

UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA
ȘCOALA DOCTORALĂ A FACULTĂȚII DE MEDICINĂ

ASPECTE MORFOLOGICE ALE ARCULUI AORTIC

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:
PROF.UNIV.DR. BORDEI PETRU

DOCTORAND,
MANOLE ANDRA MARIA

Constanța
2014

CUPRINS

INTRODUCERE	3
ISTORICUL ARCULUI AORTIC.....	7
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	18
DEZVOLTAREA EMBRIOLOGICĂ A ARCULUI AORTIC	19
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	27
ARCUL AORTIC - GENERALITĂȚI.....	28
ORIGINEA ARCULUI AORTIC.....	30
RAPORTURI	31
RAMURILE ARCULUI AORTIC.....	37
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	38
METODE ȘI MATERIAL DE LUCRU.....	40
REZULTATE.....	44
ANATOMIA ARCULUI AORTIC	44
MORFOMETRIA ARCULUI AORTIC	44
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	74
ANATOMIA RAMURILOR ARCULUI AORTIC	76
TRUNCHIUL ARTERIAL BRAHIOCEFALIC	76
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	95
ARTERA CAROTIDA COMUNA STANGA	97
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	117
ARTERA SUBCLAVICULARA STANGA.....	118
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	128
VARIANTELE RAMURILOR ARCULUI AORTIC.....	128
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	139
CONCLUZII	141
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	144
BIBLIOGRAFIE GENERALĂ.....	145

INTRODUCERE

Este binecunoscut faptul ca îmbolnăvirile inimii și ale vaselor ocupă azi primul loc în patologia societății moderne, fapt care a determinat, pe drept cuvânt, declararea lor ca inamicul public numărul unu.

Frecvența mare și mereu crescândă a suferințelor arteriale, în special a celor traumatiche, degenerative și congenitale, invalidarea celor mai active vârste, caracterul de lungă durată și progresiv al acestei boli, sever și agravant, precum și complicativ, iată câteva caracteristici ale afecțiunilor cardio-vasculare.

În etiologia acestor îmbolnăviri se intrică numeroși factori, începând cu moștenirea genetică a individului, asupra căreia acționează o multitudine de elemente ca macro și microclimatul, infecții, traumatisme etc.

Factorii de risc, ca desfășurarea rapidă a vieții, răspunderea, agitația, nerespectarea unei odihne secvențiale, suprasolicitarea nervoasă, într-un cuvânt **“stressul zilnic”**, care este dublat și de consumul de toxice (tutun, alcool, medicamente), care creează, în consens, o sferă propice apariției și agravării acestor boli.

De altfel, acesta este și motivul că literatura în prezent, prezintă o multitudine de interpretări, puncte de vedere, variate și multiple clasificări, explicații, în care elementul multifactorial este diferit interpretat.

Problema bolilor cardio-vasculare stă în atenția lumii medicale mondiale, în cadrul O.M.S.-ului existând o secție care se ocupă cu prevenirea și combaterea bolilor cardio-vasculare. În aproape toate țările globului există secții, compartimente și chiar institute de boli cardio-vasculare și majoritatea dintre ele beneficiază de programe naționale sau programe europene.

În studiul bolilor cardio-vasculare, cunoașterea anatomiei și fiziopatologiei inimii, aortei și ramurilor sale, constă în condiție esențială și cercetările în acest domeniu sunt multiple, dovadă fiind numărul mare de tratate și articole care apar în diferite edituri și reviste din lumea întreagă. Sunt organizate manifestări științifice cu

tematică cardio-vasculară, la care participă un număr mare de specialiști, comunicările prezentate având o largă audiență și interesând întreaga lume medicală. O dovadă a importanței afecțiunilor cardio-vasculare o reprezintă și interesul mare al producătorilor de medicamente și material chirurgical de specialitate, ale căror produse sunt realizate în strânsă legătură cu cercetările în domeniu.

Chirurgia cardiovasculară (chirurgia pe cord deschis) a luat în ultimii ani o dezvoltare impresionantă, datorită noilor achiziții exploratorii și a noilor tehnici operatorii, precum și datorită folosirii aparaturii din ce în ce mai perfecționate și mai sofisticate, ajungându-se la performanțe nebănuite, impresionante și care se modifică favorabil pacientului în perioade de timp foarte scurte.

Cardiologia a devenit astfel una din disciplinele medicale al căror progrese sunt cele mai impresionante și ea a atins în zilele noastre o remarcabilă eficacitate. Dovezile sunt de necontestat, mortalitatea prin afecțiuni cardio-vasculare scăzând apreciabil în ultimii ani, dar cu toate acestea rămâne încă cauza cea mai frecventă a deceselor. Étienne May (citad de Bounhouré) spunea că **„progresele medicinei sunt rezultatul unui lung parcurs, cu eșecuri și erori, cu bătălii nedecise, dar și bătălii glorioase”**. Surprinzător, mecanismele circulației și respirației, fără de care viața nu poate exista, nu au fost clar înțelese decât după secole de erori, concepții fanteziste și total iraționale. Termenul de cardiologie a fost a fost utilizat pentru prima oară în anul 1847 de către Christopher Lawrence, incluzând sub această denumire diagnosticul și tratamentul bolilor inimii și vaselor, denumire lărgită ulterior la anatomie, fiziologie și la toate metodele de explorare a sistemului cardio-vascular. Este incontestabil faptul că descoperirile și descrierile anatomice ale componentelor sistemului cardio-vascular au contribuit la dezvoltarea și realizările din acest domeniu. Și în prezent semnalările unor caracteristici morfologice, de orice natură, își aduc contribuția la dezvoltarea și tiinței cardio-vasculare.

Toate acestea m-au determinat să aleg ca temă a lucrării mele de doctorat morfologia arcului aortic și a ramurilor sale, insistând mai mult asupra arcului aortic propriu-zis și a originii ramurilor arteriale care se desprind de la nivelul său. Acest studiu anatomo-chirurgical pe care l-am întreprins, pe lângă analiza și sinteza cunoștințelor din tratatele și revistele de specialitate, aduce și unele constatări personale, comparându-le pe acestea cu cele existente deja în literatură, lucruri care au fost descrise de alți autori,

clasici și contemporani, care m-au ajutat în interpretarea rezultatelor obținute și în definitivarea concluziilor.

În capitolul mare al stadiului actual al cunoștințelor despre arcul aortic, după un scurt istoric al studiului arcului aortic de-a lungul timpurilor și prezentarea unor noțiuni despre dezvoltarea embriologică a acestuia, sunt prezentate aspecte legate despre originea, traiectul, raporturile, ramurile colaterale, tipurile morfologice de arc aortic și morfometria arcului aortic și a ramurilor sale la nivelul originii lor. Ramurile colaterale ale arcului aortic au fost studiate numai în ceea ce privește originea lor, morfometria și raporturile care se stabilesc între ele la nivelul originii. Toate acestea au la bază tratate de anatomie, clasice și mai recente, ale unor autori foarte cunoscuți: Testut, Rouvière, Paturet, Gray, Chevre, Bouchet, Kamina, Schunke, Moore etc. La acestea se adaugă și atlase de anatomie (Netter, Sobotta, Clemente), precum și reviste medicale de specialitate, dintre care o mare parte foarte recente.

În partea personală, lucrarea începe cu prezentarea metodei și materialului de lucru, dintre acestea făcând parte disecția, injectările cu masă plastică urmată de disecție sau coroziune și metodologii moderne reprezentate de către angiografii simple și CT.

Sunt prezentate apoi rezultatele personale obținute în urma studiului efectuat, exemplificate prin imagini personale elocvente și apelând la grafice și tabele concludente.

În continuare sunt făcute comparații ale rezultatelor personale cu datele existente în literatura de specialitate, care pun în evidență asemănări, dar și diferențe existente între diferitele repere morfologice urmărite, care pot reliefa unele caracteristici legate de zona geografică. Rezultatele obținute au fost valorificate prin publicare a două articole în extenso în „Ars Medica Tomitana”, revistă indexată BDI și prin prezentări orale și poster la manifestări științifice naționale și internaționale.

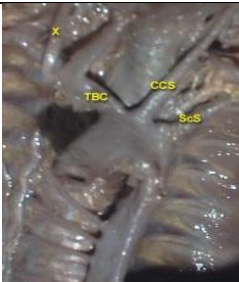
În prezentarea generală și personală am respectat Terminologia Anatomică, apărută în anul 1998 și editată de către Federative Committee on Anatomical Terminology.

Pentru realizarea acestei teze de doctorat am beneficiat de ajutorul colegilor de la laboratorul de anatomie al Facultății de Medicină Constanța și de la Centrele de Diagnostic Imagistic Medimar și Pozimed, cărora le mulțumesc din suflet. Vreau să mulțumesc în final domnului profesor Petru Bordei, conducătorul științific al acestei lucrări, pentru îndrumare și pentru ajutorul permanent acordat.

METODE ȘI MATERIAL DE LUCRU

Studiul meu asupra arcurilor aortice a fost executat pe un număr total 228 de cazuri. Ca metode de lucru am folosit disecția în 64 de cazuri și injectarea cu mase plastice urmată de coroziune sau disecție în 46 de cazuri. Au fost consultate de asemenea 58 de angiografii simple și 60 angioCT.

TABEL NR. I – METODE DE LUCRU FOLOSITE ȘI NUMĂRUL DE CAZURI

Nr.	Metoda	Nr. cazuri	Foto
1.	Disecție	64	
2.	Injectare plastic	46	

3.	Angiografie simplă	58	
4.	AngioCT	60	
Total		228	

Am folosit ca metodă de studiu disecția, atât pe preparate anatomice proaspete sau formolizate, cât și pe preparate injectate cu mase plastice. Disecția a fost efectuată pe un număr de 64 cazuri, dintre care în 36 de cazuri pe cadavre umane adulte și fetale din sălile de disecție ale laboratorului de anatomie al Facultății de Medicină Constanța, iar în restul de 28 de cazuri studiul arcului aortic și a ramurilor sale s-a efectuat pe piese recoltate în Laboratorul de medicină legală din Constanța. Injectarea substanței plastice s-a făcut numai pe preparate anatomice proaspete la nivelul aortei ascendente sau la nivelul aortei descendente toracice.

Pentru injectare cu masă plastică am folosit Technovitul 7143, și după injectarea masei plastice, urma disecția și mai rar coroziunea cu NaOH

Angiografiile pe care am avut posibilitatea să le examinez proveneau din Centrul de Explorări Medimar din cadrul Spitalului Clinic de Urgență din Constanța și din Centrul de Diagnostic Imagistic Euromedic Constanța, fiind executate pe un computer tomograf GE LightSpeed 16 Slice CT. De asemenea, am avut la dispoziție și angiografii executate în Centrul de Diagnostic Pozimed, fiind executate pe un computer tomograf GE LightSpeed VCT64 Slice CT.

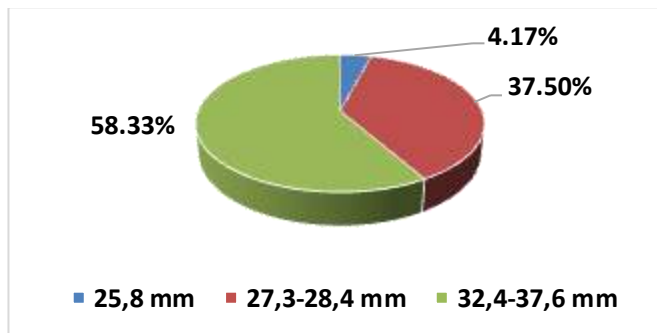
REZULTATE

ANATOMIA ARCULUI AORTIC

MORFOMETRIA ARCULUI AORTIC

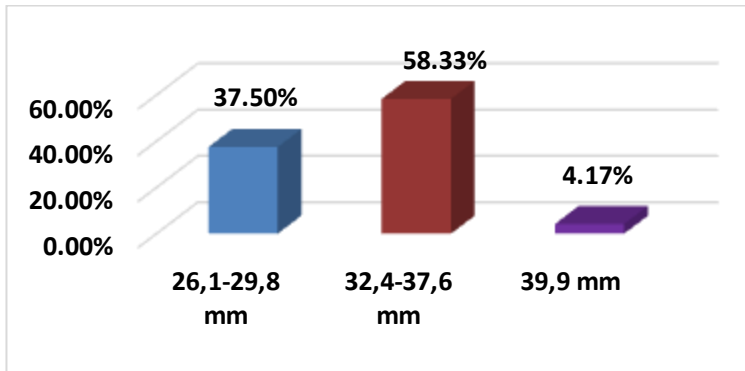
Studiul meu a fost efectuat prin consultarea angioCT-urilor, fiind practicate măsurători la nivelul arcului aortic la următoarele nivele: la originea aortei, la mijlocul porțiunii ascendente, anterior originii trunchiului brahiocefalic, și după originea arterei subclaviculare drepte. Au fost efectuate măsurători ale calibrului arterelor care se desprind din arcul aortic, întregul studiu fiind executat pe un număr de 33 angioCT-uri, nouă de la persoane de sex feminin și 24 de la persoane de sex masculin.

Diametrul aortei ascendente deasupra originii arterelor coronare l-am găsit cuprins între 25,8-37,6 mm. La sexul feminin acest diametru nu depășea 29 de mm, fiind cuprins între 27-28,9 mm. La sexul masculin, era cuprins între 25,8-37,6 mm, într-un singur caz diametrul având 25,8 mm. În 9 cazuri diametrul era cuprins între 27,3-28,4 mm și în 14 cazuri avea valorile cuprinse între 32,4-37,6 mm.



GRAFIC NR. 1 – DIAMETRUL AORTEI ASCENDENTE LA NIVELUL ORIGINII SALE LA SEXUL MASCULIN.

Diametrul aortei ascendente la nivelul segmentului său mijlociu l-am găsit cuprins între 26,1-39,9 mm. La sexul feminin diametrul avea între 28-30,2 mm, iar la sexul masculin diametrul era cuprins între 26,1-39,9 mm.



GRAFIC NR. 2 – DIAMETRUL AORTEI ASCENDENTE LA NIVELUL SEGMENTULUI SĂU MIJLOCIU LA SEXUL MASCULIN.

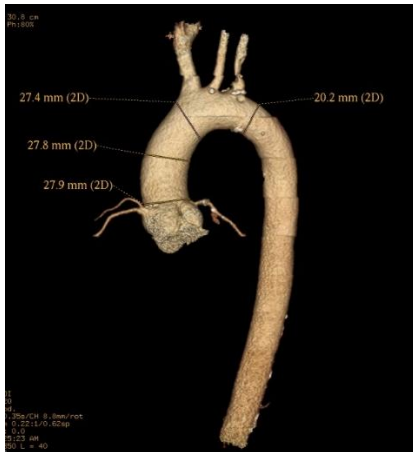
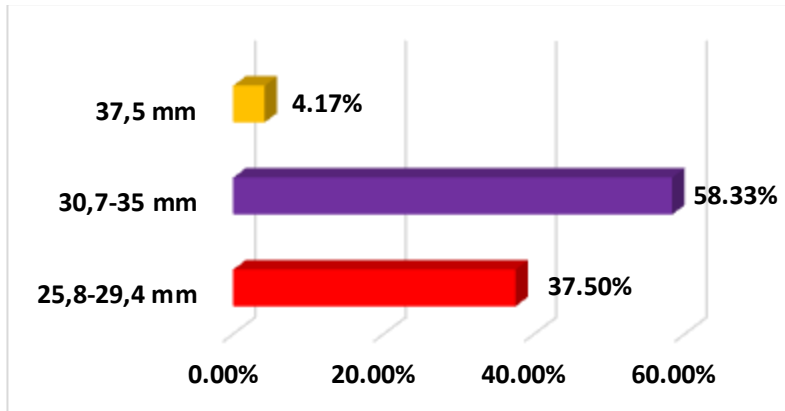


Fig. 22 - Diametrele aortei ascendente și ale arcului aortic la sexul masculin: aorta ascendentă are la origine 27,9 mm, în porțiunea sa mijlocie 27,8 mm, în anterior originii trunchiului brahiocefalic 27,4 mm; posterior originii arterei subclaviculare arcul aortic are un diametru de 20,2 mm.

Diametrul arcului aortic, anterior originii din acesta a trunchiului arterial brahiocefalic, l-am găsit cuprins între 25,8-37,5 mm. La sexul feminin era cuprins între 26,4-29,4 mm, iar la sexul masculin între 25,8-37,5 mm.



GRAFIC NR. 3 – DIAMETRUL AORTEI ASCENDENTE ANTERIOR ORIGINII TRUNCHIULUI BRAHIOCEFALIC LA SEXUL MASCULIN.

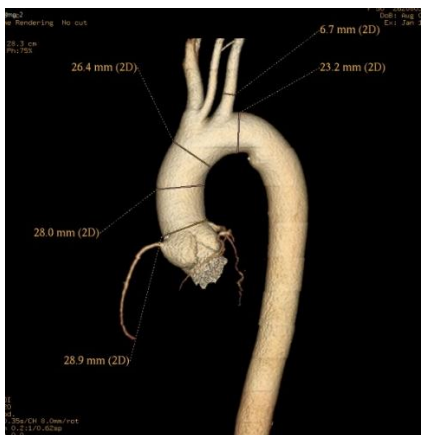


Fig. 23 - Diametrele aortei ascendente și ale arcului aortic la sexul feminin: aorta ascendentă are la origine 28,9 mm, în porțiunea sa mijlocie 28,0 mm, iar anterior originii trunchiului brahiocefalic 26,4 mm; posterior originii arterei subclaviculare arcul aortic are un diametru de 23,2 mm.

Diametrul arcului aortic, posterior originii din acesta a arterei subclaviculare stângi (la nivelul istmului aortic), l-am găsit cuprins între 20,2-28,4 mm, ceea ce corespunde și limitelor găsite la sexul masculin, la sexul feminin diametrul aortic fiind cuprins între 21,3-24,1 mm

TABEL NR. 2 - DIAMETRELE AORTEI LA ORIGINE, ALE AORTEI ASCENDENTE ȘI ALE ARCULUI AORTIC.

AUTORUL	ORIG.AO.	AO.ASC.	ORIG.AA	TERM.AA.
Nguyen	-	25-30mm	30mm	18-20mm
Testut	-	25-28mm	-	18-20mm
Paturet	-	-	25mm	18-20mm
Gray	30mm	-	28mm	20mm
Bouchet	-	25-30mm	-	-
Gorun	-	-	25-30mm	20-25mm
<i>Cazuri pers.</i>	<i>F:27-28,9mm M:25,8-37,6mm</i>	<i>28-30,2mm 26,1-39,9mm</i>	<i>26,4-29,4mm 25,8-37,5mm</i>	<i>21,3-24,1mm 20,4-28,4mm</i>

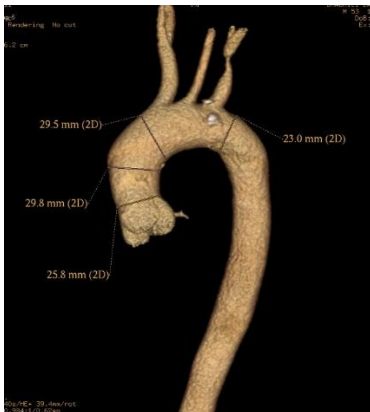


Fig. 24 - Diametrele aortei ascendente și ale arcului aortic la sexul masculin: aorta ascendentă are la origine 25,8 mm, în porțiunea sa mijlocie 29,8 mm, iar anterior originii trunchiului brahiocervical 29,5 mm; posterior originii arterei subclaviculare arcul aortic are un diametru de 23,0 mm.

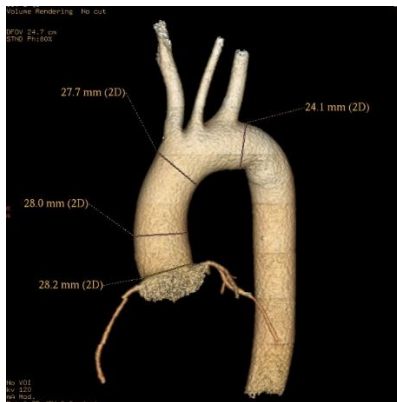


Fig. 25 - Diametrele aortei ascendente și ale arcului aortic la sexul masculin: aorta ascendentă are la origine 28,2 mm, în porțiunea sa mijlocie 28,0 mm, iar anterior originii trunchiului brahiocervical 27,7 mm; posterior originii arterei subclaviculare arcul aortic are un diametru de 24,1 mm.

Comparând calibrul aortei ascendente (la cele trei nivele pe care le-am măsurat) și calibrul arcului aortic în funcție de sex am constatat că în cazul diametrului aortei ascendente la

originea sa, la sexul feminin diferența dintre diametrul minim și cel maxim este de doar 1,9 mm, la sexul masculin această diferență fiind de 11,8 mm. În cazul diametrului maxim al aortei la cele două sexe, diferența este de 8,7 mm în favoarea sexului masculin, iar pentru diametrul minim, acesta era mai mare la sexul feminin cu 1,2 mm.

Comparând diametrul maxim de la sexul feminin cu diametrele găsite la sexul masculin, am constatat că în 55,56% din cazuri acesta era mai mic cu diferențe de 3,3-7,3 mm, iar în 44,44% din cazuri diametrul era mai mare cu diferențe de 0,5-1,6 mm.

Diametrul maxim întâlnit la sexul masculin era mai mare decât valorile diametrelor găsite la sexul feminin cu diferențe de 8,7-10,6 mm.

Diametrul minim la sexul feminin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul masculin era mai mic în 88,89% din cazuri, cu diferențe de 0,3-10,6 mm. Diametrul minim la sexul masculin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul feminin era mai mic în 100% din cazuri, cu diferențe de 1,2-3,1 mm.

La nivelul porțiunii mijlocii a aortei ascendente am găsit că la sexul masculin existau diferențe între diametrul minim și cel maxim de până la 13,8 mm, în timp ce la sexul feminin aceste diferențe erau de până la 2,2 mm. Diferența dintre diametrele maxime la cele două sexe era de 9,7 mm în favoarea sexului masculin, iar pentru diametrele minime era de 1,9 pentru sexul feminin.

Diametrul maxim întâlnit la sexul masculin era mai mare decât valorile diametrelor găsite la sexul feminin cu diferențe de 9,7-11,9 mm. Diametrul minim la sexul feminin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul masculin era mai mare în 22,22% din cazuri, cu diferențe de 0,2-1,9 mm, în 77,78 din cazuri fiind mai mare la sexul masculin cu diferențe de 1,8-11,9 mm. Diametrul minim la sexul masculin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul feminin era mai mic în 100% din cazuri, cu diferențe de 1,9-4,1 mm.

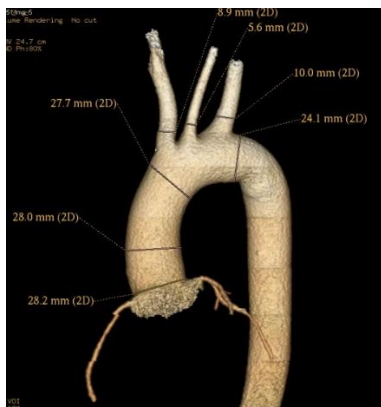


Fig. 26 - Diametrele aortei și arcului aortic la sexul feminin

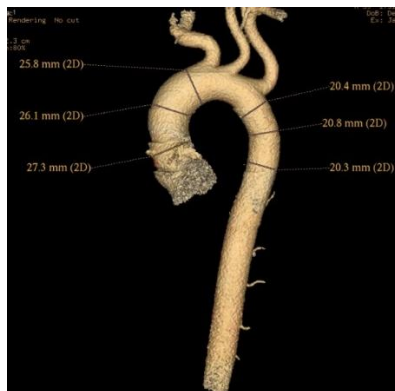


Fig. 27 - Diametrele aortei și arcului aortic la sexul masculin.

Anterior originii trunchiului arterial brahiocervical, la sexul masculin aorta avea o diferență dintre diametrele maxim și minim de 11,7 mm, la sexul feminin această diferență fiind de 3 mm. Diferența dintre diametrele maxime era de 8,1 mm în favoarea sexului masculin, iar diferența dintre diametrele minime la cele două sexe era de 0,6 mm în favoarea sexului feminin.

Diametrul maxim feminin comparat cu diametrele sexului masculin era mai mare la sexul feminin în 22,22% din cazuri, cu diferențe de 2-3,6 mm, în 77,78% din cazuri fiind mai mare la sexul masculin cu diferențe de 0,1-8,1 mm.

Diametrul maxim masculin comparativ cu diametrele sexului feminin era mai mare la sexul masculin cu diferențe de 9,8-11,1 mm.

Diametrul minim la sexul feminin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul masculin era mai mare doar într-un singur caz cu 0,6 mm, în restul cazurilor fiind mai mare la sexul masculin cu diferențe de 1-11,1 mm. Diametrul minim la sexul masculin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul feminin era mai mic în 100% din cazuri, cu diferențe de 1,9-4,1 mm.

La nivelul istmului aortic (posterior originii arterei subclaviculare stângi) am găsit că la sexul masculin existau diferențe între diametrul minim și cel maxim de până la 8,2 mm, în timp ce la sexul feminin aceste diferențe erau de până la 2,8 mm. Diferența dintre diametrele maxime la cele două sexe era de 4,3 mm pentru sexul masculin, iar pentru diametrele minime era în 1,1 mm la sexul feminin.

Diametrul maxim feminin comparat cu diametrele sexului masculin era mai mare la sexul feminin în 55,55% din cazuri, cu diferențe de 1,1-3,9 mm, în 44,44% din cazuri fiind mai mare la sexul masculin cu diferențe de 1,5-4,3 mm.

Diametrul maxim masculin comparativ cu diametrele sexului feminin era mai mare la sexul masculin cu diferențe de 4,3-7,1 mm.

Diametrul minim la sexul feminin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul masculin era mai mare în 22,22% din cazuri, în 77,78% din cazuri fiind mai mare la sexul masculin cu diferențe de 1,3-7,1 mm.

Diametrul minim la sexul masculin comparativ cu diametrele întâlnite la sexul feminin era mai mic în 100% din cazuri, cu diferențe de 1,1-3,9 mm.

Pe un număr de 31 de cazuri, 22 de sex masculin și 9 de sex feminin, **am comparat calibrul aortei ascendente (la cele trei nivele pe care le-am măsurat) și calibrul arcului aortic**, constatând o serie de particularități ale calibrului acestora, aspecte pe care nu le-am găsit în totalitate citate în literatura de specialitate.

În 12 cazuri am întâlnit **descreșterea progresivă a calibrului aortei ascendente de la originea acesteia și până la originea arcului aortic** (anterior originii trunchiului arterial brahiocefalic), 6 cazuri fiind la sexul masculin și 6 cazuri la sexul feminin. Astfel, între originea aortei și până la mijlocul aortei ascendente, diametrul scădea cu 0,1-1,2 cm, la sexul feminin, scăderea fiind de 0,2-0,9 mm, iar la sexul masculin de 0,1-1,2 mm. Între mijlocul aortei ascendente și originea trunchiului brahiocefalic, diametrul scădea cu 0,3-1,6 mm, la sexul feminin scăderea fiind de 0,3-1,6 mm, iar la sexul masculin de 0,3-0,4 mm.

Între originea trunchiului brahiocefalic și istmul aortic (posterior originii arterei subclaviculare stângi) am întâlnit **o scădere a diametrului arcului aortic** cuprinsă între 3,2-7,2 mm, la sexul feminin scăderea fiind de 3,2-3,6 mm, iar la sexul masculin de 5,4-7,2 mm.

În numai 3 cazuri, toate la sexul masculin, am întâlnit **o creștere progresivă a diametrului aortei ascendente și o scădere a diametrului arcului aortic**. Astfel, între originea aortei ascendente și mijlocul său diametrul creștea cu 3,2-3,5 mm, între mijlocul aortei ascendente și originea trunchiului brahiocefalic diametrul creștea cu 0,6-0,9 mm, iar între trunchiul brahiocefalic și istmul aortic diametrul arcului aortic scădea cu 8,4-9,1 mm.

În 16 cazuri), 3 cazuri la sexul feminin și 12 cazuri la sexul masculin exista **o creștere a diametrului aortei ascendente între originea aortei și mijlocul acesteia și o scădere a diametrelor la celelalte două nivele luate în considerație**. Astfel, între originea aortei ascendente și mijlocul său am găsit o creștere a diametrului cu 1,8-4 mm, la sexul feminin creșterea fiind de 1,8-3,2 mm, iar la sexul masculin de 1,8-4 mm. Între mijlocul aortei și originea trunchiului arterial brahiocefalic, aceste cazuri prezentau o scădere a diametrului cuprinsă între 0,3-6,4 mm, la sexul feminin fiind de 1,9-2,8 mm, iar la sexul masculin scăderea era de 0,3-6,4 mm. Între originea trunchiului brahiocefalic și istmul aortic, scăderea diametrului arcului aortic era de 6,1-8,6 mm, la sexul feminin găsind o scădere a diametrului de 6,1-6,4 mm, iar la sexul masculin scăderea diametrului era cuprinsă între 6,5-8,6 mm.

Pe un număr de 31 de cazuri, 22 de cazuri pentru sexul masculin și 9 cazuri pentru sexul feminin), am constatat că între originea trunchiului brahiocefalic (imediat anterior acesteia) și imediat după originea arterei arterei subclaviculare stângi, există o scădere a diametrului arcului aortic cuprinsă între 3,2-9,1 mm, la sexul masculin această scădere fiind cuprinsă între 5,4-9,1 mm, iar la sexul feminin diminuarea calibrului fiind cuprinsă între 3,2-6,1 mm.

Pe un număr de 33 de cazuri, 24 de cazuri la sexul masculin și 9 cazuri la sexul feminin, am măsurat **distanța dintre aorta ascendentă (deasupra originii arterelor coronare) și segmentul descendent al arcului (sub istmul aortic)**, găsind-o cuprinsă între 33,9-68,6 mm.

La sexul masculin această distanță era cuprinsă între 40-68,6 mm, iar la sexul feminin, distanța era cuprinsă între 33,9-38,5 mm.

Când cele două ramuri, aorta ascendentă și segmentul descendent al arcului sunt mai apropiate, sub 50 mm la sexul masculin și sub 37 de mm la sexul feminin, **arcul aortic este redus ca lărgime, "strâns"**, având convexitatea accentuată, iar porțiunea sa orizontală fiind scurtă, existând de asemenea posibilitatea ca artera subclaviculară stângă să-și aibă originea în partea superioară a segmentului descendent al arcului aortic sau trunchiul arterial brahiocefalic în porțiunea terminală a aortei ascendente. Când cele două segmente, sunt mai depărtate unul de celălalt (peste 50 mm la sexul masculin și peste 37 mm la sexul feminin), convexitatea sa este redusă, acest segment fiind într-adevăr orizontal, **arcul aortic este "larg"**, distanța dintre cele trei ramuri clasice ale arcului fiind mai mare.

ANATOMIA RAMURILOR ARCULUI AORTIC

TRUNCHIUL ARTERIAL BRAHIOCEFALIC

Originea și traiectul trunchiului arterial brahiocefalic le-am urmărit pe un număr de 189 de cazuri.

Am găsit că în 168 de cazuri trunchiul brahiocefalic își avea **originea în arcul aortic**, din aceste cazuri originea fiind situată strict la nivelul arcului aortic în 114 cazuri și în 54 de cazuri originea sa era situată la limita aortei ascendente cu segmentul inițial al arcului aortic.



Fig. 55 - Originea trunchiului brahiocefalic din arcul aortic.



Fig. 57 - Originea trunchiului brahiocefalic la limita dintre aorta ascendentă și arcul aortic.

În 21 de cazuri (11,11% din cazuri) **originea trunchiului brahiocefalic era situată la nivelul segmentului terminal al aortei ascendente**.

Originea trunchiului brahiocefalic am studiat-o și în raport cu poziția sa față de trahee, pe un număr de 49 de cazuri. În 12 cazuri (24,49% din cazuri), originea era situată pe **fața antero-laterală dreaptă a traheei**, în 15 cazuri (30,61% din cazuri) pe **fața anterioară a traheei** și în 22 cazuri (44,90% din cazuri) pe **fața antero-laterală stângă a traheei**.

Pe un număr total de 195 de cazuri am urmărit **traiectul trunchiului brahiocefalic** descriindu-i un număr de patru variante. În 135 de cazuri, trunchiul brahiocefalic prezenta un **traiect oblic supero-lateral la dreapta**, căruia i-am descris alte patru variante, în 111 cazuri **traiectul era rectiliniu**; în 18 cazuri **descria o curbă mai largă sau accentuată, cu concavitatea la dreapta**, în 3 cazuri **avea mai întâi un traiect vertical, după care se îndrepta oblic supero-lateral dreapta** și tot în 3 cazuri **se îndrepta mai întâi oblic supero-lateral dreapta, după care avea un traiect vertical**.



Fig. 61 - Trunchiul brahiocefalic are un traiect rectiliniu oblic supero-lateral dreapta.



Fig. 64 - Trunchiul brahiocefalic are inițial un traiect oblic supero-lateral dreapta, după care se devine vertical.

În 33 de cazuri, **trunchiul brahiocefalic avea un traiect oblic supero-lateral spre stânga**, descriindu-i două variante, iar în 3 cazuri avea **inițial un traiect oblic supero-medial stânga, după care devenea oblic supero-lateral dreapta**.



Fig. 65 - Trunchiul brahiocefalic are un traiect rectliniu, oblic supero-lateral spre stânga



Fig. 67 - Trunchiul brahiocefalic are un traiect inițial supero-lateral spre stânga, după care devine oblic supro-lateral spre dreapta, prezentând terminare înaltă..

Trunchiului brahiocefalic i-am găsit un **diametru** cuprins între 9,1-14,5 mm, la sexul masculin având un diametru de 9,1-14,5 mm, iar la sexul feminin diametrul trunchiului brahiocefalic era cuprins între 8,9-10 mm.

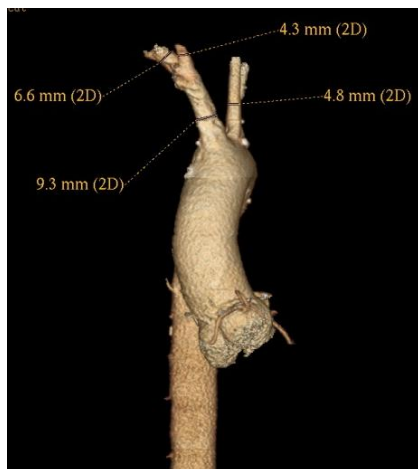


Fig. 68 - Trunchiul arterial brahiocefalic are un diametru de 9,3 mm, carotida comună dreaptă are 4,3 mm, artera subclaviculară dreaptă 6,6 mm, iar carotida comună stângă 4,8 mm (la sexul masculin).

La nivelul trunchiului brahiocefalic diametrul maxim găsit de mine la sexul feminin este de 15,5 mm și la sexul masculin de 14,5 mm, fiind câte un singur caz, am luat în evidență valoarea imediat sub aceasta, la sexul feminin fiind 9,3 mm, iar la sexul masculin 12,8 mm.

TABEL NR. 3 - DIAMETRUL TRUNCHIULUI ARTERIAL BRAHIOCEFALIC.

AUTORUL	TR.B.C
Paturet	13 mm
Kamina	13 mm
Bouchet	13 mm
Shin Young	11,4 mm
Testut	12-15mm
Gorun	14mm
<i>Cazuri pers</i>	<i>F:8,3-15,5mm</i> <i>M:9,1-14,5mm</i>

Pe un număr de 218 cazuri am urmărit **nivelul ramificării terminale a trunchiului arterial brahiocefalic**, descriind-o în raport cu lungimea acestuia: în 126 de cazuri prezenta o **lungime medie**, fiind cuprinsă între 2-3,5 cm (trunchi brahiocefalic mediu), în 63 de cazuri exista un **trunchi brahiocefalic înalt**, având peste 3,5 cm,

iar.În 29 de cazuri trunchiul brahiocefalic prezenta o terminare joasă, având o lungime de 1-2 cm, **trunchi brahiocefalic scurt**.

ARTERA CAROTIDĂ COMUNĂ STÂNGĂ

Originea arterei carotide comune stângi am studiat-o pe un număr de 149 de cazuri, dintre care în 108 de cazuri artera carotidă comună stângă îşi avea originea în arcul aortic, descriindu-i trei variante: în 68 de cazuri originea arterei era situată **în porţiunea mijlocie a segmentului iniţial al arcului aortic**, în 24 de cazuri **în jumătatea dreaptă a segmentului iniţial al arcului aortic** şi în 16 cazuri **în jumătatea stângă a segmentului iniţial al arcului aortic**. În 41 de cazuri artera carotidă comună stângă îşi avea originea **la diferite nivele ale trunchiului arterial brahiocefalic**.

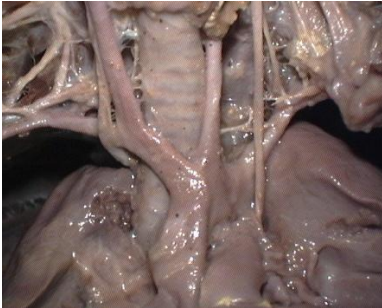


Fig. 82 - Originea arterei carotide comune stângi este situată în porţiunea mijlocie a segmentului iniţial al arcului aortic.



Fig. 83 - Originea arterei carotide comune stângi este situată în jumătatea dreaptă a segmentului iniţial al arcului aortic.



Fig. 85 - Originea arterei carotide comune stângi din trunchiul arterial brahiocefalic, în apropierea originii acestuia din arcu aortic.



Fig. 90 - Arteră carotidă comună stângă cu originea în trunchiul brahiocefalic și i traiect vertical.

Pe un număr de 33 de cazuri, am studiat **calibrul arterei carotide comune stângi** și am găsit că artera prezenta un diametru cuprins între 4,6-7,4 mm, la sexul feminin diametrul carotidei comune stângi fiind cuprins între 4,6-5,7 mm, valoarea de 4,6 mm fiind pentru o arteră carotidă comună stângă cu originea în trunchiul brahiocefalic. La sexul masculin artera carotidă comună stângă prezenta un diametru cuprins între 5,2-8 mm,

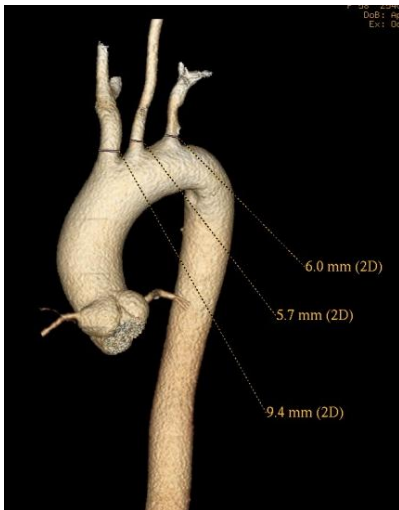


Fig. 97 - Artera carotidă comună stângă are un calibr de 5,7 mm, artera subclaviculară stângă are un calibr de 6,0 mm, iar trunchiul arterial brahiocefalic are un calibr de 9,4 mm (la sexul feminin).

TABEL NR. 4 - DIAMETRUL ARTEREI CAROTIDE COMUNE STÂNGI.

AUTORUL	C.C.St.
Paturet	9-10 mm
Kamina	9 mm
Bouchet	8 mm
Shin Young	9,5 mm
Turgut	13 mm
Gorun	9 mm
<i>Cazuri pers</i>	<i>F:4,6-5,7 mm</i> <i>M:5,1-5,8 mm</i>

Între calibrul arterei carotide comune stângi și i calibrul aortei ascendente anterior originii trunchiului arterial brahiocefalic, pe un număr de 33 de cazuri, 24 de cazuri de sex masculin și 9 cazuri de sex feminin, am găsit că artera carotidă avea comună stângă avea un calibru mai mic cu 19,6-30,7 mm, ceea ce reprezintă mai mic cu 17,26-24,03 procente. La sexul masculin diferențele erau cuprinse între 19,6-30,7 mm, ceea ce reprezenta că diferențele erau mai mici cu 17,26-24,03 procente, iar la sexul feminin calibrul carotidian era inferior cu 21,8-23,7 mm, ceea ce reprezenta 17,42-22,22 procente.

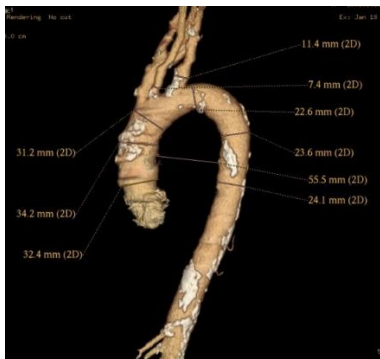


Fig. 99 - Calibrul arterei carotide comune stângi este mai mic decât calibrul aortei ascendente anterior originii trunchiului arterial brahiocefalic cu 23,8 mm (23,71%), la sexul masculin.

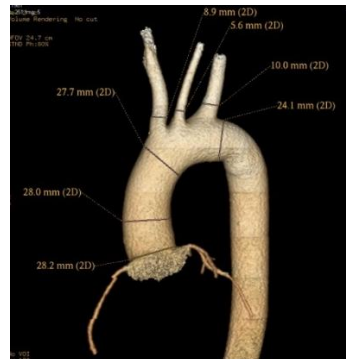


Fig. 100 - Calibrul arterei carotide comune stângi este mai mic decât calibrul aortei ascendente anterior originii trunchiului arterial brahiocefalic cu 22,1 mm (22,22%), la sexul feminin.

ARTERA SUBCLAVICULARĂ STÂNGĂ

1. **Originea arterei subclaviculare stângi** am studiat-o pe un număr de 172 de cazuri, găsind-o întotdeauna la nivelul arcului aortic, descriindu-i patru variante: în 86 de cazuri îşi avea originea **în jumătatea stângă a arcului aortic**; în 54 de cazuri îşi avea originea **în partea superioară a segmentului descendent al arcului aortic**; în 28 de cazuri îşi avea originea **în porţiunea mijlocie a segmentului iniţial al arcului aortic**; în 4 cazuri îşi avea originea **în jumătatea dreaptă a segmentului iniţial al arcului aortic**.



Fig. 115 - Arteră subclaviculară stângă cu originea în jumătatea dreaptă a arcului aortic.

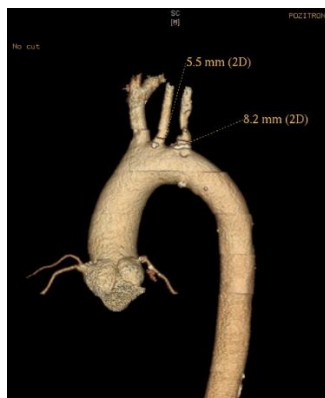


Fig. 119 - Artera subclaviculară stângă are un calibru de 8,2 mm, iar artera carotidă comună stângă are un calibru de 5,5 mm (la sexul masculin).

Arterei subclaviculare stângi i-am găsit un **calibru** de 5,3-12,8 mm, la sexul feminin diametrul fiind de 5,3-10 mm, iar la sexul masculin diametrul era cuprins între 7,7-12,8 mm,

TABEL NR. 5 - DIAMETRUL ARTEREI SUBCLAVICULARE STÂNGI.

AUTORUL	S.Cl.St.
Paturet	9-10 mm
Kamina	9-10 mm
Bouchet	9-10 mm
Shin Young	10,6 mm
Gorun	10 mm
<i>Cazuri pers</i>	<i>F: 5,3-10 mm M: 7,7-12,8 mm</i>

Am studiat **comparativ diametrul celor două artere subclaviculare, dreaptă și stângă** și am găsit că în 22 de cazuri artera subclaviculară stângă avea un calibru mai mare cu 0,1-3,9 mm față de subclaviculara dreaptă. La sexul masculin în toate cele 18 cazuri diametrul subclaviculare stângi era mai mare decât diametrul subclaviculare drepte cu 0,1-3,9 mm, iar la sexul feminin numai în 4 subclaviculara stângă avea un diametru mai mare decât subclaviculara dreaptă cu 0,8-1,4 mm.

VARIANTELE RAMURILOR ARCULUI AORTIC

Din totalul de 228 de cazuri studiate, am găsit 66 de cazuri în care arcul aortic prezenta variante ale ramurilor, în 159 de cazuri arcurile aortice prezentau 3 ramuri, în 47 de cazuri prezentau 2 ramuri și în 22 cazuri prezentau 4 ramuri.

Din cele 47 de cazuri cu 2 ramuri (68,12% din totalul variantelor), în 41 de cazuri (17,98% din totalul cazurilor și 59,42% din totalul variantelor) artera carotidă comună stângă își avea originea în trunchiul arterial brahiocefalic. În restul de 6 cazuri (2,63% din totalul cazurilor și 8,70% din totalul variantelor) existau 2 trunchiuri arteriale brahiocefalice.

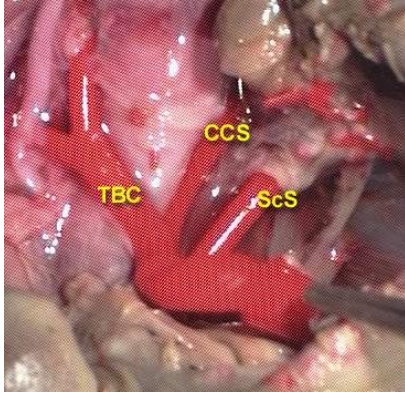


Fig. 124 - Arteră carotidă comună stângă cu originea în trunchiul arterial brahiocefalic.



Fig. 125 - Două trunchiuri arteriale brahiocefalice.

Din cele 22 de cazuri cu 4 ramuri existau mai multe variante: în 6 cazuri exista artera subclaviculară dreaptă cu traiect retroesofagian;



Fig. 126 - Arteră subclaviculară dreaptă cu traiect retroesofagian.



Fig. 127 - Arteră tiroidiană inferioară cu originea în arcul aortic.

- tot în 6 cazuri exista o arteră tiroidiană inferioară cu originea în arcul aortic;
în 5 cazuri exista o arteră vertebrală stângă cu originea în arcul aortic;

- în 3 cazuri am întâlnit absența trunchiului brahiocefalic, cele 4 ramuri luând naștere direct din arcul aortic, subclavicularea dreaptă având traiect normal;

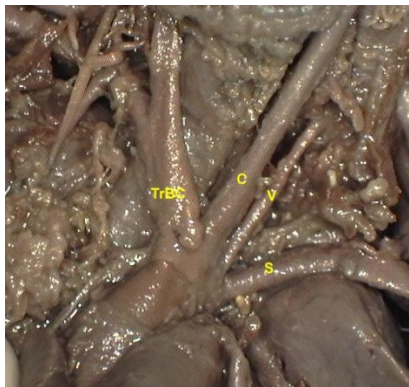


Fig. 128 - Arteră vertebrală stângă cu originea în arcul aortic.

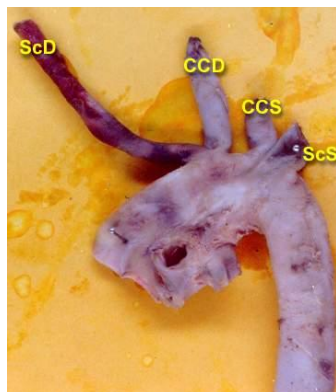


Fig. 129 - Absența trunchiului arterial brahiocefalic.

- în 2 cazuri exista o arteră cervicală ascendentă stângă cu originea în arcul aortic;



Fig. 130 - Arteră cervicală ascendentă cu originea în arcul aortic.

CONCLUZII

Arcul aortci și ramurile sale colaterale, datorită importanței deosebite pe care o prezintă, au fost studiate din cele mai vechi timpuri, iar necesitățile de ordin chirurgical cer o reactualizare și o aprofundare a studiului privind morfologia acestor artere. Trebuie semnalate orice variante în privința numărului, originii, traiectului sau distribuției acestor artere, variante care sunt destul de numeroase, din cauza complexității dezvoltării embriologice.

Studiul acestui segment arterial prezintă un deosebit interes din punct de vedere morfologic, făcând parte din marile vase ale organismului, un interes fiziologic, având în vedere funcțiile lui, un interes fiziopatologic și clinic, datorită frecvenței maladiilor (congenitale sau dobândite) la acest nivel, un interes radiologic, prin utilizarea frecventă a ecografiilor și angiografiilor simple și CT în practica medicală și un interes chirurgical, prin dezvoltarea impresionantă a chirurgiei cardio-vasculare, a grefelor de cord și de aortă, a by pass-urilor coronariene, a ligaturilor și grefelor de carotidă etc. Aceasta o demonstrează, după cum reiese și din istoric, numărul foarte mare de lucrări și studii dedicate arcului aortic și ramurilor sale colaterale, lucrări al căror număr crește de la an la an. Nu se poate efectua nici o intervenție medicală la nivelul acestui sector, fără o cunoaștere prealabilă precisă și amănunțită a morfologiei acestui sector vascular.

Nivelul originii ramurilor arcului aortic este prezentat foarte variabil în statisticile din literatură. Astfel Grande găsește că trunchiul brahiocefalic își are originea cel mai frecvent în segmentul ascendent al aortei, procentajul său fiind cu 49,89% mai mare decât cel găsit de mine. Chiar și cu cazurile găsite de mine că originea trunchiului brahiocefalic este la nivelul limitei aortă ascendentă-arc aortic, există o diferență de 21,32%. Eu am găsit un procentaj mai ridicat în care artera subclavikulată stângă își are originea în segmentul descendent al arcului, fiind mai mare cu 20,29% mai mare decât variantele în care trunchiul brahiocefalic își avea originea în aorta ascendentă.

Ca și Grande, am constatat că există o legătură directă între diametrul arcului aortic și originea ramurilor sale colaterale. Calibrul relativ al ramurilor arteriale ale arcului aortic depinde de poziția originii lor din arcul aortic: la nivelul arcurilor ale căror ramuri își aveau originea din segmentul orizontal, primul ram era cel mai larg, fiind mai voluminos decât în cazurile în care își avea originea în segmentul ascendent. Dar, contrar afirmației lui Grande nu am găsit nici un caz în care al treilea ram al arcului aortic să fie cel mai voluminos. Am constatat de asemenea că artera carotidă comună stângă are un calibrul mai redus atunci când își are originea în trunchiul brahiocefalic, decât în cazurile în care originea sa este în arcul aortic. În cazul arterei subclaviculare stângi, calibrul său este frecvent mai voluminos decât în cazurile în care își are originea în segmentul descendent al arcului aortic. Nu am găsit diferențe apreciabile la nivelul arterei subclaviculare drepte, în cazul celor două origini pe care le poate prezenta, din trunchiul brahiocefalic sau direct din arcul aortic.

După Kamina, forma arcului aortic depinde și de tipul morfologic al individului, la subiectul de tip sagital, arcul aortic fiind mai îngust și situat în plan aproape sagital, iar la subiectul de tip frontal fiind mai larg și situat într-un plan mai frontal.

Morfometria (lungimea și calibrul vaselor studiate) și frecvența variantelor pe care le prezintă ramurile arcului aortic, îmi permit să concluzionez că ele diferă în general de datele clasice, uneori destul de mult (în majoritatea cazurilor fiind mai mari), ceea ce mă face să presupun că de la studiile anatomice clasice întreprinse cu mai bine de 100 de ani în urmă, au apărut unele modificări, nu foarte importante, dar foarte utile de a fi cunoscute. Elif și Young afirmă că orice variație a morfologiei arcului aortic și a ramurilor sale care este semnalată trebuie să fie cunoscută pentru a preîntâmpina unele neplăceri în intervențiile numeroase care se execută la nivelul acestui sector vascular. De aici rezultă și importanța unui diagnostic precis preoperator pentru alegerea unei strategii chirurgicale adecvate la pacienții cu anomalii ale vaselor arcului aortic. Angiografia prin rezonanță magnetică și tomografia computerizată tridimensională pot fi instrumente de diagnosticare utile la acești pacienți. Deoarece frecvent sunt asimptomatice, descoperirea lor poate constitui surprize diagnostice în timpul explorărilor morfologice realizate pentru o problemă de multe ori fără legătură cu arcul aortic, după afirmația lui Guillem.

Consider că în orice lucrare cu conținut anatomic trebuie respectată nomenclatura anatomică internațională, chiar dacă ea ar trebui revizuită nu numai la capitolul referitor la arcu aortic. Chiar în tratate mai recente de anatomie, este folosită în continuare nomenclatura franceză, considerând că aorta ascendentă este un segment al arcului aortic. De asemenea consider că nu este conformă cu realitatea utilizarea denumirii de segment orizontal pentru primul segment al arcului, acesta fiind mai rar orizontal și mai frecvent oblic.

Diferențele statistice existente între rezultatele găsite de mine și datele existente în literatura de specialitate se datoresc în primul rând numărului total de cazuri pe care s-a lucrat și de asemenea metodelor de lucru folosite. Consider că am lucrat pe un număr semnificativ de cazuri (228 de cazuri), ceea ce reprezintă o cazuistică bogată, comparativ cu foarte mulți alți autori, care și-au extras concluziile uneori în urma unui studiu efectuat pe un număr de sub 50 de cazuri. De asemenea am folosit metode diverse de lucru, morfometria fiind efectuată numai pe examene angioCT, măsurătorile electronice (lungime, calibru) fiind cât se poate de precise. Variantele ramurilor arcului aortic descrise sunt variate și în număr mare, fiind exemplificate prin imagini sugestive rezultate prin toate metodele de studiu utilizate: disecție pe cadavru și piese eviscerate, injectări de masă plastică urmată de coroziune, angiografii simple și angioCT.

Procentajele diferite existente în literatura de specialitate se datorează cu certitudine și existenței unor caracteristici legate de zona geografică și de rasa umană. Literatura consultată de mine redă rezultate obținute atât la rasa albă, cât și la rasele galbenă și neagră, atât la europeni, cât și la asiatici, africani și la americani. Aduc că variabilitatea vasculo-nervoasă, ar depinde în cadrul aceluiași areal și de unii factori ai mediului înconjurător care ar acționa în perioada organogenezei. Aceasta ar explica diferențele morfologice întâlnite la populația din aceeași zonă geografică în perioade de timp diferite. De asemenea, diferențele mari statistice între autori se datoresc și criteriilor diferite de a aprecia nivelul desprinderii ramurilor colaterale ale arcului aortic și metodelor de măsurare a diferiților parametri urmăriți.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ADACHI B. – Das arterien system der Japaner, T 1,2, Kyoto, 1928. Suppl. la „Acta Schol. med. Univ. Imper.” vol. IX, 1927.
2. ALMENAR-GARCIA V., TEROL F.F., CORREA-LACARCEL J., LLORET J., ROBLES J., SANCHEZ DEL CAMPO F. Retro-esophageal subclavian artery: a case report. Surg.Radiol.Anat., 2002, 24, 231-234.
3. AVISSE C., MARCUS C., DELATTRE J.F., CAILLEIEZ-TOMASI J.P., LADAN-MARCUS V. - Right non-recurrent inferior laryngeal nerve and arteria lusoria: the diagnostic and therapeutic implications of an anatomic anomaly. Review of 17 cases. Surg.Radiol.Anat., 1998, 20, 227-232.
4. BEAUTHIER J.P., LEFEVRE Ph. – Traité d'anatomie, de la théorie à la pratique palpatoire. Tome 3. Tête et tronc. Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 1993, pag.427-431.
5. BEIGELMAN C., MOUREY-GEROSA I., GAMSU G., GRENIER P. New morphologic approach to the classification of anomalies of the aortic arch. Eur. Radiol., 1995, 5, 435-442.
6. Ann.Vase.Surg., 2002, 16 (2):231-234.
7. BOECHAT M.I., GILSANZ V., FELLOWS K.E. - Subclavian artery as the first branch of the aortic arch: a normal variant in two patients. Amer. J. Radio., 1978, pag. 131, 721-722.
8. BOUCHET A., CUIILLERET J. - Anatomie topographique, descriptive et topographique. 2. Le cou. Le thorax. Ed. Simep, Paris, 1991, 798-807;1042-1048.
9. BOUNHOURE J.P. – Histoire de la cardiologie. Ed. Privat, Toulouse, 2004.
10. Ann. Vase Surg., 2006, 20 (6):809-812.
11. CHIRIAC M., ZAMFIR M., ANTOHE D.ST. – Anatomia Trunchiului. Vol.I, Lito. U.M.F. Iaș i, 1991, 247-253.

12. COCHARD L. – Atlas d'embryologie humain de Netter. Ed. Masson, Paris, 2003, pag. 83-112.
13. CORONE P., VERNANT P. Anomalie des arcs aortiques. EMC Cœur et Vaisseaux, 1970, 50, 21-28.
14. DREWS U. – Atlas de poche d'embryologie. Ed. Flammarion Paris, 1994, pag. 294-297, 328-333.
15. DUPUIS C., PONTE C., REMY J., BONTE C., NUYTS J.P., FARRIAUX J.P., MAILLARD E. Les artères sous-clavières aberrantes chez l'enfant. Arch.Franc.Ped., 1970, 27, 917-935.
16. EDWARDS J.E. Anomalies of the aortic arch system. Birth.Defects, 13, 47-63.
17. ELIF ERGUN, BETÜL ŞİMŞEK, PINAR NERCİS KOŞAR, BEHİCE KANIYE YILMAZ, AHMET TUNCAY TURGUT. Anatomical variations in branching pattern of arcus aorta: 64-slice CTA appearance. Surg.Radiol.Anat., 2013, vol.35, 6:503-509.
18. GEORGES J.R., BRUX J.L., LANGLOIS J., SUBAYI J.B., HVASS U., BOHM G. Les anomalies des arcs aortiques chez l'adulte. Une cause rare de compression trachéoœsophagienne. A propos de deux cas. Ann.Chir., 1989, 43, 99-104.
19. GLUNCIC V., LUKIC I.K., KOPJAR M., SABLJAR-MATOVINOVICI M., HEBRANG A., MARUSIC A. Persistent cervical intersegmental artery and aortic arch coarctation. Surg.Radiol.Anat., 2002, 24, 226-230.
20. GLUNCIC V., MARUSIC A. - Association of truncus bicaroticus, common trunk of the left subclavian and vertebral arteries, and retroesophageal right subclavian artery. Ann.Anat., 2000, 182, 281-283.
21. GOLDBLOOM A. Anomalous right subclavian artery and its possible clinical significance. Surg.Gynecol.Obstet., 1922, 34, 378-384.
22. AJNR Am.J.Neuroradiol., 2005, 26 (1):93-95.
23. GORUN M., MIHALACHE C. - The Branches of the Aortic Arch. Three case Presentation of anatomical variants. Ars.Med.Tomit., 2010, Vol.XVI, Nr.2 (61), 94-96.

24. GRANDE N., CASTELO-BRANCO N., RIBEIRO A.-
Coronary arterial circulation in the Bantu. Ohio J. Sci., 1982,
pag. 82, 146-151.
25. GRANDE N.R., COSTA A., SILVA E., SOUSA PEREIRA A.,
AGUAS A.P. Variations in the Anatomical Organization of the
Human Aortic Arch. A Study in a Portuguese Population.
Bull. Assoc.Anat., 1995, 244, 19-22.
26. GUILLEM PH., TRIBOULET J.P., FONTAINE CH.,
BAILLEUL J.P. - Les arcs aortique droits: classification
anatomique et embryologique. Morphologie, 1999, 83, 262,
13-38.
27. Anat.Sci.Int., 2008, 83 (4):314-318.
28. IL-YOUNG SHIN, YONG-GU CHUNG, WON-HAN SHIN,
SOO-BIN IM, SUN-CHUL HWANG, BUM-TAE KIM. - A
Morphometric Study on Cadaveric Aortic Arch and Its Major
Branches In 25 Korean Adults: The Perspective of
Endovascular Surgery. J.Korean.Neurosurg.Soc., 2008, 44,
78-83.
29. IONESCU M. - Istoricul anatomiei moderne, Ed. Scrisul
Romanesc, Craiova, 1974.
30. JAFFE R.B. Radiographie manifestations of congenital
anomalies of the aortic arch. Radiol.Clin.North A., 1991, 29,
319-334.
31. KAMINA P., DI MARINO V. - Anatomie Clinique. Tome 3.
Thorax. Abdomen. Ed. Maloine, Paris, 2007, pag. 147-
148;159;272;275.
32. KAMINA P. – Anatomie. Introduction à la clinique. Tome 11.
Dos et Thorax. Ed. Maloine, Paris, 1997, pag. 225-230.
33. LAM C., KABBANI S.- Symptomatic Anomalies of the Aortic,
Arch. Surg. Gynec. Obstet., 1978, nr.147, pag. 673.
34. LAMBIASE R.E., HAAS R.A., CARNEY W.I. JR., ROGG J.
Anomalous branching of the left common carotid artery with
associated atherosclerotic changes : a case report. AJNR
Am. J. Neuroradiol. 1991, 12, 187–189.
35. LANGMAN J., SADLER T.W. – Embryologie médicale. Ed.
Pradel, Paris, 1996, pag. 196-238, 294-305.

36. LIECHTY J.D., SHIELDS T.W., ANSON B.J. Variations pertaining to the aortic arches and their branches. Q.Bull.Northwestern Yniversity Medcal School, 1957, 31, 136-143.
37. LIPPERT H., PABST R. Arterial Variation in Man. Ed. J.F. Bergman Verlag Munchen, 1985, 3-9.
38. MATULA C., TRATTNIG S., TSCHABITSCHER M., DAY J.D., KOOS W.T. The course of the prevertebral segment of the vertebral artery : anatomy and clinical significance. Surg. Neurol., 1997, 48, 125-131.
39. MOORE L.K., DALLEY F.A., AGUR A. - Anatomie médicale. Aspects fondamentaux et applications cliniques. Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 2001, pag. 281;284;288;304; 306.
40. NAKATANI T., TANAKA S., MIZUKAMI S., OKAMOTO K., SHIRAISHI Y., NAKAMURA S. Retroesophageal right subclavian artery orinating from the aortic arch distal and dorsal to the left subclavian artery. Ann.Anat., 1996, 178, 269-271.
41. ADACHI B. – Das arterien system der Japaner, T 1,2, Kyoto, 1928. Suppl. la „Acta Schol med. Univ. Imper.” vol. IX, 1927.
43. NGUYEN HUU. - L'aorte thoracique. În: Anatomie Clinique. Le Tronc. J.P.Chevel. Ed. Springer-Verlag, Paris, 1994, 176, 182-184, 186-187.
44. O'MALLEY C.D., SAUNDERS C.M. – Leonardo on the human body. Ed. Dover, New York, 1983.
45. O'RAHILLY R., DEBSON H., SUMMERFIELD KING T. Subclavian origin of bronchial arteries. Anat.Rec., 1950, 108, 227-238.
46. PATURET G. - Traite d'anatomie humaine, Tome III, Ed. Masson, Paris, 1958, 195-219; 243-258; 363-427.
47. PROTO A.V., CUTHBERT N.W., RAIDER L. Aberrant right subclavian artery:further observations. AJR.Am.J.Roentgenol., 1987, 148, 253-257.

48. PUTZ R., PABST R. – Sobotta. Atlas d'Anatomie Humaine. Tome 2. Tronc, viscères, membre inférieure. Ed. Méd. Internationales, Paris, 1994, pag.77.
49. ROUVIÈRE H., DELMAS A. – Anatomie Humaine descriptive topographique et fonctionnelle. Tome 2.14-edition, Ed. Masson, Paris, 1997, pag. 195, 202, 217, 220.
50. SAUNDERS C.M., O'MALLEY C.D. – The illustrations from the works of Andreas Vesalius of Bruxelles. Ed. Dover, New York, 1973.
51. SCHULZ U.G.R., ROTHWELL P.M. – Sex differences in carotid bifurcation anatomy and the distribution of atherosclerotic plaque. Stroke, 32, pag. 1525-1531.
52. SCHUNKE M., SCHULTE E., SCHUMACHER U. – Atlas d'Anatomie. Cou et organes internes. Trad. Chevalier J.M., Douard R. Ed. Maloine, Paris, 2007, pag.262-263.
53. SHUFORD W.H., SYBERS R.G., EDWARDS F.C. The three types of right aortic arch. A.J.R., 1970, 109, 67-74.
54. STANDRING S. – Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice. Ed. Elsevier. Churchill Livingstone. Edinburg-London-New York, 2005, pag. 543-551; 1021-1023.
55. Ann.Thorac.Surg., 2006, 81 (6):2079-2083.
56. TESTUT L. - Traite d'anatomie humaine. Angiologie. Ed. Gaston&Cie, Paris, 1929, pag. 505-508; 534-539; 569-583.
57. TESTUT L. -. Le péricarde et le coeur. Ed.Gaston Doin, Paris, 1924, pag.280-283.
58. TESTUT L.– Traité d'anatomie humaine. Angéiologie, livre IV, Ed.Gaston Doin, Paris, 1921, pag. 208-212, 222-226, 316-318.
59. UMIT S., YALIN A., TULAY C.M., CAKMAK Y.O., GÜRDAL E. – The diameters of common carotid artery and its branches in newborns. Surg.Radiol.Anat., 2005, 27, pag.292-296.
60. Surg Radiol Anat. 2011 Dec, 33 (10):937-940.
61. WRIGHT N.L. Dissection study and mensuration of the human aortic arch. J.Anat., 1969, 104, 377-385.

62. YAMAKI K., SAGA T., HIRATA T., SAKAINO M., NOHNO M., KOBAYASHI S. Anatomical study of the vertebral artery in Japanese adults. *Anat. Sci. Int.*, 2006, 81, 100–106.
63. ZAMIR M., SINCLAIR P. - Continuum analysis of common branching patterns in the human arch of the aorta. *Anat. Embryol.*, 1990, pag. 181, 31-36.
64. ZAMR M., SINCLAIR P. - Origin of the brachiocephalic trunk, left carotid, and left subclavian arteries from the arch of the human aorta. *Invest. Radiol.*, 1991, pag. 26, 128 - 133.
65. ***** Terminologia Anatomica. International Anatomical Terminology. Federative Committee on Anatomical Terminology. Thieme Verlag, Stuttgart, 1988, pag. 89.

