0.9%).

**Συμπέρασμα:** Η παρουσία ανατομικών παραλλαγών εμφανίζεται με σημαντική συχνότητα, ενώ στην παρούσα μελέτη δεν αναδείχθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με το φύλο.

**Λέξεις κλειδιά:** αορτικό τόξο, εμβρυογένεση αορτικού τόξου, ανατομικές παραλλαγές αορτικού τόξου, νόσος θωρακικής αορτής.

## A. ABSTRACT

**Introduction:** The aortic arch is the part of the thoracic aorta that is responsible for the blood supply to the upper extremities, the neck and head. It provides this function with its branches, which mostly are three (3), in order: Brachiocephalic artery, the left common carotid artery and the left subclavian artery. However, due to the several paths of embryogenesis in a large percentage of the population, different anatomical patterns are encountered.

**Aim:** To highlight the anatomical variants of aortic arch branching in Thessaly. Also, we examine possible correlation with gender.

**Methods:** Computed tomography images from the University Hospital of Larissa were used during the period September 2020-May 2021. The analysis was performed using spss.

**Results:** In the present study, men were 420 (59.8%) and women 282 (41.2%). The usual, so-called "normal" model in our study, was 550 (78.3%) men and women. Type I showed 32 (4.4%) examinees, Type II 110 (15.7%), Type III 6 (0.9%) and Type IV 6 (0.9%).

**Conclusion:** The presence of anatomical variations occurs in significant frequency, while in the present study no statistically significant correlation was found with gender.

**Keywords:** aortic arch, aortic arch embryogenesis, anatomical variants of the aortic arch, thoracic aorta disease.

## **B. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **B1. Στοιχεία ανατομικής**

Το αορτικό τόξο αποτελεί ένα μεγάλο αγγείο εντοπιζόμενο στο άνω μεσοθωράκιο, αποτελώντας τη συνέχεια της ανιούσας και το προηγούμενο τμήμα της κατιούσας θωρακικής αορτής (1). Συγκεκριμένα, άρχεται στο επίπεδο του άνω ορίου της 2ης δεξιάς στερνοπλευρικής άρθρωσης, παρουσιάζει καμπύλη πορεία, με κατεύθυνση προς τα άνω και πίσω και στη συνέχεια προς τα κάτω και εμπρός, ενώ στο επίπεδο του Θ4 σπονδύλου παρασπονδυλικά αριστερά, μεταπίπτει σε κατιούσα αορτή (1). Το αορτικό τόξο καλύπτεται από τον υπεζωκότα, τα πρόσθια χείλη των πνευμόνων και τον θύμο αδένα στις ηλικίες που αυτός δεν έχει υποστραφεί. (2) Στα αριστερά της κατιούσας πορείας του αναγνωρίζεται το αριστερό φρενικό νεύρο, οι άνω καρδιακοί κλάδοι του αριστερού πνευμονογαστρικού νεύρου με τον κλάδο του-το κάτω λαρυγγικό νεύρο, ο άνω καρδιακός κλάδος του αριστερού συμπαθητικού και το στέλεχος του αριστερού πνευμονογαστρικού νεύρου. (2) Δεξιά του τόξου συναντάται η εν τω βάθει μοίρα του καρδιακού πλέγματος, ο οισοφάγος και η τραχεία. Κάτωθεν του αορτικού τόξου εντοπίζεται ο διχασμός της πνευμονικής αρτηρίας, ο αριστερός κύριος βρόγχος, ο αρτηριακός σύνδεσμος (που το συνδέει με το αρχικό τμήμα της αριστεράς πνευμονικής αρτηρίας και κλείνει φυσιολογικά κατά τη γέννηση), τμήμα του καρδιακού πλέγματος και το αριστερό παλίνδρομο νεύρο. Μεταξύ της έκφυσης της αριστεράς υποκλειδίου αρτηρίας και του αρτηριακού συνδέσμου σχηματίζεται ο ισθμός της αορτή (2).

## **B2. Στοιχεία εμβρυολογίας**

Κατά την εμβρυογένεση οι αγγειακές δομές αρχίζουν να δημιουργούνται κατά την 3η εβδομάδα της κύησης. (3) Όσον αναφορά το αορτικό τόξο, κατά την 4η-6η εβδομάδα της κύησης δημιουργούνται έξι (6) ζεύγη αορτικών τόξων τα οποία ποτέ δεν τα συναντάμε ταυτόχρονα, ενώ καθένα από αυτά φέρει διαφορετική λειτουργία. (3) Συγκεκριμένα:

- 1ο αορτικό τόξο – σχηματίζει τμήμα της γναθιαίας αρτηρίας
- 2ο αορτικό τόξο – σχηματίζει τμήμα της υοειδούς αρτηρίας.

Σημειούται ότι το 1ο και 2ο αορτικό τόξο εξαφανίζεται κατά τη δημιουργία των λοιπών αορτικών τόξων. Κατά τα λοιπά:

- 3ο αορτικό τόξο – σχηματίζει τις κοινές καρωτίδες και το αρχικό τμήμα των έσω καρωτίδων,
- 4ο αορτικό τόξο – το δεξιό αορτικό τόξο συμβάλει στον σχηματισμό του εγγύς τμήματος της σύστοιχης υποκλειδίας αρτηρίας, ενώ το αριστερό 4ο αορτικό τόξο συμβάλει στο σχηματισμό του αορτικού τόξου στην τελική του μορφή.
- 5ο αορτικό τόξο – δεν συνεισφέρει στον τελικό σχηματισμό κάποιας αρτηρίας, ενώ μπορεί ακόμη και να μην δημιουργηθεί ποτέ.
- 6ο αορτικό τόξο – συμβάλει στον σχηματισμό των πνευμονικών αρτηριών και του αρτηριακού συνδέσμου. (3)

Οι έξω καρωτίδες σχηματίζονται από τον αορτικό σάκο με τον οποίο ενώνονται τα αορτικά τόξα, ενώ οι υποκλειδίες αρτηρίες από τις 7<sup>ες</sup> διατμηματικές αρτηρίες. (3) Από τις προηγούμενες διατμηματικές αρτηρίες σχηματίζονται οι σπονδυλικές αρτηρίες. (3)

Λόγω της πολυπλοκότητας της εμβρυογένεσης του αορτικού τόξου συχνά συναντώνται ανατομικές παραλλαγές στους κλάδους αυτού. (3)

## **B3. Κλάδοι του αορτικού τόξου**

Υπό τις συνήθεις συνθήκες, το αορτικό τόξο παρέχει τρεις (3) κλάδους κατά το κυρτό τμήμα του. (2) Από δεξιά προς τα αριστερά συναντάμε την ανώνυμο αρτηρία (βραχιονοκεφαλική αρτηρία) η οποία λίγο μετά την έκφυση της χωρίζεται στη δεξιά υποκλειδία και δεξιά κοινή καρωτίδα, με την δεξιά υποκλειδία αρτηρία να παρέχει τη δεξιά σπονδυλική αρτηρία. (2) Στη συνέχεια συναντάμε την αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία και την αριστερή υποκλειδία αρτηρία

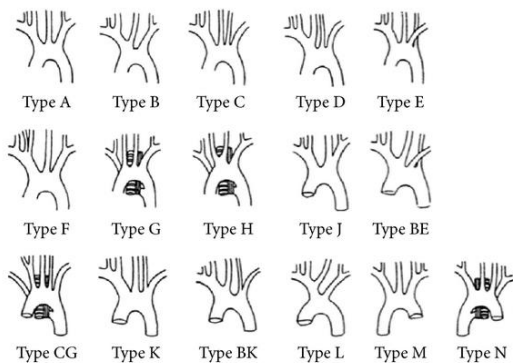
η οποία παρέχει την αριστερή σπονδυλική αρτηρία. (2) Έχουν καταγραφεί έως και 5 κλάδοι να παρέχονται από το αορτικό τόξο (4)

Το δεξιό αορτικό τόξο αποτελεί ανατομική παραλλαγή η οποία αφορά <0,1% του γενικού πληθυσμού με πιο συχνό τύπο αυτόν του καθρέφτη με πλήρη αναστροφή της απεικόνισης του. (1)

Στο αγγειακό σύστημα συναντώνται πολλές παραλλαγές, είτε σε μικρά είτε σε μεγάλα αγγεία. (5)

Η παρουσία των ανατομικών παραλλαγών προκύπτουν είτε από τη μη δημιουργία ή εξαφάνιση που έπρεπε να υπάρχουν/παραμείνουν είτε το αντίστροφο, από την παραμονή δηλαδή δομών που έπρεπε να εξαφανιστούν. (5)

Η πρώτη κατηγοριοποίηση του αορτικού τόξου είναι η κάτωθι και πραγματοποιήθηκε από τους Adachi, Williams και Nakagawa (Εικόνα 1):



Εικόνα 1. Σχηματική απεικόνιση των ανατομικών παραλλαγών του αορτικού τόξου. (7)

Στη συνέχεια με την ανάπτυξη και των απεικονιστικών μεθόδων ανευρέθησαν και άλλες ανατομικές παραλλαγές. Παρ'όλα αυτά δεν αποτελούν τις συνηθέστερες.

Σημειούται ότι οι κλάδοι του αορτικού τόξου μπορεί να εκφύονται είτε από το κυρτό τμήμα του αορτικού τόξου είτε από το εγγύς του τμήμα (το όριο με την ανιούσα αορτή), με την απόσταση μεταξύ των κλάδων που ποικίλει. (6)

## Γ. ΜΕΘΟΔΟΣ

Πραγματοποιήσαμε μελέτη για την ανάδειξη των κλάδων του αορτικού τόξου στο τμήμα Ακτινοδιαγνωστικής στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας κατά την περίοδο Σεπτέμβριος 2020 έως και Μάιος 2021, χρησιμοποιώντας ως απεικονιστική μέθοδο την Υπολογιστική Τομογραφία με χρήση ενδοφλέβιας σκιαγραφικής ουσίας, σε εξετάσεις οι οποίες πραγματοποιούνταν για άλλους λόγους, υπογράφοντας οι ασθενείς έντυπο συγκατάθεσης. Δεν

συμπεριελήφθησαν στην μελέτη άλλες απεικονιστικές μέθοδοι, ή πτωματικό υλικό. Στις αξονικές τομογραφίες θώρακος, κριτήριο εξαιρεσιμότητας ήταν τα τεχνικά σφάλματα στην περιοχή ενδιαφέροντος ενώ απαραίτητο κριτήριο ήταν η επαρκής σκιαγράφιση της θωρακικής αορτής και των κλάδων αυτής με ιωδιούχο ενδοφλέβιο σκιαγραφικό μέσο. Στην εν λόγω μελέτη συμπεριελήφθησαν και αγγειογραφίες τραχήλου και εγκεφάλου οι οποίες αν και αφορούν άλλη περιοχή του σώματος, άρχονται ως πρωτόκολλο εξέτασης από το επίπεδο του αορτικού τόξου, με όλους τους εξεταζόμενους σε ηλικία άνω των 18 ετών. Δεν συμπεριελήφθησαν άλλα δεδομένα από τις εξετάσεις ή το ιστορικό του ασθενούς, πλην του φύλου.

Η κατηγοριοποίηση των ανατομικών παραλλαγών έγινε ως εξής:

Ως φυσιολογικό πρότυπο θεωρήθηκε το συχνότερο πρότυπο, δηλαδή η έκφυση τριών (3) αγγείων από το αορτικό τόξο (κατά σειρά, η ανώνυμος, η αριστερή κοινή καρωτίδα και η αριστερή υποκλείδια αρτηρία). Στη συνέχεια ανάλογα με τη σειρά που εμφανίστηκαν ορίστηκαν και οι λοιποί τύποι, δηλαδή ως τύπος I, ορίστηκε η έκφυση τεσσάρων αγγείων από το αορτικό τόξο (κατά σειρά, η ανώνυμος, η αριστερή κοινή καρωτίδα, η αριστερή σπονδυλική και η αριστερή υποκλείδια αρτηρία). Ως τύπος II, ορίστηκε η έκφυση δύο αγγείων από το αορτικό τόξο (κατά σειρά, η ανώνυμος σε κοινή έκφυση με την αριστερή κοινή καρωτίδα και η αριστερή υποκλείδια αρτηρία). Ως τύπος III, ορίστηκε η συνύπαρξη του τύπου I και τύπου II. Τέλος, ως τύπος IV, ορίστηκε η έκφυση τεσσάρων αγγείων από το αορτικό τόξο (κατά σειρά, η δεξιά κοινή, η αριστερή κοινή καρωτίδα, η αριστερή και τέλος η δεξιά υποκλείδια αρτηρία με οπισθοοισοφαγική πορεία).

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα SPSS. Χρησιμοποιήθηκε ως επίπεδο σημαντικότητας το 5%.

## Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Πίνακας 1

#### *Descriptive statistics*

		Frequency (%)
Sex	Male	420 (59.8)
	Female	282 (40.2)
	Total	702
Anatomic Variation	No	550 (78.3)

	Yes	152 (21.7)
	Type 1	32 (4.4)
	Type 2	110 (15.7)
	Type 3	6 (0.9)
	Type 4	6 (0.9)
	Total	702
Species	Type I	32 (21.1)
	Type II	110 (71.1)
	Type III	6 (3.9)
	(Type IV)	6 (3.9)
	Total	152

## Πίνακας 2

### Συσχέτιση φύλου-ανατομικής παραλλαγής

		Anatomic Variation		Sig.	OR 95%CI
		Yes	No		
Gender	Male	Count	90	330	0.926  (0.67-1.40)
		% within anatomic variation	59.2%	60.0%	
	Female	Count	62	220	
		% within anatomic variation	40.8%	40.0%	

## Πίνακας 3

### Συσχέτιση φύλου-είδους ανατομικής παραλλαγής

		Type of Variation					Sig. OR 95%CI
		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Total	
Gender	Men	18	70	4	0	92	0.020
	Count % of Total	11.7%	45.5%	2.6%	0.0%	59.7%	
Women	Count % of Total	14	40	2	6	62	
	Count % of Total	9.1%	26.0%	1.3%	3.9%	40.3%	
Total	Count % of Total	32	110	6	6	154	
		20.8%	71.4%	3.9%	3.9%	100.0%	

## Πίνακας 4

### Συσχέτιση φύλου-είδους ανατομικής παραλλαγής (Τύπος I και II)



		Type of Variation			Sig. 95%CI	OR
		Type 1	Type 2	Total		
Gender	Men	18	70	88	0.449	
	Count % of Total	12.7%	49.3%	62.0%		
Women	14	40	54			
Count % of Total	9.9%	28.2%	38.0%			
Total	Count % of Total	32	110	142		
		22.5%	77.5%	100.0%		

Πίνακας 5

	Variations			
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
		OR 95% CI	OR 95% CI	OR 95% CI
Male / Female	Ref.	1.32 (0.59-2.94)	1.56 (0.25-9.75)	(υπάρχει 0 και δεν μπορεί να υπολογιστεί το OR)
Sig. (p-value)		0.493	0.999	<b>0.011</b>

Στην παρούσα μελέτη οι άντρες ήταν 420 (59.8%) και οι γυναίκες 282 (41.2%). Το σύνηθες, το λεγόμενο «φυσιολογικό» μοντέλο στην μελέτη μας, πληρούσαν οι 550 (78.3%) εκ των οποίων 330 άντρες και 220 γυναίκες. Ανατομικές παραλλαγές παρουσίασαν οι λοιποί συμμετέχοντες, δηλαδή 90 (59.2%) άντρες και 62 (40.8%) γυναίκες, εκ των 152. Ο τύπος στην παρούσα μελέτη ορίστηκε ανάλογα με τη σειρά που εμφανίστηκαν οι ανατομικές παραλλαγές και όχι ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισής τους.

Επί του συνόλου Τύπο I εμφάνισαν οι 32 (4.4%)εξεταζόμενοι, Τύπο II οι 110 (15.7%), Τύπο III 6 (0.9%) και Τύπο IV 6 (0.9%).

Στην περίπτωση μας παρατηρήθηκε μία περίπτωση δεξιού αορτικού τόξου με πρότυπο την συνηθέστερη απεικόνιση του, δηλαδή την εικόνα δίκην καθρέφτη, η οποία δεν συμπεριελήφθη στη στατιστική μας ανάλυση, ενώ δεν συνοδευόταν από εικόνα δεξιοκαρδίας ή αναστροφής των απεικονιζόμενων σπλάγγχνων.

Κατά τα άλλα η πιο συχνή ανατομική παραλλαγή ήταν και για τα δύο φύλα η ίδια και συγκεκριμένα ήταν ο τύπος II με συχνότητα εμφάνισης επί των ανατομικών παραλλαγών 71.1%. Ακολούθησε ο τύπος I 32 (21.1%), για τους άνδρες 18 (11.7%) και τις γυναίκες 14 (9.1%). Στη συνέχεια ακολούθησε ο τύπος III 6 (3.9%) τόσο για τους άνδρες 4 (2.6%) όσο και τις γυναίκες 2

(1.3%). Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν άντρες με έκφυση της δεξιάς υποκλείδιας αρτηρίας από το αορτικό τόξο ως ξεχωριστός κλάδος, ενώ παρατηρήθηκαν 6 (3.9%) γυναίκες. (Πίνακας 1)

Παρατηρούμε ότι στη συσχέτιση φύλου και ύπαρξης ανατομικής παραλλαγής δεν υπάρχει στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα (Πίνακας 2).

Στον επόμενο πίνακα παρατηρούμε ότι  $\text{sig} < 0,05$ , οπότε υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του φύλου και είδους ανατομικής παραλλαγής (Πίνακας 3).

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος της συσχέτισης μεταξύ του φύλου και των δύο (2) συχνότερων ανατομικών παραλλαγών, καθώς ο τύπος III και IV παρουσιάστηκε σε πολύ μικρό αριθμό. Παρατηρούμε ότι για τους πιο συχνούς τύπους ανατομικών παραλλαγών τελικά δεν υπάρχει συσχέτιση με βάση το φύλο (Πίνακας 4), ενώ για τα προηγούμενα αποτελέσματα μας (επί παρουσίας συσχέτισης) ευθύνεται ο τύπος IV (Πίνακας 5).

## **E. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Το αορτικό τόξο αποτελεί το υπεύθυνο αγγείο για την αιματική παροχή της κεφαλής, του τραχήλου και των άνω άκρων με τους κλάδους που παρέχει. (8)

Υπό τις συνήθεις συνθήκες, το αορτικό τόξο παρέχει τρεις (3) κλάδους κατά το κυρτό τμήμα του. (1) Στο εγγύτερο τμήμα του παρέχεται η ανώνυμος αρτηρία (ή βραχιονοκεφαλική αρτηρία), η οποία λίγο μετά την έκφυση της χωρίζεται στη δεξιά υποκλείδια και τη δεξιά κοινή καρωτίδα αρτηρία, με την δεξιά υποκλείδιο αρτηρία να παρέχει τη δεξιά σπονδυλική αρτηρία. Η έκφυση της δεξιάς υποκλείδιας αρτηρίας συνήθως εντοπίζεται στα εγγύς 2 εκ. της ανωνύμου αρτηρίας, στο ανώτερο όριο της δεξιάς 2ης στερνοπλευρικής άρθρωσης περίπου. (1) (2) Ο επόμενος κλάδος που παρέχει το αορτικό τόξο κατά κανόνα είναι η αριστερή κοινή καρωτίδα, η οποία διχάζεται σε έσω και έξω καρωτίδα αρτηρία, και τέλος παρέχεται η αριστερή υποκλείδιο αρτηρία από την οποία εκβάλλει η αριστερή σπονδυλική αρτηρία, εκφυόμενη κατά το κυρτό τμήμα της, με συχνή την ύπαρξη άλλου προτύπου έκφυσης των κλάδων του αορτικού τόξου. (1) Στην πραγματικότητα μπορεί να μην υπάρχει μόνο μία ανατομική παραλλαγή, αλλά να συνυπάρχουν κι άλλες. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί ο τύπος III, ενώ σπανίως έχουν σημειωθεί παραλλαγές των κλάδων των βασικών αγγείων του αορτικού τόξου, όπως για παράδειγμα η απουσία των σπονδυλικών αρτηριών (5), ενώ έχουν περιγραφεί έως 5 κλάδοι από το αορτικό τόξο. (7) Στη βιβλιογραφία αναφέρεται περιστατικό όπου συνδυάζεται η κοινή έκφυση της ανωνύμου αρτηρίας και της αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας με συνοδό αγενεσία των μείζονων κλάδων της δεξιάς υποκλείδιας αρτηρίας. (5)

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία τα ποσοστά των ανατομικών παραλλαγών ποικίλουν ελαφρώς μεταξύ των ερευνών, ενώ δεν υπάρχουν πολλά δεδομένα που να αφορούν συσχέτιση

ύπαρξης αυτών και του φύλου. Για τα δικά μας πρότυπα η βιβλιογραφία αναφέρει συχνότητα  $84.20 \pm 0.90\%$  για τον «φυσιολογικό» τύπο, για τον τύπο κοινής έκφυσης ανωνύμου αρτηρίας και αριστερής κοινής καρωτίδας αρτηρίας  $8.41 \pm 0.68\%$  και για την ξεχωριστή έκφυση της αριστερής σπονδυλικής αρτηρίας ως κλάδος του αορτικού τόξου  $3.47 \pm 0.45\%$ , ενώ οι λοιποί τύποι καταλαμβάνουν το  $3.84 \pm 0.45\%$  επί του συνόλου. (8) Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες απεικονιστικές μέθοδοι και πτωματικό υλικό για την ανάδειξη των εν λόγω περιπτώσεων, χωρίς να παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορετικά αποτελέσματα. (8) Όσον αφορά τον Ελληνικό πληθυσμό μία έρευνα εξ όσο γνωρίζουμε έχει διεκπεραιωθεί, χρησιμοποιώντας ψηφιακή αγγειογραφία. (10) Με βάση αυτήν την μελέτη (Natsis et al.), 17% παρουσίαζαν ανατομική παραλλαγή, με το 15% να σχετίζεται με την κοινή έκφυση της ανωνύμου αρτηρίας με την αριστερή κοινή καρωτίδα αρτηρία. (10) Η μεγαλύτερη έρευνα η οποία έχουμε υπόψη μας στη βιβλιογραφία (by Rea et) αναφέρεται σε 1359 συμμετέχοντες, με το 79.2% αυτών να αφορά «φυσιολογικό» αορτικό τόξο και 14.1% τη συχνότερα εμφανιζόμενη ανατομική παραλλαγή. (11) Τα δικά μας αποτελέσματα έδειξαν το φυσιολογικό πρότυπο στο 78.2% των περιπτώσεων, ενώ ο συχνότερος τύπος παρουσιάστηκε με συχνότητα 15.7%. Οι Williams GD and Edmonds HW πραγματοποίησαν έρευνα στην Αμερική χρησιμοποιώντας πτωματικό υλικό και 407 συνολικά άτομα εκ των οποίων 191 λευκοί Αμερικάνοι και 216 Αφροαμερικάνοι. Σημειώθηκε διαφορετική συχνότητα παρουσίας ανατομικής παραλλαγής μεταξύ των δύο ομάδων και συγκεκριμένα ο κοινός κορμός της ανωνύμου και αριστερής κοινής καρωτίδος αφορούσε το 17.8% και το 37.8% επί του συνόλου, 2.6% και 2.0% για την ξεχωριστή έκφυση της αριστερής σπονδυλικής αρτηρίας απευθείας από το αορτικό τόξο, και τέλος 1.0% και 0% για την ξεχωριστή έκφυση της δεξιάς υποκλειδίου αρτηρίας ως ο τέταρτος (4ος) και τελευταίος κλάδος του αορτικού τόξου, αντίστοιχα. (7) Τα ευρήματα της εν λόγω έρευνας θα μπορούσαν να οδηγούν στο συμπέρασμα πως γενετικοί μηχανισμοί διαδραματίζουν κάποιο ρόλο για την ύπαρξη ή μη ανατομικής παραλλαγής.

Επιπρόσθετα, δεν έχει μελετηθεί η παρουσία ή μη συσχέτισης του φύλου με την ύπαρξη αλλά και το είδος του ανατομικού προτύπου. Στην παρούσα μελέτη δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των ανωτέρω παραμέτρων, ενώ τα αποτελέσματα του τύπου III και τύπου IV αφορούν πολύ μικρό δείγμα πληθυσμού (έξι άτομα κάθε ομάδα).

Ως κλινική εικόνα συνήθως τα διάφορα πρότυπα ανατομίας ελέγχονται χωρίς συμπτωματολογία. (8) Ελάχιστες περιπτώσεις παρουσιάζουν συμπτωματολογία, η οποία προκύπτει από πιεστικά φαινόμενα επί των γειτονικών ανατομικών δομών, όπως για παράδειγμα η δυσφαγία από πίεση του οισοφάγου από την δεξιά υποκλείδιο αρτηρία όταν αυτή εκφύεται ως τέταρτος (4<sup>ος</sup>) κλάδος με οπισθοοισοφαγική πορεία. (1) (8) Αν και η ύπαρξη

ανατομικής παραλλαγής δεν έχει συσχετισθεί με αυξημένη θνητότητα και θνησιμότητα, η γνώση αυτής ωστόσο εφ' όσον υπάρχει αποτελεί ένα όπλο για τους σχετιζόμενους με την περιοχή επεμβατικούς και χειρουργούς ιατρούς. (9) Λόγω της μακράς πορείας της η αριστερή σπονδυλική αρτηρία όταν αποτελεί απευθείας κλάδο είναι πιο επιρρεπής σε διαχωρισμό και η ίδια αλλά και της αορτής με τύπο Stanford B. (8)

Απαραίτητο να γνωρίζουμε την ανατομία στην περιοχή είναι όχι μόνο για τις επεμβάσεις που περιλαμβάνουν άμεσα την θωρακική αορτή και τους κλάδους της αλλά και σε αγγειακές παθήσεις του εγκεφάλου. (6),(8) Για το λόγο αυτό το πρωτόκολλο αγγειογραφίας εγκεφάλου περιλαμβάνει και αγγειογραφία του τραχήλου, η οποία άρχεται από το επίπεδο του αορτικού τόξου. (6)

Τέλος, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη συχνότητα ανατομικής παραλλαγής συγκριτικά, μεταξύ των ασθενών με νόσο θωρακικής αορτής και του «φυσιολογικού» πληθυσμού. (9) Με την κοινή έκφυση της αριστερής κοινής καρωτίδας με την ανώνυμο αρτηρία να αποτελεί πλέον κοινά αποδεκτό παράγοντα για ανάπτυξη αγγειακής νόσου της αορτής, ενώ στην εν λόγω μελέτη φάνηκε αύξηση των συχνοτήτων σε κάθε έναν ξεχωριστό τύπο ανατομικής παραλλαγής που εξετάστηκε. Τα ευρήματα αυτά πιθανόν οφείλονται στις διαφορετικές πιέσεις ροών που σχηματίζονται στην περιοχή. (9) (12)

Ο εντοπισμός των κλάδων του αορτικού τόξου είναι μία σημαντική πληροφορία σε προεγχειρητικές καταστάσεις της περιοχής του άνω μεσοθωρακίου, του τραχήλου και του εγκεφάλου. Σε ορισμένες περιπτώσεις μη αναμενόμενα αποτελέσματα μπορεί να υπάρξουν στην διαχείριση του ασθενούς.

## ΣΤ. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Qiu Y, Wu X, Zhuang Z, et al. Anatomical variations of the aortic arch branches in a sample of Chinese cadavers: embryological basis and literature review. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019 Apr 1;28(4):622-628. doi: 10.1093/icvts/ivy296. PMID: 30445440.
2. White HJ, Bordes S, Borger J. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Aorta. [Updated 2020 Jul 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.
3. Rosen RD, Bordoni B. Embryology, Aortic Arch. [Updated 2021 Feb 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.
4. Ma Z, Han J, Li H, Guo K. A unique variation with five branches of the aortic arch. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2018 Jan 1;26(1):165-166. doi: 10.1093/icvts/ivx256. PMID: 29049546.
5. Karabulut Ö, İltimur K, Cudi Tuncer M. Coexisting of aortic arch variation of the left common carotid artery arising from brachiocephalic trunk and absence of the main branches of right subclavian artery: a review of the literature. *Rom J Morphol Embryol.* 2010;51(3):569-72. PMID: 20809040.

6. Shiva Kumar GL, Pamidi N, Somayaji SN, Nayak S, Vollala VR. Anomalous branching pattern of the aortic arch and its clinical applications. *Singapore Med J.* 2010 Nov;51(11):e182-3. PMID: 21140104.
7. G. D. Williams, H. M. Aff, M. Schmeckebier, H. W. Edmonds, E. G. Graul Variations in the arrangement of the branches arising from the aortic arch in American whites and negroes†. *The Anatomical Record.* First published: October 1932
8. Popieluszko P, Henry BM, Sanna B, Hsieh WC, Saganiak K, Pękala PA, Walocha JA, Tomaszewski KA. A systematic review and meta-analysis of variations in branching patterns of the adult aortic arch. *J Vasc Surg.* 2018 Jul;68(1):298-306.e10. doi: 10.1016/j.jvs.2017.06.097. Epub 2017 Aug 31. PMID: 28865978.
9. Dumfarth J, Chou AS, Ziganshin BA, Bhandari R, Peterss S, Tranquilli M, Mojibian H, Fang H, Rizzo JA, Elefteriades JA. Atypical aortic arch branching variants: A novel marker for thoracic aortic disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015 Jun;149(6):1586-92. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.02.019. Epub 2015 Feb 14. PMID: 25802134.
10. Natsis KI, Tsitouridis IA, Didagelos MV, Fillipidis AA, Vlasis KG, Tsikaras PD. Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: clinical significance and literature review. *Surg Radiol Anat.* 2009 Jun;31(5):319-23. doi: 10.1007/s00276-008-0442-2. Epub 2008 Nov 26. PMID: 19034377.
11. Rea G, Valente T, Iaselli F, Urraro F, Izzo A, Sica G, et al. Multidetector computed tomography in the evaluation of variants and anomalies of aortic arch and its branching pattern. *Ital J Anat Embryol* 2014;119:180-92.
12. Malone CD, Urbania TH, Crook SE, Hope MD. Bovine aortic arch: a novel association with thoracic aortic dilation. *Clin Radiol.* 2012;67:28-31.