

**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII REPUBLICII MOLDOVA
INSTITUȚIA PUBLICĂ - UNIVERSITATEA DE STAT
DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „NICOLAE TESTEMIȚANU”**

Cu titlu de manuscris

CZU: 611.135+616.135-089+616.12-008.313.2

HACINA TAMARA

**MORFOLOGIA CLINICĂ A APARATULUI VASCULONERVOS
AL AORTEI TORACICE**

Specialitatea 311. 01 – ANATOMIA OMULUI

Teză de doctor habilitat în științe medicale

Consultanți științifici:

Mihail Ștefanet

profesor universitar,
doctor habilitat în științe medicale,
311.01 – Anatomia omului

Anatol Ciubotaru

profesor universitar,
doctor habilitat în științe medicale
321.23 - Cardiochirurgie

Autor: **Tamara Hacina**

CHIȘINĂU, 2017

© Hacina Tamara, 2017

CUPRINS

ADNOTARE	4
АННОТАЦИЯ.....	6
ANNOTATION.....	6
ABREVIERI.....	8
INTRODUCERE	9
1. ANALIZA SITUAȚIEI CU PRIVIRE LA MORFOLOGIA APARATULUI VASCULONERVOS AL AORTEI TORACICE	25
1.1. Inervația aortei	25
1.1.1. Sursele de inervație a aortei toracice	25
1.1.2. Aparatul nervos intramural al aortei toracice.....	28
1.2. Vascularizația aortei.....	30
1.2.1. Sursele de vascularizație a aortei toracice	30
1.2.2. Aparatul vascular intramural al aortei toracice	33
1.3. Aparatul limfatic al aortei	38
1.4. Abordarea clinică a aparatului vasculonervos al aortei	43
1.5. Concluzii la capitolul 1.	47
2. MATERIAL ȘI METODE DE INVESTIGAȚIE	48
2.1. Considerații de ordin general	48
2.2. Caracteristica materialului inclus în studiu.....	48
2.3. Metode de investigație.....	51
2.4. Prelucrarea matematico-statistică a materialului.....	57
2.5. Concluzii la capitolul 2.....	59
3. ASPECTE APLICATIVE ALE ORGANIZĂRII MORFOFUNCȚIONALE A AORTEI TORACICE	60
3.1. Privire generală asupra organizării structurale a aortei.....	60
3.2. Corpul adipos al aortei ascendente.....	62
3.3. Arcul aortei.....	78
3.3.1. Variantele sintopice ale arcului aortei.....	82
3.3.2. Unele observații cu privire la morfologia aortei descendente.....	91
3.4. Concluzii la capitolul 3	94
4. INERVAȚIA AORTEI TORACICE.....	95
4.1. Complexitatea reglării sistemului circulator	95
4.2. Sursele de inervație a aortei toracice	97
4.3. Aparatul nervos intramural al aortei toracice.....	99
4.4. Aparatul nervos al aortei ascendente	104

4.5. Aparatul nervos al arcului aortei.....	117
4.6. Aparatul nervos al aortei toracice descendente.....	119
4.7. Concluzii la capitolul 4	120
5. IRIGAREA SANGVINĂ A AORTEI TORACICE.....	121
5.1. Vascularizația aortei ascendente	122
5.2. Vascularizația arcului aortei	136
5.3. Vascularizația aortei toracice descendente.....	140
5.4. Vascularizația zonelor reflexogene ale aortei toracice	143
5.5. Dinamica de vârstă a aparatului de irigare a aortei.....	144
5.6. Modificările vasa vasorum aortae în ateroscleroză.....	149
5.7. Concluzii la capitolul 5	157
6. SISTEMELE DE DRENAJ ALE AORTEI TORACICE.....	158
6.1. Drenajul venos al aortei	158
6.2. Drenajul limfatic al aortei toracice.....	163
6.2.1. Aparatul limfatic intramural	163
6.2.2. Căile de drenaj limfatic al aortei toracice.....	169
6.3. Concluzii la capitolul 6	178
DISCUȚII	179
CONCLUZII GENERALE.....	202
RECOMANDĂRI PRACTICE	205
BIBLIOGRAFIE	207
DECLARAȚIA.....	229
CURRICULUM VITAE.....	230
ANEXE	238
A.1. Fișe de examinare	238
A. 2. Descrierea nervilor vag și recurent stângi.....	243
A. 3. Traiectul colectorului limfatic al atrului drept.....	248
A. 4. Certificate Drept de autor.....	250
A. 5. Certificate de inovator.....	270
A. 6. Diplomele privind aprobarea rezultatelor cercetării la reuniuni științifice	274
A. 7. Acte de implementare.....	280

ADNOTARE

Tamara Hacina

MORFOLOGIA CLINICĂ A APARATULUI VASCULONERVOS AL AORTEI TORACICE

Teză de doctor habilitat în științe medicale

Localitatea și anul perfectării tezei: mun. Chișinău, USMF „Nicolae Testemițanu”, 2017.

Structura tezei: lucrarea are 206 de pagini, include introducerea, 6 capitole, discuții pe marginea rezultatelor obținute, concluzii, bibliografie din 331 surse, 37 tabele, 110 figuri și 7 anexe. Cu referire la tema tezei sunt editate 39 de publicații științifice. **Cuvinte-cheie:** aorta ascendentă, corp adipos, *vasa vasorum internae*, complicații postoperatorii, glomuși. **Domeniul de studii:** anatomia omului. **Scopul lucrării:** Evaluarea particularităților aparatului vasculonervos și a organizării morfologice a aortei toracice propice prevenirii complicațiilor postoperatorii în chirurgia cardiovasculară și a eventualelor afecțiuni ale aortei. **Obiectivele:** Obținerea datelor de importanță clinică privind organizarea morfologică a aortei toracice; cercetarea laturilor aplicative noi despre vascularizația aortei toraci ce și drenajul ei limfatic; reflectarea aspectelor inedite cu referire la zonele reflexogene ale aortei. **Noutatea științifică a rezultatelor obținute:** s-au depistat aspecte noi de importanță clinică despre aparatul intramural sangvin, limfatic și nervos al aortei toracice. **Rezultatele principal noi pentru știință și practică:** Pentru întâia oară au fost descrise bazele morfologice ale fibrilației atriale și ale hemoragiilor abundente postoperatorii în chirurgia cardiovasculară, a fost argumentată existența zonei reflexogene a aortei ascendente. Se recomandă tactici operatorii noi, ce permit reducerea complicațiilor postoperatorii. A fost pusă baza studiului morfologiei funcționale a corpurilor adipoși subepicardici. **Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării:** Sunt argumentate viziuni noi asupra morfologiei aplicate a aparatului vascular sangvin, limfatic și nervos al aortei, care pot fi utile: în studierea morfologiei funcționale a aparatului cardiovascular și al patogeniei tulburărilor sistemului circulator; în cercetări clinice și experimentale la temă, în activitatea practică a specialiștilor din domeniul chirurgiei toracale și vasculare, în vederea prevenirii complicațiilor postoperatorii; în editarea manualelor de anatomie, de angiologie, de cardiologie, de chirurgie cardiacă și de chirurgie toracală pentru studenții universităților de medicină. **Problema științifică aplicată de importanța majoră soluționată în teză:** Morfologic, sunt argumentate căile posibile de soluționare a problemelor stringente ale chirurgiei cardiovasculare. **Implementarea în practică:** Rezultatele cercetărilor sunt utilizate în Departamentul de Chirurgie Cardiotoracică, de Transplantare a Cordului și a Chirurgiei vasculare a Universității de Medicină din or. Hannover, Germania; în Departamentul de Chirurgie Cardiovasculară a Spitalului Clinic Republican RM; în procesul instructiv-educational la Catedra de anatomie a omului, la Catedra de anatomie topografică și chirurgie operatorie a USMF „Nicolae Testemițanu”.

АННОТАЦИЯ

Тамара Хачина

КЛИНИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ СОСУДИСТО-НЕРВНОГО АППАРАТА ГРУДНОЙ АОРТЫ

Диссертация доктора habilitation медицинских наук

Город и год защиты диссертации: Кишинев, ГУМФ „Николай Тестемицану”, 2017.

Структура диссертации: работа изложена на 206 страницах и состоит из введения, 6 глав, обсуждения результатов, содержит 331 библиографических источников, 37 таблиц, 110 рисунков и 7 приложений. Содержание работы изложено в 39 научных публикациях.

Ключевые слова: восходящая аорта, жировое тельце, *vasa vasorum internae*, послеоперационные осложнения, гломус.

Область исследования: анатомия человека.

Цель: Выявление особенностей сосудисто-нервного аппарата и структурной организации грудной аорты, способствующих профилактике послеоперационных осложнений в сердечно-сосудистой хирургии и возможных заболеваний аорты.

Задачи исследования: получение данных о клинически значимых аспектах структурной организации грудной аорты; исследование прикладных аспектов о васкуляризации и лимфатическом дренаже грудной аорты; освещение новых сведений по вопросу аортальных рефлексогенных зон.

Научная новизна и оригинальность: Впервые описаны: а) региональные особенности внутристеночного сосудистого кровеносного и лимфатического аппарата аорты в клиническом аспекте; б) варианты, структурные элементы и особенности кровоснабжения жирового тельца восходящей аорты; в) варианты локализации и форм, возрастные особенности и источники кровоснабжения гломусных структур аорты.

Принципиально новые результаты для науки и практики: а) описаны морфологические аргументы возникновения ряда послеоперационных осложнений в сердечно-сосудистой хирургии и существования рефлексогенной зоны восходящей аорты; б) предлагаются изменения техники операционных вмешательств для снижения частоты послеоперационных осложнений. Положено начало изучению функциональной морфологии подэпикардальных жировых тел. **Теоретическое и практическое значение работы:** новые, аргументированные данные о прикладной морфологии кровеносного, лимфатического и нервного аппаратов аорты могут быть использованы при изучении функциональной морфологии и патогенеза сердечно-сосудистых нарушений; при клинических и экспериментальных исследованиях сердца и аорты; в практике сердечно-сосудистой хирургии; при издании учебников по анатомии, гистологии, сердечно-сосудистой и торакальной хирургии для студентов медицинских вузов и резидентов.

Решенная прикладная научная проблема особой значимости: Морфологически обоснованы пути решения ряда насущных проблем сердечно-сосудистой хирургии и ангиологии.

Внедрение в практику результатов исследования: Результаты исследований используются для улучшения клинических показателей в Департаменте торакальной хирургии, трансплантации сердца и сосудистой хирургии медицинского университета. Ганновер, Германия; в отделении сердечно-сосудистой хирургии Республиканской Клинической Больницы РМ; в учебном процессе на кафедрах анатомии человека, топографической анатомии и оперативной хирургии медицинского университета им. Николая Тестемицану.

ANNOTATION

CLINICAL MORPHOLOGY OF THE VASCULONERVOUS APPARATUS OF THE THORACIC AORTA

PhD in medicine thesis by Tamara Hacina

Town and year of theses perfection: Kishinev, SUMF“Nicolae Testemitsanu”, 2017. **Thesis structure:** the work is presented on 206 pages and includes an introduction, 6 chapters, results discussion, conclusions and recommendations, bibliography from 331 sources, 37 tables, 110 figures, and 7 annexes. 39 scientific publications have been made on the basis of the thesis. **Key words:** ascending aorta, fat body, *vasa vasorum internae*, postoperative complications, glomus. **Field of study:** Human Anatomy. **The aim of the work:** Identification of the specific features of the neurovascular apparatus and morphological organization of the thoracic aorta conducive to preventing of the postoperative complications in cardiovascular surgery and the possible diseases of the aorta. **Objectives of thesis:** Obtaining of data on clinical importance of morphological organization of the thoracic aorta. Research on applied aspects of the thoracic aorta vascularization and lymph drainage. Interpretation of new data referring to the reflexogenic areas of the aorta. **Novelty and scientific authenticity:** For the first time the following data were emphasized: a) regional specific features of the vascular and lymphatic apparatus of the thoracic aorta with clinical approach; b) variability of the fat body of the ascending aorta, its components and specific features of its vascularization; c) variability of location and shapes of glomic structures of the ascending aorta, their age characteristics and sources of blood supply; d) variability of the left vagus and recurrent laryngeal nerves syntopy. **Principally new results to science and practice:** For the first time the morphological argumentation of postoperative complications in cardiovascular surgery were described. The reflexogenic area of the ascending aorta was argued morphologically. New surgical tactics were recommended to reduce postoperative complications. The study of functional morphology of the subepicardic fat bodies has been based. **Theoretical significance and practical importance of the work:** A new view of applied morphology of blood supply, lymph drainage and nervous apparatus of the aorta can be used in the study of functional morphology of the cardiovascular apparatus and pathogenesis of cardiovascular disorders; in clinical and experimental research of the heart and aorta; in cardiac and thoracic surgery for prevention of postoperative complications; in developing new methods of treatment and prophylaxis of vascular diseases; in writing textbooks on anatomy, histology, angiology, cardiology, cardiac and thoracic surgery for medical students and postgraduate studies; in forensics. **Applied scientific problem of major importance solved in the thesis:** Morphological argumentation of possible ways of the solving the urgent problems of cardiovascular surgery. **Implementation of the results of scientific research:** The research results are used for improvement of clinical outcome in the Department of Cardiothoracic Surgery, Transplantation of heart and vascular surgery at the University of Medicine in Hanover, Germany; in activity of Department of Cardiovascular surgery of Republican Clinical Hospital; in educational and training process at the Departments of human anatomy, topographical anatomy and operative surgery of SUMF “Nicolae Testemitsanu”.

ABREVIERI

AAs	aorta ascendentă
ACCD	artera carotidă comună dreaptă
ACCS	artera carotidă comună stângă
ACD	artera coronară dreaptă
ACS	artera coronară stângă
AD	aorta descendentă
ArA	arcul aortei
ASCD	artera subclaviculară dreaptă
ASCS	artera subclaviculară stângă
ATD	aortă toracică descendentă
CA	corpuscul aortal
CAA	corpul adipos anterior
CAAs	corpul adipos al aortei ascendente
CAD	corpul adipos
CAR	corpul adipos Rindfleisch
CLAD	colectorul limfatic atriului drept
CLD	colectorul limfatic drept
CLS	colectorul limfatic stâng
DA	ductul arterial
FAPO	fibrilații atriale postoperatorii
FNC	fibre nervoase colinergice
JBT	joncțiunea bulbotubulară
HPO	hemoragii postoperatorii
NDS	nervul depresor stâng
NRS	nervul recurent stâng
NRSA	nervul recurent stâng accesoriu
NVD	nervul vag drept
NVS	nervul vag stâng
RA	rădăcina aortei
ŞAPA	șanțul aortopulmonar anterior
TBC	trunchiul brahiocefalic
TP	trunchiul pulmonar
VCS	vena cava superioară
VCCS	vena costocervicală stângă
VV	<i>vasa vasorum</i>
VVI	<i>vasa vasorum internae</i>

INTRODUCERE

Actualitatea temei. Repere conceptuale ale tezei

La momentul oportun, în 1967, realizările obținute în domeniul cardiovascular, inclusiv sub aspect morfologic, au permis a efectua primul transplant de cord. Actualmente, chirurgia cardiovasculară avansată înaintează morfologilor cerințe noi. În ciuda progreselor fără precedent în diagnosticul și în tratamentul afecțiunilor cardioaortale, bolile cardiovasculare au devenit cauza principală de deces atât în țările industrial-dezvoltate, cât și în cele în curs de dezvoltare. Acest fapt îl confirmă datele statistice de pe toate continentele. Așadar, în anul 2010, în structura mortalității, maladiile cardiovasculare în țările din Uniunea Europeană constituie 39,1%, în România – 60,2%, ceva mai mult în Moldova – 66,7% (European Heart Health Charter, 2010). De asemenea, patologiile aortei influențează ridicarea mortalității pe glob. Totodată, particularitatea acestor patologii este pericolul de invaliditate a populației. Înaintarea în vârstă, incontestabil, este asociată cu creșterea riscului de boli cardiovasculare, iar studiile recente despre starea sănătății populației arată că în Europa, în anul 2025, numărul vârstnicilor și al senililor va ajunge la 197,9 milioane, fiind cu 11% și 78,5% mai mult decât în anii 2010 și în 1975 [129]. Aceasta înseamnă că situația se va agrava.

Aorta ascendentă în cardiochirurgie este nu numai o cale de acces la valva aortală, dar permite și conectarea aparatului de circulație artificială, aplicarea canulei cardioplegice, a acului pentru înlăturarea aerului rezidual. Fiecare dintre manoperele chirurgicale sus-numite reprezintă sursă eventuală de hemoragie postoperatorie de grad diferit. Astăzi, e absolut necesară o informație morfologică cu ajutorul căreia clinicienii ar stabili cauzele complicațiilor postoperatorii. Acest fapt ar putea contribui atât la prevenirea lor, cât și la perfecționarea unor eficiente metode de combatere a lor. Studiul nostru are drept scop abordarea problemelor respective.

Chirurgia vasculară reconstructivă (aplicarea *bypass*-ului coronar și cardiopulmonar, aloplastia și heteroplastia aortei), dezvoltarea chirurgiei toracice, modernizarea metodelor despondilectomie în bloc în tumorile vertebrale maligne – toate acestea constituie unele dintre realizările importante ale medicinei din secolul al XX-lea. Odată cu apariția și evoluția rapidă a acestui domeniu nou al chirurgiei clinice, a devenit o necesitate stringentă cunoașterea mai profundă a morfologiei vaselor, pentru a salva viața pacienților. Anterior aceștea erau considerați drept incurabili, fiind sortiți invalidității severe sau chiar decesului.

La etapa contemporană, pe organele cardiovasculare tot mai frecvent se practică explorări diagnostico-curative moderne. Prin urmare, specialiștii respectivi trebuie să posede o informație cât mai amplă despre particularitățile structural-funcționale ale aparatului cardiovascular.

Dificultățile care apar atât în tratamentul conservativ, cât și în cel chirurgical al afecțiunilor aortei sunt legate, într-o oarecare măsură, de discordanța existentă în interpretarea rolului pe care îl au diferite componente ale aparatului vasculonervos intramural al aortei în etiologia și în patogenia unor boli vasculare.

Numeroasele studii în aceste domenii efectuate în secolul precedent, mai ales în anii '60-80, au creat falsa impresie de cunoaștere integrală a particularităților structurale ale aortei. Ca urmare, spre finele anilor '90 și în primul deceniu al secolului curent, numărul lucrărilor cu referire la morfologia aortei s-a redus semnificativ. Totodată, analiza literaturii morfologice și clinice arată că există unele nuanțe, deocamdată, nereflectate sau neelucidate cu privire la morfologia vaselor, în primul rând, a aortei.

Clinicienii manifestă un interes sporit față de rolul funcțional al corpurilor adipoși periaortali și pericardiaci. Autorii admit eventuala menire a diferitor formațiuni adipoase în reglarea ritmului cardiac și în dezvoltarea aterosclerozei. O atenție deosebită se acordă corpului adipos, localizat pe aorta ascendentă. Anume această structură adipoasă a provocat multe discuții în mediul clinicienilor și al morfologilor. În zona ancorării corpului adipos al aortei se efectuează multe manopere chirurgicale. Cu toate acestea, formațiunea respectivă rămâne o enigmă până în zilele noastre, se cunosc puține date despre ea.

Un alt aspect ce este, în mare măsură, insuficient explicat reprezintă zonele reflexogene ale aortei. Materialele ședințelor Asociației Internaționale de Chemorecepție arterială (2005, Japonia; 2008, Spania) demonstrează că direcțiile actuale de cercetare a morfologiei aortei nu s-au epuizat. Chiar dacă există mai multe date despre zonele reflexogene ale aortei, pentru moment nu se poate vorbi de o unitate de păreri despre localizarea lor.

Una dintre căile de soluționare a problemei privind complicațiile postoperatorii este aplicarea tehnicilor de miniaacces și a intervențiilor intralumenale. O asemenea evoluție a chirurgiei toracice impune concretizarea datelor anatomotopografice despre *vasa vasorum* și *nervi vasorum*, a raporturilor neurovasculare din spațiul paraaortal. Mai mult decât atât, un șir de observații ale clinicienilor demonstrează că traumatismul unor zone ale aortei ascendente în timpul operațiilor duce la creșterea mortalității postoperatorii. Totodată, explicațiile morfofuncționale, în pofida existenței multor lucrări științifice despre structura și funcțiile acestei porțiuni a aortei, deocamdată, nu conțin o informație exhaustivă.

A devenit deja o realitate posibilitatea de a acorda un ajutor operativ bolnavilor cu diverse forme ale patologiei vasculare. Astfel, în multe țări ale lumii numărul pacienților ce necesită intervenții chirurgicale pe cord și pe aortă este în continuă creștere. Se pune problema de a atenua complicațiile postoperatorii ce, cu părere de rău, actualmente, sunt destul de frecvente. Astfel, 20-45 % (Cummings J. E. cu coaut., 2004; Chelazzi C. cu coaut., 2011), 30-60% (Carlos Romerio

Costa Ferro cu coaut., 2009) dintre pacienții care au suportat intervenții chirurgicale pe aorta ascendentă suferă de dereglări postoperatorii ale ritmului cardiac, iar în 7-20% din situații duc la deces (Villareal R.P. și coaut., 2004; Bramer S. și coaut., 2010; LaPar D. J., 2014).

În intervențiile chirurgicale, în cazul coarctației aortei, există pericolul complicațiilor legate de afectarea nervului recurent stâng. Tratamentul chirurgical al anevrismului distal al arcului aortic, uneori, are anumite consecințe: leziuni pulmonare directe, paralizia nervilor frenic sau recurent, complicații cerebrovasculare ș.a. Cu toate acestea, până în prezent, nu dispunem de date ce reflectă legitățile topografice ale nervilor vag, recurent stângi și frenic, în funcție de tipul constituției corporale și de vârstă.

Intervențiile chirurgicale se efectuează atât cu anestezie generală, cât și cu cea locală. Un rol substanțial al celei din urmă îl are blocajul zonelor reflexogene care se poate asocia cu narcoză, pentru a preveni complicațiile provocate de reflexele visceroviscerale și de cele vasoviscerale. Cele menționate supra determină actualitatea temei și necesitatea de a întreprinde cercetări complexe, mai ales ale celor mezoscopice, în vederea studierii particularităților morfofuncționale zonale ale aortei și ale conexiunilor ei nervoase interorganice.

Dezvoltarea chirurgiei toracice în anii '60 ai secolului al XX-lea a înaintat o serie de cerințe inedite față de investigațiile morfologice și fiziologice. În chirurgia vasculară, în auto-, homo- și în heterotransplantări, prezintă o valoare anumită datele despre vascularizația și inervația peretelui transplantului, precum și a țesuturilor adiacente. Această informație rămâne în vigoare atât în cazurile de grefare (în autotransplantare), cât și în cele de substituie a porțiunii afectate a vasului cu un țesut vascular conservat (în homo- și în heterotransplantare). Rolul nemijlocit în transplantare le revine *vasa vasorum* cu structurile lor nervoase și cu caracteristicile de vârstă. Inexistența vaselor sangvine funcționale ar putea fi un eșec al implantării materialului crioconservat, ceea ce se reflectă asupra durabilității și a funcționalității bioprotezelor.

Dezvoltarea chirurgiei cordului și a vaselor sangvine trezește, pe bună dreptate, un interes deosebit față de particularitățile macro- și microvascularizației zonale a aortei. Prin efortul comun al savanților, până în anii '70 ai secolului al XX-lea, s-au obținut date despre *vasa vasorum* ale aortei ce răspundeau solicitărilor de atunci ale clinicienilor. Firește, în ultimii ani, situația s-a schimbat. Până acum, există un număr redus de lucrări morfologice ce abordează tema în cauză. Pentru medicii practicieni, apare și problema de a diminua consecințele postoperatorii nedorite, care, cu regret, se mai atestă. O complicație severă, cum este paraplegia, se poate ivi după repararea coarctației de aortă, disecție aortală, toracotomie (de exemplu, lobectomia, pneumonectomia), chirurgia valvulară, transplantul de cord și *bypass*-ul coronarian. Cercetătorii au observat o incidență a urmărilor nefaste de la 4% până la 80%, în funcție de complexitatea intervențiilor chirurgicale respective și de modificările concomitente ale vascularizației măduvei spinării. În legătură cu dezvoltarea chirurgiei

toracale, pe parcursul ultimului deceniu, clinicienii din mai multe țări pun problema necesității stringente de a studia detaliat aparatul vasculonervos al aortei.

Cele două sisteme vasculare (sanguin și limfatic) au fost evaluate diferit în investigațiile științifice și în medicina practică. Sistemul vascular sanguin a fost examinat intens și multilateral o perioadă îndelungată. Despre cel limfatic însă se credea că e mai puțin influent, chiar e secundar. Astfel, în mare măsură, era neglijat de cercetători și de medicii practicieni. Sunt puține publicații ce abordează elementele patului limfatic aortal, în special al aortei ascendente, și menirea lor în drenajul limfatic al cordului. E justificat faptul că drenajul limfatic de la sistemul conductor al cordului trece prin aorta ascendentă. Datele existente despre limfaticile aortei sunt foarte contradictorii: de la constatări despre lipsa limfaticelor în pereții aortei până la descrierea rețelelor limfatice intraparietale.

În literatura morfologică la care am avut acces, răspunsurile la multe întrebări ale clinicienilor cu privire la unele structuri anatomice ale cordului și ale aortei rămân, deocamdată, neclare sau lipsesc completamente. Totodată, în literatura clinică am constatat multiple relatări la temă în care se succedă diverse opinii ale medicilor practicieni, ce încearcă explica cauzele hemoragiilor postoperatorii care, deseori, necesită efectuarea re-sternotomiei, ale fibrilației atriale postoperatorii (FAPO), ale dereglărilor fonetice și ale aspirațiilor traheale postoperatorii în practica chirurgiei cardiovasculare ș.a., fără a avea argumentări morfologice. Așadar, aceste publicații conțin mai multe întrebări decât răspunsuri concrete. La etapa dezvoltării rapide a cardiochirurgiei, s-a creat situația când elaborările clinice, tehnologiile performante au depășit nivelul atins de științele morfologice. Actualmente, pentru profilaxia FAPO se utilizează premedicația, dar nivelul mortalității cauzat de această complicație nu scade.

Deci, cunoștințele anatomice acumulate nu mai sunt suficiente. În pofida cunoștințelor inmagazinate, în aparență, integrale, despre morfologia aortei, totuși au rămas în afara atenției morfologilor, a fiziologilor și a clinicienilor unele formațiuni din structura pereților aortei. Actualmente, aceste lacune se fac simțite în practica intervențiilor chirurgicale pe cord, pe aortă, a spondilectomiei în bloc etc. Astfel, reprezentanții disciplinelor fundamentale pot contribui, mai mult decât atât, au obligația de a participa la soluționarea problemelor clinice ce s-au acumulat. Studiul localizării

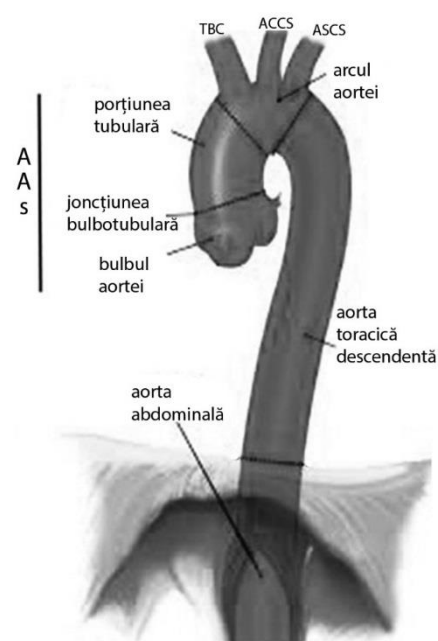


Fig. 1. Subdiviziunile aortei (Hacina, 2015).

AA – aorta ascendentă;
TBC – trunchiul brahiocervical;
ACCS – artera carotidă comună stângă; ASCS – artera subclaviculară stângă.

structurilor glomice este important din punct de vedere clinic, pentru a avea cunoștințe depline despre reglarea sistemului circulator și pentru o diagnosticare corectă: în unele cazuri are loc dezvoltarea tumorilor lor atât la animale, cât și la om [27, 33, 189].

Având în vedere unele inexactități terminologice, considerăm că este necesar a face precizări pentru cititorii acestei lucrări, interesați de lectura ei, ce se referă la problema vizată. Henry Gray descrie aorta, fiind compusă din: aorta ascendentă, arcul aortei, aorta descendentă, formată, la rândul ei, din porțiunile: aorta toracică și cea abdominală. Din punctul de vedere al aplicațiilor clinice, al chirurgiei endovasculare, imagistic, aorta este formată dintr-un segment toracic și din altul abdominal. Apropo, în această cercetare ne conducem de o clasificare clinică a aortei. Conform acesteia, aorta se împarte în două segmente: toracic și abdominal. Aorta toracică include porțiunea ascendentă, arcul și porțiunea descendentă. Cele menționate nu exclud și întrebuintarea și a altor denumiri ale porțiunilor aortei, cum ar fi: *pars ascendens* cu *bulbus aortae* și porțiunea tubulară, *arcus*, *isthmus*, *pars thoracalis*, *pars abdominalis*, cu porțiunile ei suprarenală și infrarenală. Cu scopul de a evita dubla sau chiar tripla interpretare a datelor prezentate, credem că trebuie să precizăm ce termeni se folosesc. Autorii care descriu aorta utilizează în unanimitate termenul „aorta ascendentă”, deși sesizează sensuri diferite prin această noțiune. Așadar, în literatura de specialitate, unii cercetători o prezintă ca o porțiune proximală a aortei, cu circa 5 cm în lungime și cu 3 cm în diametru la originea sa (*Clinical Anatomy Associates*, 2015). În opinia lor, aorta ascendentă se termină pe linia orizontală imaginară, ce corespunde unghiului sternal Louis, de unde continuă arcul aortei. Acesta este un punct de reper anatomic important. Deseori, chirurgii apelează la un plan oblic ce trece de la limita superioară a aortei ascendente până la punctul proximal al originii trunchiului brahiocefalic, ceea ce e util în chirurgie, însă inadecvat anatomic.

Unghiul Louis, la fel, indică nivelul limitei superioare a sacului pericardic. În chirurgie sacul pericardic poate servi ca punct de reper anatomic eficient, pentru a separa aorta ascendentă de arcul aortei. Așadar, reiese că aorta ascendentă este porțiunea intrapericardică a aortei, ce este incorect, deoarece până la originea trunchiului brahiocefalic mai există o porțiune (de 1,5-2,5 cm lungime) acoperită cu adventice.

În multe surse de specialitate, porțiunea dilatată la baza aortei se numește bulbul aortei, dar segmentul care urmează până la baza trunchiului brahiocefalic – porțiunea tubulară. Porțiunea inițială, dilatată, a aortei, cu prezența sinusurilor lui Valsalva, în mediul clinicienilor, mai este cunoscută ca rădăcina aortei.

Unii autori tratează aorta ascendentă ca o porțiunea aortei de la joncțiunea bulbotubulară până la originea trunchiului brahiocefalic. Există și părerea că aorta ascendentă este segmentul vasului de la joncțiunea ventriculoaortală până la prima ramură a arcului aortei. Din cele explicate supra,

constatăm că termenii utilizați nu sunt bine definiți. În cazurile în care autorii nu precizează noțiunea, urmează perceperea inadecvată a informației respective.

În această lucrare, prin termenul „*aorta ascendentă*”, se subînțelege o porțiune a aortei de la valva aortică până la emergența trunchiului brahiocefalic, în care, la rândul ei, se disting două segmente: bulbul aortei (sau rădăcina aortei) și porțiunea tubulară a AAs. Jakob Henle a fost primul care a introdus termenul de "*rădăcină arterială*", pentru a-l înlocui pe cel de „*inel arterial*”, deoarece limita morfologică a valvei aortice nu corespunde limitei funcționale. Acest termen și-a găsit o utilizare largă în medicina clinică. Abordarea problemei morfologiei funcționale a acestei porțiuni are o actualitate deosebită [7, 8, 18, 46, 266, 282], în legătură cu răspândirea largă a manoperelor reconstructive la acest nivel.

Termenul „*sinus maximus*” se atribuie dilatării porțiunii distale a AAs, la limita ei cu arcul aortei, unde ea înclină anterior și spre dreapta, formând o concavitate. Arcul aortei este segmentul aortei de la baza primei ramuri până la istmul aortei, pe când aorta toracică descendentă – de la istm până la diafragmă, aorta abdominală – sub diafragmă (Figura 1).

Scopul lucrării

Evaluarea particularităților aparatului vasculonervos și organizării morfologice a aortei toracice propice prevenirii eventualelor afecțiuni ale aortei și complicațiilor postoperatorii în chirurgia cardiovasculară.

Obiectivele:

1. Obținerea datelor de importanță clinică cu privire la organizarea morfologică a aortei toracice în funcție de sex și vârstă.
2. Studiarea variațiilor stereografice ale aortei toracice.
3. Cercetarea corpurilor adipoși din regiunea aortei ascendente, implicați în efectuarea manoperelor chirurgicale.
4. Evidențierea aspectelor noi despre aparatul nervos intramural al aortei toracice.
5. Reflectarea aspectelor inedite cu referire la zonele reflexogene ale aortei.
6. Investigația domeniilor aplicative privind vascularizația aortei toracice.
7. Concretizarea datelor ce au valoare clinică despre căile de drenaj limfatic al aortei toracice.
8. Elaborarea recomandărilor, în vederea diminuării unor complicații postoperatorii în chirurgia cardiovasculară.

Suportul metodologic

E firesc că în ultimul deceniu clinicienii, în articolele lor, acordă atenție unei eventuale localizări a zonelor de reglare nervoasă a activității cordului în interiorul corpurilor adipoși ai aortei

și cordului. Caracterul contradictoriu al informației prezentate, lipsa argumentelor morfologice în această privință și datele statistice ce indică dublarea, iar, în unele țări, triplarea cazurilor de fibrilații atriale postoperatorii în fiecare deceniu, – toate constituie drept imbold pentru realizarea lucrării în cauză. Suportul metodologic și teoretico-științific al acestui studiu au servit investigațiile fundamentale ale acad. AȘ a RM Vasile Anestadi, efectuate împreună cu discipolii săi, care au acordat o deosebită atenție aortei umane, în special, etapelor precoce de dezvoltare a aterosclerozei, precum și remanierilor peretelui vascular, în funcție de categoriile de vârstă. Un șir de ipoteze de lucru în ceea ce privește operațiile pe cord și pe vasele magistrale, au fost lansate în centrele științifice.

Analiza surselor de referință a cardiochirurgilor „Cardiac surgery Safeguards and Pitfalls in Operative Technique” (Siavosh Khonsari, 1998) și „Сердечно-сосудистая хирургия” (Burakovski V. I. și Bokeria L. A., 1996) a servit drept suport practico-științific, iar monografia lui G. Zak și William Lawson (1982) „The paraganglionic chemoreceptor system” a fost un reper teoretico-științific.

Nu putem trece cu vederea nici cercetările corpului profesoral al catedrei noastre, realizate de profesorii B.Z. Perlin, M.I. Ștefanet, V.N. Andrieș, I.M. Catereniuc, precum și ale altor cadre didactice experimentate. Și-au găsit o largă utilizare rețelele electronice: „Internet” și „Medline”.

Rezultatele principal noi pentru știință și practică, care au determinat crearea unei noi direcții științifice:

Pe parcursul cercetării s-au depistat aspecte noi de importanță clinică despre aparatul intramural sangvin, limfatic și nervos al aortei toracice; despre structură „enigmatică” [175, 242 -244] a AAs – corpul adipos Rindfleisch. Și-a găsit argumentarea morfologică apariția celor mai frecvente complicații postoperatorii în cardiochirurgie cu risc înalt pentru viața pacientului: fibrilație atrială și hemoragii abundente. Au fost elaborate recomandări de tactici operatorii noi, ce permit reducerea/prevenirea acestor complicații. Valoarea propunerilor constă în faptul că pentru implementarea lor nu este nevoie de cheltuieli financiare suplimentare, în timp ce problemele clinice ce pot fi soluționate necesită cheltuieli foarte mari [230]. Studiul actual a determinat crearea unei noi direcții științifice – cercetarea morfologiei funcționale a corpilor adipoși subepicardici.

Noutatea științifică a rezultatelor obținute

- Pentru prima oară au fost relevate particularitățile stereografice zonale ale patului vascular al aortei toracice, ce are atât o valoare fundamentală, teoretică, cât și clinică.
- S-a făcut o sistematizare și o clasificare a corpilor adipoși ai aortei ascendente, reliefând semnificația practică a acestor formațiuni anatomice, pentru moment, încă enigmatice.

- S-au stabilit componentele structurale, variabilitatea lor și particularitățile vascularizației corpului adipos al aortei ascendente.
- Pentru întâia dată s-a argumentat sub aspect morfologic existența zonei reflexogene pe traseul aortei ascendente.
- S-au concretizat forma, sediul, variațiile structurale ale formațiunilor glomice pe traiectul aortei ascendente, sursele de vascularizație a acestora și remanierile lor, în funcție de grupul de vârstă.
- S-au evidențiat particularitățile structurale ale aparatului limfatic al aortei ascendente.
- S-au conturat regularitățile esențiale ale sintopiei nervilor vag stâng și recurent stângi, în funcție de tipul constituțional al corpului.
- S-au propus recomandări cu privire la implementarea rezultatelor obținute în medicina practică.
- S-au identificat modalități de evidențiere a *vasa vasorum internae* ale aortei ascendente, argumentând funcția lor.
- S-au precizat căile de drenaj limfatic din zona nodului sinuzal pe traseul aortei ascendente.
- S-au determinat argumente veridice, privind apariția unor complicații severe postoperatorii în cardiochirurgie. E vorba de fibrilație atrială, de hemoragii abundente – cauze ale re-sternotomiei.
- S-au reliefat modalitățile de reducere a frecvenței complicațiilor postoperatorii la etapa actuală.

Principiile de bază prezentate pentru susținere

- Abordarea complexă a organizării morfologice a aortei din punct de vedere aplicativ.
- Relevarea unor aspecte noi, cu privire la *vasa vasorum* ale aortei toracice.
- Comentarea morfologică a unei viziuni inedite privind zonele reflexogene ale aortei.
- Elucidarea aparatului limfatic al aortei ascendente în aspect aplicativ.
- Argumentarea recomandărilor pentru atenuarea complicațiilor postoperatorii în chirurgia cardiovasculară.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării

Rezultatele cercetării completează informațiile despre morfologia sistemului vascular, limfatic și nervos al aortei, despre fiziologia aparatului cardiovascular și despre datele ce vizează patogenia unor maladii ale aortei, despre cele mai frecvente complicații postoperatorii în cardiochirurgie, fiind utilizate:

- în studiul patogeniei tulburărilor sistemului circulator;

- în investigațiile clinice și experimentale ale cordului și ale aortei;
- în activitatea practică a cardiochirurgilor, a specialiștilor din domeniul chirurgiei toracale și vasculare privind prevenirea unor complicații postoperatorii;
- în elaborarea unor metode noi de tratament și în profilaxia maladiilor vasculare;
- în editarea manualelor de anatomie, de histologie, de anatomie topografică, de angiologie, de cardiologie, de chirurgie cardiacă și de chirurgie toracală pentru studenții de la universitățile de medicină și pentru reciclări postuniversitare;
- în practica medicinei legale.

Implementarea în practică

Rezultatele cercetărilor sunt folosite în activitatea Departamentului de Chirurgie Cardioracică și Vasculară al Universității de Medicină din orașul Hannover, Germania; la departamentul Chirurgia Cardiovasculară a Spitalului Clinic Republican; în procesul instructiv-educativ la catedrele de anatomie a omului și anatomie topografică și chirurgie operatorie ale USMF „Nicolae Testemițanu”. S-au obținut opt acte de implementare a rezultatelor investigațiilor științifice.

II. Au fost obținute 8 certificate de inovator:

1. Topografia dispozitivelor nervoase ale aortei ascendente (Nr. 4900 din 01.10.2010).
2. Particularitățile de vascularizare a aortei ascendente (Nr. 4901 din 01.10.2010).
3. Limfaticele plicii Rindfleisch (Nr. 4902 din 01.10.2010).
4. Modificarea locului de acces, în scopul atenuării complicațiilor postoperatorii pe cord (Nr. 4933 din 10.01.2011).
5. Importanța evidențierii variabilității corpului adipos Rindfleisch în timpul intervențiilor chirurgicale pe cord (Nr. 4944 din 15.03.2011).
6. Prevenirea dereglărilor fonetice, ce au loc în urma intervențiilor chirurgicale pe arcu aortic (Nr. 5114 din 19.06.2012).
7. Argumentarea existenței zonei reflexogene a aortei ascendente (Nr. 5452 din 24.04.2015).
8. Metodă morfologic argumentată de prevenire a fibrilațiilor atriale postoperatorii (Nr. 5452.1 din 24.04.2015).

III. Au fost obținute 18 certificate de drept de autor:

1. Distribuția dispozitivelor nervoase ale aortei ascendente. Seria OȘ, Nr. 2504/ 2793 din 15.XI.2010.
2. Aspecte inedite despre *vasa vasorum* ale aortei ascendente. Seria OȘ, Nr. 2505/ 2794 din 15.XI.2010.
3. Particularitățile limfaticelor aortei ascendente. Seria OȘ, Nr. 2506/ 2795 din 15.XI.2010.

4. Morphological aspects regarding the postoperative events mitigation in heart surgeries. Seria OȘ, Nr. 992/3042 din 22.IV.11.
5. Particularitățile regionale ale vascularizației aortei toracice. Seria OȘ, Nr. 1373/3079 din 16.VI.11.
6. Variabilitatea individuală a corpului adipos Rindfleisch în aspect clinic. Seria OȘ, Nr. 3189 din 5.IX.11.
7. Enigmele zonelor vasculare reflexogene. Seria OȘ, Nr. 3313, 09.02.12.
8. Particularitățile individuale și regionale ale vascularizării aortei ascendente. Seria OȘ, Nr. 3314, 09.02.12.
9. Corpii adipoși periaortici și pericardiaci: aspecte actuale. Seria OȘ, Nr. 3401, 21.VI.12.
10. Variabilitatea raporturilor neurovasculare la nivelul arcului aortic. Seria OȘ, Nr. 3402, 21.VI.12.
11. Actual issues of the aorta morphology. Seria OȘ, Nr. 3574 din 10.01.2013.
12. Aspectele inedite privind structurile glomice ale aortei. Seria OȘ, Nr. 3659 din 27.03.2013.
13. Current issues of the aortic functional morphology. Seria OȘ, Nr. 3660 din 27.03.2013.
14. Derivatele nonneuronale ale creștelor neurale în pereții aortei. Seria OȘ, Nr. 3847 din 3.01.2014.
15. Collection of schemes on Human anatomy. Seria OȘ, Nr. 3538 din 3.XII.2014.
16. Zona reflexogenă a aortei ascendente. Seria OȘ, Nr. 5205 din 2.10.2015.
17. Aspectele legate de morfologia funcțională a aortei ascendente. Seria OȘ, Nr. 5206 din 26.10.2015.
18. Metodă de prevenire a fibrilațiilor atriale postoperatorii argumentată morfologic. Seria OȘ, Nr. 5207 din 26.10.2015.

Aprobarea rezultatelor

Rezultatele obținute în timpul investigațiilor efectuate și concepțiile de bază ale tezei au fost comunicate și discutate în cadrul următoarelor reuniuni științifice:

1. Cel de-al VIII-lea Congres al Societății Anatomicilor din România (București, 2006).
2. Conferința Științifică Internațională cu genericul „Problemele actuale ale morfologiei” (Minsk, 2006).
3. Simpozionul Științific "Aspectele anatomo-chirurgicale ale gastroenterologiei pediatrice", Cernăuți, Ucraina, 2007.
4. Conferința Științifică "Modificările structurale ale organelor și țesuturilor în diverse categorii de vârstă și sub acțiunea factorilor antropogeni. Ecologia și sănătatea omului". Astrahan, Rusia, 2007.
5. Conferința Științifică Internațională "Problemele fundamentale ale limfologiei și biologiei celulare." (Novosibirsk, Rusia, 2008).

6. Conferința Științifico-Practică Internațională, consacrată jubileului de 50 de ani al Catedrei anatomia omului a Universității de Medicină din Grodno, 2008.
7. Cel de-al X-lea Congres al Asociației Internaționale a morfologilor (Iaroslavl, 2010).
8. Conferința Practico-Științifică Internațională cu tema „Aspectele contemporane ale morfologiei fundamentale și aplicate” (Minsk, 2011).
9. Congresul al XI-lea Internațional al morfologilor (Samara, 2012).
10. Cel de-al 3-lea Simpozion Științific "Aspectele anatomo-chirurgicale ale gastroenterologiei pediatrice," Cernăuți, 2012.
11. Conferința Științifică Internațională „Problemele actuale ale morfologiei”, dedicată centenarului de la nașterea profesorului B.Z. Perlin (Chișinău, 2012).
12. Simpozionul Societății morfologilor din Ucraina „Morfogeneza organelor și țesuturilor sub influența factorilor exogeni” (Simferopol-Alușta, 2013).
13. Conferința Științifică a Departamentului de Chirurgie Cardioracală, de Transplantare a cordului și a Chirurgiei Vasculare a Universității de Medicină din orașul Hannover (Germania, 2013).
14. Sesiunea a XIX-a a Zilelor Uniunii Medicale Balcanice și cel de-al II-lea Congres în Medicina de Urgență din Republica Moldova (Chișinău, 2013).
15. Ședința Societății anatomiștilor, a histologilor și a embriologilor din Republica Moldova din 12.XI.2013.
16. Conferința Științifică Internațională „Probleme actuale ale morfologiei”, dedicată celor 70 de ani de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” (Chișinău, 2015).
17. Ședința Societății anatomiștilor, histologilor și embriologilor din R. Moldova din 22.IX.2015.
18. Ședința comisiei de profil 5.XI.2015.
- 19-29. Conferințele Științifice anuale ale USMF „Nicolae Testemițanu” (Chișinău 2005-2015).

Publicațiile la temă

În baza tezei au fost publicate: o monografie, 39 de lucrări științifice, inclusiv 20 articole și teze naționale, 18 – în străinătate, 36 fără coautori.

Sumarul compartimentelor de teză

În lucrare am făcut o sinteză a diferitor aspecte ale problemei examinate, reflectate în literatura națională și internațională, ce vizează îndeosebi aparatul vasculonervos al aortei toracice.

Teza este expusă pe 206 pagini și cuprinde rezumatele în limbile română, rusă și engleză, lista de abrevieri, introducere, 6 capitole de cercetări proprii, sinteza rezultatelor obținute, concluzii

generale și recomandări practice, 31 de tabele, 110 figuri, 7 anexe. Bibliografia include 331 de surse.

În introducere se stabilește că lucrarea răspunde solicitărilor medicinei practice contemporane, în primul rând ale cardiochirurgiei, ale chirurgiei vasculare și toracale. Tematica abordată este de actualitate și vine să completeze lipsa de informații din literatura de specialitate referitoare la modul morfologic de interpretare a unor probleme clinice. În acest compartiment sunt formulate scopul și obiectivele tezei, de asemenea, sunt prezentate noutatea științifică a rezultatelor cercetării, importanța teoretică și practică a informației acumulate și analizate. Sunt descrise principiile de bază promovate pentru susținere.

Drept imbold pentru efectuarea acestui studiu complex au servit numeroase publicații din ultimii ani ale clinicienilor îngrijorați de diverse complicații postoperatorii în chirurgia cardiovasculară, unele dintre care nu au, deocamdată, explicații morfologice și datele statistice ce indică dublarea, iar, în unele țări, triplarea acestora în fiecare deceniu. Un esențial motiv a fost dorința de a contribui la soluționarea problemelor stringente ale medicinei practice. Un alt argument pentru realizarea investigației a fost existența în literatura morfologică a unor lacune care, actualmente, se fac tot mai simțite.

Cel dintâi capitol conține sinteza informației acumulate de cercetători despre sursele de vascularizație și inervație a aortei, despre drenajul ei venos și limfatic. O altă direcție examinată este aparatul vasculonervos intramural al aortei. Am acordat atenție și celui de-al treilea aspect – abordarea structurilor ei vasculare și nervoase, din perspectivă aplicativă.

Cel de-al doilea capitol se referă la datele despre materialul și metodele de cercetare. Diversitatea tehnicilor de cercetare utilizate: disecția anatomică, mezosopia, metoda de injectare, urmată de cea corozivă, injectarea căilor de drenaj limfatic, cele histologice și imunohistochimice ș.a. ne-au permis să obținem unele rezultate inedite cu privire la structurile nervoase, vasculare și la cele limfatice ale aortei. Ca obiect de studiu au fost 354 de aorte umane de ambele sexe, dintre care 20 în perioada prenatală, precum și 20 de aorte ale animalelor domestice (10 – bovine; 10 – porcine). Deși materialul cadaveric a fost prelevat, preponderent, de la persoanele adulte (vârsta maximă fiind 96 de ani), au fost supus studierii și materialul din alte perioade de vârstă postnatală: din perioada de nou-născut și de sugar – 1; din vârsta preșcolară – 1, din vârsta școlară – 1, din adolescență – 2. În funcție de metoda prin care urma să fie examinată și de obiectivele studiului, modalitatea prelevării materialului varia, într-o anumită măsură, pentru elucidarea mai multor aspecte morfofuncționale ale ei. Deseori, aorta a fost decupată împreună cu cordul sau în bloc cu organele mediastinale. În studiu am folosit atât material proaspăt (pentru tehnici de injectare și colorare cu reactivul Schiff), cât și formolizat (pentru metode histologice și imunohistochimice).

Datele acumulate au fost prelucrate statistic, utilizând componenta Excel a suitei Microsoft Office 2003 și programul EpiInfo 7.1 cu ajutorul funcțiilor și modulelor lor.

Al treilea capitol al tezei abordează rolul aplicativ al cunoștințelor cu privire la importanța organizării morfologice a aortei în medicina clinică. A fost cercetată variabilitatea individuală a structurii macroscopice a diferitor porțiuni ale aortei toracice, a corelațiilor ei sintopice. Este descrisă varietatea corpurilor adipoși ai aortei ascendente – structuri care s-au aflat, până acum, în afara preocupărilor morfologilor și clinicienilor, dar care au început să capete un interes clinic deosebit abia în ultimii ani. În opinia chirurgilor cardiaci, acești corpi adipoși conțin structuri nervoase ce reglează ritmul cardiac. Extirparea lor intraoperatorie se face pentru a facilita efectuarea unui șir de manipulații chirurgicale, cum ar fi: aplicarea pensei hemostatice, canularea și constrângerea proximală a aortei ascendente, utilizarea canulei pentru cardioplegie antegradă, crearea anastomozelor proximale în *bypass*-ul coronar etc. Diverse observații ale clinicienilor au sugerat că neglijarea acestor structuri poate provoca postoperatoriu fibrilație atrială și hemoragii abundente. În acest capitol, este reflectată și problema complicațiilor fonetice postoperatorii, care, odată cu dezvoltarea chirurgiei toracice, și-au recăpătat actualitatea. Rezultatele obținute nu contrazic descrierile clasice ale sintopiei arcului aortic, dar le completează cu aspecte noi, ce au o valoare practică inedită; o atenție sporită se acordă variabilității individuale a sintopiei componentelor mediastinului superior, de asemenea, unor momente importante pentru vizualizarea mai rapidă, pe parcursul intervențiilor chirurgicale, a nervului vag și a celui recurent din partea stângă. Pe de o parte, o atare abordare contribuie la profilaxia leziunii nervilor, iar, pe de altă parte, dacă totuși leziunea s-a produs, metoda propusă facilitează alegerea tehnicii neuromicrochirurgicale potrivite, pentru a efectua reinervarea. Concluziile sunt argumentate prin rezultatele preparării anatomice, ale morfometriei și ale prelucrării statistice.

În cel de-al patrulea capitol am vorbit amănunțit despre aparatul nervos al aortei. Sunt descrise caracteristicile lui zonale și conexiunile nervoase ale aortei cu alte organe adiacente. Pe lângă structurile nervoase tipice, în componența corpului adipos Rindfleisch s-au identificat complexe vasculonervoase fuziforme, care nu au fost prezentate, până acum, de către alți cercetători. În acest studiu, un loc deosebit îl ocupă analiza structurilor similare corpusculului carotid. În lucrare sunt descrise variantele lor anatomice, localizarea și modificările de vârstă, de asemenea, existența diferitor corpusculi la una și aceeași persoană. A fost relevată prezența constantă a acestora la diverse etape ale ontogenezei umane, în comparație cu corpii adipoși, identificați în alte zone ale aortei, care, odată cu vârsta, degenerază. În componența corpului adipos al AAs, în straturile superficiale ale adventiceii, pentru prima oară, am constatat existența unor formațiuni cu structură tipică glandelor endocrine.

Datele obținute în actualul studiu completează informația existentă în literatura morfologică de gen ce se referă la elementele nervoase ale AAs și la rolul lor funcțional (zone reflexogene).

Cel de-al cincilea capitol conține informația obținută privind sistemul de irigare sangvină. Inițial, sunt descrise vasele de distribuție (sursele de irigare arterială) ale aortei. Urmează informația despre aparatul intramural al aortei ce include: vasele de rezistență, vasele care realizează schimbul de substanțe (capilare), vasele de șunt. S-au descris particularitățile regionale ale vascularizării aortei – un aspect important din punct de vedere clinic. La finele lucrării, constatăm că opinia: aorta ascendentă este unica ei porțiune de la care nu pornesc ramuri (Centrul Medical Cedars-Sinai, 2008), nu corespunde realității. E de remarcat că în sursa citată, sub noțiunea de „aorta ascendentă” se înțelege doar partea ei tubulară, fără rădăcina aortei. Au fost evidențiate și prezentate sursele vasculare din categoria *vasa vasorum internae*, ceea ce nu s-a vorbit până acum în alte materiale științifice. Este interesant faptul că de-a lungul traiectului acestor vase, există numeroși corpusculi, ce au o structură similară celui carotid. În viziunea noastră, fiecărei zone reflexogene sunt necesare astfel de surse de vascularizare. Prin confruntarea datelor proprii cu cele obținute de Iu. Comroe într-un studiu experimental, se confirmă existența în componența corpului adipos din adventicea aortei ascendente a unei zonei asemănătoare cu cea din sinusul carotid. Acest lucru este argumentat prin rezultatele căpătate la nivel microscopic și la cel mezosopic. Este un concept nou, ce prezintă atât interes teoretic, cât și practic.

Sunt descrise trei zone ale aortei cu prezența *vasa vasorum internae*: cea baroreceptorie, pe fața concavă a arcului aortei, anterior de inserția ligamentului arterial; pe fața convexă a arcului aortei, în adiacență cu trunchiul brahiocervical; în componența corpului adipos al aortei ascendente. VVI ale AAs se caracterizează prin anastomozare bogată cu ambele artere coronare și cu artera asociată nervului vag drept și cu ramurile aortei descendente (arterele intercostale posterioare, frenice), ale arterelor subclaviculare (arterele toracice interne). S-a demonstrat că corpii adipoși cardioaortali dispun de o rețea vasculară mai bine dezvoltată, în raport cu zonele adiacente. Prin urmare pierderea integrității corpurilor adipoși, supuși operației, devine unul dintre motivele hemoragiilor considerabile atât intra-, cât și postoperatorii. Prin existența anastomozelor indicate supra și a presiunii sangvine înalte în *vasa vasorum internae*, se explică cauza hemoragiilor abundente postoperatorii, care, pentru stopare, necesită re-sternotomie. Bazându-ne pe rezultatele obținute, este recomandată modificarea tehnicii intervențiilor chirurgicale la acest nivel, acordarea unei atenții sporite la ermetizarea suturilor aplicate pe aorta ascendentă și menținerea integrității corpului adipos. Tangențial, este abordată problema impactului *vasa vasorum* ale aortei asupra proprietăților ei rezistențial-deformative. Pentru studiul acestui aspect, materialul cercetat a fost reprezentat de două loturi: I lot - revine cazurilor de deces, din cauza ischemiei cordului, pe fundalul aterosclerozei coronariene, lotul II (lotul de control) - celor la care aparatul cardiovascular nu era

afectat de unele patologii patognomonice. Stabilirea valorilor indicatorilor tensometrici principali: forța de distrucție a probelor, rezistența limită, extensia relativă maximă și coeficientul rigidității materialelor supuse studiului, în cazul dat, peretele AAs - zona CAR, pe de o parte, prezintă interes de cognoscibilitate, specific fiecărui studiu fundamental, pe de o alta - interes aplicativ.

În cel de-al șaselea capitol sunt descrise vasele de acumulare sangvină, fiind reprezentate de venule postcapilare, venule, vene mici, plexuri venoase și de structurile componente ale aparatului limfatic. Sunt prezentate date noi despre drenajul venos al aortei ascendente, despre particularitățile structurale ale vaselor venoase ale AAs și elementele constitutive ale aparatului limfatic intramural al aortei toracice. În acest capitol, și-au găsit reflectare și date noi despre aparatul limfatic al aortei, care au importanță practică. Astfel, în 54% de cazuri, se constată existența colectorului limfatic al atriului drept, pe lângă cele constante (colectoarele limfatice cardiace drept și stâng), a nodulilor limfatici intramurali, situați în corpul adipos al aortei ascendente. Se presupune, că lezarea intraoperatorie a colectorului limfatic al atriului drept duce la fibrilație atrială postoperatorie. În acest context, au fost evidențiate trei zone ale aortei ascendente, cunoașterea cărora este importantă pentru alegerea locului de acces: 1) zona cu risc înalt de dezvoltare a fibrilației atriale postoperatorii; 2) zona cu risc redus; 3) zona de acces, recomandată pentru manoperele chirurgicale.

Bineînțeles, implementarea rezultatelor acestui studiu morfologic poate conduce la reducerea perioadei de spitalizare, la scăderea costurilor de tratament al pacienților cu patologie aortică, contribui la supraviețuirea de lungă durată a pacienților și a longevității dorite.

Structura și rolul funcțional al corpului adipos aortal (Rindfleisch) au fost supuse unui studiu riguros la nivel macro-, mezo- și microscopic, statistic, cu relevarea particularităților zonale neurovasculare, inclusiv a formațiunilor glomice. Au fost cercetate căile de drenaj limfatic al cordului și raporturile lor cu corpii adipoși, inclusiv rolul acumulării adipoase în amortizarea șocurilor auriculo-aortice și ale pereților aortei, în vederea optimizării hemodinamicii centrale.

Și-au găsit reflectare concepte noi cu referire la *vasa vasorum internae* și la modalitatea depistării lor, la refluxul limfatic cardio-aortic ș.a., se pot explica unele complicații intra- sau postoperatorii în intervenții cardiovasculare (hemoragii excesive, fibrilația atrială, în staza limfatică pronunțată cu afectarea nodulului sinuzal etc.). S-au făcut unele clarificări în ceea ce privește geneza fibrilației atriale postoperatorii pe cord și pe aorta ascendentă. Una dintre cauze este lezarea (cu atât mai mult, extirparea) corpului adipos Rindfleisch, deoarece în componența lui sunt ganglioni nervoși, a căror afectare este urmată de un dezichilibru zonal în transmiterea stimulilor nervoși, responsabili de contracția ritmică a cordului. Se afirmă că una dintre cauzele principale ale FAPO este stază limfatică în zona nodulului sinuzal. Dereglarea drenajului limfatic și staza limfatică duc la comprimarea elementelor neurovasculare, ceea ce complică regenerarea țesuturilor lezate.

Am cercetat detaliat elemente constitutive structurale ale AAs la om. Au fost elaborate metode de depistare a lor. S-a demonstrat participarea *vasa vasorum interna* la vascularizația corpului adipos Rindfleisch. Cele remarcate anterior oferă posibilitatea unei percepții mai clare a modalităților de asigurare a troficii țesuturilor, în raport cu funcțiile pe care le exercită.

Rezultatele obținute permit a cunoaște mai exact particularitățile structurale ale peretelui aortei umane, în funcție de compartimentele ei. Astfel spus, este vorba despre gradientul structural proximodistal al pereților vasului indicat. Datele proprii permit a clarifica corelația dintre structura peretelui vascular și modalitățile asigurării troficii lui. Pentru prima dată se analizează tropismul unor afecțiuni ale aortei (aneurisme disecante, afectarea aterosclerotică, hemoragii, fibrilații atriale, dereglări fonetice), în vederea organizării morfologice a acestui vas principal magistral, cu tendința de a găsi căile de soluționare a acestor probleme.

1. ANALIZA SITUAȚIEI CU PRIVIRE LA MORFOLOGIA APARATULUI VASCULONERVOS AL AORTEI TORACICE

1.1. Inervația aortei

1.1.1. Sursele de inervație a aortei toracice

Grație eforturilor considerabile ale mai multor generații de anumiști și de histologi, astăzi dispunem de o informație vastă despre aparatul vasculonervos al aortei. Conform primelor date privind sursele de inervație a aortei, prezentate de către B. T. Tebbs (1896; 1898), s-au executat numeroase lucrări morfologice experimentale pe animale în condiții de laborator, cu scopul de a concretiza sursele aferente și eferente ale inervației aortei și de a releva proprietățile lor reactive. Un aport semnificativ la studierea surselor de inervație a aortei îl au B. M. Smolkina (1964, 1970), E. B. Haysman (1964), L. N. Nikolaeva-Luneva (1969), V.V. Bobin și coaut. (1965-1970). În anii '60 ai secolului al XX-lea, concepțiile despre morfologia aparatului nervos al peretelui aortei la vertebrate s-au extins [1, 283]. În anii '70 ai secolului al XX-lea, pe savanți i-a preocupat componenta fibrilară a surselor de inervație a aortei [41, 316, 162, 142], au fost descrise fibrele nervoase simpatice în peretele aortic.

Se știe că majoritatea nervilor cardiaci preorganici își au sediul sub epicardul aortei ascendente și al trunchiului pulmonar, apoi traversează zonele sub arterele pulmonare. De vreme ce intervențiile chirurgicale pe cord au devenit o practică de rutină, în multe cazuri, aorta servește o cale de acces. Deci, structurile nervoase ale AAs reprezintă un interes clinic. După primul transplant de cord, în 1967, au fost realizate diverse studii despre aparatul nervos al aortei.

P. Prakaș și A. H. Safanie (1967), datorită disecției anatomice și examinării microscopice a modificărilor degenerative în pereții arteriali, în urma întreruperii chirurgicale selective a nervilor vagi drept și stâng, au descris caracterul asimetric al inervației aortei. Autorii au observat că în secționarea selectivă a nervului depresor drept, modificările degenerative din stânga lipsesc. Ei au concluzionat că la porcine fibrele nervilor depresori drept și stâng nu sunt conectate între ele. În anul 1970, C. Belmonte și coautorii (1972) au constatat că nervul aortic stâng conține atât fibre simpatice mielinice (preganglionare), cât și amielinice (postganglionare).

Prakash P., Safanie A.H. (1967), au remarcat asimetria inervației aortei [198]. Majoritatea fibrelor nervului depresor stâng se localizează în peretele ventral al arcului aortic într-o zonă care se extinde între originea arterei subclaviculare stângi și are loc atașarea *ligamentum arteriosum* la arcul aortic. Mai puține fibre sunt prezente în peretele dorsal al arcului aortic, *ligamentum arteriosum* și în peretele ventral al trunchiului pulmonar. Fibrele nervilor depresori sunt groase, mielinizate, varicoase, bogat ramificate, cu multe terminații nervoase asociate și cu corpusculi neurofibrilari de intercalare.

B. M. Smolkina (1970) s-a referit la legăturile ramurilor nervului vag cu cele ale lanțurilor simpatice, care asigură inervația arcului aortic. Autoarea caracterizează atât conexiunile multiple dintre ramurile nervilor vagi și ale trunchiurilor simpatice, cât și cele interorganice. În perioada respectivă, a sporit interesul față de inervația simpatică a vaselor sangvine magistrale. I.V. Mingazova și V.N. Șvaliov (1970), E. Donald Cassels et al. (1973) au publicat rezultatele obținute despre inervația simpatică a aortei și a trunchiului pulmonar.

Din perspectiva fiziologică, o investigație a fibrelor nervoase aferente cu referire la sistemul nervos simpatc a fost realizată de către A. Malliany și M. Pagni (1976). S-a dovedit că simpatectomia chimică nu modifică inervația simpatică a aortei, ci indică natura ei parasimpatică [5]. A. H. Chester și coaut. (2008) au depistat atât structuri nervoase colinergice, cât și cele adrenergice în toate componentele rădăcinii aortei [44]. T. A. Grigoreva (1954) semnalează despre participarea ramurilor aferente de origine spinală [271]. Uchida Y., 1975, printre sursele de inervație a aortei a depistat fibre nervoase aferente de rând cu cele simpatice [239], fapt ce indică participarea nervilor spinali în inervația aortei. Patru decenii mai târziu, A. O. Sokolțov și coaut. (2014) au confirmat acest punct de vedere, raportând despre participarea nervilor intercostali la inervația aortei [307]. În literatură, există diverse date despre nervii arcului aortei, fiind descrise, de cele mai multe ori, ca ramuri ale nervului vag [316].

În privința surselor de inervație a aortei toracice descendente, majoritatea investigatorilor consideră că acestea sunt ramurile de la trunchiul simpatc, de la nervii splanhnici mari și de la trunchiurile nervilor vagi. Unele ramuri pneumogastrice pătrund direct în peretele aortei, iar multe dintre ele se unesc, mai întâi, cu cele ale trunchiurilor simpatice pe fața laterală a aortei. La nivelul vertebrelor toracice 3-5, de la trunchiurile vagosimpatice pornesc ramuri spre aortă și spre plexul pulmonar; inferior – spre aortă și esofag. Astfel, au fost relevate conexiuni interorganice între nervii aortei, între plexurile pulmonar și esofagian, ceea ce reprezintă o valoare teoretică și practică deosebită. În anul 1969, L. A. Nikolaeva-Luneva examinează detaliat topografia nervilor arcului aortei [296].

B. M. Smolkina (1970) a descris corelațiile ramurilor nervoase, ce se extind spre aortă [304, 305]. Nervul depresor, îndreptându-se spre arcu aortic, se unește cu ramurile cardiace de la ganglionii cervicali superior și mediu. În cavitatea toracică, de acest trunchi comun se atașează ramuri de la nervul recurent și de la ganglionul stelat; trunchiul drept trece pe fața dorsală a arcului, dar de la cel stâng pornesc ramuri spre fețele superioară și anterioară ale arcului aortei.

Din anii '50 ai secolului precedent nu încetează interesul investigatorilor față de inervația zonelor reflexogene și rolul lor funcțional în integrarea funcțiilor respiratorii și circulatorii [269, 52, 287]. Pe parcursul anilor s-a acumulat un număr impunător de lucrări despre plexurile nervoase intra- și interorganice. Valoarea funcțională a plexurilor nervoase se atestă în studiile experimentale

și histologice comparative. Problema conexiunilor nervoase interorganice, aortoviscerale a fost oglindită în investigațiile întreprinse de N. Luis Katz , Otto Saphir (1933), E. M. Popovkin (1965), L. N. Nikolaeva-Luneva (1969) [136, 296, 299] ș. a.

E. M. Popovkin (1956) a depistat conexiuni nervoase interorganice ale aortei toracice cu esofagul, cu plămânii, cu v. azygos, cu v. hemiazygos și cele ale ductului toracic cu vv. azygos, hemiazygos și ale plexului retroradicular drept în componența plexului retrovisceral al mediastinului [299]. Conform datelor autorului, aici există legături constante între porțiunile toracale ale trunchiurilor simpatice și între neuronii contralaterali spinali. Astfel, a fost pusă baza morfologică a reflexelor viscero-viscerale, atât de necesare pentru activitatea coordonată a tuturor organelor. Chirurgia toracală a căpătat un fundament anatomic durabil: luându-l în considerare pe el, se pot soluționa problemele cu care ea se confruntă. Au devenit o realitate elaborarea și aplicarea blocajelor novocainice intratoracale, prin introducerea substanței anestezice în zona localizării plexului interorganic, de unde acțiunea se extinde asupra complexului de nervi ce asigură inervația unui grup de organe.

Acest autor a presupus că regiunile respective ale plexurilor interorganice sunt în legături cu zonele reflexogene ale organelor interne și ale vaselor cavității toracice. Este posibilă trecerea fibrelor nervoase de la un organ la altul, în limitele plexului interorganic. Aceste fibre, probabil, sunt apofizele neuronilor din plexurile organice. Au fost depistați motoneuronii (tip I Doghel), celulele nervoase similare cu neuronii senzitivi (tip II Doghel) și neuronii similari cu cei asociativi (tip III Doghel), care accentuează rolul tuturor structurilor necesare pentru formarea arcului reflex.

După introducerea metodei de microscopie fluorescentă de către Bengt Olof Torsten Falck et al. (1962), în anii '60, s-au făcut cercetări histochemice ale fibrelor adrenergice în organele interne și în vasele sangvine, inclusiv în aortă [142, 270]. E. W. Kienecke și H. Knoch au descoperit structuri fluorescente (fibre nervoase simpatice și glomeruli coronari) în țesutul conjunctiv dintre AAs și trunchiul pulmonar [142]. Inervația colinergică a aortei a fost examinată la unele specii de mamifere de către F. Amenta și coaut. [6]. Potrivit datelor căpătate, fibrele nervoase colinergice (FNC) ale aortei de iepure, de miel și de porcine sunt organizate în două plexuri: unul superficial, localizat în stratul adventiceal, și altul profund, ce se află în zona de tranziție dintre adventice și tunica medie. Unele fibre ajung în straturile externe ale mediei. La câine, șoareci și șobolani, FNC sunt organizate într-un singur plex, situat în tunica adventiceală. Acest plex nervos este format din FNC, care, preponderent, sunt distribuite în *vasa vasorum*. Cercetările lui Amenta F. și coaut. (1980) demonstrează că semnificația inervației colinergice a peretelui aortic rămâne o problemă în discuție.

Până la anii '60 ai secolului al XX-lea, puține lucrări au abordat problema vascularizației și inervației zonelor reflexogene cardiovasculare [269]. După primul transplant de cord, a sporit interesul față de acest aspect [92, 113, 116]. Pe moment continue investigațiile privind efectul

corpusculilor carotizi și aortali asupra reflexelor cardiopulmonare, răspunsul reflex la impulsurile generate în baroreceptorii aortei [83, 113]. Analizând literatura internațională din domeniul morfologiei și fiziologiei despre aparatul vasculonervos al aortei, se creează impresia că morfologii și fiziologii au tras unele concluzii privind plenitudinea cunoștințelor din domeniul morfologiei funcționale a aortei. De aceea, în ultimele două decenii a scăzut interesul pentru acest subiect. Totodată, se evidențiază preocuparea intensă a clinicienilor de problema în cauză.

În urma cercetărilor de mai mulți ani, în 2001 a fost editat un atlas „Nervii toracelui în condiții de normă și în patologii” (Suzanne L. Aquino și coaut.), bazat pe datele tomografiei computerizate.

Deși în literatura de specialitate există multe lucrări despre inervația aortei, totuși până în prezent nu dispunem de date suficient argumentate cu referire la substratul morfologic în apariția reflexelor interoreceptive; investigațiile întreprinse sunt incomplete, iar descrierile zonelor reflexogene aortale – controversate.

1.1.2. Aparatul nervos intramural al aortei toracice

Benedict Stilling (1840) a presupus existența terminațiilor nervoase în pereții aortei. Cercetările timpurii ale terminațiilor aparatului nervos intraparietal al aortei îi aparțin lui W. Krause (1876). Ele se referă la receptorii incapsulați în tunica externă a aortei abdominale la mamifere. Studiarea inervației aferente a fost inițiată de către Elias Cyon și Carl Ludwig (1866). Y. Manoëlian (1914), examinând inervația aortei ascendente și a arcului aortic, a fost surprins de prezența multor ganglioni nervoși și a celulelor nervoase solitate în plexul cardiac posterior. Autorul a determinat existența celulelor solitare simpatice în țesutul conjunctiv al tunicii medii a aortei. El a descris fibrele nervoase de diferite dimensiuni, mai mult sau mai puțin ondulate, care se termină pe celule musculare netede, sub aspectul terminațiilor butonate ori al terminațiilor subțiri alungite, ori al arborizațiilor. Pentru prima oară, terminațiile nervoase senzitive au fost depistate în tunica medie. A devenit limpede că stimulii sunt transportați spre corpii neuronilor prin fibre vasculare senzitive, iar ei le distribuie prin apofizele lor centrale, direct sau indirect, spre neuronii vasomotori, apofizele periferice ale căror transmit impulsuri spre celulele musculare ale vasului sangvin, altfel spus, are loc arc reflex. În lucrările lui I. E. Egorov (1892-1993), Glaser (1914), s-au conturat trei plexuri nervoase în peretele aortal. Investigațiile detaliate, efectuate de V. V. Kuprianov (1959), M.S. Ganișina (1967), I. V. Mingazova (1970), V. N. Șvaliov (1970), au completat informația la această temă [285, 290, 291]. În anii '60 ai sec. trecut în atenția cercetătorilor mai des se afla și dezvoltarea aparatului nervos al aortei [265]. Actualmente, savanții susțin existența terminațiilor senzitive în pereții aortei și a terminațiilor nervoase senzitive incapsulate și neincapsulate. Cele incapsulate sunt prezentate de corpusculii Krause ș.a. Cele neincapsulate sunt arborizate, liber extinse sau compacte.

Se constată neuniformitatea distribuirii elementelor nervoase și celor vasculare intramurale ale aortei, în special în regiunea valvei semilunare a acestui vas [138, 249].

În anii '60-70 ai secolului al XX-lea, s-au efectuat studii importante ce vizează aparatul nervos al aortei, aplicându-se metode neurohistologice clasice de cercetare [305, 270, 238, 285, 316]. E. W. Kienecker, H. Knoche (1978), prin intermediul studiului fluorescent, au ajuns la concluzia că inervația simpatică a aortei ascendente este cu mult mai săracă decât cea a trunchiului pulmonar, însă *vasa vasorum* ale AAs, până la stratul mediu al tunicii medii, au o inervație simpatică bogată [142]. Această opinie este susținută de mai mulți autori [6, 22, 77, 143].

În investigațiile ce abordează problema inervației *vasa vasorum* ale aortei, în special sub aspectul vârstei, de obicei, sunt considerate ca descoperiri ocazionale. Găsim date complete despre inervația *vasa vasorum* în studiile lui M. Ș. Djanghirov [272, 273].

Problema existenței aparatului nervos în intima aortală, pe parcursul anilor, rămâne în discuție. I. V. Mingazova, 1970; V. N. Șvaliov, 1970, au adus unele dovezi concludente cu privire la inervația endoteliului [290, 291]. Puțini dintre cercetătorii neurohistologi au remarcat pătrunderea terminațiilor nervoase în intima aortei [306]. Într-o investigație recentă, A. O. Sokolțov și coaut. (2014) constată prezența plexurilor nervoase numai în două tunici ale peretelui aortei: adventice și media [307]. Numai B. M. Smolkina (1970), în urma cercetărilor întreprinse, a stabilit prezența terminațiilor nervoase în intimă [304-306].

Descrierea distribuției terminațiilor nervoase în pereții aortei diferă. Lui José F. Nonidez (1936) îi aparține prezentarea frecvenței terminațiilor nervoase incapsulate în media aortei la puii de păsări [181, 182], dar E. Donald Cassels și Y. Robert Moore (1973), realizând un studiu fluorescent, nu au depistat structuri nervoase în tunica medie [41]. E.W. Kienecker, H. Knoche (1978) au confirmat că fibrele simpatice ale AAs se termină subendotelial, unele – pe celule de tip A ale glomusului coronar [142]. Cai G.J. și coaut., 2003, au studiat problema reinervației regiunilor baroreceptoare. A fost stabilit că reinervația regiunilor baroreceptoare are loc în timp de 9-16 săptămâni, după producerea traumatismului intraoperatoriu [34].

E. Gennifer Cummings și coaut. (2004) consideră că corpul adipos al AAs este inervat cu participarea fibrelor nervoase parasimpatice. Deci, stimularea directă a fibrelor nervoase parasimpatice intacte ar fi una dintre modalitățile de a preveni fibrilație atrială postoperatorie sau de a atenua frecvența ei [61]. Această idee merită atenție, însă ea trebuie verificată, firește, experimental. Totodată, e necesar să se țină cont și de starea elementelor nervoase simpatice ale acestui corp adipos, care, la rândul lor, ar putea fi implicate în transmitere a stimulilor nervoși în intervenții cardiovasculare. Un șir de lucrări sunt dedicate existenței corpusculilor glomici în aortă, inervației și vascularizației lor [127, 181]. Mai mulți investigatori au constatat rolul de neînlocuit al chemoreceptorilor arteriali periferici în integrarea sistemelor cardiovascular și respirator [32]. Sunt

mai multe constatări ale localizării țesutului glomic paraaortal și ale regresiei lui în funcție de vârstă [56, 115, 117, 127, 145, 152, 176, 181, 182, 189, 200, 238, 253].

Ultimul deceniu al sec. XX și primul al sec. XXI au fost marcate prin un val de interes, în primul rând, al clinicienilor, față de acumularea adipoasă subepicardică a aortei ascendente [80, 151, 193, 241-243], însă răspunsul adecvat din partea morfologilor la această solicitare nu s-a constatat.

1.2. Vascularizația aortei

1.2.1. Sursele de vascularizație a aortei toracice

În anul 1936, E. M. Ramzey face o trecere în revistă a literaturii despre vascularizarea peretelui aortei și conchide că interpretările rezultatelor căpătate prin injectare și prin examinarea histologică de către cercetătorii cunoscuți în secolul al XIX-lea diferă între ele prin descrierea adâncimii pătrunderii vaselor sangvine în peretele aortei.

H. F. Robertson (1929, 1930) a căpătat date valoroase despre

vascularizația aortei ascendente și a celei toracice descendente, prin metoda de injectare a celulozei colorate [208, 209]. Pentru prima oară, se acorda o atenție deosebită vascularizației corpurilor adipoși periaortali și pericardici, se descriu „*arteriae telae adiposae*” și anastomozarea lor cu arterele aortei toracale descendente prin ramuri pericardice. Cercetătorul conchide că sunt vascularizate adventicea aortei și treimea externă a mediei.

Investigațiile radiologice microscopice ample ale diverselor porțiuni ale aortei, ce le-a întreprins J. Klarke în anii 1964-1965, au oferit posibilitatea de a examina sursele de vascularizație a aortei ascendente (din porțiunile incipiente ale arterelor coronare și din ramura terminală ventriculară a arterei coronare stângi), a arcului aortei (al porțiunii lui convexe – din trunchiul brahiocefalic, al extremităților lui și al feței concave – din arterele bronhiale), a aortei toracice descendente [144] (Tabelul 1.1). Au fost descrise căile de drenaj venos al aortei, dezvoltarea *vasa vasorum aortae* la nou-născuți și la copii în primii cinci ani de viață.

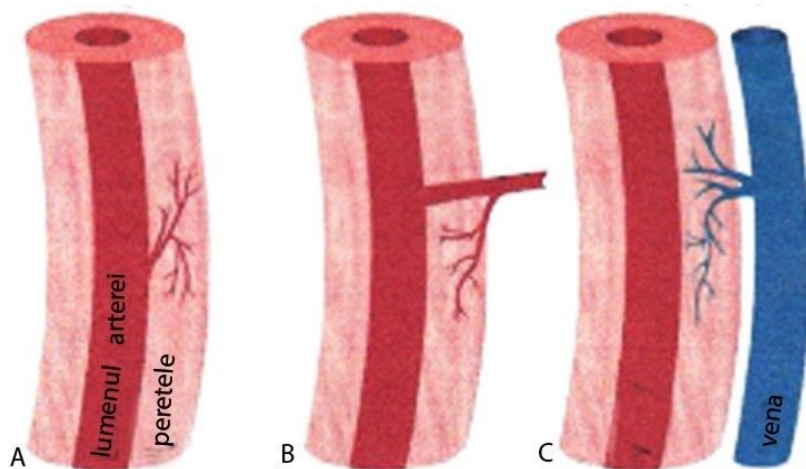


Fig. 1.1. Clasificarea vasa vasorum (Gössl M. și coaut., 2004): A – *vasa vasorum interna*; B – *vasa vasorum externa*; C – *vasa vasorum venorum*.

Chiar dacă un șir de cercetări fundamentale se referă la vascularizația aortei [13, 119, 120,144, 188, 293, 294], totuși există unele curențe privind descrierea surselor ei de vascularizare, topografia anastomozelor *vasa vasorum*, mai cu seamă a celor ce realizează circulația colaterală, atunci când torentul sangvin în sistemul coronar devine anevoios.

Tabelul 1.1. Sursele de vascularizație a aortei toracice

Autorii	Aorta ascendentă	Arcul aortei	Aorta toracică descendentă	Metoda aplicată
J. Klarke, 1964-1965	Porțiunile incipiente ale aa. coronare Ramura terminală ventriculară a ACS	<u>Fața convexă</u> - trunchiul brahiocefalic. <u>Fața concavă și extremitățile</u> - aa. bronhiale.	Aa. intercostale	Micro-radiografia
A. N. Kuzmina-Prigradova, 1953	<u>Surse ascendente</u> spre fața anterioară: rr. ACD (în unele cazuri, ramuri primare, în altele, cele secundare). <u>Surse descendente:</u> spre ambele fețe: rr. arterelor bronhiale, r. arterei asociate NVD	Arterele intercostale și bronhiale		Injectarea cadavrelor umane întregi, a animalelor în vivo
Ayres de Sousa și Luiz Alyares, 1960	Aa. coronare, uneori, rr. din lumenul aortei		Aa. intercostale, uneori rr. din lumenul aortei	Micro-radiografia
B. V. Ognev, 1960; S. M. Pojarskaia	Porțiunile incipiente ale aa. coronare			Injectare cu tuș
Mary Jo Mulligan-Kehoe, 2013	Trunchiul brahiocefalic, arterele coronare		Aa. intercostale	Micro-tomografia computerizată, imunohistologie

Descrierea macroscopică, bine argumentată, cu materiale concludente, a *vasa vasorum aortae* îi aparține A. N. Kuzmina-Prigradova [284]. În baza injectării aortei la cadavre umane întregi și a injectării în vivo la animale, ea obține date ce se deosebesc de cele existente despre vascularizația diferitor porțiuni ale aortei. În lucrare sunt reflectate și modificările de vârstă ale surselor de vascularizație. Aici se recunoaște că arterele AAs sunt mai largi la copii, odată cu vârsta, diametrul lor se micșorează.

Ayres de Sousa și Luiz Alvares, realizând un studiu microangiografic, au constatat că *vasa vasorum aortae* pornesc de la ramurile ei (coronare, intercostale, lombare ș.a.), în cazuri mai rare, – din lumenul aortei [13]. Ultimele, după clasificarea *vasa vasorum*, propusă de către F. Schoenenberger și A. Mueller [217], se numesc *vasa vasorum internae* (Figura 1.1). B. V. Ognev (1960), S. M. Pojarskaia (1981) au obținut date despre participarea *vasa vasorum* ale aortei ascendente la vascularizația porțiunilor inițiale ale arterelor coronare.

În anii 1964-1965, A. John Clarke, utilizând microscopia radiologică, fără a efectua examinarea histologică, a prezentat o descriere detaliată a *vasa vasorum* în diverse porțiuni ale aortei. Autorul relatează că sursele de vascularizație a aortei ascendente își au originea în porțiunile inițiale ale arterelor coronare și în ramurile terminale ventriculare ale arterei coronare stângi [48, 49, 50, 51].

După cum se remarcă în lucrările lui A. John Clarke (1965), venele aortei ascendente drenează în venele ventriculare de la baza ventriculelor cardiace. El a stabilit sursele de vascularizație a aortei ascendente, ce își au originea în trunchiul brahiocefalic, de la arterele bronhiale. Totodată, s-au concretizat și căile drenajului venos în venele omonime. Acestui autor îi aparține descrierea zonelor de irigație ale arterelor coronare și ale celor ce pornesc din ramurile vaselor epicardice [48-51]. Despre sursele de vascularizație a aortei se discută și în ultimii ani. De exemplu, Mary Jo Mulligan-Kehoe (2013) confirmă că *vasa vasorum* ale aortei ascendente își au originea în trunchiul brahiocefalic și în arterele coronare, iar cele pentru aorta descendentă – în arterele intercostale, lombare și mezenterice [166].

1.2.2. Aparatul vascular intramural al aortei toracice

În anul 1938, M. C. Winternitz, R. M. Thomas și P. M. LeCompte, au depistat o rețea vasculară în straturile externe ale mediei aortei și au descris vascularizația plăcilor ateromatoase în intimă [249]. O investigație rentghenologică, îmbinată cu microscopia, pe care au efectuat-o de Schlichter J. și Harris R. (1949), a permis a elucida aspectul comparativ al vascularizației aortei la om și la diferite specii de animale, fiind în stare normală și patologică [225]. E. Geiringer (1951), studiind secțiuni congelate ale aortei umane, trage anumite concluzii despre absența *vasa vasorum* în intima vaselor sangvine și despre vascularizația ei secundară în situațiile în care grosimea acesteia devine critică – mai mare de 0,5 mm [89].

Introducerea tehnicilor microradiografice, mai ales practicarea arteriografiei, le-a permis cercetătorilor a reliefa existența plexului arteriolar intraadventiceal și distribuția vaselor până în straturile profunde ale peretelui aortei la câine [13]. M. C. Winternitz și coaut. (1938) afirmă că intima este vascularizată numai în procesul de afectarea aterosclerotică [254]; C. A. Woerner (1959) a depistat doar într-un singur caz prezența vaselor în jumătatea profundă a mediei [255]. Ayres de Sousa și Luiz Alvares (1960) descriu formarea a două plexuri vasculare adventiceale: unul superficial și altul ce constituie rețeaua principală în stratul profund [13].

A. John Clarke (1965) a comunicat că arteriolele ce pornesc de la plexul vascular adventiceal pătrund până în treimea mijlocie a mediei. Autorul descrie un plex vascular extins în adventice și altul, mai puțin dezvoltat, în tunica medie, precizând că intima este avasculară. A. John conchide că în treimea profundă a mediei are loc formarea anastomozelor arteriolo-venulare. Lui îi aparține ideea că de la lumenul aortei pornesc ramuri mici, care trec prin intimă și contribuie la anastomozarea celor două plexuri. Mai mult decât atât, se indică creșterea numărului acestor vase intime în direcția caudală [48 - 51].

Într-un șir de studii, efectuate de către D. W. Fawcett, în anii 1955-1966, se argumentează prezența capilarelor poroase în pereții aortei umane și în pereții aortei iepurilor, pe când la câine, la maimuță și la rățuște, ele n-au fost depistate [81]. Peste câțiva ani, Takio Shimamoto și coaut. (1969) confirmă existența capilarelor poroase în aorta umană, deși ele nu depășesc 7-8% din numărul total al capilarelor în pereții aortei. Dimensiunile porilor sunt suficiente pentru transportarea colesterolului din lumenul capilarelor în peretele aortei [235].

În conformitate cu datele ce le-a obținut A.P. Mihailov (1970), arterele și venele de calibru mare și mediu formează în straturile superficiale ale adventiceii arcului aortei rețele macroareolare, orientate după axa mare a aortei. Patul venos este mult mai voluminos decât cel arterial. În straturile mediu și profund ale adventiceii, se atestă rețele capilare de formă iregulată, dependente de caracterul țesuturilor adiacente: în țesutul adipos, ele sunt microareolare, în fascicule conjunctive dense, sunt

alungite. Frecvent, se evidențiază anastomoze arteriovenoase. În tunica medie a aortei, arterele și venele de calibru mic se localizează, preponderent, în treimea ei externă. Rețelele capilare complexe sunt îndreptate de-a lungul fasciculelor conjunctive. Uneori, rețelele capilare înconjoară aceste fascicule [293].

M. Gössl și coaut. (2003), experimental, au demonstrat că *vasa vasorum* funcționează ca artere terminale, probabil, datorită distribuției de presiune în interiorul peretelui arterial, ce comprimă cea mai mare parte a *vasa vasorum*, în corespundere cu legea lui Lamé [93, 94]. Există unele relatări privind heterogenitatea densității *vasa vasorum* (O. Galili și coaut., 2004), dar nu a fost observat rolul acesteia în tropismul afecțiunilor aortale [88].

Interesul clinicienilor față de *vasa vasorum* durează mai bine de un secol, în primul rând, din cauza atribuției lor la distribuirea sângelui în pereții vaselor și, în al doilea rând, din pricina participării acestora la apariția și la evoluția diferitor boli cardiovasculare, cum ar fi ateroscleroza (Schutte H.E., 1968; Savva B.M., 1991; Scotland R. S., Vallance P. J. T., 2000), hipercolesterolemia (Herrmann J., 2002), hipertensia arterială (Marcus M. L., Heistad D., 1985), riscul traumatismului lor în intervenții chirurgicale (Cragg A. H., 1983; Kwon H. M., 1998ș. a.) [218, 122, 167, 57, 149]. E de remarcat faptul că înlăturarea depunerilor adipoase periaortice ce conțin *vasa vasorum* (Stefanadis C. I., Karayannacos P. E., 1993) sau ocluzia *vasa vasorum* din jurul aortei, în condiții de experiment (Nakata Y., Shionoya S., 1966), duc la necroză extinsă a tunicii medii și la modificări reactive în aortă *in vivo* [228, 178].

Deși în multe studii s-a analizat concludent anatomia *vasa vasorum* (Stefanadis C. și coaut., 1992 [223], Angouras D. și coaut., 2000 [8]), totuși în cele mai recente, grație tehnicilor noi (imagistice, micro-CT), sunt prezentate amplu rețelele *vasa vasorum*, inclusiv ele sunt descrise tridimensional. M. Gössl și coaut. (2003), de exemplu, au obținut o informație cantitativă [94]. Ea se referă și la faptul că *vasa vasorum* sunt în permanentă dinamică structurală și funcțională (vasoconstricție, vasodilatație, comprimare de țesuturile adiacente, apariția vaselor noi ș. a). Astfel, ele participă activ la reglarea perfuziei diverselor substanțe în pereții vasculari.

Una dintre problemele principale ale angiologiei este afectarea aterosclerotică a vaselor sangvine. Un aport esențial în studierea patogenezei aterosclerozei l-au avut V.C. Anestadi (1982, 1997); V. A. Nagornev, E. G. Zota (1997); L. Dănăilă, V. Păiș (2004) [261, 262, 280, 64] și mulți alții.

E bine cunoscut faptul că alimentația arterelor este realizată prin difuzie din lumenul vasului și din *vasa vasorum*. Când grosimea peretelui arterelor depășește capacitatea de difuzie simplă a nutrienților din lumenul vascular (în arterele afectate de ateroscleroză), *vasa vasorum* se extind în tunica medie și în intima vasculară. Formarea vaselor noi, de regulă, se produce din cele adventiceale, dar pot apărea și din lumenul grefelor vasculare, din arterele recanalizate după

tromboză. *Vasa vasorum* răspund la stimuli vasoactivi, pot regresa după stabilirea vascularizației grefelor arteriale și ca urmare a reacției la regresia leziunilor aterosclerotice.

Prin urmare, *vasa vasorum* pot intensifica fluxul de sânge în peretele arterial, prin dilatarea arterelor prezente sau prin formarea vaselor noi (neovascularizare) și invers, ele pot reduce fluxul sangvin la peretele arterial, prin constricție activă sau prin involuția vaselor existente.

D. D. Heistad, M. L. Armstrong (1988), experimental, pe maimuțe, au stabilit că după regresia aterosclerozei, *vasa vasorum*, în arterele coronare aterosclerotizate, reacționează la stimuli vasoconstrictori [118]. Astfel, se micșorează *vasa vasorum* și scade esențial fluxul sangvin spre tunicile medie și internă ale arterelor coronare.

Unul dintre studiile timpurii privind dezvoltarea VV a fost realizat de către Nakata Y. (1956). În anul 1996, J. K. Williams și D. D. Heistad afirmă că funcția patofiziologică a *vasa vasorum*, în arterele normale și afectate de maladii, este condiționată de structura lor.

P. R. Moreno și coaut. [174], A. C. Langheinrich și coaut. [149], R. Wirmany (2011) au examinat rolul vaselor paravazale în evoluția aterosclerozei, au precizat că există corelații direct proporționale între neovascularizația și progresarea plăcii aterosclerotice spre tunică medie. Autorii au constatat că densitatea microvaselor în plachete crește în concordanță cu gradul de inflamație, confirmând concluziile la care au ajuns V. A. Nagornev, V. C. Anestiadi, Ie. G. Zota [296].

Chiar dacă sunt multe lucrări privind patogenia aterosclerozei, dinamica acumulărilor lipidice în pereții vaselor sangvine nu este pe deplin cunoscută. Să știe că depunerile lipidelor în pereții aortei au loc și în perioada copilăriei timpurii, în special în aorta ascendentă și în arcul aortei. Există tendința de a explica acest proces prin participarea *vasa vasorum*. Așadar, S. L. Wilens și C. M. Plair (1965) au demonstrat că *vasa vasorum* sunt sursa de neovascularizare în media peretelui arterial. De atunci au fost efectuate un șir de studii, care au arătat că în stadiile avansate ale aterosclerozei, neoangiogeneza se produce în placă, cu participarea *vasa vasorum* (Mary Jo și coaut., 2013) [166].

Este cert faptul că aceste vase ajută la progresarea maladiei, dar trebuie clarificat: proliferarea lor are loc până la constituirea plăcii aterosclerotice sau rezultă din prezența celei din urmă? Această întrebare, deocamdată, rămâne fără răspuns. Într-o investigație recentă, Jun-ichi Kawabe și Hasebe Naoyuki (2014), examinând funcția *vasa vasorum* și a celulelor stem vasculare specifice în ateroscleroză, au recomandat în loc de teoria „inside-out” (din interior spre exterior) ipoteza „outside-in” (din exterior spre interior) [137]. Autorii citați acordă o atenție deosebită celulelor stem progenitoare din adventice. Acești autori au emis ideea că *vasa vasorum* pot contribui la remodelarea vasculară nu numai prin destinația lor ca conducte de sânge, dar și prin faptul că ele reprezintă o sursă de celule stem. *Vasa vasorum* din plăcile aterosclerotice sunt imature și admit apariția hemoragiilor în placă.

Datorită permeabilității lor sporite, *vasa vasorum*, de asemenea, au menirea canalelor de a furniza factorii inflamatori în plăcile aterosclerotice. Hemoragia în placă și livrarea mediatorilor inflamatori sunt mecanismele-cheie ce stau la baza menținerii inflamației vasculare cronice și a expansiunii rapide sau a detașării plăcilor aterosclerotice. Rămâne controversat un alt aspect: *vasa vasorum* joacă un rol declanșator sau reactiv în patogenia procesului aterosclerotic. În unele cazuri, chiar și o densitate scăzută a *vasa vasorum* provoacă îngroșarea intimii.

T. Rademakers, K. Douma (2013) au analizat *vasa vasorum* în plăci aterosclerotice la șoarecii maturi, efectuând *in vivo* imagistica funcțională, prin microscopia multifotonică și prin scanare-laser. E curios că *vasa vasorum* imature din placa aterosclerotică au indicat nu numai permeabilitatea ridicată, adeziunea leucocitelor și hemoragiile în interiorul plăcii, dar și reducerea fluxului de sânge în plăci [202]. În legătură cu această constatare, K. J. Veerman, D. E. Venegas-Pino, Y. Shi et al. (2013) au conchis că hiperglicemia modifică structura, însă nu și densitatea *vasa vasorum*, la fel, accelerează ateroscleroza [244].

Tabelul 1.2. Rolul *vasa vasorum* în dezvoltarea aterosclerozei

Argumente ce confirmă rolul <i>vasa vasorum</i> în ateroscleroză	Referințe
<i>Distribuția</i>	
Densitatea mai mare a <i>vasa vasorum</i> predispune la dezvoltarea aterosclerozei.	Galili O.(2004)
Densitatea <i>vasa vasorum</i> în segmentele proximale ale vaselor e mai mare decât în cele distale.	Gössl M. și colab. (2007)
Distribuție heterogenă a plăcilor aterosclerotice.	Gössl M. și colab. (2003)
<i>Inducție:</i> Creșterea densității <i>vasa vasorum</i> în model experimental de ateroscleroză și de leziuni vasculare.	Kwon H.M. și coaut. (1998) Herrmann J. și coaut. (2001) Moulton K.S. și coaut. (1999)
<i>Reversibilitate:</i> Inhibiția <i>vasa vasorum</i> duce la atenuarea progresării aterosclerozei.	Herrmann J. și coaut. (2002) Doyle B., Caplice N. (2007) Kolodgie F.D. și coaut. (2007) Moulton K.S. și coaut. (2003) Wilson S.H. și coaut. (2002)

Mulți cercetători au constatat corelațiile VV-ateroscleroza [89, 137, 167, 174, 270, 195] și rolul acestor vase în patogenia altor maladii vasculare [206]. Sunt datele investigațiilor experimentale [17], ce demonstrează rolul adventiceei vasculare în afectarea aterosclerotică a vaselor: înlăturarea

adventicei duce la inițierea proliferării intimei la iepure, care regresează în regenerarea "neo-adventicei".

În lucrarea publicată recent de către Xu Junyan, Lu Xiaotong și Shi Guo-Ping (2015), se accentuează că prezența VV neovasculare precedă simptomele clinice ale aterosclerozei [256]. Există un șir de studii în care cercetătorii evidențiază însemnătatea *vasa vasorum* în patogenia aterosclerozei (Tabelul 1.2.). În mai multe investigații recente, se susține opinia că VV au un rol important în patologia aortei [89, 149, 166, 167]. La pacienții cu infarct miocardic acut, se mărește numărul *vasa vasorum* ale arterelor coronariene, ceea ce poate influența ruperea plăcii aterosclerotice (Baikoussis N. G., Apostolakis E. E., 2009; Barger A. C., Beeuwkes R. 1984;) [14, 17]. Mai mult decât atât, modificările aterosclerotice ale *vasa vasorum* par a fi legate de formarea aneurismelor (Schutte H. E., 1968). Are loc îngroșarea intimei vasculare. Prin urmare, crește distanța dintre straturile intimei și ale tunicii medii, se compromise distribuția nutrienților și a oxigenului, în acest timp, vasele intramurale mici pot fi obstrucționate prin fibroză adventiceală. Reducerea utilizării nutrienților și a oxigenului duce la subțierea tunicii medii și la necroza ulterioară a celulelor musculare netede (Erbel R., Alfonso F., 2001) [78]. I. Gore încă în 1952 a remarcat că ruperea *vasa vasorum* aortice poate provoca disecarea prin dezintegrarea peretelui aortic.

M. Gössl și coaut. (2004) clasifică *vasa vasorum* în trei grupuri [93]:

1. *vasa vasorum internae* – vase care pleacă direct din lumenul arterial și se ramifică în peretele aceluiași vas;
2. *vasa vasorum externae* – vase care pornesc din lumenul ramurilor arterei magistrale și participă la vascularizația ultimei;
3. *vasa vasorum venorum* – vasele venoase care asigură drenajul peretelui vascular.

În opinia lui B. Coll și coaut. (2010), există două tipuri anatomice de *vasa vasorum*: primare, orientate de-a lungul vasului-gazdă, și secundare, care sunt dispuse spiralat sau circumferențial, în raport cu direcția vasului ce îi aparțin.

Un aport semnificativ în studierea *vasa vasorum* ale aortei sub aspect ontogenetic au investigațiile lui N. M. Frunțașu [85, 86, 310-313]. El face o analiză profundă a modificărilor vasculare de vârstă în peretele aortei umane. Spre deosebire de datele altor cercetători care au fost preocupați de adâncimea pătrunderii *vasa vasorum* în peretele aortei, autorul subliniază importanța densității lor pe o unitate de suprafață. Conform datelor obținute de N. M. Frunțașu, indexul sau raportul zonei avasculare a aortei față de cea vasculară, în perioada prenatală, e mai mic de unu. S-a constatat că particularitățile patului microcirculator, în perioada postnatală, alături de alți factori, determină afectarea aterosclerotică neuniformă a diferitor porțiuni ale aortei. Okuyama K. și coaut., 1988, și-au concentrat atenția asupra dezvoltării VV în diverse condiții [183].

Articolele clinicienilor, publicate în ultimele decenii: C. H. Lindsay John (2004), J. J. Morrison, M. Godispoti, C. Campanella (2004), Felix Unger (2005), C. Alexander Langheinrich și coaut. (2007) confirmă utilitatea investigațiilor noi, sub aspect clinic, în ceea ce privește *vasa vasorum aortae* [155, 175, 176, 240, 242, 149].

Tot mai multă atenție se acordă rolului limfaticelor în transportarea reversă a colesterolului și în patogenia aterosclerozei vasculare (Drozd K. și coaut., 2012, Mark L. Kahn și coaut., 2013) [68, 163].

1.3. Aparatul limfatic al aortei

Din perspectivă istorică, datele obținute cu referire la limfaticele aortei erau destul de controversate. Relatarea lui Harris H.A. (1937) despre importanța clinică a sistemului limfatic era avansată, dar nu a suscitat un interes viu nici din partea morfologilor, nici a clinicienilor. Unii autori au exprimat părerea (G.F. Ivanov, 1933) despre prezența rețelei limfatice bogate în media aortei, alții acceptau numai sediul paraaortal al limfaticelor (V.Ia. Bocearov (1965) [262]. V. Ia. Bocearov opina că atunci când vascularizația aortei din *vasa vasorum* are loc până la intimă, vasele limfatice se localizează paraarterial față de aortă.

T. P. Novikova (1965) descria rețeaua capilară limfatică monostratificată în adventicea arcului aortei [297]. Lui I. M. Terner (1969) îi aparține prezentarea a 3 rețele limfatice în adventicea aortei ascendente [309]:

- a) superficială (fină, microareolară, formată din capilare de calibru mic);
- b) medie (bine pronunțată, cu structură variabilă și cu anse mai mari);
- c) profundă (ea formează ansele dreptunghiulare mari).

Până la anii '70 ai secolului al XX-lea, cunoștințele privind limfaticele cardiace și aortale au fost foarte limitate, iar rolul lor era aproape întotdeauna neglijat în practica de chirurgie cardiacă. Doar în unele articole a fost abordată problema limfaticelor aortei (Randolph, 1973; Nakata Y, 1979) [204, 178].

Un timp îndelungat, destul de des, subiectul vizat nu a fost nici măcar menționat în multe manuale de medicină. Însă, înțelegerea drenajului limfatic este importantă în diagnosticul, pronosticul și în tratamentul bolilor. Unele dintre lucrările mai timpurii despre limfaticele cordului au fost elaborate de M. Servede, 1967; S. R. Ullal, 1972; Caro D.M. și coaut., 1972; Tarasov L. A., 1973; B. Golab, 1977, N. Volodko, 1991 [222, 240, 37, 308, 91, 248]. În ultimii ani, situația se schimbă, se atestă numeroase lucrări ce abordează această problemă [157]. Recent a apărut articolul lui I. Kutkut și coaut. (2015) [147]. Doar recent, a fost publicat un articol despre limfaticele cordului, despre funcțiile lor în patogenia diferitor maladii [183].

I. M. Ilinski (1983) admitea existența rețelei limfatice bistratificate în adventicea și în media tuturor arterelor, începând cu aorta și terminând cu vasele cu un diametru de 1 mm. În lucrarea lui este indicat faptul că nodulii limfatici regionali ai vaselor coronare, ai aortei ascendente și ai arcului aortei sunt cei mediastinali. E. Takacs și H. Jellinek (1986) au descris prezența vaselor limfatice până la limita dintre adventice și tunica medie a aortei [234].

Potrivit datelor obținute de T. P. Novikova (1960), pe traiectul limfei, de la aortă până la patul venos, prin intermediul ductului toracic și al ductului limfatic drept, se conțin de la 1 până la 9 noduli limfatici [297].

Cercetătorii M. Riquet, P. Dupont, G. Hidden și B. Debesse (1991) au efectuat descrierea căilor limfatice de drenaj de la arcul aortei. Informațiile despre ganglionii limfatici, ce se găsesc în arcul aortei, sunt fragmentare și descrise în câteva surse din literatura anatomică [205]. Cu toate acestea, nu există o unitate de viziuni cu privire la direcția drenajului limfatic de la ganglionii limfatici predaortocarotidieni. Unii autori (Jdanov D. A.) susțin că limfaticele eferente predaortocarotidiene se deschid în unghiul venos stâng [275], alții (Vyrenkov Iu. E.) afirmă că ele transportă limfa în ganglionii paratraheali. În opinia lui M. R. Sapin, E. I. Borzeac [302], vasele eferente din acest grup de ganglioni, în toate situațiile, se deschid în ductul limfatic toracic și, în o 1/3 din cazuri unele dintre ele se îndreaptă spre ganglionii jugulari interni stângi, spre trunchiul jugular stâng și spre ganglionii lanțului orizontal.

În corespundere cu observațiile lui A. S. Omurbaev (2008), numărul ganglionilor predaortocarotidieni variază de la 4 până la 21 și se află în creștere, începând cu perioada de nou-născut până la a doua vârstă infantilă, apoi, succesiv, scade până la bătrânețe. Au fost descrise și variantele drenajului vaselor eferente de la ganglionii predaortocarotidieni [298].

Numai în lucrarea lui R. A. Johnson (1969) se atestă nodulii limfatici în adventicea aortală, deși nu este descrisă localizarea lor concretă [131]. Autorul citat (1970) a stabilit că la om, la câine și la porcine vasele limfatice se localizează în adventice până la limita cu tunica medie.

O serie de descoperiri din ultimele decenii au dezvăluit o mare parte din misterul sistemului limfatic. Multiple relatări au completat cunoștințele în domeniul biologiei vasculare, prin urmare, și în practica medicală. Abordările moleculare, celulare și genetice moderne, precum și tehnologiile imagistice au permis să se facă o apreciere justă a funcției sistemului limfatic, fiind și el important, alături de cel sangvin.

Cercetările *vasa lymphatica vasorum sanguiniorum* sunt destul de relevante pentru a sesiza rolul lor. Este cunoscut că sistemul vascular limfatic este absolut necesar, în absorbția lipidelor, în homeostază și în activitatea sistemului imunitar. Până nu demult, disfuncția vaselor limfatice se asocia cu condițiile patologice simptomatice, cum ar fi limfedemul. Lucrările din ultimii ani au condus la o mai bună înțelegere a rolului funcțional al acestui sistem vascular în menținerea sănătății

și în cazul maladiilor [42, 68, 163]. În plus, investigațiile recente, efectuate de Wang Yingdi, Oliver Guillermo (2010), au indicat, de asemenea, care sunt funcțiile suplimentare ale vaselor limfatice în metabolismul grăsimilor, în obezitate, în inflamație și în procesul de reglementare a depozitării sărurilor în hipertensiunea arterială. În anii '60-70 ai secolului al XX-lea, când intervențiile chirurgicale pe cord și pe aortă au devenit mai frecvente, morfologii au acordat o atenție sporită studiului limfaticelor acestui organ (Servelle M. et al., 1967; Randolph R. et al., 1973) [222, 204], modificărilor lor în funcție de vârstă [276] în afectarea aterosclerotică [279, 281].

Cercetările lui O. F. Kampmeier (1928, 1929), P. R. Patek (1939), C. K. Drinker și colab. (1940) au devenit clasice în domeniul dat. A fost descris plexul limfatic, uniform după densitate, în miocard, și plexul subendocardic care conține, de fapt, numai capilare. Nu s-au depistat limfatice în regiunea valvelor atrioventriculare și în pereții atriilor, atunci când capilarele și vasele limfatice cu multiple valve au fost testate în *subepicardium*.

P. R. Allison și D. C. Jr. Sabiston (1957) au studiat căile limfatice eferente de la cord spre mediastin. Conform concepției lor, limfa de pe fața anterolaterală a ventriculului stâng se îndreaptă posterior de trunchiul pulmonar și înaintea arterei pulmonare drepte spre un ganglion, localizat între vena cavă superioară și trunchiul brahiocefalic. Traiectul colectorului limfatic al ventriculului drept trece prin fața rădăcinii aortei, prin locul de răsfrângere a pericardiului, spre ganglionul amplasat lângă artera subclaviculară stângă. Drenajul limfatic de la fețele posterioare ale ventriculelor are loc, în majoritatea cazurilor, în ganglionii localizați posterior de trahee și de bronhiile principale [4]. C. Brandham și coaut. (1970) au depistat eferentele limfatice, care trec de-a lungul ambelor artere coronare spre ganglionii pretraheali, localizați între trahee și aorta ascendentă: un colector trece între AAs și trunchiul pulmonar, altul – posterior de trunchiul pulmonar. Un trunchi aberant s-a observat pe fața anterioară a venei pulmonare superioare stângi [28].

Date prețioase, din punct de vedere aplicativ, au căpătat P. H. Symbas și coaut. (1969) despre regenerarea limfaticelor cardiace. Ei au demonstrat că după 16 zile colateralele limfatice sunt formate și se restabilește drenajul spre ganglionii regionali [232].

M. Servelle și coaut. au descris variantele căilor de drenaj din diferite porțiuni ale cordului [222]. D. D. Zerbino și A. S. Gavriș (1974) au examinat modificările de vârstă ale sistemului limfatic, ale stromei și ale parenchimului cordului în stază limfatică regională cronică, atât în condiții clinice, cât și în cele experimentale [277-279].

Prezintă un interes practic lucrarea pe care a elaborat-o B. Golab (1977) despre vasele limfatice ale sistemului conductor al cordului uman. Prin injectare intravasculară și intramusculară a masei Gerot, a latexului sau a cernelei indiene, autorul a scos în vileag o rețea de capilare limfatice în miocard, având originea în sistemul conductor. Vasele din regiunea dată se varsă în rețeaua limfatică subendocardică și subepicardică. De la nodul sinoatrial, limfa se scurge în rețeaua subepicardică a

atriului drept, de unde se îndreaptă spre colectorul limfatic drept. Această evacuare poate fi directă sau indirectă, prin vasele ce trec de-a lungul marginii posterioare a auriculului drept [91]. Autorul nu a depistat vase limfatice descrise de O. Elisca și coaut., ce transportă limfa spre colectorul limfatic stâng al cordului. Limfa de la nodulul și fasciculul atrioventricular pătrunde în rețeaua limfatică a ventriculului drept și parțial de la fasciculul atrioventricular – în rețeaua subendocardică a ventriculului stâng. Ea este bine pronunțată în alte porțiuni ale cordului, dar lipsește în septul interatrial, lângă nodul atrioventricular. Această rețea a fost depistată în septul interventricular. Peitec H. (1952) însă neagă prezența ei. De la rețea, limfa se scurge în colectorul limfatic stâng.

În studiul lui R. Randolph Bradham ș.a. [204], se abordează rolul limfaticelor vasculare în patogenia aterosclerozei. Anume, prin absența căilor de drenaj în aloplastia cordului, se explică dezvoltarea rapidă a aterosclerozei în vasele pericardului și ale celor coronare.

În ultimul deceniu, clinicienii au elaborat lucrări ce reflectă problema localizării căilor de drenaj limfatic al cordului în peretele aortei ascendente [91, 157, 204, 222]. Din păcate, în diverse lucrări despre limfaticele cordului (Romașin O.V., 1987; Dobrovolskaia-Zaițeva E.A., 1973; Stolearov V. V., 2006), acest aspect nu este prezentat. Nu se oglindește nici problema drenajului limfatic din regiunea nodulului sinuzal. L. S. Polikarpov (1972), examinând căile de drenaj limfatic al cordului, constată că traiectul vaselor limfatice până la cele extraorganice are unele particularități individuale. În cordul omului se formează două vase limfatice extraorganice - drept și stâng [292], care în 35% din cazuri se anastomozează între ele. Cel stâng se află în șanțul coronar, la originea trunchiului pulmonar. El colectează limfa din porțiunea stângă și parțial din cea dreaptă a cordului. Acest vas limfatic este plasat posterior de trunchiul pulmonar sub epicard. La maturi, el este înconjurat de un țesut celulo adipos. În 66% din situații, are formă magistrală, un diametru de până la 3 mm. În 34% din cazuri, de la cord se formează câteva trunchiuri, ce se unesc în apropierea ganglionului, alcătuind unul sau două colectoare.

Localizarea căilor de drenaj limfatic al cordului pe aorta ascendentă prezintă interes sub aspect clinic. Conform datelor lui A. J. Miller (1982), sistemul limfatic al cordului are trei subdiviziuni: una este a sistemului conductiv și două colectoare principale (drept și stâng). Potrivit datelor autorului citat, sistemul conductiv al cordului dispune de un sistem propriu de drenaj [173], în timp ce B. Golab și coaut. afirmă existența a două colectoare limfatice ale cordului: drept (transportă limfa și de la sistemul conductor) și stâng (CLD și CLS).

Așadar, prezența unui drenaj limfatic, cu o topografie specifică, are loc prin două vase limfatice principale ale inimii cu o lungime, de obicei, relativ mare, de 5-8 cm și cu diametrul de vre-o 3 mm, ceea ce permite relimfatizarea în timpul transplantării cordului. S. S. Mihailov și L. S. Polikarpov (1981) au demonstrat pe cadavrele persoanelor mature posibilitatea aplicării acestei manopere chirurgicale în 90% din cazuri [292].

Actualmente, este cunoscută intersectarea căilor de drenaj al cordului cu cele de la plămânul stâng (în ganglionii mijlocii și anteriori ai mediastinului anterior) și în ganglionul bifurcațional – de la esofag. Comunicarea căilor de drenaj limfatic din diferite organe poate fi un motiv al metastazării tumorilor maligne ale mediastinului, rareori, în cord. Prin ele, se poate răspândi tuberculoza pulmonară spre pericard.

Y. Nakata , S. Shionoya (1979) au studiat corelațiile dintre starea vaselor limfatice aortale și a celor *vasa vasorum*. Ei au observat că, în cazul obstrucțiilor limfaticelor aortei, au loc modificări în pereții *vasa vasorum*, ce se manifestă prin îngroșarea intimei lor [178]. În anul 1983, I. M. Ilinski a descris morfologia limfaticelor arterelor, inclusiv ale aortei, în condiții de normă și în ateroscleroză, subliniind rolul patului limfatic în evoluția acestei maladii. Deocamdată, rolul limfaticelor pereților sangvine în patogenia aterosclerozei rămâne enigmatic [73].

L. Howard Kaufman și coaut. (2008) au relatat despre capacitatea vaselor limfatice de a se regenera. Ei au conchis că prin aceasta se argumentează nivelul redus al mortalității și al complicațiilor banale, în situațiile când se produce traumatismul lor inevitabil, în intervențiile de reconstrucții vasculare. S. R. Ullal (1972) și R.W. Lupinski (2009) au relatat că regenerarea și restabilirea vaselor limfatice durează de la două până la 20 de săptămâni [240, 160].

Marios Loukassî coaut. (2011), cu intenția de a accentua necesitatea cunoașterii drenajului limfatic cardiac în clinică, au analizat literatura despre limfaticele cardiace. Ei au constatat o insuficiență semnificativă a datelor la această temă [157].

1.4. Abordarea clinică a aparatului vasculonervos al aortei

În anii '60-70, când *bypass*-ul coronar era la etapa experimentală, W. W. Parke și N. A. Michels au descris crestele și pernutele adipoase ale aortei ascendente, atribuindu-le apariția funcțională biomecanică [192-194]. G. T. Lebona (1993) a depistat plica adipoasă a AAs la cele 90 de aorte umane analizate și a acordat atenție variantelor ei: oblică, orizontală, verticală, ovală, mixtă [151]. Începutul secolului al XXI-lea a fost marcat prin interesul sporit al clinicienilor față de morfologia corpilor adipoși cardiaci și ai aortei, în special a porțiunii ei ascendente, implicate în efectuarea *bypass*-ului coronar, cardiopulmonar, a aortotomiei în plastia valvei aortale ș.a.

Actualmente, cea mai frecventă complicație în chirurgia cordului este fibrilația atrială postoperatorie [2, 5, 12, 19, 24, 29, 35]. Din anii '70 ai secolului precedent, s-au efectuat mai multe cercetări experimentale (Chiiou, 1997; Randall, 1991), pe baza cărora a fost descris țesutul neurogenic în conținutul corpilor adipoși ai cordului și ai aortei ascendente [45, 203]. J. A. Armour și coaut. (1997) au raportat despre numeroși neuroni depistați în componența corpilor adipoși epicardici la om [11].

L. Verrier Richard et al. (2003) caracterizează pernutele adipoase enigmatice ale cordului drept locuri subapreciate în reglarea nervoasă a cordului [245]. S. Singh et al. (1996) afirmă că corpii adipoși epicardici conțin ganglioni parasimpatici: fibrele postganglionare de la cel de pe VCS, la joncțiunea ei cu atrul drept, se îndreaptă spre nodulul sinuzal; de la cel din locul unde se varsă vena pulmonară în atrul stâng – spre ganglionul atrioventricular, iar de la corpul adipos anterior (aortopulmonar) – spre ambii ganglioni. Aceste date au fost obținute cu ajutorul experimentului pe câini.

E. Jennifer Cummings et al. (2004) au raportat despre frecvența mai redusă a cazurilor de FAPO în menținerea integrității corpului adipos anterior (și a ganglionilor parasimpatici din componența lui) [61]. J. J. Morrison et al. (2004) au efectuat descrierea observațiilor proprii cu referire la prezența crestei adipoase transverse, localizate pe fața anterioară a AAs, dacă ea se extirpă sau se traumatizează în timpul manoperelor chirurgicale pe aorta ascendentă [175, 176]. Ei au presupus că hemoragiile abundente postoperatorii sunt cauzate de aceleași acțiuni intraoperatorii. Autorii au făcut un studiu histologic al corpului adipos al aortei ascendente pe un lot din 28 de aorte umane. Astfel, practicarea pe scară largă a metodelor de tratament chirurgical al cordului și aortei implică necesitatea de cunoaștere a semnificației clinice a acestei formațiuni adipoase. Autorii menționați au descoperit multe vase sangvine și trunchiuri nervoase în componența crestei aortale, ce se află în raport cu zonele adiacente, dar nu au evidențiat structuri glomice la maturi. Actualmente, există multe studii clinice și experimentale privind FAPO, dar rezultatele lor sunt contradictorii.

În baza investigațiilor efectuate, Zev Davis și coaut. (2000, 2003) au obținut următoarele date despre frecvența FAPO [62, 63] (Tabelul 1.3).

Reamintim că G. T. Lebona (1993), în urma studiului histologic și ultramicroscopic, a descris prezența paraganglionilor în componența plicii aortale la diferite vârste - de la fete până la 65 de ani.

Tabelul 1.3. Incidența fibrilațiilor postoperatorii (Z. Davis și coaut., 2000)

Starea corpului adipos al AAs	Tipul manoperei chirurgicale		Frecvența medie a FAPO
	BCP	BC fără CEC	
<i>Intact</i>	10,3%	3,5%	6,9%
<i>Extirpat</i>	20,4%	21,1%	20,75%

Notă: BCP – *bypass*-ul cardiopulmonar; BC fără CEC - *bypass*-ul coronar fără circulație extracorporală.

Din investigațiile lui J. S. Șteinberg (2004), C. M.White (2007), S. Kazemi et al. (2011) reiese că lezarea sau păstrarea integrității CAA nu influențează frecvența FAPO, durata spitalizării, morbiditatea și mortalitatea intraspitalicească [229, 252, 139]. E. Jennifer Cumming et al. (2004) susțin contrariul [61]. Alți autori, în special în ultimul deceniu al sec. XX, vedeau cauza declanșării FAPO în traumatizarea corpului adipos cu sediu în locul de contact al venei cave superioare cu atriul drept și vena pulmonară superioară din dreapta, prin care trec fibrele nervoase spre nodul sinoatrial [201, 134], sau vedeau posibilitatea de a diminua frecvența FAPO prin excitarea intraoperatorie a aceleași formațiuni adipoase [36].

Tratamentul farmacologic în FAPO lasă mult de dorit. Conform datelor lui W. H. Maisel, J. D. Rawn (2001), pe fundalul tratamentului medicamentos, în perioadele pre-, intra- și postoperatorii, incidența FAPO variază între 10 și 65% în diferite clinici [161]. Deci, problema își așteaptă rezolvarea, fiind de stringentă actualitate. De exemplu, în SUA cheltuielile anuale pentru soluționarea ei depășesc un bilion de dolari, iar durata spitalizării este mai mare cu 4 zile [184, 230]. Pe glob, anual, la cca 200.000 de pacienți se practică *bypass*-ul coronar. Clinicienii informează că în rezultatul FAPO, riscul de mortalitate nu variază semnificativ, în funcție de vârstă [24]. Autorii au observat o interacțiune esențială a FAPO-sex: sunt diminuate, în special, șansele femeilor pentru supraviețuire. La subiecții fără boli valvulare cardiace și maladii cardiovasculare preexistente, FAPO a ramas asociat, în mod semnificativ, cu o mortalitate excesivă (o dublare a mortalității la ambele sexe). FAPO este un predictor independent de mortalitate generală și tardivă după *bypass*-ul coronarian izolat, dar nu al mortalității precoce [29]. Un șir de întrebări există și în privința patogeniei aneurismelor.

Clinicienii sunt în căutarea metodelor pentru a preveni sau a stopa FAPO. E o fezabilitate reală de a introduce fibrin în corpii adipoși cardiaci, pentru a diminua incidența FAPO în cardiochirurgie [47]. În ceea ce privește cauzele FAPO, în ultimii ani accentul se schimbă, tot mai frecvent se indică rolul limfaticelor cardiace. Spre deosebire de alți autori, R. W. Lupinski (2007-2009), bazându-se pe descrierile limfaticelor cordului în literatură, constată un alt mecanism al dezvoltării FAPO – cel limfatic [158-160]. Totuși, în ce constă cauza acestei complicații? Studiul curent, urmărind scopul de a dezvălui aspectele morfologice ale aortei umane de importanță clinică, în mare măsură, este axat pe problema dată.

În anii '80 ai sec. XX au fost publicate lucrări valoroase privind proprietățile biomecanice ale pereților aortei [300, 310], ce este important pentru clarificarea patogeniei aneurismelor. În anul 2001 acest studiu a fost extins la fetuși [84].

Problema prevenirii complicațiilor postoperatorii în manoperele chirurgicale pe aortă îi preocupă pe savanți tot mai frecvent încă din anii '80 ai secolului XX [38, 55, 60, 61, 66, 154, 156, 161, 168, 197, 214, 141, 177, 172, 213, 258] (Zak G, 1982; Connolly J.E., 1986; Naslund T. și coaut., 1992; Porqueddu M., 1998; Mattson S.E., Dougherty M.J., Calligaro K.D., 2001; Maisel W.H. și coaut., 2001; Crystal E, 2002; Cummings J.E. și coaut., 2004; Levy Daniel, Kannel William B., 2004; Yukio Kuniyoshi, 2004; Liu Yuan și coaut., 2006; Scherr Kimberly, 2006; Stulík J., 2006; Oh S, 2006; Kawata M., Takamoto S., 2007; Khoynzhad A. și coaut., 2007; Nair S.G., 2010; Mihos CG. și coaut., 2013; Saxena, 2013).

Declanșarea FAPO este multifactorială, ea se observă nu numai în chirurgia toracală, în special a cordului și a aortei. În viziunea multor clinicieni, dereglările postoperatorii ale ritmului cardiac în cardiochirurgie sunt consecințele lezării fibrelor nervoase transvazale ale cordului plasate în corpii adipoși subepicardici. Unii cercetători, utilizând diferite metode de investigație, au relatat despre concluziile diametral opuse privind impactul extirpării corpului adipos din șanțul aortopulmonar anterior în declanșarea FAPO. Astfel, J. E. Cummings (2004) și L. Compostela (2015), bazându-se pe observațiile intra- și postoperatorii [61, 53], iar Zev Davis – pe studiul microscopic și imunohistochimic și pe examinarea electrocardiografică [62, 63], relevă diminuarea frecvenței acestei complicații în cazurile de păstrare a integrității lui, în timp ce B. Kazemi (2011), în rezultatul constatărilor clinice, a făcut declarații contrare [139]. Prin aceeași metodă, C. M. White (2007) neagă rolul corpului adipos anterior epicardic, plasat pe fața anterioară a atriilor posterior de aorta și vena pulmonară dreaptă [252]. Omar Batal (2010), efectuând morfometria corpului adipos posterior al atriului stâng pe angiograme computerizate, concluzionează că creșterea dimensiunilor acestuia duce la FAPO [19]. Liu Yuan și coaut. (2006), în urma studiului experimental, ce constă în izolarea venei pulmonare superioare drepte, au reliefat că această manoperă chirurgicală duce la dereglarea corpilor adipoși epicardici, ce rezultă în fibrilație atrială [156], în timp ce P. Schauerte și

coaut. (2000) propun blocarea tuturor corpurilor adipoși cardiaci ca pe o strategie antiaritmică. W. H. Maisel, J. D. Rawn, W. G. Stevenson (2001) văd soluționarea problemei în administrarea magneziului, a β -ganglioblocatorilor și a anticoagulanților pentru atenuarea frecvenței FAPO [161]. Doar R. Lupinski (2007, 2009) presupune rolul traumatizării colectorului limfatic cardiac incorporat în corpul adipos al AAS în apariția acestei complicații severe [158-160]. Dacă în literatura clinică există un șir de opinii, privind FAPO, atunci în cea morfologică nu se atestă nici o constatare cu referire la acest subiect.

În ghiduri pentru cardiochirurgi, cum sunt „Chirurgia cardiovasculară” de V. I. Burakovski și L. A. Bokeria [267] și „Garanții și capcane în tehnica operatorie” de Siavosh Khonsary [227] nu se relatează nimic despre prevenirea celor mai frecvente și severe complicații postoperatorii de domeniu. Ultimul deceniu al sec. XX și primul al sec. XXI au fost marcate prin un val de interes, în primul rând, al clinicienilor, față de acumularea adipoasă subepicardică a aortei ascendente [80, 151, 241, 193, 192, 243], însă răspunsul adecvat din partea morfologilor la această solicitare nu s-a constatat.

Astfel, sunt necesare studii morfologice, clinice și experimentale aprofundate, pentru a stabili tehnica chirurgicală optimă și a elabora cea mai reușită strategie antiaritmică multidisciplinară. Analiza situației în domeniul cercetării a determinat scopul și obiectivele cercetării.

1.5. Concluzii la capitolul 1.

1. Se constată o scădere a interesului morfologilor față de vascularizația și inervația aortei în ultimele decenii, în timp ce solicitările medicinei clinice față de acest aspect au devenit cu mult mai evidente.
2. Nu sunt clare pe deplin bazele morfologice ale celor mai frecvente maladii ale aortei (aneurisme, afectarea aterosclerotică), ale celor mai frecvente complicații postoperatorii în manoperele chirurgicale pe aorta ascendentă (fibrilații atriale, hemoragii abundente).
3. Lipsesc investigațiile complexe morfofuncționale privind aparatul vasculonervos al aortei din punct de vedere aplicativ. Autorii, acceptând rolul *vasa vasorum* și al altor factori în patogenia aterosclerozei nu acordă atenție faptului în ce constă impactul organizării morfologice a aortei în afectarea aterosclerotică.
4. În literatura de specialitate sunt insuficient oglindite datele referitor la variabilitatea corelațiilor spațiale ale nervilor vag și recurent stângi cu arcul aortei.
5. În literatura de domeniu sunt exprimate viziunile controversate cu privire la sediul și la morfologia zonelor reflexogene ale aortei.
6. Există problema terminologiei imperfecte ce vizează compartimentele aortei, formațiunile adipoase subepicardice și structurile glomice.

2. MATERIAL ȘI METODE DE INVESTIGAȚIE

2.1. Considerații de ordin general

Studiul în cauză se referă la porțiunea toracică a aortei umane de la ventriculul stâng până la diafragmă. El se include în aria investigațiilor substanțiale, în special, ale sistemelor nervos și ale celor circulatoare – sangvin și limfatic. Totodată, am încercat să găsim răspunsuri la unele întrebări legate de complicațiile postoperatorii, la baza cărora se află particularitățile structurale ale zonei respective.

Actualele cercetări au fost efectuate la Catedra de anatomie a omului, șef catedră I. Catereniuc, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar, consultanți științifici M. Ștefanet, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar, Om emerit din Republica Moldova și A. Ciubotaru, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar.

În investigațiile medico-biologice complexe, multidirecționale, firește, se aplică diverse materiale și modalități de prelucrare a lor. Am examinat material cadaveric, în ansamblu, formolizat, însă, în funcție de metodele de procesare a acestuia, parțial am folosit și materialul nefixat.

Materialul a fost prelevat de la persoane de ambele sexe, decedate, preponderent subit, în urma unor accidente sau în alte circumstanțe. În majoritatea cazurilor, s-au exclus afecțiunile sistemului cardiovascular, cu excepția situațiilor în care se selectau anumite patologii ale lui (cardioscleroză ischemică, hipertensiune arterială).

Materialul cadaveric a fost colectat în secțiile morfopatologice în primele 24 de ore după deces: IMSP IMU (Chișinău), IMSP IOSM și C, în Centrul Medicina Legală, Chișinău (Republica Moldova). Studiul corpurilor adipoși ai AAs a fost extins pe animalele domestice (10 bovine și 10 porcine) de vârstă de un an. Materialul a fost preluat imediat după sacrificarea acestora.

2.2. Caracteristica materialului inclus în studiu

Pentru abordarea multiaspectuală a temei indicate, a fost necesară colectarea materialului de la cadavre umane atât ale persoanelor de ambele sexe, cât și de diferite vârste, inclusiv perioada prenatală de dezvoltare, precum și de la unele animale domestice (10 bovine, 10 porcine).

Astfel, pentru a realiza obiectivele trasate, am colectat material de la fetuși în săptămânile 16-31 de dezvoltare – 17 cazuri. Printre ei 10 fetuși (58,8%) aparțineau sexului masculin, iar 7 (41,2%) cazuri – celui feminin. Totodată, în același scop, s-a prelevat material de la șapte copii – 1,97 % cazuri din totalitatea lotului. Persoanele de vârstă adultă și adolescenții reprezintă 330 (93,22%) de cazuri, deci majoritatea. Cifra cuprinde și vârsta adolescenților – 16-21 de ani (6 cazuri, 1,69%).

Așadar, în capitolele ce urmează, rezultatele căpătate, prezentate atât textual, cât și sub formă de ilustrații (tabele, diagrame, scheme, fotocopii ale pieselor obținute la nivel macro-, mezosopic și microscopic), au la bază materialele incluse în acest subcapitol.

Pentru a stabili vârsta fetoșilor ne-am condus de clasificarea propusă de către V.V. Bunak (1965). Cazurile ce reprezintă ontogeneza postnatală au fost clasificate conform recomandărilor lui A. A. Markosean (1969).

Tabelul 2.1. Repartizarea materialului studiat în funcție de vârstă postnatală (după A. A. Markosean, 1969)

Perioadele de vârstă		Sexul	N subiectelor studiate	Sexul	N subiectelor studiate
		Feminin		Masculin	
I	Nou-născut	10 zile	-	10 zile	-
II	Sugar	11 zile -12 luni	-	11 zile -12 luni	5
III	Vârsta infantilă precoce	13 luni - 3 ani	-	13 luni - 3 ani	1
IV	Prima vârstă infantilă	4 – 7 ani	-	4 – 7 ani	-
V	A doua vârstă infantilă	8 – 11 ani	1	8 – 12 ani	-
VI	Pubertari	12 – 15 ani	-	13 – 16 ani	-
VII	Adolescenți	16 – 20 de ani	1	17 – 21 ani	5
VIII ₁	Prima vârstă a maturității	21 – 35 de ani	4	22 – 35 de ani	13
VIII ₂	A doua vârstă a maturității	36 – 55 de ani	36	36 – 60 de ani	95
IX	Vârsta presenilă (vârșnici)	56 – 74 de ani	66	61 - 74 de ani	51
X	Vârsta senilă	75 – 90 de ani	38	75 – 90 de ani	19
XI	Longevivi	Mai mult de 90 de ani	2	Mai mult de 90 de ani	
Total			189		148

Tabelul 2.2. Repartizarea materialului conform metodelor de cercetare aplicate

Metoda	Obiectul de studiu	Perioadele de vârstă	Piese umane	Piese porcine	Piese bovine	Total
Studiul morfometric	Corpul adipos Rindfleisch, porțiunile aortei	De la 16 săptămâni (fetuși) până la 96 de ani	109	10	10	129
Disecția anatomică după V. P. Vorobiov, R. D. Sinelinikov, B. Z. Perlin și coaut.	Arcul aortei Regiunea gâtului și toracelui		69 1	-	-	69 1
Colorarea cu reactivul Shiff (după M. Ștefan, 2003)	- aorta ascendentă - arcul aortei - ATD		27 19 13	- - -	- - -	27 19 13
Impregnarea cu nitrat de argint (după E. Rasskazova)	Aorta ascendentă Arcul aortei ATD	23-85 de ani	7 7 7	-	-	7 7 7
Colorare: van Gieson, eozin-hemotoxilină și metilen bleu	Aorta ascendentă Arcul aortei Aorta toracică descendentă	12 zile, 3 ani, 11 ani, 23-85 de ani	36 10 10	- - -	- - -	36 10 10
Relevarea imunohistologică a limfaticelor prin tehnica Avidin-Biotin	- aorta ascendentă - arcul aortei - aorta toracică descendentă	48- 56 de ani	2 2 2	- - -	- - -	2 2 2
Metoda de injectare	Aorta toracică	35-77 de ani	10	-	-	10
Determinarea proprietăților biomecanice ale CAR	Aorta ascendentă	50-65 ani	20	-	-	20
Total			354	10	10	374

Deci, materialul cadaveric uman – 354 de cazuri a fost prelevat în următoarele instituții medicale : IMSP IMU– 251 de obiecte, Centrul de Medicina Legală – 81 de cazuri, IOSM și C – 22 de cazuri, inclusiv 17 fetuși. Dacă grupurilor de vârstă I – VIII₁ le-au revenit 30 de cazuri (f - 6, b - 24), apoi categoriilor VIII₂ – XI – 307 de cazuri, printre care 165 reprezentau sexul masculin, iar 142 – cel feminin. Din cele menționate se observă că a fost supus studiului, preponderent, materialul de la persoane după prima vârstă a maturității. La subiecte umane au fost supuse studiului aorta

ascendentă, arcul aortei și aorta toracică descendentă. Atenție specială a fost acordată corpului adipos al AAs.

În multe cazuri, după morfometria segmentului aortei sau injectarea lui se efectua studiul histologic a zonelor lui sau determinarea proprietăților rezistențional-deformative, în dependență de scopul pus al examinării. Așa, pentru determinarea structurilor glomus, probele se preluau nu numai din CAR (de pe fețele lui anterioară, dreaptă și posterioară) dar și din zonele, care au figurat în relatările altor autori ca zone reflexogene: zona de trecere AAs în arc, zonele arcului (la originea TBC, ACCS, ASCS, la inserția ligamentului arterial), istmul, porțiunea distală a ATD.

2.3. Metode de investigație

Detaliile structurale ale aortei toracice au fost stabilite prin *morfometria* aortelor umane și a modelelor lor siliconice confecționate. Metoda în cauză se referă, în special, la segmentul ascendent și la arcul aortei. Materialul nefixat, supus procesării, în prealabil, se spală minuțios cu apă curgătoare. În cazurile de injectare a arcului aortei, injectarea are loc prin trunchiul brahiocefalic. Pe extremele proximală și distală ale segmentului aortei supus studiului și pe ramurile ce pornesc de la el, se aplică câte o pensă hemostatică. Urmează apoi umplerea lumenului aortei cu silicon. În situații de injectare a aortei în bloc cu cordul, prin aorta descendentă, pensele hemostatice se utilizează pe toate ramurile aortei, ce pornesc mai proximal de nivelul pensei aplicate.

Datele obținute prin metoda vizată, scot în evidență relieful, particularitățile structurale ale aortei, cu o precizie înaltă, permit măsurări morfometrice, inclusiv ale componentelor rădăcinii aortei și a variabilității individuale a arcului aortei. Am efectuat morfometria aortei atât pe modele obținute prin injectare cu silicon, cât și pe preparatele fixate ale aortei. În ultimul caz, am stabilit circumferința joncțiunii bulbotubulare a aortei ascendente pe fața internă a acesteia, după secționarea ei longitudinală între valvulele dreaptă și stângă ale valvei aortale. Valorile lungimii aortei ascendente și ale arcului aortei s-au determinat pe fețele lor convexe: de la punctul inferior al fixării valvei aortale până la originea trunchiului brahiocefalic (pentru AAS) și de la punctul proximal al acesteia până la punctul distal al originii arterei subclaviculare stângi (pentru arc). Circumferința aortei descendente, la fel, s-a stabilit pe aorta secționată (anterior, pe linia mediană a ei): sub istmul aortei și la nivelul bifurcării aortei abdominale în arterele iliace comune.

Am cercetat corpii adipoși ai aortei vizual, inclusiv morfometric și stereografic, precum și prin metode histologice și prin cea imunohistochimică.

Așadar, actualul studiu a fost efectuat, preponderent, atât pe materialul cadaveric formolizat, cât și pe piese neconservate, atunci când modalitatea procesării lor impune respectarea acestei condiții, de exemplu, colorarea cu reactivul Schiff, injectarea cu mase colorate ș.a. La fel, se

diferența și modalitatea prelevării materialului: în bloc unitar cu organele învecinate sau separarea aortei de cele din urmă. Raporturile spațiale ale nervilor cardiaci cervicali cu nervul vag, precum și cele ale nervului recurent stâng, nervului vag stâng și ale ductului limfatic cu arcul aorte prin **disecția anatomică după V. P. Vorobiov, R. D. Sinelinikov, B. Z. Perlin și alții**.

Pentru **studierea aprofundată a raporturilor sintopice ale arcului aortei** cu alte organe, îndeosebi, cu nervii vag și recurent din stânga, am recurs la disecția anatomică fină. Totodată, am luat în considerare constituția corporală a subiecților de la care s-a prelevat materialul de studiu. După cum se știe, tipul constituției corporale se stabilește prin corelația perimetrului toracelui la nivelul coastei a X-a cu talia persoanei supuse cercetării. Persoanele cu valorile indicatorului dat 0,4-0,5 au fost incluse în categoria astenicilor. Normostenicii se încadrează în valorile 0,51 – 0,6 ale indicatorului respectiv, categoriei hiperstenicilor îi revin valori ce depășesc 0,6.

S-a efectuat **cercetare vizuală și morfometria** corpiilor adipoși ai aortei ascendente. În calcul s-au luat forma, gradul de dezvoltare, sediul, orientare spațială, lungimea corpiilor adipoși, prezența sau absența colectorului limfatic de la atricul drept, corelațiile celui din urmă cu corpul adipos al AAs, unghiul format de șanțul aortopulmonar anterior și CLAD, distanța acestuia de la ȘAPA și de la linia de contact a auricolului drept cu aorta ascendentă, *vasa vasorum internae* și traiectul lor în funcție de forma CAR. CLAD, fiind o structură cu diametrul de la 1 până la 3 mm, se poate depista cu ochiul liber sau, după necesitate, cu utilizarea amplificatorului, când datele obținute devin mai convingătoare. În cazuri necesare, cele vizualizate au fost confirmate prin studiul mezosopic prin **colorare cu reactivul Schiff**.

E știut că aplicarea unui spectru limitat de metode, uneori, mai puțin adaptate la obiectul de studiu, poate duce la obținerea datelor controversate sau incomplete. În contextul dat, o metodă adecvată, cea mai potrivită de depistare a vaselor și a nervilor aortei poate fi colorarea selectivă cu reactivul Schiff. Această metodă este elaborată de către M. G. Șubici și A. B. Hodos și e perfecționată, la Catedra de anatomie a omului (IP USMF „Nicolae Testemițanu”) de către B. Perlin, M. Ștefanet, G. Certan ș. a. De asemenea, se modernizează metodele de injectare cu diverse mase colorate atât a vaselor sangvine, cât și a celor limfatice.

Micropiesele au fost confecționate în laboarele Spitalului Clinic Republican, al Institutului Republican de Oncologie, al Institutului Medicina Urgență și în laboratorul Morfologic al USMF „Nicolae Testemițanu”. Am apelat la **metodele histologice**: colorare cu hematoxilină-eozină, cu metilen bleu și după van Gieson. Micropreparatele au fost examinate cu un microscop optic Axio Lab A1.

Referitor la peretele aortei, s-a stabilit histotopografia elementelor vasculonervoase intramurale, prin **impregnarea cu nitrat de argint**, utilizând prescripția E. Rasskazova.

Având în vedere actualitatea studiului aparatului limfatic al aortei și al căilor de drenaj al limfei din zona nodulului sinuzal, precum și caracterul contradictoriu al datelor cu privire la limfaticele aortei, am extins spectrul metodelor de cercetare. Pentru a depista structurile limfatice în adventitia aortei și în țesutul paravasal, am aplicat mai multe metode.

Injectarea interstițială indirectă a vaselor limfatice a fost realizată cu masa pregătită după prescripția lui T. B. Bițiev (1981) ce conține albastru de oțel, terebentină purificată și cloroform. Injectare cu tuș s-a efectuat prin injectare lentă cu un dispozitiv executat de către colaboratorii Catedrei anatomia topografică și chirurgia operatorie a universității noastre, șef de catedră prof. B. Topor. Dispozitivul în cauză oferă posibilitatea de a injecta mase lichide în vasele limfatice sub o presiune constantă, dozată, ce poate varia în limitele a 15-25 mm coloană de mercur și mai mult. Simultan, se înregistrează volumul lichidului introdus, minimum 2-5 ml/oră. În dispozitiv este montat un filtru ce permite trecerea particulelor din soluție cu diametrul nu mai mare de 20 mcm, pentru o identificare mai bună a căilor de drenaj limfatic. E necesar a face o remarcă: metodele sus-menționate au fost bune doar la folosirea materialului proaspăt, fiind încălzit preventiv în baia de apă de până la 36-40° C. În unele cazuri am recurs la injectare lentă a maselor cu seringă.

În cazurile de **injectare a siliconului** în aorta ascendentă și arcul aortei, procedeul se realiza prin trunchiul brahiocefalic, iar în aorta toracică descendentă – prin cea abdominală.

Pentru depistarea nodulilor limfatici paraaortali se efectua **degresarea pieselor** urmată de disecția anatomică a lor. Soluția lipidodiluantă, recomandată de către prof. B. Topor și colegii săi, a fost utilizată în regiunile bogate în țesut adipos. Ingredientele soluției sunt următoarele: acid acetic glacial – 5 ml 5%, soluție de formol tampon 10 ml 10%, eter etilic 40 ml, alcool etilic 45 ml 45%. Materialul nefixat, în limita a 24 de ore după deces, se injecta cu soluția respectivă, apoi se scufunda în ea pentru 24 de ore. După acest interval de timp, țesuturile devin mai laxe, se creează condiții mai favorabile pentru disecția hidraulică.

Injectarea colectorului limfatic al atriului drept cu jelatinol colorat se efectua după depistarea vizuală a colectorului atriului drept, recurgând, în unele cazuri, la folosirea amplificatorului.

Examinarea imunohistochimică. Demascarea antigenică a fost realizată într-un cuptor cu microunde, în soluție Target Retrieval, pH 6, la 99°C, timp de 20 de minute. Pentru a bloca peroxidaza endogenă, secțiunile materialului testat au fost tratate cu soluție de peroxid de hidrogen, 3%. Pentru marcarea endoteliului vaselor limfatice, ca anticorp primar monoclonal, a fost utilizat antiD2-40, IgG, clon D2-40, mouse, antihuman, durata de incubare - 15 minute. Timpul de expunere pentru anticorpul secundar (*Ab Biothynylated*) și terțiar (complex + Streptavidin HRP), a fost de 10 minute. Ca cromogen, s-a folosit diaminobenzidina (DAB): 31, 3-diaminobenzidina.

Trebuie de accentuat că, în publicațiile la care am avut acces, nu am atestat nici una, ce ar fi bazată pe analiza mezoscopică a morfologiei aortei. Grație combinării metodelor indicate supra și

colorației cu reactivul Schiff, am reușit să depistăm unele surse de vascularizație și căi de drenaj limfatic, despre care nu relatează alți cercetători. Totodată, pe parcursul de studiere a componentelor aortei la nivel mezosopic, colorarea pieselor cu reactivul Schiff, ne-a oferit posibilitatea de a completa cele descrise de generațiile precedente ale morfologilor. Deci, datorită diverselor metode aplicate, am făcut unele precizări ce se referă la aparatul limfatic intraparietal al aortei și la căile de drenaj al limfei.

Am determinat drenajul venos din peretele aortei ascendente, întrebuițând jelatinol colorat, injectat prin vena cavă superioară sau prin sinusul coronar.

Este bine cunoscut faptul: caracteristicile calitative ale aortei sunt dependente de mai mulți factori. Cu scopul de a determina influența stării *vasa vasorum* asupra capacităților rezistențial-deformative ale pereților aortei, am recurs la un studiu tensometric al peretelui AAs, din care s-au prelevat probe laminare, respectiv din zona corpului adipos Rindfleisch. Pentru a stabili grosimea și lățimea pieselor, am folosit un micrometru de precizie înaltă.

Studiului tensometric s-a făcut cu dispozitiv pentru determinarea gradului de extindere, elasticitate și rezistență biologică a tesuturilor animale inventat de I. Catereniuc, E. Onea și O. Belic (MS RM. Certificat de inovator nr. 3645 din 17.07.2000).

Studiului au fost supuse probe neformolizate din zona corpului adipos Rindfleisch, prelevate de la cadavre după cca 12-14 ore de la deces. Zece obiecte (cinci femei și cinci bărbați) revin cazurilor de deces, din cauza ischemiei cordului pe fundalul aterosclerozei coronariene. În alte zece cazuri, (lotul de control), la fel, cinci bărbați și cinci femei, la care aparatul cardiovascular nu era afectat de unele patologii patognomice.

Probele materialului nefixat expuse extensiei lente au fost decupate în sens transversal, la nivelul corpului adipos al AAs, lungimea lor fiind de 3 cm, iar lățimea de 1 cm. Ele au fost prelevate de la persoane aflate în a doua perioadă a vârstei mature (bărbați - 36 - 60 de ani; femei 36 - 55 de ani). Fixarea probelor în clemenele tensometrului se efectua astfel, încât ca să fie supusă extensiei o fâșie a peretelui AAs cu suprafața de 2 cm².

În cele două loturi s-au determinat parametrii tensometrici principali: forța de rupere, rezistența limită, extensia relativă maximă și coeficientul rigidității (Young). La determinarea forței de rupere, se ia în considerare doar lățimea probelor (apropo, lungimea acestora nu contează), însă trebuie să

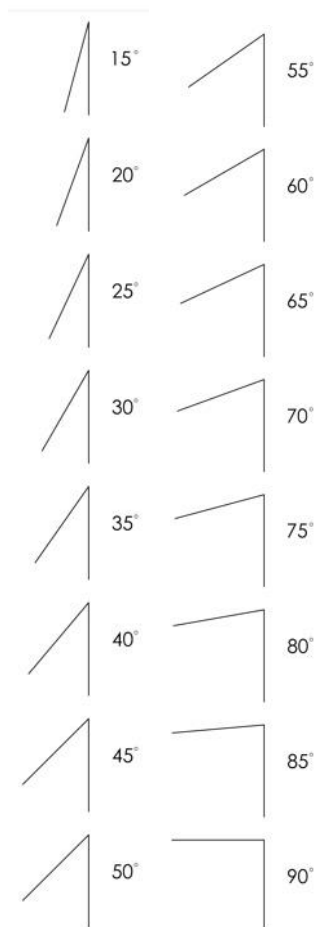


Fig. 2.1. Dispozitiv pentru măsurarea unghiului format de CLAD și șanțul aortopulmonar anterior.

se precizeze și grosimea lor. Deci, grosimea și lățimea acestora permit a specifica suprafața probelor în secțiunea transversală. Acest indicator (S) ajută la stabilirea rezistenței limită (σ), cu ajutorul formulei:

$$\sigma = F : S. \quad (4.1)$$

Următorul parametru tensometric este extensia relativă maximă, ce se determină conform formulei:

$$\xi = \Delta l : l_0 \times 100. \quad (4.2)$$

Altfel spus, lungimea absolută a probei (până la ruperea ei) se împarte la lungimea inițială l_0 (în cazul nostru, 2 cm, deoarece câte 0,5 cm se fixează în clemele tensometrului).

Cunoscând primii doi parametri de bază: rezistența limită și extensia relativă maximă, cu ajutorul formulei:

$$E = \sigma / \xi, \quad (4.3)$$

putem calcula coeficientul rigidității (E). De regulă, acest parametru nu se exprimă în kgf (ca σ), ci în gf/mm².

S-a efectuat comparația gradului de dezvoltare a CAR cu gradul de pronunțare a țesutului adipos general a corpului uman. Clasarea subiecților, în funcție de nivelul de dezvoltare a țesutului lor adipos, s-a efectuat în felul următor. În calitate de grad de referință, a fost acceptat gradul moderat (normoponderent) de dezvoltare. Pentru **determinarea gradului de dezvoltare a țesutului adipos general**, au fost aplicate formulele:

- talia (cm) – 100 = grad normoponderal (III);
- indice normoponderal - < 10% = grad subponderal (II);
- indice normoponderal - > 10% = dezvoltare foarte slabă (I);
- indice normoponderal + < 10% = grad supraponderal (IV);
- indice normoponderal + > 10% = grad obez (V).

La **clasificarea corpurilor adipoși** ai aortei ascendente, s-a ținut cont de aspectul lor macroscopic:

- acumulare adipoasă subepicardică care nu este proieminentă = gradul I;
- cea care are grosimea de până la 1 mm = gradul II;
- în caz de proiemință, în limita 1 – 3 mm = gradul III;
- formațiunea adipoasă ce se ridică pe fundalul peretelui aortei ascendente cu 4-5 mm = gradul IV;
- acumulare adipoasă cu grosimea mai mult de 5 mm = gradul V.

La **studierea colectorului limfatic** al atrului drept au fost folosite mai multe metode. Inițial, depistarea colectorului limfatic respectiv s-a efectuat prin colorarea cu reactivul Schiff. Apoi s-a practicat metoda de injectare interstițială cu tuș și directă cu jelatinol cu tuș. Ulterior, când s-a stabilit

diametrul CLAD – unu-trei mm, confecționarea pieselor a avut loc prin disecția anatomică fină. Determinarea parametrilor liniari se efectua cu o riglă transparentă, iar unghiul format dintre colector și șanțul aortopulmonar anterior – cu un dispozitiv transparent (două benzi gradate cu valori din cinci în cinci grade), elaborat de către autoarea tezei (Figura 2.1). Valorile mai mici de 2,5 nu se luau în calcul.

Studierea corpusculilor aortali similari celor carotidieni se efectua prin metode histologice de rutină și cu metilen bleu. În aorta toracică s-a stabilit sectoarele de prelevare a probelor: nivelul zonei CAR (fețele anterioară, dreaptă și posterioară); porțiunea distală a AAs; arcul aortei (la originea trunchiului brahiocefalic, arterei carotide comune și subclaviculare din stânga, zona fixării ligamentului arterial); istmul și porțiunea distală a aortei toracice. La copii din fiecare sector se studiau câte două secțiuni; la maturi – câte șaisprezece (în limita corpului adipos) și câte zece în alte sectoare.

Determinarea suprafeței leziunilor aterosclerotice (Figura 2.2) ale aortei s-a efectuat prin planimetria directă: contururile zonei afectate au fost transferate pe o peliculă transparentă, gradată în mm² și cm², în conformitate cu recomandările lui G.G. Avtandilov (1960).

Modificările aterosclerotice, din punct de vedere morfopatologic, au fost clasificate în 3 tipuri:

1. Ușoare - se manifestă prin existența striurilor lipidice; ele au forma unor proeminențe discrete de striții gălbui ale peretelui vascular (la analiza

microscopică, se constată celule spumoase (monocite, ce pătrund în stratul subendotelial și se încarcă cu grăsimi), celule T și un număr mic de celule musculare netede (conțin incluziuni lipidice și duc la protruzia luminală a leziunii).

2. Medii – se caracterizează prin plăci fibroase de aterom ce proiemină în relief în lumenul vasului sangvin. Majoritatea sunt excentrice și nu compromit fluxul sangvin; ele însă pot duce la formarea stenozelor concentrice. În urma examenului microscopic, se observă că plăcile conțin:

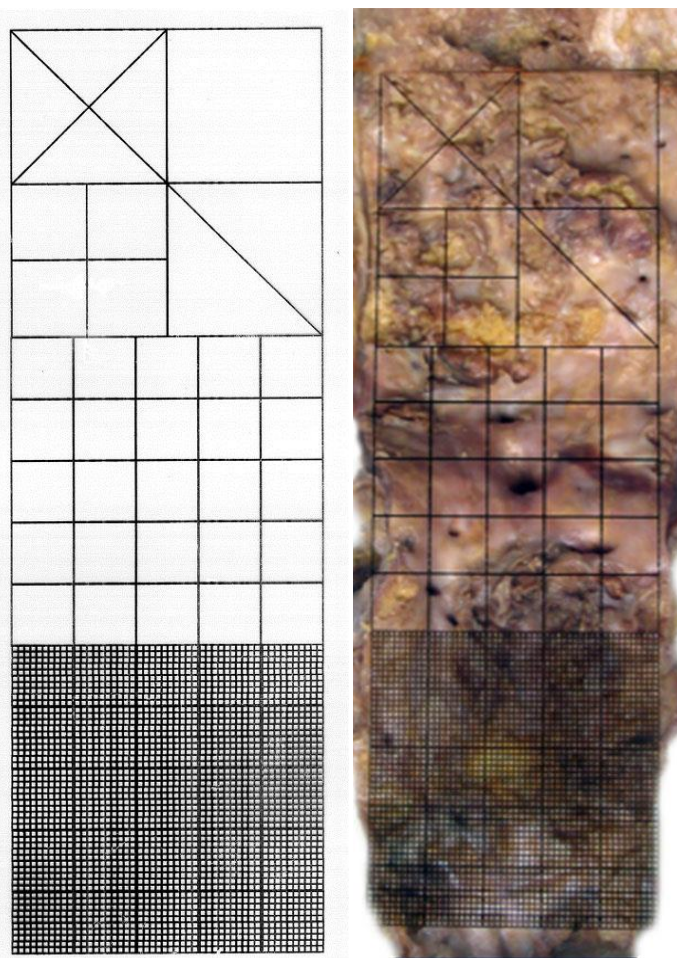


Fig. 2.2. Efectuarea planimetriei afectării aterosclerotice a aortei (după G.G. Avtandilov).

centrul fibros dispus spre lumen (include colagen, proteoglicani și celule musculare netede; este acoperit de celule endoteliale); zonă celulară (celule musculare netede, limfocite, macrofage, încărcate cu lipide); nucleul necrotic (resturi celulare, lipide, cristale de colesterol și calciu). Sunt două tipuri de plăci ateromatoase: dense, cu puține lipide (mai ales la fumători) și moi, bogate în grăsimi, (la persoane hipercolesterolemice), care pot determina afectarea minimă a fluxului sanguin, ischemia severă sau obstrucția totală a vasului de sange.

3. Grave – starea plăcilor ateromatoase se complică: apar fisuri, rupturi sau ulceratii, plăcile, de obicei, au conținut bogat în lipide și în săruri de calciu.

2.4. Prelucrarea matematico-statistică a materialului

Procesarea s-a efectuat, utilizând programele Excel și EpiInfo 7.1., după sistematizarea materialului faptic și obținerea indicatorilor primari și ai seriilor de date statistice. S-a efectuat calculul indicatorilor centrali, al dispersiei și variației, al celor intensivi și extensivi, al coeficientul de variație (CV%), al criteriului t-Student. Prin ajustarea statistică, s-a determinat tendința modificărilor. Prin calculul erorilor, al criteriului „t” și al gradului de veridicitate „p”, s-a realizat evaluarea parametrilor și verificarea ipotezelor statistice. Datele obținute s-au prezentat sub formă de tabele și grafice.

Pe parcursul prelucrării statistice s-a efectuat o serie de operații:

- sistematizarea materialului faptic brut;
- calcularea indicatorilor statistici în funcție de forma de repartizare cu exceptarea valorilor excepționale (indicatorii centrali, dispersia și variația, indicatorii extensive și intensive, coeficientul de variație (CV %), criteriul t-Student;
- evaluarea și verificarea ipotezelor statistice, a fost efectuată prin calcularea erorilor, criteriului „t” și gradului de veridicitate „p”;
- prezentarea datelor statistice s-a realizat prin tabele, grafice și diagrame.

În cadrul procesării statistice s-au calculat:

1) *indicatorii de frecvență* (ratele)

$$\frac{X * 10^n}{Y} \quad (4.4)$$

unde X – eveniment, Y – mediu care a produs acest eveniment, 10^n – multiplicator

2) *indicatorii de structură* (rata proporțională)

$$\frac{A * 100}{Y + A} \quad (4.5)$$

unde A – o parte de fenomen, Y + A – fenomen întreg;

3) **media ponderală**

$$\bar{X}_{ap} = \sum xf / (\sum f(n)) \quad (4.6)$$

unde $\sum xf$ – suma produselor variantelor și frecvențelor, $\sum f(n)$ – numărul de observații;

Veridicitatea cercetării s-a determinat prin calcularea erorilor standard (ES) pentru valorile relativi și medii.

4) **Compararea statistică** s-a efectuat cu ajutorul criteriului t-Student

$$t_{calc.} = D/\sigma D = \text{abs}(M1-M2)/\text{sqrt}((ES_1)^2 + (ES_2)^2), \quad (4.7)$$

unde: t – testul de semnificație, D – diferența dintre valorile medii sau procentuale, σD – eroarea diferenței.

Urmează stabilirea “t tabular”. Dacă numărul frecvențelor celor două eșaloane depășește suma de 120, atunci valoarea lui “t tabular” o cunoaștem ca fiind 1,96 pentru un $p = 0,05$ (5%); 2,58 pentru un $p = 0,01$ (1%), sau 3,29 pentru un $p = 0,001$ (0,1%).

5) Dacă numărul însumat de frecvențe al celor două eșaloane ce se compară este mai mic decât 120 de frecvențe, valoarea lui “t tabular” o citim în Tabelul testului t în gradul de libertate dat numărului însumat de frecvențe minus 2. Gradul de libertate pentru două grupe de observație se determină după formula:

$$\gamma = (n_1 + n_2) - 2, \quad (4.8)$$

unde γ - gradul de libertate, n_1 – numărul subiecților în lotul de studiu, n_2 - numărul subiecților în lotul de referință. Interpretarea se face în mod următor:

- diferența dintre cele două probabilități sau medii, este **nesemnificativă** dacă valoarea lui “t calculat” este mai mică decât valoarea lui “t tabular”;
- dacă valoarea lui “t calculat” este mai mare decât valoarea lui “t tabular”, diferența este statistic **semnificativă**.

2.5. Concluzii la capitolul 2

1. Investigarea în cauză a fost realizată în IPUniversitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu“, pe baza Catedrei de anatomie a omului, șef catedră I. Catereniuc, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar, consultanți științifici M. Ștefanet, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar, Om emerit din Republica Moldova și A. Ciubotaru, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar.
2. În această cercetare, a fost utilizat atât materialul cadaveric formolizat, cât și cel neformolizat. Colectarea materialului supus studiului a avut loc în mai multe instituții medicale din Chișinău: IMSP IMU – 251 de cazuri, Centrul Medicina Legală – 81 de cazuri și IMSP INOSM și C – 22 de cazuri.
3. Materialul colectat de la om se referă la perioadele pre- și postnatală ale ontogenezei, în total 354 de cazuri. Totodată, în studiu s-a folosit materialul prelevat de la animale domestice – 20 de obiecte : 10 – de la bovine și 10 – de la porcine. Astfel, studiului au fost analizate 374 de obiecte.
4. Materialul supus studiului este cercetat și sistematizat din perspectiva lui aplicată, în scopul de a preveni sau de a atenua complicațiile intra- și postoperatorii în intervențiile chirurgicale pe aparatul cardiovascular, deoarece numărul lor crește, iar Republica Moldova nu face excepție. A fost abordată problema patogeniei aneurismelor disecante și a afectării aterosclerotice a aortei.
5. Obiectele supuse studiului au fost repartizate în loturi, în funcție de obiectivele indicate. Deci, în general, au fost examinate 374 de cazuri, dintre care 354 se referă la om - 203 reprezintă sexul masculin și 151 – cel feminin.
6. Am recurs la metode de cercetare ce ne-au permis să obținem rezultatele scontate. Ele includ nivelurile: macroscopic (prepararea anatomică, morfometria, planometria, injectarea), mezosopic (colorarea cu reactivul Schiff) și microscopic (colorarea cu eozin-hematoxină, cu metilen blue, după van Gieson, metoda depistării vaselor limfatice după tehnica Avidin-Biotin). Materialul cifric a fost supus analizei matematico-statistice.
7. Am pus accentul pe elementele aparatului intramural nervos al aortei, pe zonele reflexogene, pe vasele sangvine, în special pe *vasa vasorum*, inclusiv pe *vasa vasorum internae*. Sunt studiați detaliat corpii adipoși subepicardici ai aortei și ai cordului, îndeosebi cel al aortei ascendente. S-a întreprins tentativa de a stabili impactul stării *vasa vasorum* asupra valorilor rezistențial-deformative ale peretelui aortei.

3. ASPECTE APLICATIVE ALE ORGANIZĂRII MORFOFUNCȚIONALE A AORTEI TORACICE

3.1. Privire generală asupra organizării structurale a aortei

Aorta, fiind o componentă esențială în biomecanica sistemului circulator, atrage tot mai mult atenția medicilor. Datele existente ce se referă la organizarea morfologică a acestui vas sangvin magistral, nu mai sunt suficiente pentru soluționarea problemelor practice, când afecțiunile cardiovasculare au devenit principala cauză de deces pe planetă. Totodată, are loc înaintarea în vârstă a populației, prin urmare, apare creșterea riscului acestor boli. Unele elemente structurale ale aortei, care până nu demult nu prezentau un interes deosebit, pentru moment, au căpătat o valoare clinică considerabilă, iar investigația lor – o stringentă actualitate. După câteva decenii în care organizarea morfologică macroscopică a aortei nu prezenta interes nici pentru clinicieni, nici pentru morfologi, ultimul timp a devenit clar că subiectul nu este epuizat și fără continuarea certărilor ale acestui aspect un șir de probleme clinice imposibil de rezolvat [196].

În studiul curent, s-a constatat o variabilitate largă a organizării morfologice a diferitor porțiuni ale aortei umane. S-au observat unele legități. Astfel, lungimea diverselor porțiuni ale aortei depinde de tipul constituțional al corpului uman: la astenici lungimea medie a porțiunii ascendente și a celei descendente este mai mare decât la normostenici și hiperstenici. Cel mai lung arc însă se atestă la hiperstenici. Diametrul aortei la maturi se mărește odată cu înaintarea în vârstă, indiferent de apartenența la sex, în medie, cu 1.5 mm în fiecare decadă. Are loc creșterea dimensiunilor tuturor segmentelor aortei.

Nivelul bifurcației aortei la o vârstă înaintată se află cu o vertebră mai jos decât la tineri. Această situație este condiționată atât de modificările aortei, cât și de schimbările structurale ale coloanei vertebrale: aplatizarea vertebrelor și a discurilor intervertebrale.

Dintre toate porțiunile aortei, remanierile cele mai evidente au loc în aorta ascendentă. Pe parcursul perioadelor de vârstă VIII₁, VIII₂, IX, și X (după A.A. Markosean, 1969), lumenul ei crește cu cca 25%, iar lungimea – cu 80% (Figura 3.1). Circumferința

bulbotubulară maximă constatată (observația 47', femeie, 23 de ani) o depășește pe cea minimă



Fig. 3.1. Aorta ascendentă la diferite vârste:

A – bărbat, 23 de ani;

B – bărbat, 73 de ani.

(observația 229, bărbat, 84 de ani) cu 34,1%. Comparând valorile medii ale acestui indice, atestăm creșterea lor treptată în perioadele indicate ale vieții (Tabelul 3.1) cu cca o ¼ (la femei – cu 24,15%, la bărbați – 24,82%). Aceeași tendință are loc și cu dimensiunile longitudinale ale AAs. Lungimea minimă constatată a aortei ascendente (observația 71', junior, 19 ani) constituie doar 40% din cea maximă (observația 34, bărbat, 84 de ani). În lotul feminin indicele maxim al lungimii este mai mare decât cel minim cu 87,15%, în lotul masculin – cu 73,2% (Tabelul 3.2). În conformitate cu datele procesării statistice, pe parcursul vieții, de la vârsta adolescenței până la vârsta senilă, dimensiunile aortei ascendente, atât lungimea ei, cât și circumferența se modifică esențial ($F = 84.825$, $p = <0,001$; $F = 38.563$, $p = <0,001$).

Acest fapt se poate explica prin conținutul mai bogat de elastină în pereții aortei ascendente și prin extinderea mai mare față de alte porțiuni ale aortei, în timpul sistolei cardiace (la tineri, până la 10%). Pe parcursul vieții, permanent au loc ruperea și remodelarea fibrelor elastice.

Tabelul 3.1. Valorile medii ale circumferinței bulbotubulare a AAs la diferite vârste (cm)

	Vârsta (ani)							Valoarea medie	Creșterea valorii
	17-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90		
Femei	5,75	6,03	6,37	6,54	6,86	7,25	7,58	6,63	24,15%
Bărbați	6,15	6,56	6,62	6,85	7,63	7,72	8,18	7,09	24,82%
	F=38,563; p<0,001							6,86	24,49%

Tabelul 3.2. Valorile lungimii AAs la diferite vârste (cm)

	Vârsta (ani)							Valoarea medie	Creșterea valorii
	17-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90		
Femei	4,8	5,67	6,40	7,0	7,52	8,2	8,98	7,22	87,08%
Bărbați	5,56	6,02	6,87	7,82	8,0	8,6	9,63	7,52	73,2%
	F=84,825; p<0,001							7,37	80,14%

Porțiunile incipiente ale aortei și ale trunchiului pulmonar sunt acoperite de membrana seroasă a pericardului. Acest fapt are importanță practică în intervenții pe vasele indicate și pe plămâni. Astfel, atât aorta, cât și trunchiul pulmonar pot fi ligaturate intra- și extrapericardic.

3.2. Corpul adipos al aortei ascendente

Pentru atenuarea complicațiilor postoperatorii, a devenit necesar studiul minuțios al corpurilor adipoși subepicardici (pericardiaci și periaortici). Acestea, până în prezent, în majoritatea cazurilor, se extirpă pentru a facilita accesul în intervențiile chirurgicale pe aortă și pe cord. În ultimii ani, cardiochirurgii, bazându-se pe observațiile clinice, consideră că aceste structuri adipoase conțin elemente nervoase, responsabile de integrarea extracardiacă a controlului autonom al funcțiilor cordului (Verrier R.L., 2002). Tot mai frecvent, autorii își concentrează atenția asupra rolului structurilor nervoase, ancorate în corpii adipoși periaortici și pericardiaci, în declanșarea fibrilațiilor atriale postoperatorii. Prezența ganglionilor nervoși în componența corpurilor adipoși i-a făcut pe specialiștii din domeniul respectiv să lanseze ipoteza, conform căreia lezarea sau extirparea corpurilor adipoși în timpul intervențiilor chirurgicale, poate provoca un dezechilibru autonom, ce duce la apariția FAPO cu o frecvență de 29-60% din cazuri. Cunoscând numărul de manopere cardiace, efectuate anual în lume, numărul pacienților care au potențialul de instalare a FAPO, cel al complicațiilor ar putea fi aproape de 150.000/an. Este firească aspirația chirurgilor de a obține supraviețuirea pacientului pe o durată cât mai lungă.

Există studii morfologice în care s-a stabilit o vascularizație cu mult mai bogată în corpii adipoși subepicardici, atât în raport cu zonele adiacente, cât și cu alte structuri adipoase: de exemplu, epiploonul, fascia lui Camper ș. a. Acest fapt trebuie luat în considerare la efectuarea inciziilor, respectiv în zona corpurilor adipoși ai aortei și ai cordului.

Deocamdată, nu putem vorbi de o cunoaștere exactă a morfologiei corpurilor adipoși pericardiaci și periaortici, ceea ce, în unele situații, generează erori de diagnostic (Batal O. et al., 2010), în altele poate fi cauza complicațiilor postoperatorii (Montani J. P. et al., 2004; Morrison J. J. et al., 2003). În această ordine de idei, nu poate fi trecută cu vederea utilizarea frecventă de către autori a cuvântului „enigmă” (Verrier R. L., 2002; Morrison J. J. et al., 2003; Lindsay C. H. John., 2004) și faptul că în articole se conțin mai multe



Fig. 3.2.
Corpii adipoși adiacenți
aortei ascendente.

întrebări decât răspunsuri (Falkowski G. et al., 2001; Unger F. et al., 2001; Cummings E. et al., 2004; Kazemi B. et al., 2011).

Cunoștințele acumulate cu privire la formațiunile adipoase își găsesc aplicare [20, 65, 177]. J. Morrison și coaut. (2003), axându-se pe experiența proprie în departamentul de chirurgie cardiotoracală, afirmă că creasta transversală, localizată pe suprafața anterioară a porțiunii intrapericardice a AAs, în zona care se folosește la plasarea cateterului în *bypass*-ul coronar și la formarea anastomozei proximale cu grefă venoasă, în timpul efectuării *bypass*-ului, poate fi pricina hemoragiilor abundente, ce necesită re-sternotomie. Autorii au examinat structura macro- și microscopică a acestei formațiuni anatomice. Cercetările se făceau pe pacienți (în timpul intervenției chirurgicale), pe cadavre, nu mai târziu de două zile după deces, și pe cadavre îmbălsămate. În toate situațiile, pe material cadaveric proaspăt, corpul adipos al AAs a fost prezent, iar pe material fixat – cu excepția a două cadavre îmbălsămate. Ele pot fi tratate ca artefacte, cauzate de procedura de îmbălsămare.

Pe parcursul studiului, am depistat, în toate cazurile, trei corpi adipoși constanți, adiacenți aortei ascendente:

- 1) corpii adipoși ai arterelor coronare;
- 2) corpul adipos al șanțului aortopulmonar anterior;
- 3) corpul adipos al aortei ascendente (Figura 3.2).

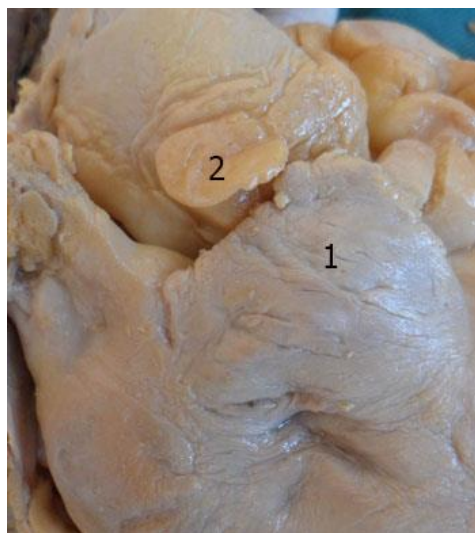


Fig. 3.3. Corelația corpului adipos al aortei ascendente cu auriculul atrial.

- 1 – auriculul drept;
2 – corpul adipos al AAs.

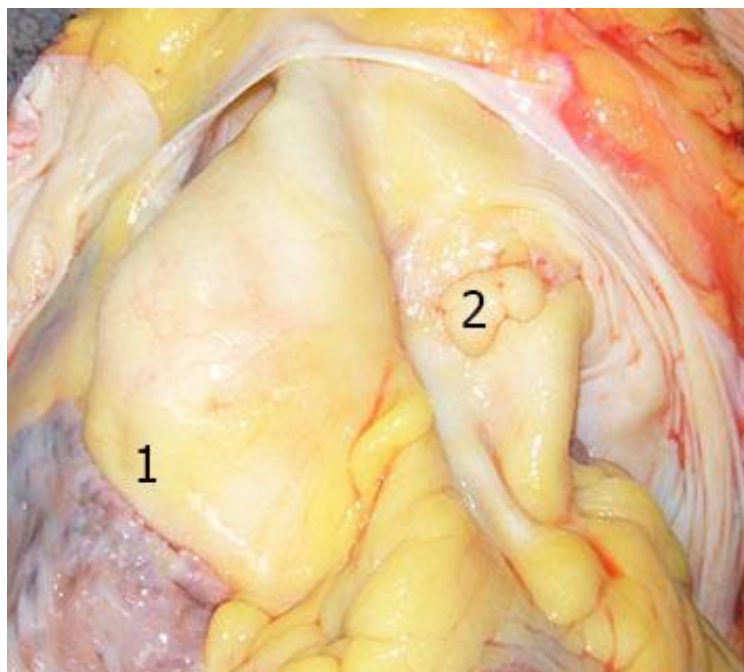


Fig. 3.4. Corpi adipoși ai vaselor.

- 1 - corpul adipos al aortei ascendente;
2 - corpul adipos al trunchiului pulmonar (femeie, 65 de ani).

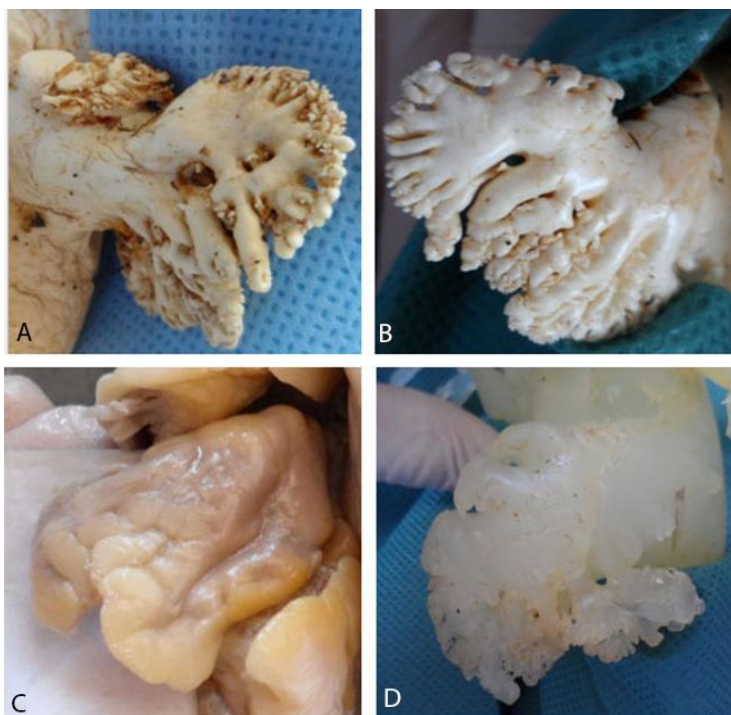


Fig. 3.5. Forme ale auriculului stâng la om.
A - cactus; B - aripa de pui; C - ciorap; D - conopida.

În unele cazuri, se observă o acumulare adipoasă și în șanțul aortopulmonar posterior. O acumulare adipoasă s-a constatat și pe trunchiul pulmonar, însă forma și dimensiunile acesteia la una și aceeași persoană se deosebeau de cea a aortei ascendente (Figura 3.4).

Formarea corpurilor adipoși ai vaselor magistrale, ce își au originea de la ventriculele cordului uman, începe în perioada fetală. Localizarea ambilor corespunde liniilor de contact (Figura 3.3; 3.4) al auriculelor atriale drept și stâng cu vasul sangvin (aorta sau trunchiul pulmonar). Se observă dependența formelor corpurilor adipoși ai AAs și TP de configurația liniei de contact al auriculului respectiv (Figura 3.5). Studiarea cordurilor porcine și bovine împreună cu vasele la baza acestora, confirmă concluzia noastră.

În urma numeroaselor constatări ce se referă la auriculele cardiace, putem spune că forma celui drept este mai

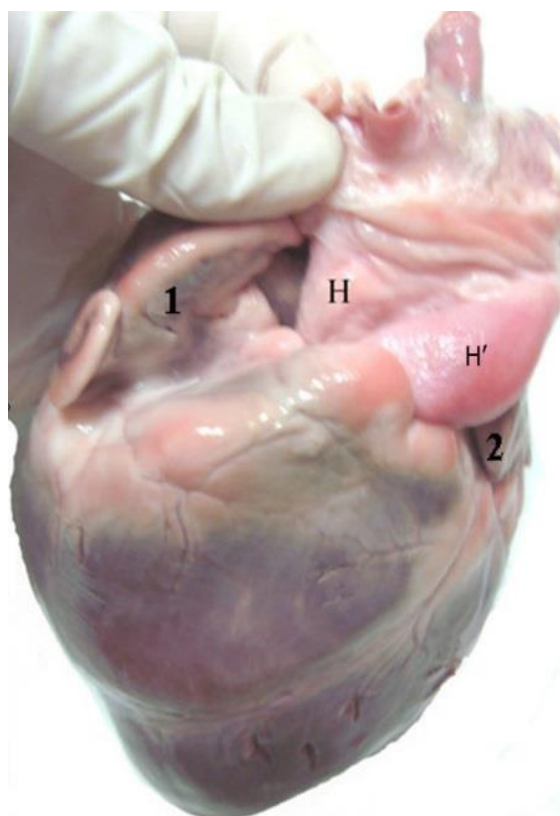


Fig. 3.7. Cord porcine.
1 – auriculul drept; 2 - auriculul stâng;
H – corpul adipos al aortei ascendente;
H' - corpul adipos al trunchiului pulmonar.

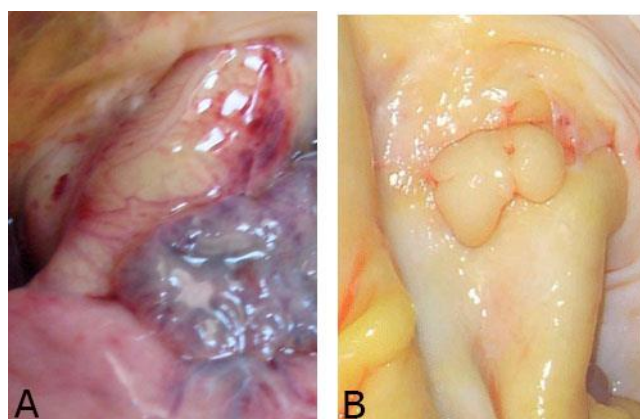


Fig. 3.6. Corpul adipos al trunchiului pulmonar:
A – la copil de 12 zile; B – la femeie de 65 de ani.

constantă, mai regulată, iar a celui stâng cu mult mai variată (Figura 3.5). Ca urmare, și formele corpiilor adipoși ai trunchiului pulmonar sunt mai iregulați, în raport cu cei aortali.



Fig. 3.8. Variantele corpiilor adipoși ai AAs la om.

La dispoziția cititorului sunt puse rezultatele cercetării cu privire la variantele CAR, la mărimea, la localizarea și la gradul lui de dezvoltare, în funcție de sex și de vârsta adultă, ceea ce este reprezentat în tabele 3.3 și 3.4 și figuri 3.14 - 3.16. Corpii simpli (Tabelul 3.3) se evidențiază mai frecvent, în raport cu cei compuși – în 78% din cazuri (la femei – în 75,4%; la bărbați – în 82,5%). Cel mai des se atestă forma de bandetă (în 32,9% din cazuri: 28,8 la bărbați; 39,4% – la femei), mai rar – plica (în 10,6% din cazuri: 9,6% - la bărbați; 12,1% - la femei). Formelor de creastă, cilindru și pernuță, le revin, de fapt, câte 20%, 18,6% și 17,6% din cazuri, respectiv.

La reprezentanții sexului masculin frecvența creștelor se observă de cca 3 ori mai des decât la sexul opus. Frecvența bandeletelor și a pernuțelor la femei este mai pronunțată decât la bărbați cu cca 11% și 6%, respectiv (Tabelul 3.3). La femei ele se constată în 25% din cazuri, dar la bărbați – în 13%.

Cât despre corpii adipoși compuși, subliniem că ei s-au înregistrat în 22% din numărul total de cazuri, dintre care în 70,8% – la bărbați; în 29,2% – la femei. Au fost depistate 10 variante: bandeletă-cilindru, bandeletă-creastă, bandeletă-pliu, bandeletă-pernuță, cilindru-pernuță, creastă-pernuță, cilindru-creastă, pernuță-pliu, bandeletă-cilindru-pernuță, bandeletă-cilindru-pliu. Cele mai frecvente forme sunt: bandeletă-cilindru (în 25,0% de cazuri: la femei de 3,7 ori mai des), urmate de cilindrul-pernuță și de creastă-pernuță (fiecare în câte 16,7% din cazuri).

E de accentuat că forma cilindru-pernuță la femei se atestă de 2,4 ori mai frecvent, iar cea de creastă-pernuță s-a observat numai la bărbați (Tabelul 3.4). În lotul examinat nu am identificat nici un caz de cilindru-plică.

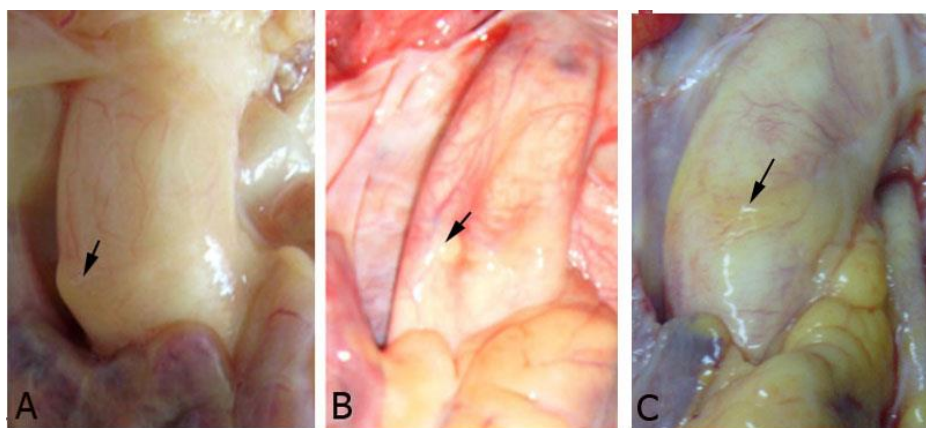


Fig. 3.9. Corpii adipoși ai AAs la diferite vârste: la copii de 7 luni (A), de 3 ani (B) și la tânăr de 21 de ani.

Corpul adipos aortal la porcine și la bovine, ca și la om, variază după localizare și formă, dar nu s-a atestat plasarea lui pe fața posterioară a aortei ascendente și nu s-au

înregistrat forme de plică (Figura 3.10 -3.12). În ceea ce privește corpii

adipoși ai vaselor sangvine (al AAs și al TP), am observat că cel al trunchiului pulmonar, în majoritatea cazurilor, este slab evidențiat, în comparație cu cel al aortei ascendente (Figura 3.12).

E un fapt ce se explică prin efortul functional al atriilor drept și stâng, care diferă. Corpul adipos al trunchiului pulmonar uman, spre deosebire de cel al animalelor domestice, este mai polimorf și cu mult mai pronunțat. Putem argumenta această deosebire prin durata scurtă a vieții animalelor supuse studiului și prin lipsa afecțiunilor cardiace, în special al atriului stâng, ce a avut loc la cordurile umane examinate.

Configurația apendicelor atriale la bovine și porcine este mai simplă, limitele lor de contact cu vasele sangvine sunt mai rotunjite și, de regulă, arciforme. Astfel, și contururile formațiunilor



Fig. 3.10. Variantele corpurilor adipoși ai aortei ascendente la porcine (A) și bovine (D). 1 – corpul adipos al AAs. Corpuri adiăpoși plasați pe fața anterioară a aortei: A – orizontal; B – oblic; C – vertical. Corpul adipos localizat pe fețele anterioară și dreaptă ale aortei – D.

adipoase subepicardice ale vaselor sangvine ale bazei cordului sunt mai netede, mai puțin variate în raport cu cele ale omului. Forma tipică a acestor corpi adipoși la porcine este cea a pernuțelor (Figura 3.10-3.12). Diferența dintre cei doi corpi (ai AAs și TP) nu este atât de evidentă ca la om. Explicarea acestui fapt poate fi legată de vârsta animalelor: ea era aproximativ de un an. La cordurile umane, preluate de la fetuși și copii, la fel, nu am depistat creste și plici. Ultimele sunt caracteristice persoanelor mature, mai ales, pe fundalul hipertrofiei atriilor. Nu am atestat vreo dependență a corpurilor adipoși subepicardici, în funcție de sex și vârstă, la copii și adolescenți.

Variabilitatea corpurilor compuși este mai evidentă la bărbați (9 forme) decât la femei (numai 4 variații) (Figura 3.15). Însăși dominanța formei de creastă și a combinațiilor ce o includ, la bărbați, iar, la femei, a bandeletelor și a pernuțelor, indică dependența de formare a unui anumit tip de CAR de forța contracțiilor atriale. În opinia noastră, la constituirea reliefului corpului adipos contează forma și dimensiunile auriculului drept, configurația liniei lui de contact cu aorta ascendentă și forța sistolică a atriului drept. Apare o întrebare firească: Ce este primar? Formarea *vasa vasorum* în zona corpului adipos al AAs sau depunerea lipidelor?

Figura 3.13 demonstrează că, în perioada fetală, când depunerea adipoasă încă nu este formată, *vasa vasorum* se îndreaptă spre locul plasării tipice a corpului adipos al aortei ascendente.

Deseori și la adulți cu corpul adipos al AAs format, chiar cu ochiul liber se pot observa VVI, direcționate spre el, independent de sediul lui: pe fața anterioară a AAs, pe cea laterală sau pe cea posterioară.

Din cele menționate, se poate deduce: în acea zonă persistă formațiuni importante, din punct de vedere funcțional, ce necesită o vascularizație bogată, în timp ce țesutul adipos obișnuit exercită



Fig. 3.11. Corpul adipos fragmentat al AAs la porcine (1).

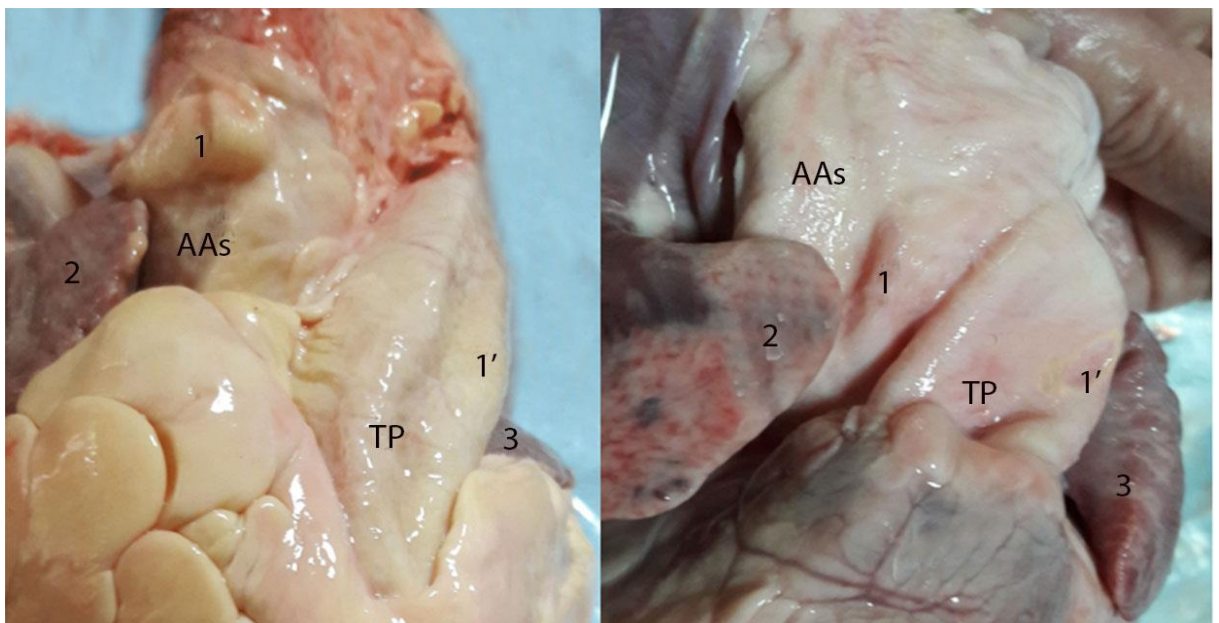


Fig. 3.12. Corpii adipoși ai aortei ascendente și ai trunchiului pulmonar la porcine (A) și la bovine (B).

funcții auxiliare, preponderent, de amortizare, de suport, de suplinire a spațiilor dintre alte formațiuni anatomice ș.a.

E firesc că țesutul adipos, atenuând șocurile sistolice ale auriculului cardiac și cele pulsative în timpul contracției ventriculului stâng, crează condiții optime pentru funcționarea structurilor reglatoare ale sistemului circulator sangvin.

Datele medii ale examinării morfometrice a 109 cazuri ce țin de lungimea corpului adipos al AAs, în funcție de apartinența de sex, diferă relativ neesențial. De exemplu, la reprezentanții sexului masculin lungimea medie a CAR este de 3.41 cm, la femei – de 3.43 cm. În cea ce privește valoarea medie a indicelui respectiv, se poate spune că în prima perioadă a vârstei mature, nu s-a observat nici o particularitate de sex. Ulterior, el se deosebește la diverse vârste. La reprezentanții ambelor sexe, cu vârste cuprinse între 19 și 35 de ani și la cei de 65 de ani, lungimea CAR este aproximativ echivalentă (Figura 3.18).

Cu toate acestea, se evidențiază remanierile lungimii acestui corp adipos, ce sunt diametral opuse, în funcție de sex, în perioadă a vieții dintre 35 și 65 de ani. Se observă un anumit diapazon între valoarea minimă și cea maximă la bărbați: în primul grup (perioada de vârstă VIII₁), valoarea maximă o depășește pe cea minimă de 3.75 ori; în al doilea grup (perioada VIII₂) – de 7 ori; în grupul al treilea (perioada a IX-a), – de 5.3 ori. La reprezentanții sexului opus, cea mai mare diferență s-a constatat la grupul al II-lea (VIII₂) – de 6,8 ori, în lotul al treilea (IX) – de 4,6 ori, iar în primul (VIII₁) – doar de 1,2 ori. Date interesante, ce se referă la lungimea CAR, în relație cu vârsta și cu sexul subiecților de la care a fost prelevat materialul de studiu, vom putea obține dacă vom folosi drept unitate de măsură a timpului – deceniul (Figura 3.17). Așadar, până la 30 de ani, în funcție de sex, nu se atestă o diferență esențială în ceea ce privește lungimea corpului adipos al AAs; la reprezentanții ambelor sexe, ea constituie cca 3.5 cm. În următorul deceniu (30-40 de ani), la bărbați are loc o creștere bruscă a valorii indicatorului în cauză. La ei, pentru următoarele două decenii (40-60 de ani), este caracteristică o descreștere relativ lentă a lungimii CAR. În ultimul deceniu, supus analizei (60-70 de ani), lungimea acestei formațiuni anatomice descrește mult mai accelerat, în raport cu cele două decenii precedente.

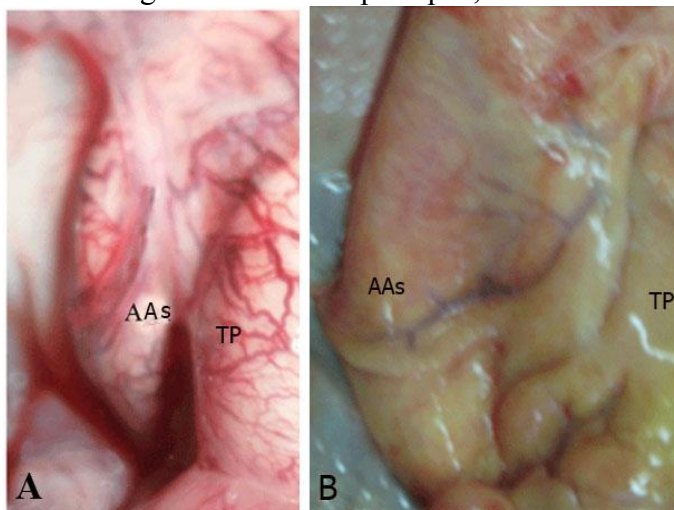


Fig. 3.13. Vasa vasorum internae ale aortei ascendente. A - aorta ascendentă și trunchiul pulmonar la fetoș de 37 de săptămâni; B – femeie, 50 de ani.

Deci, pornind de la lungimea CAR, caracteristică vârstei de 30 de ani, putem vorbi despre starea valorilor medii ale lungimii corpului adipos al AAs, egală aproximativ cu 3,5 cm, cu o concretizare semnificativă: atingerea valorii maxime, la bărbați, în raport cu punctul de pornire, a durat un deceniu (Figura 3.18). Apelând la aceeași diagramă și analizând din același unghi de vedere valorile lungimii CAR la femei, se pot vedea anumite diferențe în funcție de apartenența de sex. De exemplu, descreșterea valorilor în limitele 0,6 cm la un interval de 30-40 de ani.

În decursul următorului deceniu (40-50 de ani), valorile indicatorului, de fapt, se mențin la același nivel. De la 50 la 60 de ani, are loc o descreștere a lor – în limitele 0.5 cm. Așadar, la vârsta de 60 de ani se constată valorile minime ale lungimii corpului adipos la femei. Diferență esențială față de sexul opus se manifestă pe parcursul următorilor 10 ani (de la 60 la 70 de ani), când lungimea CAR crește semnificativ – în limitele 1,7 cm. La bărbați, în acest timp, are loc diminuarea indicelui cu 1 cm. Astfel, aproape de 70 de ani, valorile lungimii CAR la femei sunt cu 1,6 cm mai mari, în raport cu sexul opus.

Tabelul 3. 3. Frecvența formelor simple ale CAR la bărbați și femei (%)

Sex	Bandeletă	Cilindru	Creastă	Plică	Pernuță
Bărbați	28.8%	19.2%	26.9%	9.6%	15.5%
Femei	39.4%	18.2%	9.1%	12.1%	21.2%
Frecvența medie	32.9%	18.6%	20%	10.6%	17.9%

Tabelul 3.4. Corpii adipoși compuși ai AAs (%)

	Variantele corpilor adipoși compuși									
Sex	b/cl	b/cr	b/pl	b/prn	cl/prn	cl/cr	cr/prn	pl/prn	b/cl/pl	b/cl/ prn
Bărbați	11.1	6.9	17.9	6.9	11.8	6.9	23.9	0	6.9	6.9
Femei	42.8	14.3	0	0	28.6	0	0	14.3	0	0
Frecvența medie	26.95	10.6	8.95	3.45	20.2	3.45	11.95	7.15	3.45	3.45

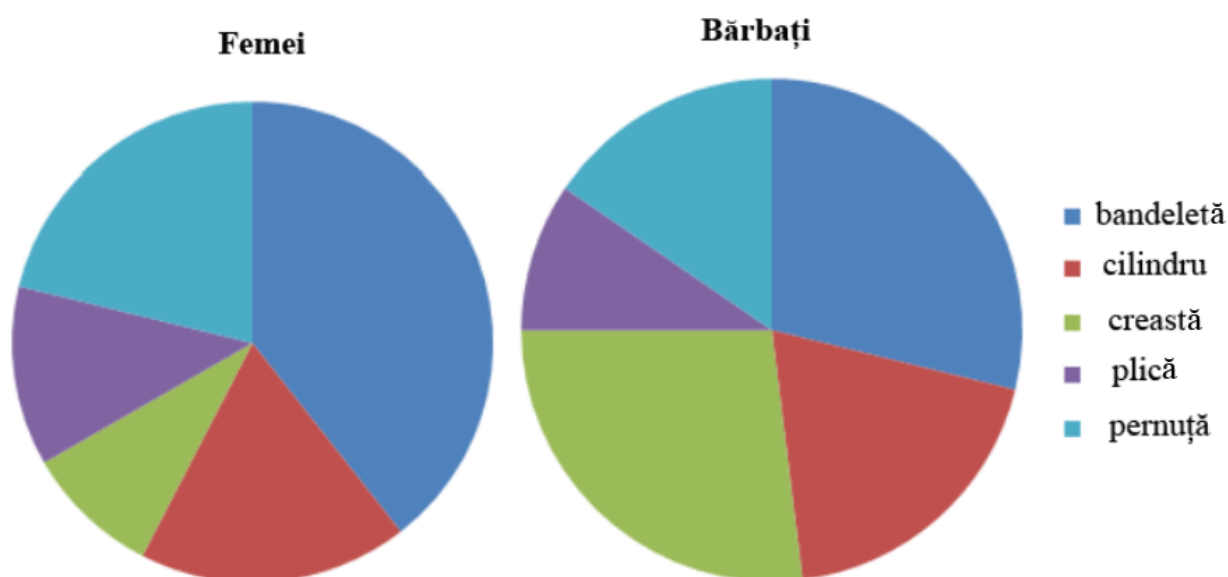


Fig. 3.14. Tabloul comparativ al frecvenței corpurilor adipoși simpli la reprezentanții

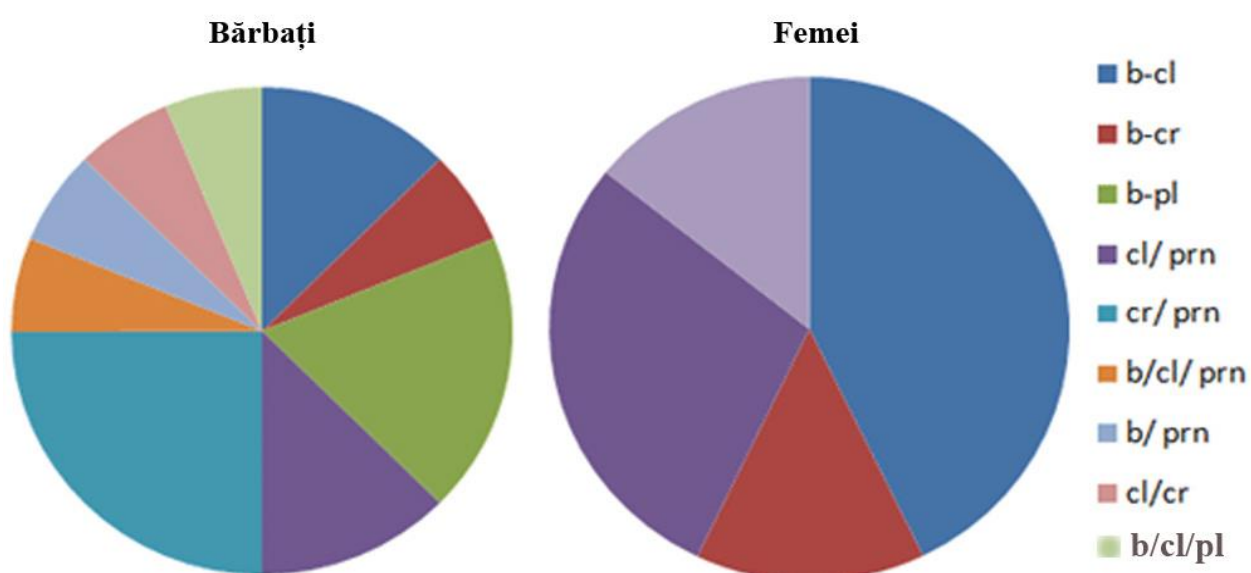


Fig. 3.15. Tabloul comparativ al frecvenței corpurilor adipoși compuși la reprezentanții sexului feminin și masculin.

Notă la fig. 3.15: b/cl – bandeletă-cilindru; b/cr – bandeletă-creastă; b/pl – bandeletă-plcă; b/prn – bandeletă- pernuță; cl/prn – cilindru-pernuță; cl/cr – cilindru-creastă; cr/prn – creastă-pernuță; pl-prn – plică-pernuță; b/cl/pl – bandeletă-cilindru-plică; b/cl/prn – bandeletă-cilindru-pernuță.

În ceea ce privește valorile medii ale parametrului liniar dat, în limitele celor 40 de ani (30-70), la ambele sexe ele diferă mult mai puțin, în corelație cu cele extreme. În perioada 30-40 de ani, ele se măresc cu cca 0,2 cm. Pe parcursul a 20 de ani, valorile medii descresc lent, treptat, atingând 0,3 cm, în comparație cu vârsta de 40 de ani.

Astfel, aproape de 70 de ani, lungimea medie a corpului adipos al AAs crește puțin, în comparație cu cea de 30 de ani. În general, specificul fenomenului discutat aparține sexului feminin. Pe baza datelor de care dispunem, am putut conchide că, la 65 de ani, valorile lungimii CAR la ambele sexe se echivalează, apoi, în timp ce la femei continuă ridicarea valorilor indicelui până la atingerea celei maxime, la bărbați are loc descreșterea lor până la cele minime. Cele mai mari valori ale lungimii corpului adipos al AAs (7,0 cm) s-au constatat la reprezentanții sexului masculin cu vârste de 52 și 65 de ani (observațiile nr. 57 și 88). În ambele situații, cauza decesului au fost afecțiunile cardiovasculare.

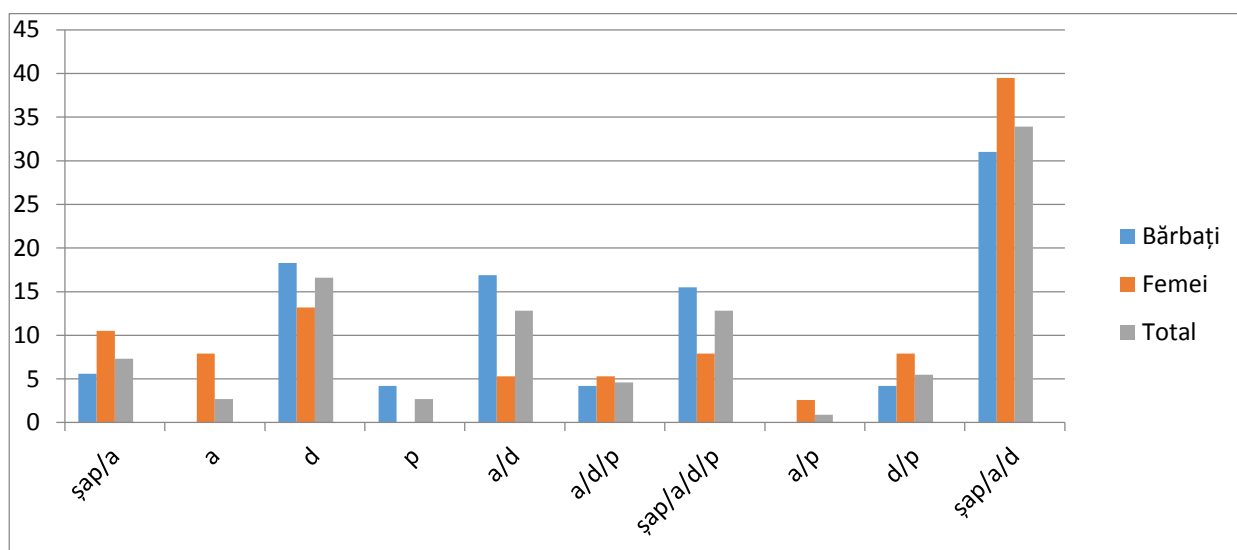


Fig. 3. 16. Variantele localizării corpurilor adipoși compuși la reprezentanții sexului feminin și masculin.

Notă la fig. 3.16: b/cl – bandeletă-cilindru; b/cr – bandeletă-creastă; b/pl – bandeletă-plca; b/prn – bandeletă- pernuță; cl/prn – cilindru-pernuță; cl/cr – cilindru-creastă; cr/prn – creastă-pernuță; pl-prn – plică-pernuță; b/cl/pl – bandeletă-cilindru-plică; b/cl/prn – bandeletă-cilindru-pernuță.

Apropo, și alte cazuri ce urmează (dimensiuni mai mari de 6,5 cm), de asemenea, aparțin bărbaților decedați cu vârste de 52 și 54 de ani (observațiile nr. 63 și 77) din același motiv. La reprezentantele sexului feminin, indicii maximi s-au înregistrat la persoane cu vârsta de 74 și 77 de ani (observațiile nr. 12 și 82). Pricina decesului au fost infarctul miocardic și boala cardiovasculară acută. Așadar, la persoanele vizate nu diferă nici vârsta, nici diagnosticul. La toți a avut loc hipertrofia atriului drept.

Variantele localizării CAR la femei și bărbați sunt prezentate în figura 3.16. Cel mai frecvent CAR pornește de la șanțul aortopulmonar anterior și continuă pe fețele anterioară și dreaptă ale AAs, în special la femei (39,5%, în comparație cu 31%, la bărbați). Urmează localizarea corpului adipos,

ce s-a observat doar pe fața dreaptă a AAs (16,6%, de 1.4 ori mai des la bărbați); pe fețele anterioară și dreaptă (12.8%, sediul de 3,2 ori mai răspândit la bărbați). Corpul adipos masiv ce ocupă 60%, în unele cazuri, și mai mult, din lungimea circumferinței AAs e de 2 ori mai frecvent la reprezentanții sexului masculin. Localizarea CAR doar pe fața posterioară s-a înregistrat numai la bărbați (în 4,2% din cazuri), însă pe fața anterioară și în forma fragmentată (localizarea pe fețele anterioară și posterioară) – doar la femei (în 7,9% și 2,6% din cazuri).

Tabelul 3.5. Gradele de dezvoltare a țesutului adipos

Notă: I-V CAR – gradele de dezvoltare ale corpului adipos Rindfleisch; I-V TAG – gradele de

	I		II		III		IV		V	
	CAR	TAG	CAR	TAG	CAR	TAG	CAR	TAG	CAR	TAG
Femei	0%	2.5%	32.5%	7.5%	15%	52.5%	30.0%	25.0%	22.5%	12.5%
Bărbați	4.3%	1.4%	17.4%	7.2%	11.6%	46.4%	39.1	29.0%	27.5%	15.9%
Media	2.8%	0.9%	22.9%	7.3%	12.8%	48.6%	35.8%	26.6%	25.7%	27.5%

dezvoltare a țesutului adipos general.

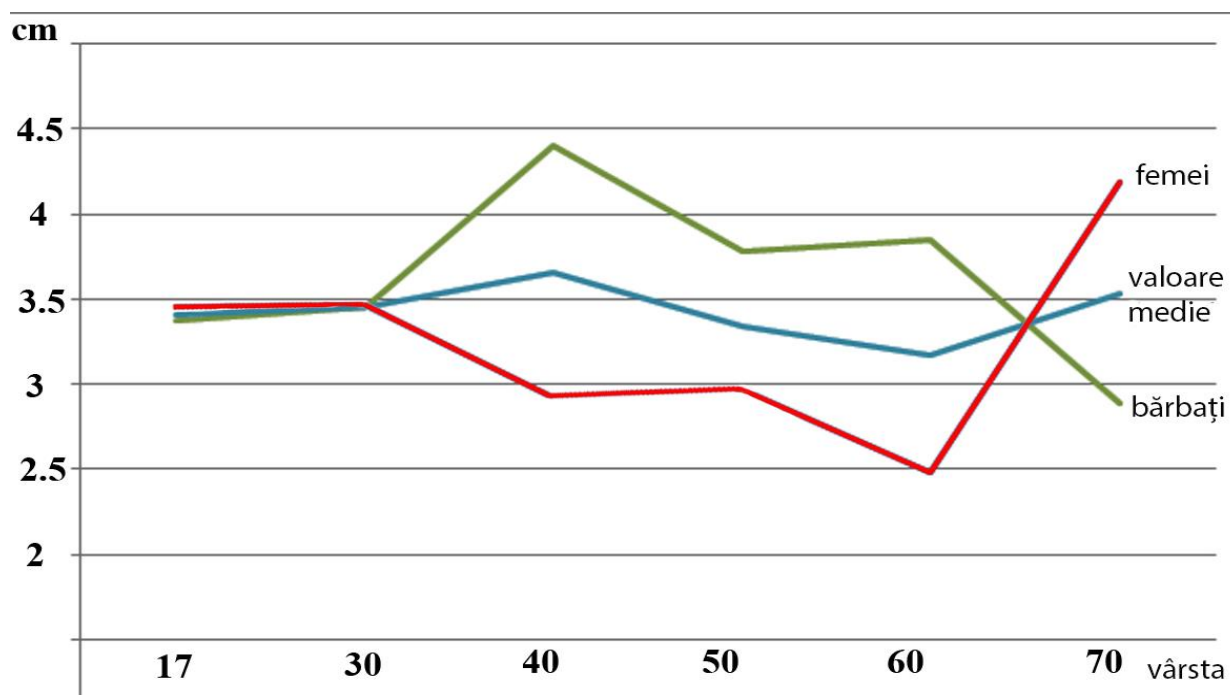


Fig. 3.17. Lungimea medie a CAR în diferite decenii de viață

Tabelul 3.5 demonstrează concludent lipsa interdependenței dintre gradul de dezvoltare a corpului adipos al AAs și a țesutului adipos, în general. Vorbind despre gradul de dezvoltare a CAR, putem spune că la bărbați s-au atestat variante extreme: pe lângă corpii adipoși cu grad de dezvoltare

foarte slab, s-au observat și cei cu grad sporit sau excesiv. La persoanele de sex opus corpilor adipoși, ce au o dezvoltare foarte slabă, nu s-au înregistrat.

CAR poate fi extins pe trei suprafețe ale aortei (anterioară, dreaptă și posterioară) – în 17,4% (19 cazuri din 109), pe două fețe (anterioară și dreaptă) – în 12,8% de cazuri (14 observații); pe alte două (posterioară și dreaptă) – în 6 cazuri (5,5%). În 54.1%, el este în contact cu corpul adipos anterior (CAA), localizat în șanțul aortopulmonar anterior. Vizual, în așa situații, CAR are aspectul unei ramificații al acestuia. Suprafața AAs, care mai frecvent servește ca sediu pentru CAR, în ciuda declarațiilor unanime ale cercetătorilor despre localizarea lui pe fața anterioară, este cea dreaptă (în 86,2%). Urmează cea anterioară – 75,2%, și cu mult mai rar – fața posterioară, în 26,6% de cazuri. Dacă analizăm situațiile în care CAR este plasat în limita unei suprafețe, tabloul este complet altul: pe fața dreaptă – în 15,6%; pe fețele anterioară și posterioară – în câte 2,7% de cazuri (Figura 3.19). Din cele menționate supra, reiese că localizarea CAR este determinată de forma auriculului drept, pe când gradul de dezvoltare a lui – de forța contracției atriului drept.

Bazându-ne pe rezultatele studiului nostru, suntem de acord cu J. J. Morrison și coaut. (2003, 2004) despre apariția corpului adipos sub acțiunea mișcărilor de alunecare a auriculului de-a lungul aortei ascendente; totodată, datele proprii contravin opiniilor lui Felix Unger și W. Gerald Rainer (1999) despre rolul sacului pericardic în instalarea configurației CAR. Suntem de-acord parțial cu ideea, precum că forma și dimensiunile corpului adipos al AAs sunt condiționate de aspectul liniei de contact al auriculului cu AAs și de lungimea ei. Absența particularităților mediei elastice, în zona acestei acumulări adipoase, conform autorilor citați, servește drept argument ce respinge viziunea cu privire la influența forțelor din interiorul peretelui aortei.

Felix Unger (2005) afirmă că volumul plicii adipoase depinde de diametrul aortei. În accepția noastră, această viziune poate fi admisă numai atunci când prezintă aneurismul aortei ascendente, iar în condiții de normă, dacă diametrul aortei crește aproximativ cu 2 mm în fiecare deceniu al vieții, nu se observă nicio legătură dintre dimensiunile aortei și CAR. Suntem de acord cu C. H. Lindsay (2004) că apariția acumulărilor adipoase nu este un proces pasiv, deoarece nu există un paralelism între dimensiunile liniare ale CAR și vârstă, între gradul dezvoltării lui și al țesutului adipos general.

Acumulările adipoase sunt necesare pentru amortizarea șocurilor în timpul sistolei atriale, care pot afecta circulația sangvină prin *vasa vasorum*. Volumul ridicat al CAR, în caz de hipertrofie a atriului drept, precum și la fetuși (la care este caracteristică o dezvoltare relativ mai bună a atriilor), confirmă cele spuse. Este relevantă necoresponderea gradului de dezvoltare a corpului adipos aortic și a țesutului adipos, în general. Am observat situații în care corpul adipoși aortali sunt bine evidențiați în cașexie, și invers, slab evidențiați în obezitate (Figura 3.20).

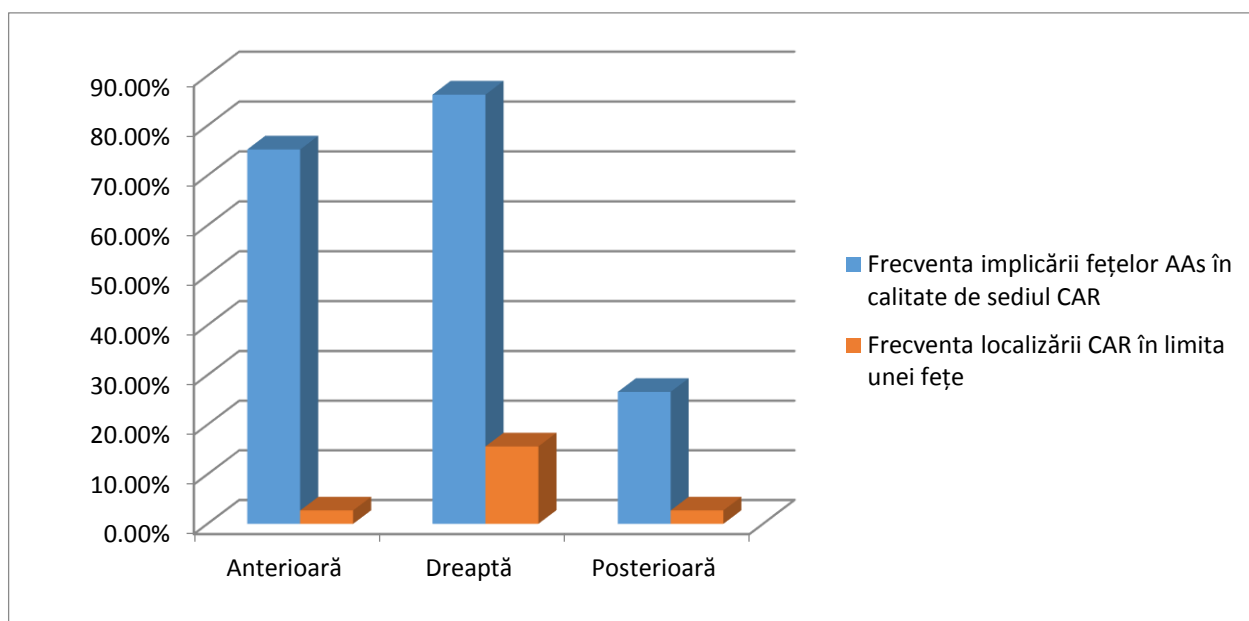


Fig. 3.18. Implicarea fețelor AAs în calitate de sediu al CAR

În literatura de specialitate, există păreri controversate despre terminologia ce se referă la corpii adipoși ai cordului și ai aortei. În acest context, suscită atenția cercetătorilor unele afirmații contradictorii. Exemplificăm: J.E. Cummings et al. scriu despre diminuarea frecvenței FAPO în menținerea integrității corpului adipos anterior (CAA), iar C. M. White, 2007; S. Kazemi et al., 2011, susțin contrariul. Acest fapt are loc din cauza unei terminologii imperfecte, când una și aceeași formațiune anatomică este cunoscută sub mai multe denumiri (Tabelul 3.6).

În alte cazuri, diferite structuri anatomice sunt nominalizate similar. De exemplu, C. M. White prin termenul „corpul adipos pericardic anterior”, descrie acumularea de țesut adipos, localizată pe

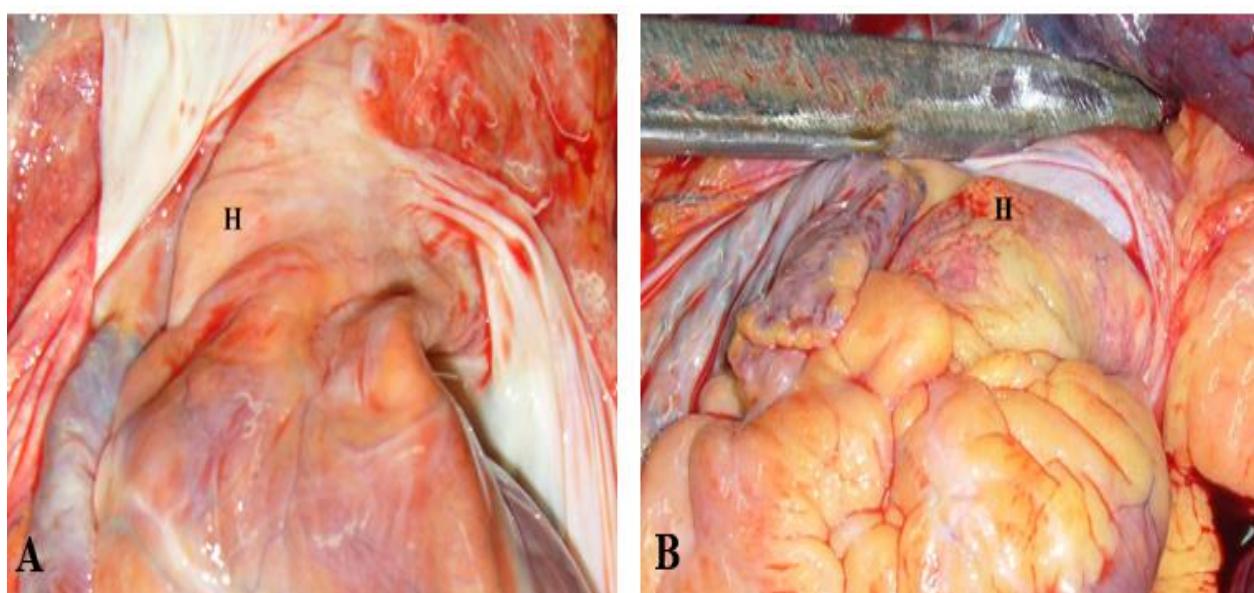


Fig. 3.19. Corpul adipos Rindfleisch (H) în obezitate de gradul IV (A) și în cașexie.

fața ventrală a atriilor, dintre aortă și vena pulmonară dreaptă. Mai mulți autori atribuie termenul „corpul adipos anterior” [200, 249] formațiunii adipoase din șanțul aortopulmonar anterior. Această situație duce la o percepție eronată a informației. Toate depozitățile de țesut adipos însă în jurul cordului și al aortei pot fi numite pericardice, fiind localizate sub foița lui epicardică. W. Lupinski Rychard (2007, 2009), în prezentarea despre efectul menținerii corpului adipos aortal, face referință la datele lui J. E. Cummings et al. (2004), deși subiectul studiului său a fost alt corp adipos – cel anterior, localizat în șanțul aortopulmonar anterior. Deseori, în lipsa imaginilor, e dificil a înțelege despre care structură adipoasă este vorba. În asemenea situații o eroare de percepere a informației de către un clinician poate costa vieți omenești. Prin urmare, se simte o necesitate stringentă de a elucida unele aspecte terminologice.

Tabelul 3.6. Termenii utilizați pentru formațiunea adipoasă a aortei ascendente

<i>Autorii</i>	<i>Termenii</i>
E. Rindfleisch (1884)	Plică semilunară, creasta, vincula
Z. Davis. (1927)	Corpul adipos periaortal
K. Smetana(1930)	Inelul adipos
H. F. Robertson (1930)	Pernuță adipoasă periaortală
W.W. Parke, N.A. Michels (1966)	Creastă aortală
G. T. Lebona(1991)	Plică aortală ascendentă
L. Gross (1921), Z. Davis (1927), F. Unger, W. Gerald Rainer (1999), George Falkowski și coaut.(2001)	Plică transversală a aortei
Zev Davis, H. Kurt (2000, 2004)	Pernuță adipoasă a aortei
G. T. Lebona (1993)	Plici: oblică, orizontală, verticală, ovală, orizontal-oblică, vertical-oblică , vertical-orizontală, vertical-orizontal-oblică, ovală, oblică
J. J. Morrison, M. Codispoti, C. Campanella (2003)	Creastă transversală
Felix Unger (2005), J. J. Morrison (2003)	Creastă
Wesley W. Parke, Nicholas A. Michels (2005)	Creastă cu pernuță

Eponimul „plica Rindfleisch” a fost folosit de F. Netter (1969) și în *Stedman's Medical Dictionary* (1982). Primul autor, morfopatologul german Rindfleisch (1884), a numit formațiunea în cauză „plica semilunară”, apoi „*vincula aortae*”.

În viziunea noastră, luând în considerare diversitatea formelor acestei structuri adipoase, ce se asociază cu aorta ascendentă, termenul „corp adipos al aortei ascendente” sau „corp adipos Rindfleisch” este mai adecvat. Cât despre funcția acestuia, e nevoie de studii experimentale. În prezent, rolul tradițional, atribuit țesutului adipos – depozitarea energiei sub formă de acizi grași, care pot fi folosiți pentru necesitățile energetice ale organismului, este revăzut și completat substanțial. Prin urmare, se justifică și actualitatea studiului corpurilor adipoși periaortici și pericardiaci.

În ultimii 30 de ani s-au efectuat numeroase cercetări care au argumentat rostul adipocitelor în secreția seriei de factori importanți în realizarea căilor și a funcțiilor metabolice (Dobrescu, 2015). Descoperirea proteinelor specifice țesutului adipos (leptina și adiponectina ș.a.), cu funcții hormonale, autocrină sau paracrină, a demonstrat complexitatea extremă a funcțiilor țesutului adipos și a deschis noi perspective. Actualmente, este cunoscut rolul țesutului adipos în creștere, în metabolism, în fertilitate, în menținerea homeostaziei glucozei, în evoluția proceselor inflamatorii, în intensificarea biosintezei de estrogeni (de aceea adipozitatea este considerată ca un ovar accesoriu). Țesutul adipos este format nu numai din adipocite. Alte tipuri de celule, denumite convențional „stroma vasculară”, sunt: preadipocite, celule endoteliale, fibroblaști, pericite, monocite, macrofage ș. a. Ele au sarcina complexă în homeostazia țesutului adipos, participă la

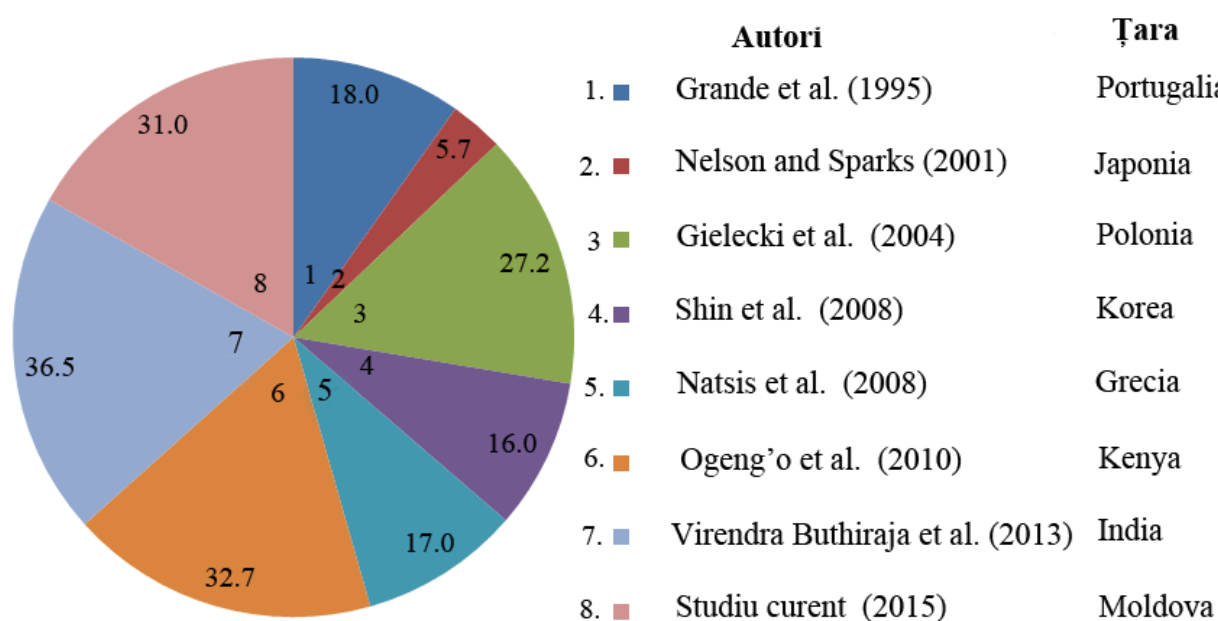


Fig. 3.20. Frecvența variantelor de ramificație a arcului aortei după diferiți autori.

angiogeneză, dar și la *clearance*-ul adipocitelor necrotice, precum și constituie un rezervor de celule stem pluripotente.

Cele menționate ne permit să conchidem că corpii adipoși perivasculari și pericardiaci nu sunt, pur și simplu, curiozități morfologice. Se cunosc două tipuri de țesut adipos, histologic diferențiate (Dobrescu M., 2015): țesutul adipos alb (ȚAA) și țesutul adipos brun (ȚAB), ce au funcții biologice diferite. Țesutul adipos alb servește drept rezervă energetică, fiind sediul principal al depozitării energiei sub formă de lipide. S-a constatat că țesutul adipos brun este localizat, preponderent, în jurul vaselor mari și reprezintă zona principală de consum energetic, îndeplinind un rol primar în termogeneză. De aceea, acțiunea ȚAB se asociază cu scăderea glucozei și a lipidelor circulante și, astfel, previne depozitarea energiei metabolice, diabetul și dislipidemia.

Așadar, urmează a identifica mecanismele funcționării unora dintre celulele adipoase. Țesutul adipos e mult mai flexibil, fiind ca un mod de adaptare a organismului la condițiile mediului ambiant, deocamdată, cu statut de enigmă. Deci, și corpii adipoși aortali și cei cardiaci trebuie considerați ca structuri funcționale.

3.3. Arcul aortei

De obicei, prin termenul „Arcul aortei” se subînțelege segmentul aortei de la care pornesc ramuri spre cap, cervice și spre membrele superioare. Potrivit rezultatelor investigației noastre, lungimea arcului aortic variază de la 2,7 cm până la 6 cm. Am stabilit o interdependență între tipul constituției corporale și lungimea arcului, dar nu între lungimea lui și numărul ramurilor care pleacă de la arcada aortei, deși aceste variații individuale se pot observa destul de des.

Pe un lot de 71 de obiecte au fost reliefate variantele anatomice ale arcului aortei. De fapt, este vorba de trei forme ale arcadei aortice: 1) arcul roman: configurației în cauză i-a revenit cea mai înaltă frecvență – 73,8 %; 2) arcul gotic – 22,5 % ; 3) arcul crenelat – 5,6 % din situații. Arcul aortei de tip clasic (arc roman) poate fi ușor curbat sau brusc curbat. În primul caz, ramurile arcului sunt dispersate uniform, în cel de al doilea și în arcul de tip gotic, ele pornesc de la segmentul mai scurt – ascendent ori descendent. După cum s-a stabilit, în arcul aortei de tip gotic și crenelat, manifestările aterosclerozei sunt mai evidente (Tabelul 3.7).

De la arcul aortei, de cele mai dese ori, se desprind trei ramuri – 29 (69.05%) din 42 de observații. În alte 13 (30,95 %) observații, de la arcul aortei porneau două ramuri (9,5 %), patru ramuri (19,04 %) sau chiar cinci (2,41 %) ramuri. Datele obținute, într-o anumită măsură, diferă de cele relatate de către alți autori (Figura 3.20). Studiul morfometric al arcului aortei a demonstrat dependența organizării morfologice a acestuia de constituția corporală. Cota cea mai mare a variantelor ramificării s-a atestat la normostenici (în 40.9% din cazuri: în 13.6% – 2 ramuri, în

27.3% – 4), urmează hiperstenicii (37.5% din cazuri: 4 ramuri în 25% și 5 – în 12.5%), apoi astenicii (21,6%) – în 9.1% din cazuri s-au depistat 2 ramuri.

Tabelul 3.7. Afectarea arcului aortic de ateroscleroză în funcție de forma lui

Forma arcului		Nr			Gradul afectării de ateroscleroză					
		Total	Femei	Bărbați	Ușor		Mediu		Grav	
					Nr	%	Nr	%	Nr	%
Arcul roman	Plat curbat	32	13	19	8	22,58	18	58,06	6	19,35
	Brusc curbat	20	8	12	1	5,0	9	45,0	10	50,0
Arcul gotic		16	6	10	-	-	3	18,75	13	81,25
Arcul crenelat		3	1	2	-	-	-	-	3	100

La om se observă o gamă vastă de variații, în funcție de lungimea totală a arcului aortei, de numărul de vase ce se desprind de el, de topografia formațiunilor anatomice care îl intersectează. În contextul dat, accentul se pune pe nervul vag stâng (NVS) și pe ramura ce se detașează de el la nivelul arcadei – nervul recurent stâng (NRS). Raporturile spațiale sintopice ale acestor nervi, sunt influențate și de constituția corporală. După cum s-a subliniat, cea din urmă prevede formele: normostenică, astenică și hiperstenică. Reprezentanții acestor forme sunt numiți: normostenici, astenici și hiperstenici. Deci, în funcție de constituția corporală, lungimea arcului aortei, după cum s-a accentuat, în medie, are: la astenici – 3.98 cm, la normostenici – 4.11 cm, la hiperstenici – 4.81 cm. Totodată, fără a ține cont de constituția corporală, în medie, arcul aortei, la adulți, e de 4.21 cm (Tabelul 3.10).

Tabelul 3.8. Lungimea arcului aortei în funcție de sex

Lungimea (cm)	Total			Sexul						F	p
	Nr	M	m	Masculin			Feminin			0.017	>0,05
				Nr	M	m	Nr	M	m		
	49	4.16	0.11	28	4.15	0.14	21	4.18	0.19		

După cum s-a stabilit, la toate genurile de constituție corporală, predomină varianta în care în arcul aortei își au originea trei ramuri: trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă. În funcție de constituția corporală, varianta în cauză dispune de următorul punctaj procentual: la normostenici 59.1% de cazuri, la astenici – în 90.9%, iar la hiperstenici – în 62.5 % observații din totalitatea subplotului. Așadar, calculele au demonstrat că dintre cei 42 de subiecți: normostenici - 22, hiperstenici – 9 și astenici – 11, la 29 (62.05 %) de

persoane se desprindeau de arcul aortei câte trei ramuri – varianta obișnuită. În 4 (9.53 %) de cazuri dintre cele 42, la trei normostenici și la un astenic în arcul aortei aveau originea numai două artere. Prezența a patru ostiumuri arteriale a fost stabilită la 8 subiecți, printre care șase normostenici și doi hiperstenici. Într-un singur caz (2.39 %) a fost înregistrată existența a cinci ramuri ce se detașează de arcul aortei – subiect cu o constituție corporală hiperstenică.

Tabelul 3.9. Lungimea arcului aortei în funcție de numărul de ramuri (cm)

Numărul de observații			Numărul de ramuri												F	p
Nr	M	m	2			3			4			5				
			N	M	m	N	M	m	N	M	m	N	M	m		
49	4.16	0.11	5	4.32	0.25	35	3.95	0.11	8	4.76	0.3	1	5.7	0	4.739	<0.01

Tabelul 3.10. Lungimea arcului aortei în funcție de constituția corporală (cm)

Total			Constituție corporală									F	p
Nr	M	m	Astenici			Normostenici			Hiperstenici				
			Nr	M	m	Nr	M	m	Nr	M	m		
42	4.210	0.127	12	3.98	0.175	22	4.11	0.177	8	4.81	0.308	3.035	>0,05

Tabelul 3.11. Media lungimii ariei arcului la o ramura (cm)

Total			Numărul ramurilor												F	p
Nr	M	m	2			3			4			5				
			Nr	M	m	Nr	M	m	Nr	M	m	Nr	M	m		
42	1.39	0.06	4	2.21	0.15	29	1.35	0.05	8	1.19	0.08	1	1.13	-	17.33	<0.001

Procesarea statistică a demonstrat că lungimea arcului aortei nu depinde de sex: la bărbați lungimea lui medie constituie 4.15 cm, la femei – 4.18 cm (Tabelul 3.8), dar se observă o oarecare corelație cu constituția corporală (Tabelul 3.10), deși nu este semnificativă statistic. La astenici arcul este mai scurt, la normostenici indicele respectiv crește, el devine mai mare la hiperstenici. Diferența lungimii arcului, în prima perioadă a vârstei mature și în cea de-a X-a, este de 0.46 cm (fiind mai mare la ultima categorie de vârstă). Nu se atestă dependența directă dintre lungimea arcului și

numărul de ramuri ce se separă de el (Tabelul 3.9); de exemplu: arcul cu două ramuri, în medie, este mai lung decât cel cu trei. Se remarcă dependența mărimii ariei arcului ce revine unei ramuri în diferite variante (Tabelul 3.11), fiind în proporționalitate inversă, în funcție de creșterea numărului de ramuri.

Datele statistice obținute demonstrează că nu există nici o dependență între originea NRS, vârstă și constituția corporală (A2.7; A2.8). De asemenea, nu se atestă nici o legătură a acestuia cu ligamentul arterial, traheea și esofagul, în funcție de sex (A2.10). Nu se poate însă trece cu vederea faptul că originea NRS diferă în funcție de sex (Tabelul 3.12), iar raportului cu organele învecinate - în funcție de constituția corporală (Tabelul 3.13).

3.3.1. Variantele sintopice ale arcului aortei

Acum, în epoca dezvoltării rapide a chirurgiei vasculare reconstructive, cunoașterea detaliată a topografiei structurilor mediastinului superior a căpătat o actualitate deosebită, în special, pentru prevenirea complicațiilor postoperatorii. Deși există descrierile morfo-fiziologiei arcului aortei [259], nu toate aspectele sunt oglindite din punct de vedere clinic.

De regulă, plastia arcului aortic, mediastinoscopia, analgezia interpleurală, lobectomia plămânului stâng, limfadenectomia se asociază cu diverse complicații, în funcție de specificul sintopic individual al organelor mediastinului superior. În chirurgia vasculară, în plastia arcului aortal, apar alte complicații postoperatorii: lezarea nervilor vag, recurent și/sau frenic stângi, uneori, și a ductului limfatic toracic. Traumatismul nervilor frenic, vag și recurent din stânga suscită discuții în rândurile clinicienilor. Problema în cauză, de regulă, are la bază unele variații morfologice la pacienți.

Acest fapt nu și-a găsit locul potrivit în literatura de domeniu. Paralizia bilaterală a nervului frenic după o intervenție chirurgicală pe valva aortică, este extrem de rară, dar a conștientiza existența acestei complicații este absolut necesar și esențial [26]. Există puține publicații în domeniul morfologiei, ce abordează problema dată. Acest fapt se poate explica prin aceea că unele complicații sunt foarte rare, iar altele nu sunt fatale pentru pacienți. Subiectul devine actual, dacă pacientul are disfuncții respiratorii până la operație, ce pot complica pronosticul. Frecvența afectării nervilor sus-numiți și a ductului toracic nu este înaltă, însă are tendința de a crește. Acest lucru depinde de frecvența sporită a manoperelor chirurgicale pe organele ce au legături sintopice cu formațiunile indicate. Sunt necesare informații complete cu referire la variantele sintopiei aortei și a nervilor adiacenți. Deci, cunoașterea particularităților individuale poate contribui la reducerea riscului de traumatism al organelor adiacente aortei.

Din toate părțile, arcul aortei este înconjurat de plexul cardiac, format de ramuri ale trunchiurilor simpatice și ale nervilor vagi. Din față, arcul aortei este în contact cu pleura, cu marginile anterioare ale plămânilor și cu timusul. Excepție face porțiunea mijlocie a arcului care nu este acoperită de pleură, ceea ce permite a efectua anestezia retrosternală a plexului cardiac. Anteromedial de nervul vag stâng, este situat nervul frenic stâng. Între acești doi nervi trece vena intercostală supremă stângă, având o direcție oblică, în sens anterosuperior.

Inferior de arcul aortei, se află 4-6 noduli limfatici, cu diametrul de 0,5-1,0 cm, artera pulmonară stângă și bronhia stângă. Intersectându-le, arcul aortei se prelungește în porțiunea sa descendentă. Pe semicircumferința anteroinferioară a arcului aortei, se fixează ligamentul arterial. Posterior de arcul aortei, de la dreapta la stânga, se află traheea, esofagul, ductul limfatic toracic.

De la fața superioară a arcului aortei, în direcția cranială, își iau începutul trunchiul brahio-

cefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă. Din dreapta, se localizează porțiunea incipientă a venei cave superioare.

Descrierea clasică a corelației arcului aortic cu structurile localizate din posteriorul lui este următoarea. Fața posterioară a arcului aortei contactează cu peretele anterior al traheii. Spre stânga, la nivelul de trecere a arcului în aorta descendentă, se localizează esofagul. Prin șanțul traheoesofagian stâng, trece nervul recurent, iar de-a lungul marginii stângi a esofagului – ductul limfatic toracic.

Raporturile sintopice ale arcului aortei, în mare măsură, corelează cu structura lui. Corelațiile, traiectul nervilor și vaselor adiacente arcului se deosebesc mult la diverse persoane. Am acordat o anumită atenție aspectelor esențiale pentru denudarea mai rapidă a nervilor și a vaselor pe parcursul intervențiilor chirurgicale. O asemenea abordare contribuie la prevenirea traumatismului lor, dacă acesta, totuși, a avut loc – la aplicarea tehnicii neurochirurgicale adecvate în neurorafie. În studiul nostru, au fost depistate variantele ramificării arcului aortei, traiectele atipice ale nervului vag stâng și ale nervului recurent stâng, existența trunchiurilor supranumerare ale celui din urmă, precum și ale ductului toracic limfatic.

Variantele sintopice ale nervului vag stâng și ale nervului recurent stâng sunt mult mai diverse, în raport cu datele din sursele bibliografice la temă, la care am avut acces. Conform datelor din literatura de domeniu, NVS intersectează arcul aortei înaintea ASCS. Informația obținută denotă că variantei în cauză, inclusiv adiacența la această arteră, îi revin numai 49,0 % din cazuri. Luând în considerare importanța aplicativă a raporturilor spațiale ale acestor formațiuni, le-am acordat o atenție deosebită. S-a observat că în 40,8 % din cazuri, NVS întretaie arcul aortei la limita laterală a ASCS, în alte 8,2 % cazuri – la cea medială a aceași artere, iar mijlocul ei – doar în 4,1 % cazuri (Figura 3.24).

NVS poate intersecta arcul aortei atât din partea laterală a ASCS, cât și din cea medială, aflându-se la o anumită distanță de ea (Figura 3.22, 3.23; 3.25; 3.26). S-a stabilit că în 34,7 % din cazuri NVS este plasat în medie cu 0,8 cm lateral de ASCS (la femei – cu 0,75 cm, la bărbați – cu 0,84 cm).

În alte 12,2 % din cazuri NVS avea sediul medial de ASCS, în medie cu 1,53 cm; la femei această distanță avea 1,27 cm, la bărbați – 1,8 cm. Distanțarea s-a constatat în diverse variante de ramificare. Raporturile spațiale dintre NVS și ASCS variază în funcție de constituția corporală, sex și vârsta nesemnificativ (A 2.1; A 2.2). Exemplificăm: la normostenici mai frecvent se constată adiacența acestui nerv din stânga (59,1%), iar la astenici – distanțarea din stânga (în 41,7 % din situații). La hiperstenici, la reprezentanți ai ambelor sexe, frecvența acestei localizări poate atinge 50 % din cazuri. În 8,2% din cazuri, NVS este distanțat medial de ASCS (Figura 3.21 și 3.24), la unii subiecți, la o distanță de 3-4 cm. Hiperstenicilor le revin 50% din cazuri; normostenicilor și

astenicilor – alte 50% – câte 25% din cazuri. În ceea ce privește sublotul normostenicilor, diferența, în funcție de sex, e mai evidentă: la femei ea constituie 10 %, la bărbați – 33,3 % din totalitatea sublotului.

Analiza diferitor cazuri demonstrează lipsa interdependenței dintre îndepărtarea localizării nervului vag stâng de la ASCS, sex, vârsta și tipul constituției corporale (A 2.1; A 2.2; A 2.3). Localizarea distanțată a NVS de ASCS spre stânga (Figura 3.22 și 3.25) are loc cel mai frecvent, dintre care fiecare al doilea caz – cu 1 - 1,5 cm (32,1% la bărbați; 38,1% – la femei), urmează adiacența din stânga (42,9% – la bărbați; 38,1% – la femei), distanțarea spre dreapta se constată mai rar: în 10,7% din cazuri la bărbați și 14,3% – la femei. Cel mai des, localizarea laterală a NVS se atestă la hiperstenici (50%), la normostenici ea se observă în 44,5% din cazuri, la astenici – în 22,7% din cazuri. Distanțarea NVS spre dreapta (Figura 3.24), pe care am depistat-o a fost: la astenici – în 9,1% din cazuri, la hiperstenici – în 25 %, la normostenici – în 16.7 %.

În ceea ce privește intersectarea arcului aortei de NVS, drept un alt reper poate servi ligamentul arterial. Poziționarea nervului dat, în raport cu ligamentul arterial, poate varia în limitele de la 0,5 cm până la 1,2 cm. În acest sens, nu am constatat nicio particularitate, în funcție de sex, vârstă sau apartenență constituțională (A 2.4-6).

Limita inferioară a arcului aortei este intersectată de NVS. În 80% din cazuri, nervul vag stâng trece anterior de istmul aortei, în 15% – pe marginea lui medială, respectiv, în alte 5% – pe marginea istmică laterală.

Mai multe variante s-au constatat referitor originea nervului recurent stâng (Tabelul 3.12 ; A 2.9; Figura 3.22 - 3.25). NRS are o particularitate de aranjament: lungimea lui este de șapte ori mai mare decât în cazul în care *design*-ul lui ar fi fost organizat pe cel mai scurt traseu între creier și laringe.

Devierea NRS de la NVS, cel mai frecvent, în 49% din cazuri (66,7 % – la femei, 35,7 % – la bărbați), are loc la nivelul feței concave a arcului aortei. Mai rar, originea se potrivește nivelului feței convexe (în 2 % din cazuri). Urmează 1/3 inferioară a feței anterioare a arcului – în 26,5 % (19 % – la femei, 32,1 % – la bărbați), apoi cea medie – 18,4 % (mai frecvent, la bărbați: în 28,6 % față de 4,8 % – la femei). La 9,5 % dintre femei NRS se desprinde la nivelul 1/3 superioare, la bărbați, varianta în cauză nu s-a înregistrat; astfel, ei îi revin 4 % din lotul examinat. Se observă unele regularități legate de constituția corporală a subiecților supuși studiului. De exemplu, la hiperstenici originea NRS, în 62.5 % din selecție, corespunde nivelului feței inferioare (concave) a arcului aortic, iar, în raport cu fața lui anterioară, originea aceluiași nerv, în câte 12,5 % din cazuri corespund treimilor superioară, medie și inferioară ale feței anterioare a arcului aortic (A 2.7). La normostenici, în fiecare al doilea caz, locul de desprindere a NRS de la NVS, corespunde nivelului feței concave a arcului. Raporturile cu fața anterioară a arcului sunt următoarele: la nivelul 1/3 inferioare a ei,

fenomenul sus-numit se produce în 22,7 % din selecția sublotului, în limita 1/3 medii – în 18,2 %, în timp ce la nivelul marginii superioare (convexe) a arcului aortic și 1/3 superioare – în câte 4,5% din cazuri.

Raporturile spațiale dintre NRS și ligamentul arterial, la fel, sunt diferite. În majoritatea cazurilor, acest nerv trece din stânga ligamentului arterial, fiind în contact intim cu cel din urmă (51,7 % din cazuri), în alte cazuri – la o distanță de 0,2-1,3 cm, lateral de extrema aortică a ligamentului arterial. În alte situații, distanța dintre formațiunile anatomice indicate variază de la 0,2 până la 0,5 cm. Posterior de arcul aortei, NRS, deseori, este plasat în șanțul traheoesofagian stâng (în 55,1 % din situații), deși frecvent, traiectul lui corespunde fețelor anterioară sau stângă ale traheii (A 2.10). În sublotul astenicilor, NRS se plasează în șanțul traheoesofagian stâng, în 58,3 % din cazuri, la hiperstenici – în fiecare al doilea caz, iar la normostenici – în 40,9 de % din constatări. Laringele este implicat în actele de deglutiție, de respirație, de tuse și de fonație. Aceste funcții sunt dependente de mișcările normale ale coardelor vocale, care sunt controlate de muschii inervați de ramurile nervilor recurenți. Conform datelor statistice, în 1/3 din cazuri, paralizia nervului recurent este cauzată de tumori, în 1/3 din cazuri, – de traumatisme și în 1/3 din cazuri, – de motive necunoscute (idiopatice).

Tabelul 3.12. Originea nervului recurent stâng în funcție de sex

Nivelul originii NRS	Total		Sexul				X2	p
	Nr	%	Masculin		Feminin			
			Nr	%	Nr	%		
Fața convexă a arcului aortic	1	2	1	3.6	0	0	10.243	<0,05
1/3 superioară a feței anterioare a arcului	2	4.1	0	0	2	9.5		
1/3 medie a feței anterioare a arcului	9	18.4	8	28.6	1	4.8		
1/3 inferioară a feței anterioare a arcului	13	26.5	9	32.1	4	19		
Fața concavă a arcului	24	49	10	35.7	14	66.7		
Total	49	100	28	100	21	100		

Lungimea aproximativă a nervului recurent stâng este de 12 cm, iar a celui din dreapta – doar de cca 6 cm. Prin această deosebire, se explică faptul că în regiunea toracelui mai frecvent are loc traumatismul nervului recurent stâng. Afectarea acestui nerv se produce în 11-32% din intervențiile chirurgicale. Cele mai multe publicații despre traumatismul acestui nerv le revin otorinolaringologilor. Ei se confruntă cu lezarea nervului în intervenții pe glanda tiroidă.

În interiorul toracelui, nervul recurent stâng se află în contact intim cu aorta, cu traheea, cu atriumul stâng, cu bronhia principală stângă, cu esofagul și cu nodulii limfatici regionali. Nervul laringian recurent stâng, după trecerea sub arcul aortei, se localizează în fascia traheoesofagiană, în șanțul traheoesofagian stâng sau mai anterior de el, fiind plasat pe peretele stâng al traheii. Prin urmare, nervul este supus riscului nu numai în timpul intervențiilor chirurgicale pe arcul aortei, dar și pe esofag, pe trahee (Haller J.M. și coaut., 2012). Lezarea unui nerv laringian inferior duce la fixarea coardei vocale respective în poziție paramediană; apare riscul de a aspira în trahee corpuri eterogene.

Nervii recurenți conțin fibre mielinice. În componența nervului vag, aceste fibre sunt plasate anterior. De-a lungul nervului vag, fibrele nervului laringian recurent încep să se rotească medial, până în momentul când se separă de nervul vag respectiv (Balasubramanian T., 2006).

În unele cazuri, nervul recurent a fost reprezentat de două sau trei trunchiuri nervoase (4,9%). Existența nervului recurent stâng accesoriu s-a constatat la hiperstenici și la normostenici și, în nici un caz, – la astenici. NRSA s-a depistat în asocierea arcului aortic cu trei și cu 4 ramuri.

După cum s-a menționat, în situațiile tipice, NRS este plasat în șanțul traheoesofagian stâng or înaintea lui. Trunchiul accesoriu, în toate cazurile, se localizează în fața traheii. În cazuri de 2 trunchiuri accesorii, unul este plasat pe fața stângă a traheei, altul – pe fața ei anterioară. Nu am observat dependența acestei variante nici de lungimea arcului, nici de tipul constituției corporale. Așadar, prudența deosebită a chirurgilor în timpul manoperelor chirurgicale la persoane de tip hiperstenic și depistarea ramurilor accesorii existente ale NRS, cu originea la nivelul arcului aortei, pot contribui la diminuarea cazurilor de traumatism al nervului laringian recurent și a consecințelor care pot apărea.

Tabelul 3.13. Plasarea NRS în raport cu traheea și esofagul în funcție de constituția corporală

Plasarea	Total		Constituția corporală						X2	p
	Nr	%	Astenici		Normostenici		Hiperstenici			
			Nr	%	Nr	%	Nr	%		
Șanțul traheoesofagian	20	47.6	7	58.3	9	40.9	4	50	12.954	<0,05
Adiacența din stânga traheii	10	23.8	4	33.3	6	27.3	-	-	100	
Anterior de trahee	8	19	1	8.3	6	27.3	1	12.5		
Șanțul traheoesofagian + anterior de trahee	4	9.5			1	4.5	3	37.5		
Total	42	100	12	100	8	22	8	100		

Variațiile traiectului nervului recurent stâng nu sunt frecvente, dar pentru a atenua eventualele complicații postoperatorii, chirurgii cardiotoracali trebuie să cunoască variantele posibile. Au fost atestate cazuri de trecere a acestui nerv medial de ligamentum arteriosum (Amir A. Khaki, 2007).

Clinicienii evidențiază trei zone ce se referă la riscul de lezare a nervului recurent stâng:

- a) zona de risc sporit de vătămare directă – înaintea porțiunii inferioare a peretelui stâng al traheii;
- b) zona de risc înalt a leziunilor indirecte, induse de compresii – între partea inferioară a peretelui traheii și aortă;
- c) zona de risc scăzut – de-a lungul peretelui drept și înaintea porțiunii superioare a peretelui anterior al traheii.

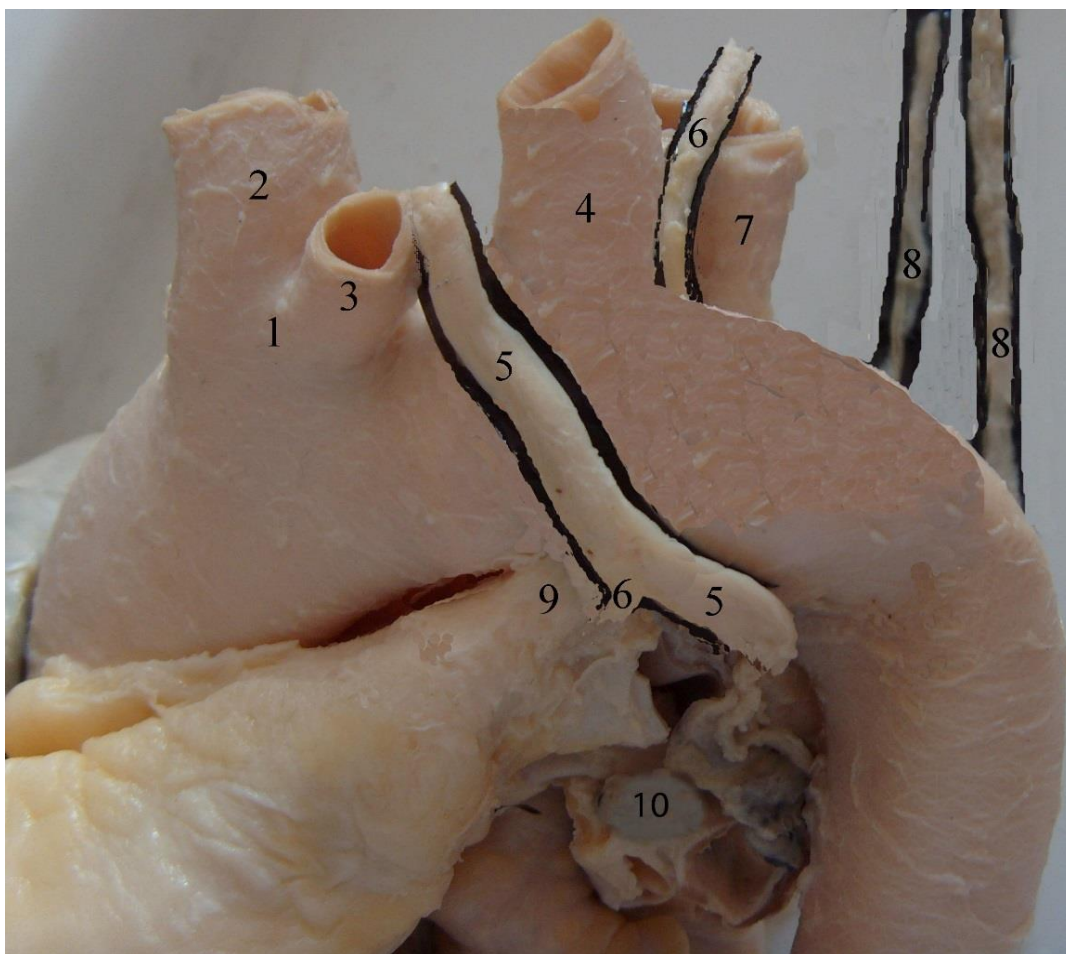


Fig. 3.21. Corelațiile nervilor vag stâng și recurent stâng cu arcul aortic de la care pornesc două ramuri. 1 – trunchiul brahiocefalic comun cu artera carotidă comună stângă; 2 – trunchiul brahiocefalic; 3 – artera carotidă comună stângă; 4 – artera subclaviculară stângă; 5 – nervul vag stâng; 6 – nervul recurent stâng; 7 – esofagul; 8 – ductul toracic limfatic dublu; 9 – ligamentul arterial; 10 – ganglionul limfatic.

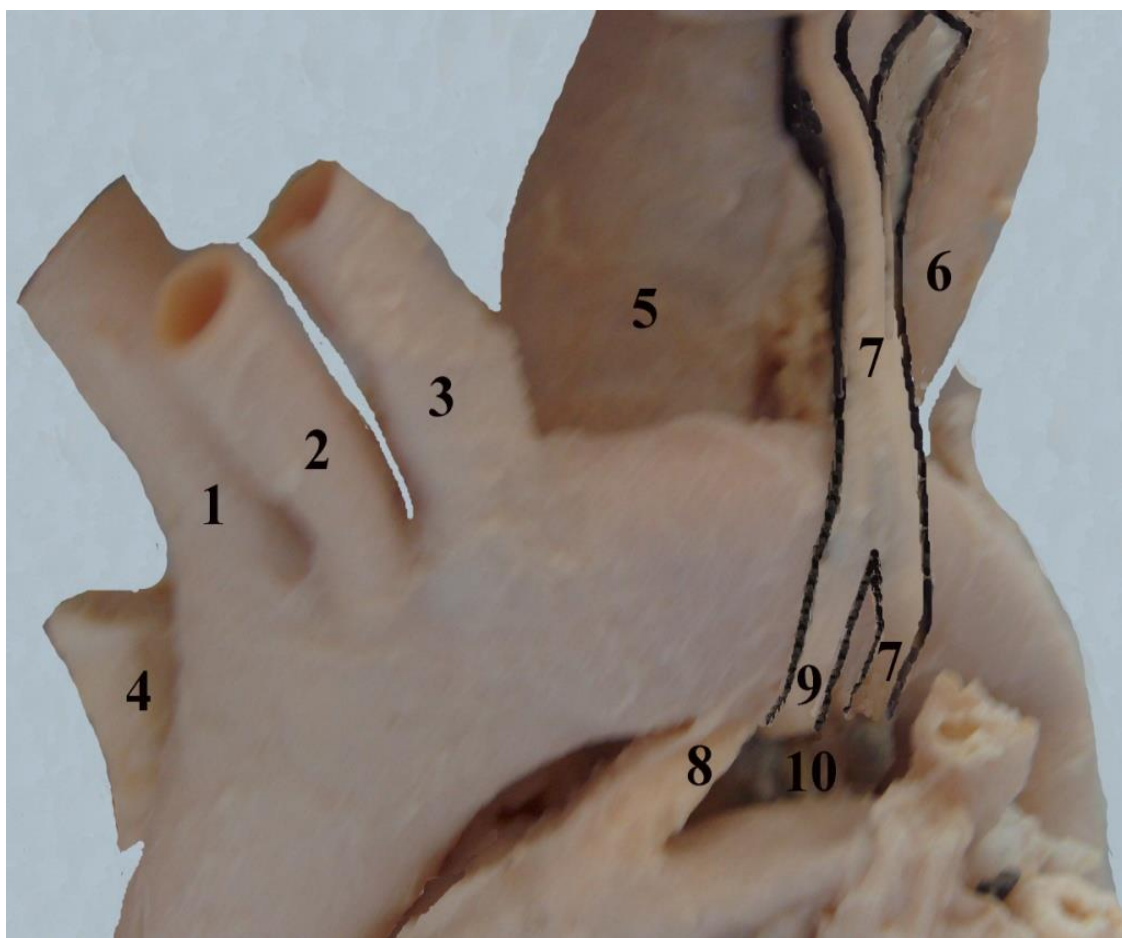


Fig. 3.22. Corelațiile nervilor vag stâng și recurent stâng cu arcul aortei, de la care pornesc trei ramuri. 1 – trunchiul brahiocefalic; 2 – artera carotidă comună stângă; 3 – artera subclaviculară stângă; 4 – artera pulmonară dreaptă; 5 – traheea; 6 – esofagul; 7 – nervul vag stâng; 8 – ligamentul arterial; 9 –nervul recurent stâng; 10 – ganglion limfatic.

Raporturile sintopice ale nervului recurent, la fel, prezintă interes practic. În 12 % din cazuri, nervul recurent stâng pornește de la suprafața ventromedială a nervului vag, în 88% - de la cea dorsomedială. În interiorul toracelui, nervul recurent stâng se află în contact strâns cu aorta, cu traheea, cu atriul stâng, cu bronhia principală stângă și cu esofagul. Sub arcul aortei, posterior de triunghiul Gross (spațiul delimitat anterior de nervul frenic, posterior – de nervul vag și inferior – de artera pulmonară stângă), nervul recurent contactează cu 3-5 noduli limfatici, care au parametri de 0,5-1,0 cm. În cazul măririi dimensiunilor lor, nervul se aplatizează substanțial, devenind de 2-3 ori mai subțire (totodată, cu mult mai lat), în raport cu starea normală, provocând dereglări fonetice, greu diagnosticabile.

Potrivit observațiilor noastre, localizarea tipică a nervului recurent stâng în șanțul traheoesofagian stâng are loc numai în 61% din cazuri. În 39%, el trece cu 3-10 mm mai anterior de șanțul sus-numit, pe porțiunea stânga a feței anterioare a traheii.

La unele dintre piesele anatomice pe care le-am examinat, nervul recurent a fost reprezentat de două sau de trei trunchiuri. În corespundere cu datele lui C.Weeks, J. Hinton (1942), acest fenomen este întâlnit mai frecvent – în 78% din cazuri; iar, conform observațiilor pe câine, – în 25% (Iakovleva I.A., 1966). La astenici nervii recurenți accesorii nu au fost depistați, frecvența existenței lor la normostenici – în 4,5% din cazuri; la hiperstenici – 37,5%. Trunchiurile nervoase totdeauna sunt distribuite în plan frontal. În partea posterioară a arcului aortei, la nivelul porțiunii lui concave, distanța dintre trunchiuri variază de la doi mm până la cinci mm, însă la nivelul feței convexe, ea crește până la 10 -14 mm (Figura 3.24). În unele surse, se descrie bifurcarea nervului laringian recurent în ramurile medială și laterală, la nivelul limitei inferioare a laringelui.

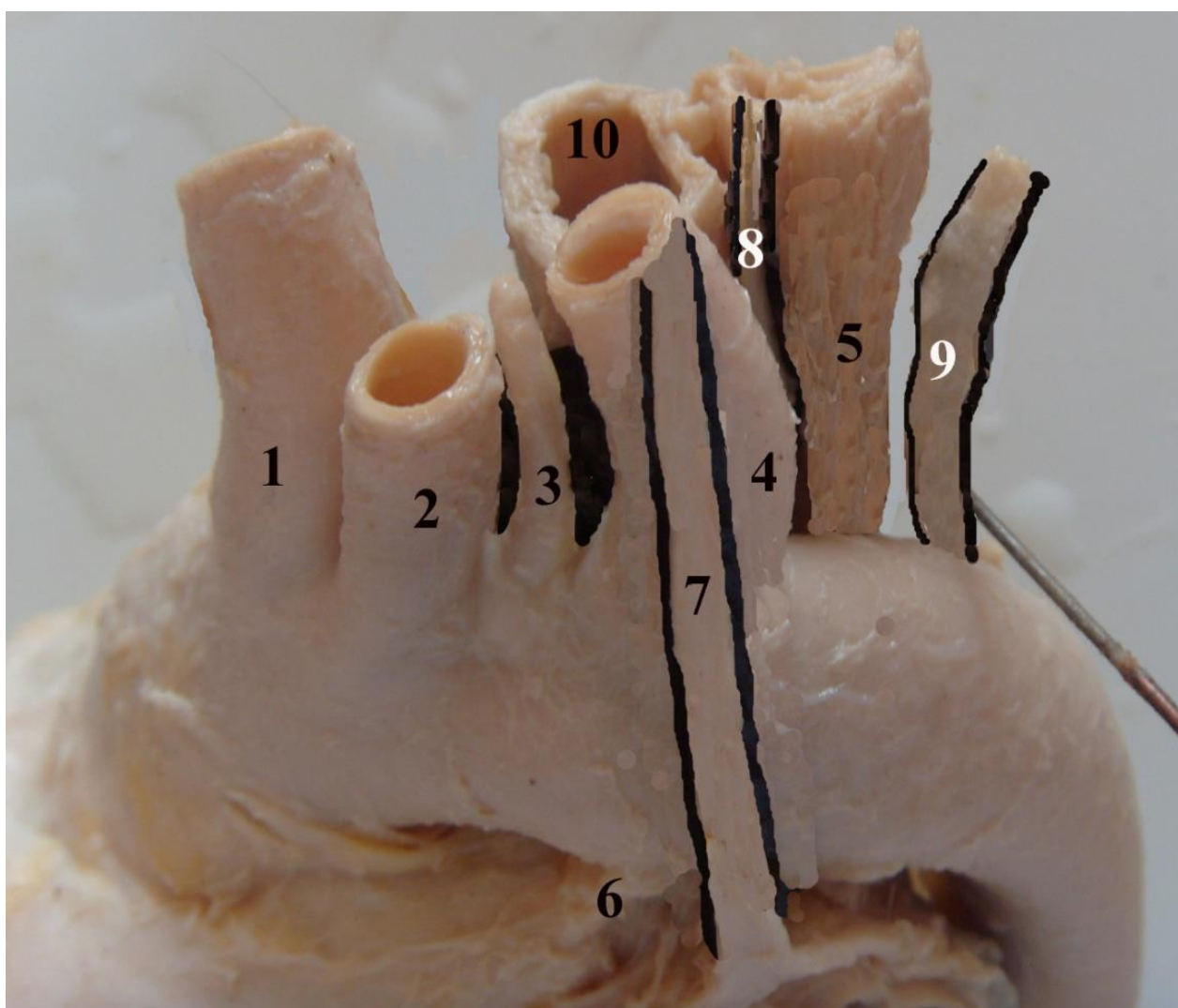


Fig. 3.23. Corelațiile nervilor vag stâng și recurent stâng cu arcul aortei, ce are patru ramuri. 1 – trunchiul brahiocefalic; 2 – artera carotidă comună stângă; 3 – artera vertebrală stângă; 4 – artera subclaviculară stângă; 5 – esofagul; 6 – ligamentul arterial; 7 –nervul vag stâng; 8 – nervul recurent stâng; 9 – ductul limfatic toracic; 10 – traheea.

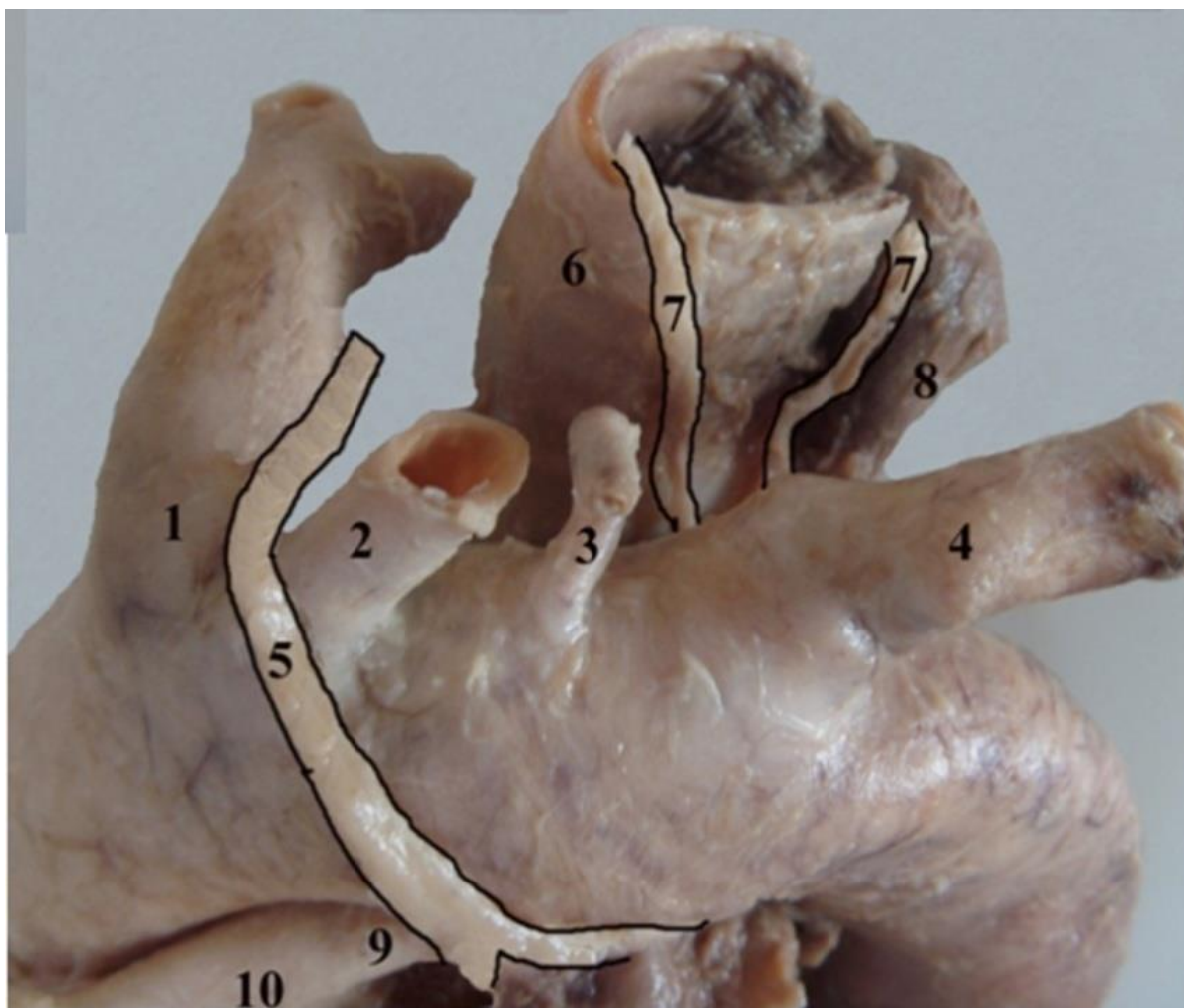


Fig. 3.24. Corelațiile nervilor vag stâng și recurent stâng dublu cu arcul aortei, ce are patru ramuri. 1– trunchiul brahiocefalic; 2 – artera carotidă comună stângă; 3 – artera vertebrală stângă; 4 – artera subclaviculară stângă; 5 – nervul vag stâng; 6 – traheea; 7 – nervul recurent stâng dublu; 8 – esofagul; 9 – ligamentul arterial; 10 – artera pulmonară stângă.

Probabil, prin divizarea lui inferioară, se explică prezența mai multor trunchiuri ale nervului recurent. Dacă există trunchiuri supranumerare, unul dintre ele este plasat în șanțul traheoesofagian stâng, altele se află pe porțiunea stânga a feței anterioare a traheii. Din punct de vedere practic, e important faptul că toate trunchiurile supranumerare se atestă la persoane cu o constituție corporală brahimorfă.

Se constată o regularitate: trunchiurile supranumerare ale nervului recurent stâng se depistează în majoritatea cazurilor, în care nervul vag stâng intersectează marginea convexă a arcului aortei, în apropierea originii lui sau la nivelul trunchiului brahiocefalic (Figura 3.24). Așadar, în baza vizualizării intraoperatorii a nervului vag, se pot prognoza sediul topografic al nervului recurent stâng și existența nervului recurent accesoriu. Acest fapt permite și diminuarea riscului de traumatism al lor, prin urmare, contribuie la prevenirea parezelor și a paraliziiilor plicilor vocale.

3.3.2. Unele observații cu privire la morfologia aortei descendente

Există și alte aspecte neelucidate, ce se referă la efectul organizării morfologice a aortei asupra potențialului de expunere a acestui vas la diverse afecțiuni. Deși sunt multiple ipoteze ale patogeniei aterosclerozei (lipidică, a răspunsului la agresiune și la leziunile aterosclerotice inițiale, unificată, neurogenă, infecțioasă), totuși se cunosc riscurile: factorii gender și genetic, vârsta, alimentația

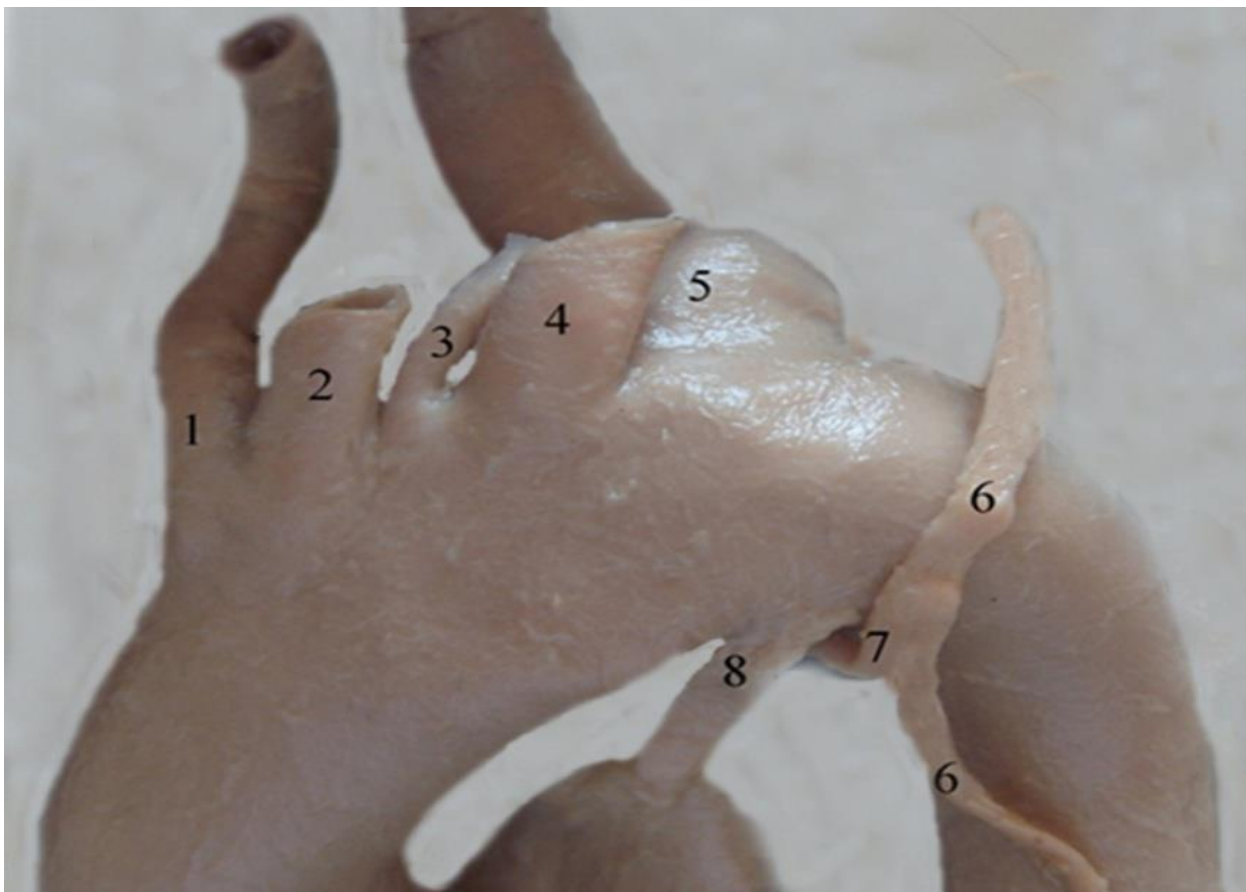


Fig. 3.25. Corelațiile nervilor vag stâng și laringian recurent stâng cu arcul aortei, ce are cinci ramuri. 1 – artera subclaviculară dreaptă; 2 – artera carotidă comună dreaptă; 3 – artera vertebrală stângă; 4 – artera carotidă comună stângă; 5 – artera subclaviculară stângă; 6 – nervul vag stâng; 7 – originea nervului recurent stâng; 8 – ligamentul arterial.

incorectă, obezitatea, poluarea aerului, sedentarismul ș. a. (Leon Danailă, Viorel Păis, 2004). Luând în considerare observațiile noastre, putem spune că nu e exclusă și acțiunea altor factori. E vorba de rolul drenajului limfatic și de particularitățile structurale ale aortei, ce afectează hemodinamica acestui vas magistral.

Studiind peste 300 de aorte umane, am constatat varietatea lor, în funcție de diverse criterii, în special, după lungime și diametru. Variaza atât lungimea porțiunilor toracică și abdominală, cât și corelația dintre ele. O situație similară se atestă și în lumenul porțiunilor incipientă și terminală ale aortei descendente. În condiții egale (sexul, vârsta, tipul constituțional), cu cât mai mari sunt valorile

coeficienților, cu atât mai avansate sunt manifestările aterosclerozei – atât după extindere, cât și după gradul ei de gravitate (Figura 3.26).

Ne referim la *coeficientul lungimii* (CLn). El reprezintă raportul lungimii aortei toracice descendente față de lungimea aortei abdominale.

Coeficientul lumenului (CLm) constituie raportul lumenului aortei descendente în porțiunea ei incipientă (toracică superioară) față de lumenul în porțiunea terminală (abdominală inferioară).

Indicii sus-numiți nu sunt dintre cei principali ce determină declanșarea și evoluția aterosclerozei, dar ambii se răsfrâng asupra hemodinamicii la nivelul aortei. Menționăm că, cercetându-se diverse aspecte morfologice, trebuie să se țină cont și de condițiile în care se realizează hemodinamica.

Rezultatele analizei statistice a dimensiunilor aortei descendente au confirmat că organizarea macroscopică a aortei descendente (anume, proporțiile dintre dimensiunile aortei descendente toracice și ale celei abdominale) se reflectă asupra gradului afectării aterosclerotice a aortei descendente, în special, e vorba de micșorarea proximocaudală bruscă a lumenului ei (F34.925, $p < 0,001$).

Rezultatele analizei statistice a proprietăților biomecanice ale AAs au demonstrat următoarele:

1) În procesul de afectare a *vasa vasorum*

ale aortei, are loc diminuarea esențială a indicilor biomecanici de bază (forța de rupere, rezistența limită, extensia maximală și coeficientul rigidității) atât la bărbați, cât și la femei ($p < 0,001$).



Fig. 3.26. Manifestările aterosclerozei aortei descendente la femei de 63 de ani, având indici diferiți: A – CLm: 1,390, CLn: 1,354; B – CLm: 1,297, CLn : 1,203.

- 2) În lotul de control, majoritatea proprietăților biofizice ale peretelui AAs nu se deosebește la reprezentanții diferitor sexe ($p > 0,05$), cu excepția extensibilității maxime ($p < 0,001$), ce se poate explica prin elasticitatea mai pronunțată a țesuturilor la femei.
- 3) În lotul experimental, nu s-au constatat particularități de sex ale modificărilor proprietăților rezistențial-deformative ($p > 0,05$).

Tabelul 3.14. Gradul afectării aterosclerotice a aortei descendente în funcție de indexul lungimii și al lumenului

Gradul afectării	Indexul lungimii			Indexul lumenului		
	Nr	M	m	Nr	M	m
Ușor	11	1.244	0.013	11	1.365	0.013
Mediu	25	1.262	0.006	25	1.416	0.005
Grav	35	1.267	0.008	35	1.458	0.006
Total	71	1.262	0.005	71	1.429	0.006
	F=1,491 p < 0.01			F=34,925 p < 0.001		

3.4. Concluzii la capitolul 3

1. Pe parcursul perioadelor de vârstă VIII₁ – X (după A.A. Markosean, 1969), au loc modificările dimensiunilor aortei, remanierile cele mai evidente au loc în aorta ascendentă.
2. Corpul adipos Rindfleisch este o formațiune anatomică multifuncțională, asigurând amortizare, necesară pentru asigurarea condițiilor hemodinamice optime, și participând în autoreglarea circulației sangvine, având în componența sa structurile chemoreceptorii, baroreceptorii și endocrine.
3. Dimensiunile, localizarea și forma CAR sunt foarte variabile; pronunțarea lui nu depinde de starea generală a țesutului adipos, de sex și de vârstă, dar se observă corelația lui cu gradul de dezvoltare a atriului drept.
4. Sintopia organelor mediastinului superior este foarte variată. Raporturile interorganice tipice se atestă la nervul vag stâng în 54%, la nervul recurent – în 58%, la ductul limfatic toracic – în 85% din totalitatea cazurilor supuse studiului.
5. Sexul și vârsta nu influențează fundamental raportul NVS cu ASCS, s-a înregistrat corelația acestui indice cu constituția corporală (X^2 19.343; $p < 0,05$).
6. În timp ce vârsta și constituția corporală nu se reflectă asupra nivelului de desprindere a NRS de NVS, s-a observat totuși diferența semnificativă a acestuia la bărbați și femei (X^2 10.243; $p < 0,05$).
7. Plasarea NVS față de trahee și esofag diferă în funcție de constituția corporală (X^2 12.954; $p < 0,05$).
8. S-a constatat corelația dintre forma arcului aortei și gravitatea afectării aterosclerotice ($F=4,956$; $p < 0,01$).
9. Organizarea macroscopică a aortei descendente se reflectă asupra gradului afectării ei aterosclerotice, în special, micșorarea proximocaudală bruscă a lumenului (F 34.925, $p < 0,001$).

4. INERVAȚIA AORTEI TORACICE

4.1. Complexitatea reglării sistemului circulator

Aparatului nervos al aortei, inclusiv la om, i s-a acordat o anumită atenție, începând cu secolul al XIX-lea, în special, terminațiilor nervoase. Atât ulterior, cât și pentru moment, problema vizată se află permanent în sfera preocupărilor multor morfologi. Această temă, firește, a trezit un viu interes și din partea altor specialiști, îndeosebi, valoarea aplicativă a aparatului nervos, ce are atribuție directă sau tangențială cu aorta. Aorta, fiind o formațiune anatomică cu statut de organ intern, pe bună dreptate, nu putea să rămână în afara sferei de acțiune a sistemului nervos vegetativ. Prin urmare, inervația peretelui aortei umane a depășit mult limitele morfologiei, suscitând atenția unui cerc larg de cercetători, inclusiv clinicieni.

Unul dintre obiectivele noastre este studierea celor două aspecte: structural și stereografic ale componentelor sistemului nervos intramural al aortei și expunerea informației obținute într-o formă integrală cu scopul de a atenua discuțiile controversate la această temă și a completa informația deja cunoscută.

În ceea ce privește mecanismele ce se află la baza circulației sangvine, trebuie să menționăm că sunt multiple. În permanență, ele au misiunea de a asigura activitatea mecanică cât mai ușoară a cordului, de a menține nivelul tensiunii arteriale în parametri optimi, de a distribui cel mai bine sângele în organism, ținând cont mereu de necesitatea lui în fiecare zonă. Actualmente, în literatura de domeniu, cu referire la reglarea funcțiilor aparatului circulator, ale celui respirator ș. a., se pune accentul pe mecanismele nervos și chimic (umoral), inclusiv pe cel chemoreceptor și presoreceptor. E de remarcat că arcul reflex este acel fenomen care stă la baza asigurării unui regim optim de funcționare a organelor și a țesuturilor. Cât despre chemorecepție, în general, se evidențiază sinusul carotidian. Nu se poate spune că sunt trecuți cu vederea receptorii arcului aortei. Presoreceptorii, îndeosebi, sunt descriși, utilizând termenul „zonă carotido-aortică”. Mecanismele de reglare a sistemului circulator se află în interacțiune, ceea ce s-a putut observa studiind și inervația aortei. Chemoreceptorii glomusului aortic realizează o creștere a presiunii arteriale prin vasoconstricția apărută reflector, iar nervul aortic sau nervul depresor cardiac produce vasodilatația. Așadar, presiunea arterială se reglează cu participarea chemo- și presoreceptorilor pe cale reflexă. Totodată, între aceste două genuri de formațiuni anatomice există și deosebiri atât structurale, cât și functionale.

Se știe că sistemul nervos vegetativ, sub aspect anatomic, dispune de particularități: corpul neuronului motor vegetativ nu este parte componentă a sistemului nervos central. Neuronii motori vegetativi formează ganglionii vegetativi, în timp ce neuronii motori somatici sunt parte structurală

a sistemului nervos central, fie în componența nucleilor nervoși cranieni, fie în coarnele anterioare ale măduvei spinării.

Referindu-ne la receptorii pereților vasculari, nu putem trece cu vederea prezența osmoreceptorilor, a termoreceptorilor, al căror rol este important asemenea celui al chemo- și al presoreceptorilor. Osmoreceptorii, de exemplu, la fel, trimit mesaje de comandă talamusului. Cel din urmă, prin căile sale de comandă și prin mesajele respective, își manifestă acțiunea asupra țesuturilor, a vaselor, a organelor, în special a rinichilor, când este necesară echilibrarea presiunii osmotice (acțiunea diuretică sau antidiuretică). Presoreceptorilor le revine sarcina de stabilire a presiunii hidrostatice a sângelui. Valorile indicatorului dat sunt dependente direct de calibrul vasului: cu cât diametrul intern e mai mic, cu atât presiunea e mai mare. Presoreceptorii se conțin în toate vasele; ei formează, o “zonă reflexogenă unitară,” indiferent de sediul lor topografic (zona sinocarotidiană, zona arcadei aortice).

Pereții vaselor sangvine, începând cu arterele de calibru mare, până la arteriole, includ celule musculare netede, de regulă, orientate circular. Activitatea lor este asigurată prin participarea fibrelor nervoase excitatoare și inhibitoare. Ele sunt responsabile de vasoconstricție și de vasodilatație. E de subliniat faptul că centrele vasodilatator și vasoconstrictor pot fi deprimare sau excitate. Cu acest scop, mesajele pot ajunge la centrul respectiv atât pe cale nervoasă, cât și pe cea chimică.

Același sistem nervos vegetativ (cu compartimentele sale simpatic și parasimpatic) posedă capacitatea de a influența accelerarea și fortificarea contracțiilor cordului, ceea ce se răsfârge nemijlocit asupra stării pereților vasculari, dar prin intermediul mesajelor nervoase și chimice, – și asupra compoziției, a presiunii, a temperaturii sângelui. În acest context, poate fi amintit și un alt canal de comandă, reprezentat de talamus, lobul anterior al hipofizei (ACTH), corticosuprarenala (hormoni corticoizi). Hormonii acestor formațiuni endocrine, la fel, acționează asupra sistemului vascular, participând la reglarea circulației sangvine. În această ordine de idei, o atenție deosebită merită circulația cerebrală. Specificul ei este condiționat de rolul creierului, el constituind 2% din masa corporală, consumă 16% din totalitatea debitului cardiac și 20 % din oxigenul pătruns în organism.

Din cele menționate, se poate deduce existența raporturilor intime dintre sistemele circulator și respirator atât structurale, cât și functionale, inclusiv sub aspect morfo- și fiziopatologic.

4.2. Sursele de inervație a aortei toracice

Actualmente, constatăm că sunt relativ puține studii efectuate prin intermediul disecției anatomice a nervilor vaselor sangvine (*nervi vasorum*). E un fapt explicabil: această metodă, chiar dacă se folosește lupa, oferă puține date pentru a clarifica valoarea funcțională a formațiunilor depistate. Un număr limitat de cercetări abordează modul cum participă sistemul nervos autonom la inervația vaselor sangvine. Elementele mecanismelor neuronale reflexe, motorii și senzitive, centrii de reglare cardiovasculară nu au fost examinate din punct de vedere anatomic și fiziologic, astfel încât datele obținute să se utilizeze în practica medicală. Cercetările noastre, efectuate prin disecție anatomică, confirmă datele acumulate de către generații de investigători și le completează.

Prin disecție anatomică, am stabilit existența conexiunilor nervilor vagi cu toți cei 3 ganglioni cervicali. De la ganglionii cervicali simpatici pornesc ramuri ce se unesc cu nervul vag, apoi în componența trunchiului vagosimpatic ajung la arcul aortei (Figura 4.1). Nervul vag stâng se îndreaptă spre fața convexă a arcului aortei și spre fața lui ventrală, de unde se desprind câteva trunchiulețe nervoase, direcționate spre șanțul aortopulmonar anterior și spre fața

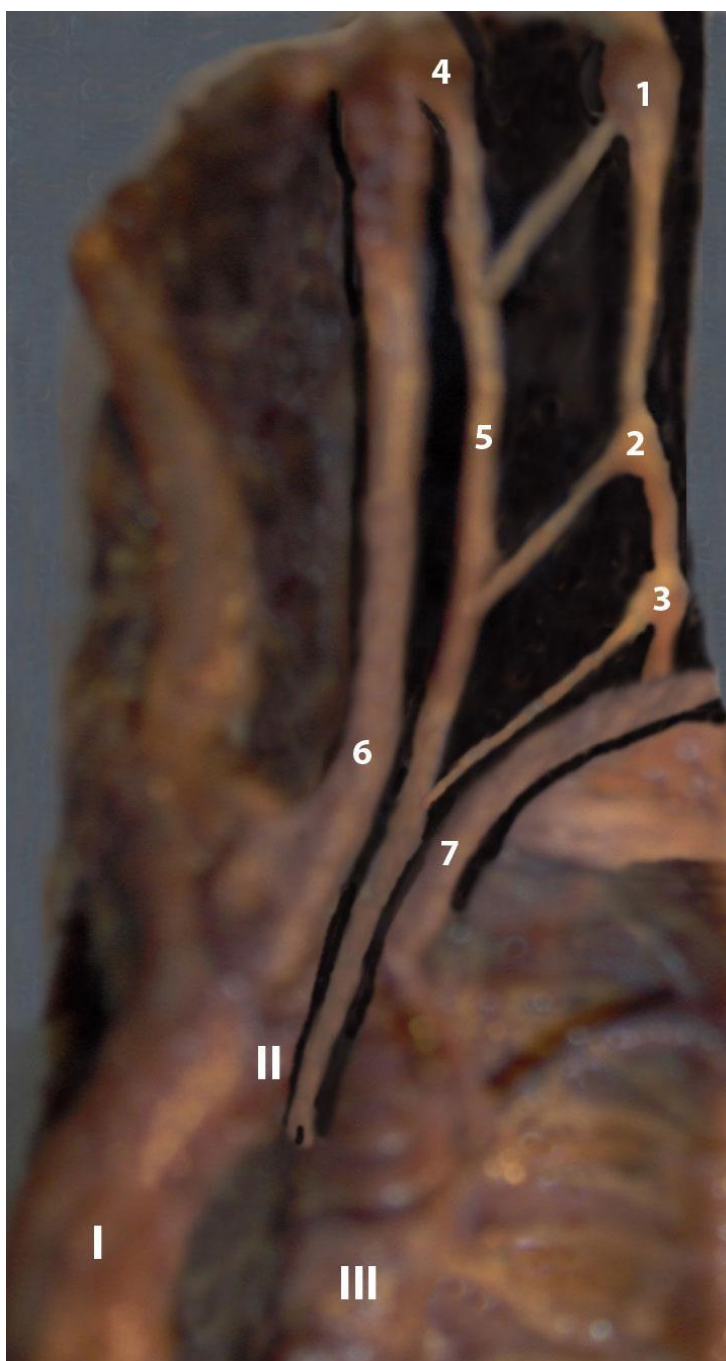


Fig. 4.1. Conexiunile ganglionilor cervicali cu nervul vag: I – aorta ascendentă; II – arcul aortei; III – aorta toracică descendentă. 1 – ganglionul cervical superior; 2 – ganglionul cervical mediu; 3 – ganglionul cervical inferior; 4 – ganglionul inferior al nervului vag; 5 – nervul vag stâng; 6 – artera carotidă comună stângă; 7 – artera subclaviculară stângă (deplasată inferior).

anterioară a aortei ascendente. Ramurile nervului vag drept sunt distribuite pe fața posterioară a arcului și a aortei ascendente.

Așadar, aorta ascendentă și arcul aortei au surse bilaterale stabile, cu originea din trunchiurile nervoase, care se îndreaptă spre cord; fiecare dintre aceste trunchiuri este format prin confluența ramurilor nervului vag și ale lanțului simpatic.

Spre porțiunea descendentă a aortei toracice pornesc ramuri de la nervii intercostali, vagi și de la nervii splanhnici.

Concluziile noastre despre prezența fibrelor nervoase de proveniență pneumogastrică, a celor ce își au originea în trunchiul simpatic în componența plexului paraaortal și a celui intramural al aortei nu sunt inedite, fiind similare celor descrise de către alți autori (Smolkina B. M., 1965; Nikolaeva-Luneva L. A., 1969; Bobin L. A., 1967, ș.a.). Ele ilustrează participarea ganglionului cervical superior la inervația aortei, ceea ce nu susțin unii cercetători.

Datele lui E. M. Popovkin (1965) despre legăturile plexului nervos aortal cu plexurile venelor azygos și hemiazygos, ale traheii și

ale esofagului le putem completa prin diverse conexiuni, evidente între aparatul nervos al aortei cu cel al ductului limfatic toracic și trunchiului pulmonar (Figura 4.2; 4.6) și al venei cave inferioare.

Un fapt, constatat prin colorația cu reactivul Schiff, este existența conexiunilor nervoase ale aortei cu toate organele învecinate. S-au depistat multiple raporturi nervoase vasoviscerale (cu esofagul), vasovasale: cu venele cave, azygos, hemiazygos, cu ductul limfatic toracic. Descrierea conexiunilor nervoase ale organelor adiacente contribuie la înțelegerea mai clară a reflexelor

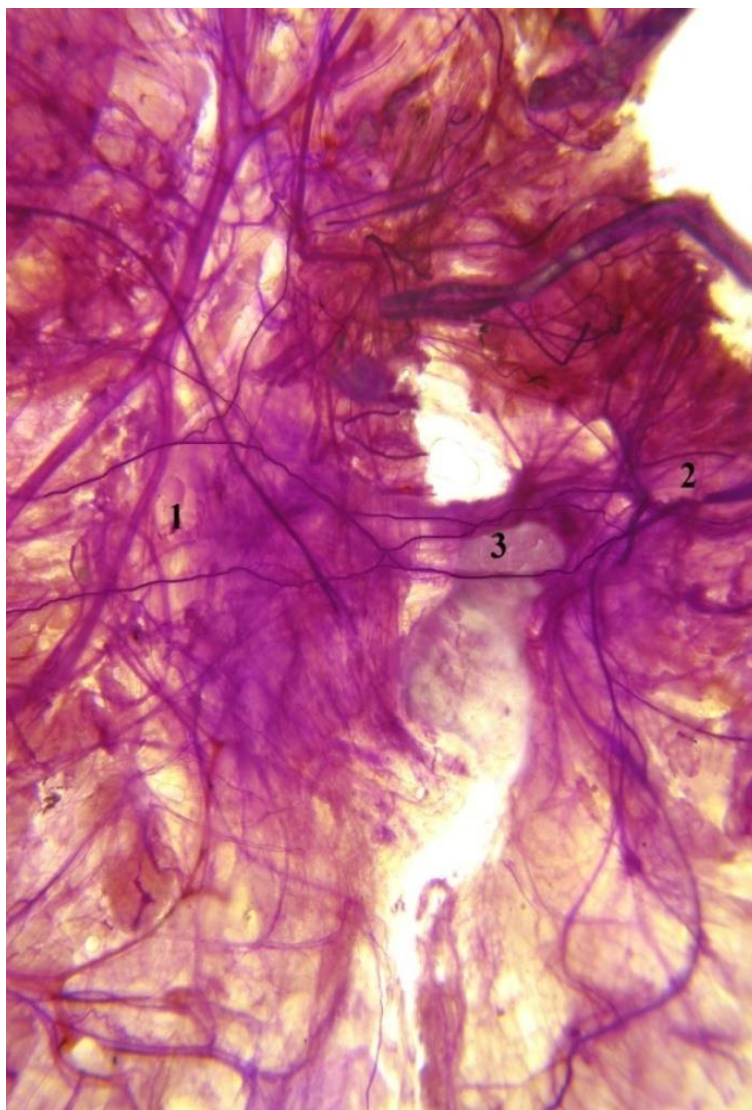


Fig. 4.2. Conexiuni nervoase între aortă și ductul toracic: 1 - adventicea arcului aortei; 2 - adventicea ductului toracic; 3 - conexiuni între plexurile nervoase ale arcului aortei și ale ductului toracic. Colorare cu reactivul Schiff.

vasovasale și a celor vasoviscerale, ceea ce este util pentru practica medicală. Literatura ne oferă date despre relațiile nervoase viscero-viscerale [288, 299].

4.3. Aparatul nervos intramural al aortei toracice

Peretele aortei umane, în special corelațiile dintre componentele lui structurale, reprezintă un sistem complex de autoreglare. El este dinamic, adaptibil la starea funcțională concretă a organismului. Percepția adaptării poate fi deplină numai prin cunoașterea detaliată a surselor de inervație.

Aparatul nervos intraparietal al aortei include trunchiuri, fascicule și fibre nervoase, microganglioni, aglomerări de celule nervoase, celule nervoase solitare, precum și terminații nervoase. Distribuția elementelor nervoase în peretele aortei nu este uniformă. Așadar, densitatea trunchiurilor nervoase pe 1 cm² atinge nivelul maxim în următoarele porțiuni: dintre aorta ascendentă și trunchiul pulmonar, dintre arcul aortei și trahee, pe peretele posterior al aortei descendente.

În studiul nostru, a fost identificat plexul nervos adventiceal aortic, bine dezvoltat, cu toate tipurile de elemente nervoase: trunchiuri nervoase, fascicule nervoase și fibre solitare, terminații nervoase libere, cele cu componentă glială, bine pronunțată, și încapsulate, precum și ganglioni, microganglioni nervoși, neuroni solitari și intratrunchiulari, corpusculi aortali, similari cu cei carotidieni. În tunica medie predomină fibrele nervoase solitare și terminațiile nervoase libere.

Pe parcursul investigației noastre, nu am depistat prezența elementelor nervoase în intimă.

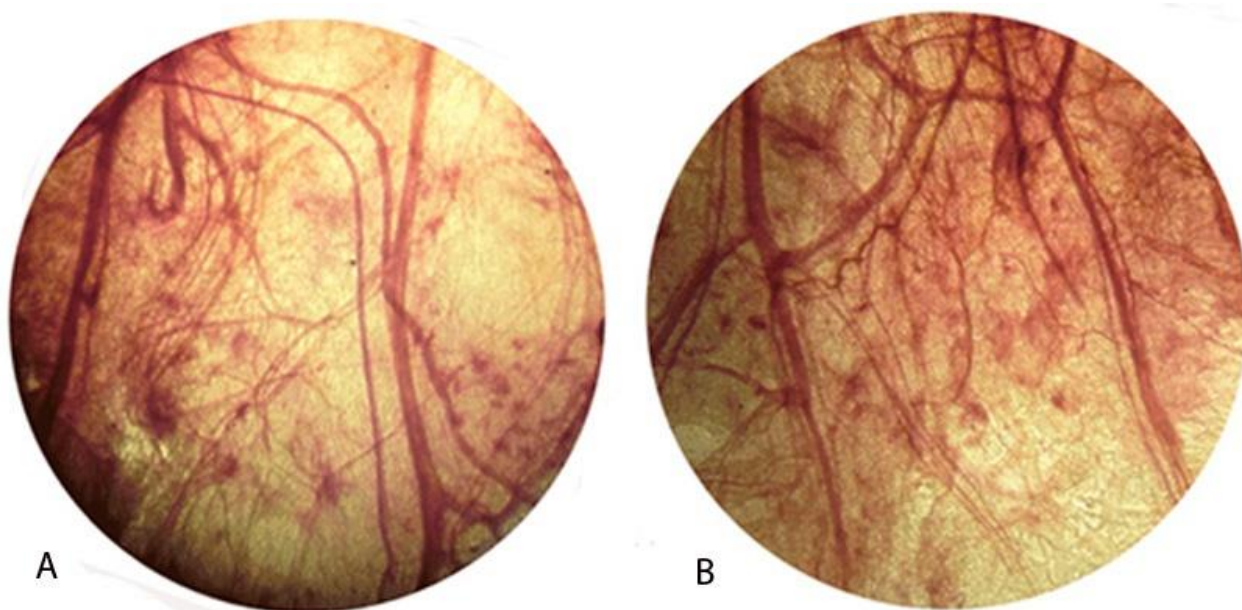
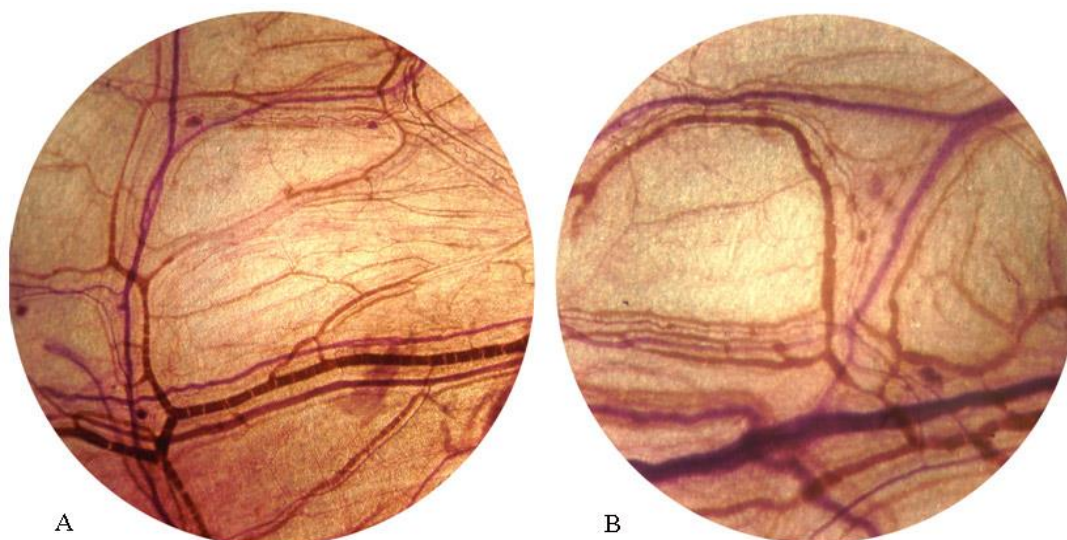


Fig. 4.3. Aglomerări de trunchiuri nervoase și microganglioni în adventicea aortei ascendente, în apropierea trunchiului pulmonar: A – fața anterioară a AAs; B – fața posterioară a AAs. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Prezența aparatului nervos, bogat în adventice și în tunica medie ale aortei, se explică prin rolul acestuia în diferențierea celulelor mezenchimale ale tunicilor aortei, iar lipsa elementelor nervoase în intimă – prin formarea ei sub reglarea endocrină.

Rezultatele studiului nostru corelează cu cele ale altor autori (Kawano H. și coaut., 1996; Chester A. H. și coaut., 2008) cu referire la existența elementelor nervoase în valva aortală semilunară. Am depistat terminații nervoase simple, subendoteliale și subendocardice, sub formă de măciucă și de periute, în zonele bazale ale cuspidelor.



A

B

Fig. 4.4. Fragmente ale plexului vasculonervos al aortei ascendente:

A - suprafața convexă a AAs; B - suprafața concave a AAs. Colorare cu reactivul Schiff.

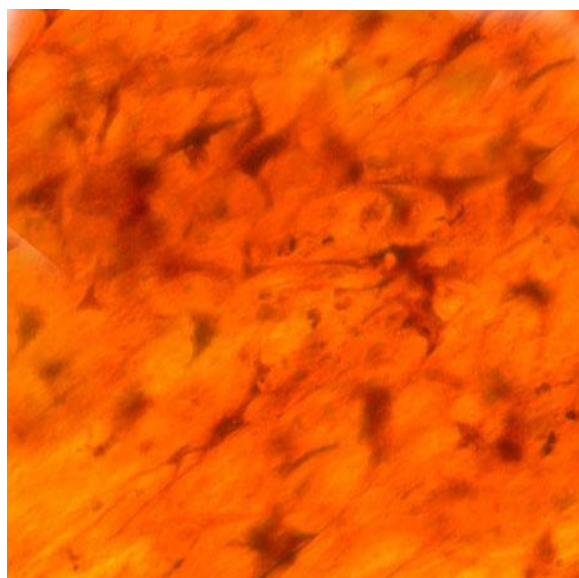


Fig. 4.5. Aglomerare de celule nervoase ale aortei ascendente din zona șanțului aortopulmonar.
Impregnare după E.I. Rasskazova. Ob.

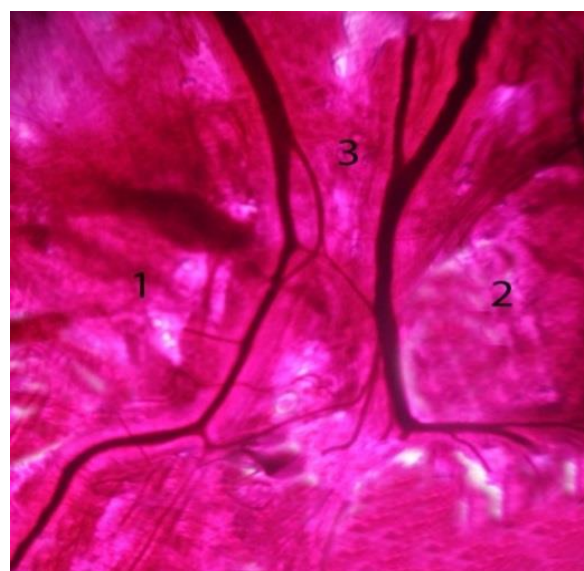


Fig. 4.6. Conexiunile trunchiurilor nervoase ale aortei ascendente și ale trunchiului pulmonar: 1 – adventiția AAs; 2 – adventiția TP; 3 – șanțul aortopulmonar anterior.
Colorare cu reactivul Schiff.



Fig. 4.7. Corelațiile vaselor sangvine cu elementele nervoase ale aortei în adventicea AAs: 1 – vas arterial; 2 – vase venoase; 3 – fascicul nervos; 4 – microganglion. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Trunchiurile nervoase de calibru mai mare sunt localizate în șanțurile aortopulmonare, anterior și posterior, și pe fața ventrală a arcului aortei (Figura 4.3). Un alt fenomen este prezența celulelor nervoase în zonele sus-numite (Figura 4.5). În stratul superficial al adventiceii, ele sunt mai multe, diseminate, iar în straturile profunde, la limita cu tunica medie, numărul lor se reduce esențial. Numărul și dimensiunile ganglionilor nervoși intraparietali pe fața ventrală a AAs sunt mai mari decât pe cea dorsală (Figura 4.3). Fața convexă a AAs conține un număr mai redus de elemente nervoase, în raport cu cea concavă (Figura 4.4; 4.9). În toate

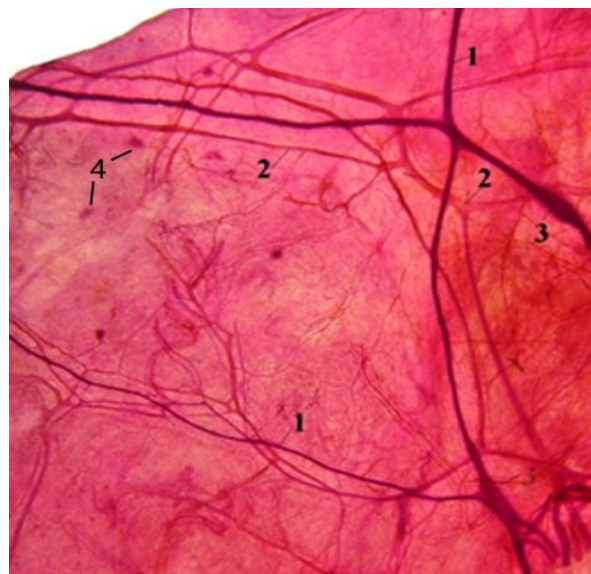


Fig. 4.8. Fragment al plexului neurovascular din regiunea aortei descendente: 1– fascicule nervoase; 2– vase sangvine; 3– fenomenul Haysman; 4 – microganglioni nervoși. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

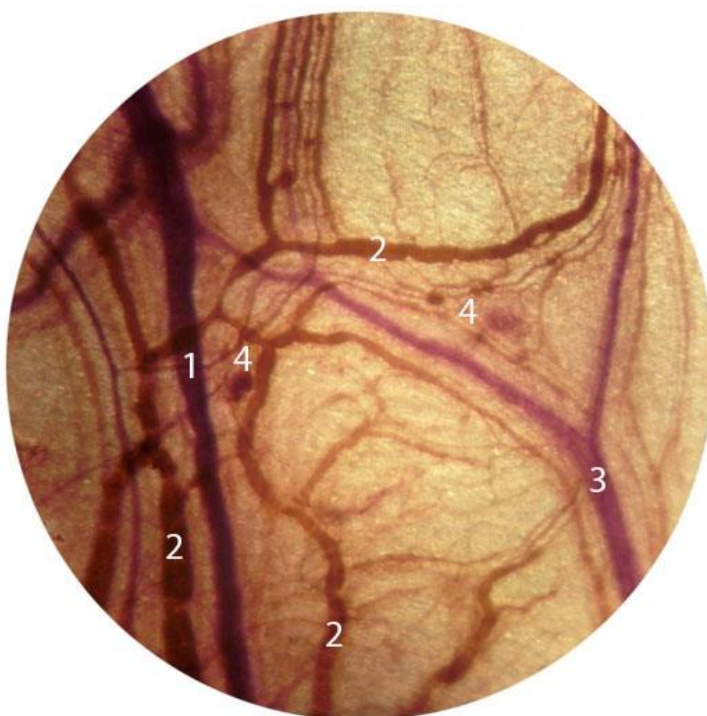


Fig. 4.9. Fragment al plexului vasculonervos al feței concave a arcului aortei. 1 – vas arterial; 2 – vase venoase; 3 – trunchi nervos; 4 – microganglioni. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 4.

cazurile, se constată conexiuni nervoase între trunchiurile nervoase ale aortei ascendente și cele ale trunchiului pulmonar (Figura 4.6).

Organizarea spațială a elementelor nervoase ale aortei este similară cu cea existentă în alte regiuni ale corpului: are loc formarea fasciculelor vasculonervoase, care, de regulă, conțin o arteriolă, două venule și un fascicul nervos (Figura 4.7). La intersecția trunchiului nervos cu un vas sangvin, se constată fenomenul Haysman (dilacerarea fasciculusului nervos, Figura 4.8).

Prezintă interes localizarea elementelor nervoase în adventice, predominant, de-a lungul ramificațiilor *vasa vasorum* și pe rețelele vasculare. Pe traiectul lor, se localizează trunchiuri nervoase, fibre nervoase solitare și receptori. Pe măsură ce se produce ramificarea fibrelor, raportul dintre ele se schimbă în favoarea celor amielinice. Plexurile nervoase, fiind macroareolare în straturile superficiale ale tunicii vasculare externe, devin microareolare în cele profunde. În locurile de origine a ramurilor arcului aortei, de-a lungul șanțurilor aortopulmonare și pe fața convexă a aortei ascendente, se depistează microganglioni (Figura 4.7, 4.9).

Studiul nostru a confirmat pe deplin opinia lui V. V. Bobin și a coaut. (1967) cu privire la gradientul inervației în artere: pe măsură ce se micșorează diametrul aortei, numărul straturilor plexului adventiceal și cel al terminațiilor nervoase se reduc, plexul devine microareolar.

Peretele aortei este mai bogat înzestrat cu elemente nervoase în regiunea corpului adipos al aortei ascendente, a arcului aortei (la originea ramificațiilor lui și în adiacența zonei de fixare a ligamentului arterial). Trunchiurile, fasciculele, nodulii și micronodulii nervoși, celulele nervoase solitare, inclusiv intratrunchiulare, terminațiile nervoase (mai frecvent, arboriforme) s-au atestat în tunicile externă și medie ale peretelui aortei (Figura 4.10). Receptorii implicați în reglarea cardiovasculară sunt mecanoreceptori și chemoreceptori. Primii, la rândul lor, pot fi baroreceptori sau volumoreceptori.

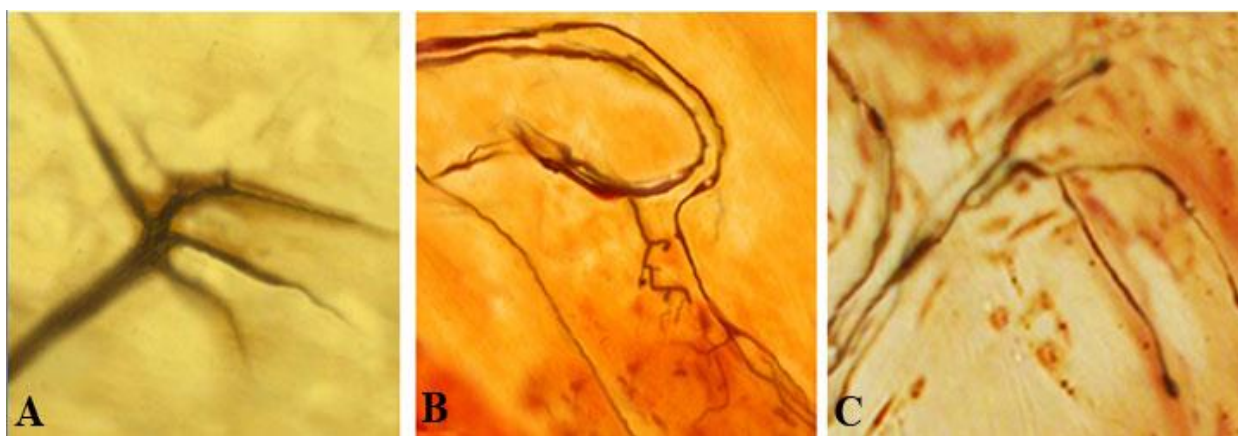


Fig. 4.10. Elemente nervoase în peretele aortei. A – neuroni intratrunchiulari; B, C – terminațiuni nervoase cu modificări reactive. Impregnare cu nitrat de argint (după E.I.Rasskazova).

În decursul vieții, aparatul nervos intramural al aortei se supune modificărilor, în funcție de vârstă, sau ca răspuns la stările patologice. Studiind aparatul nervos intramural al aortei în diferite maladii, nu am depistat schimbări specifice. În toate cazurile am constatat transformări reactive ale aparatului nervos: hipercolorarea fibrelor mielinice, varicozități, fuziuni neuroplasmatiche, vacuolizarea membranei mielinice, abrutizarea porțiunilor preterminale și terminale ale receptorilor – a celor senzitivi, în primul rând, sau fragmentarea lor. La persoanele cu aorta afectată aterosclerotic, pe lângă procesele degenerative, au loc cele compensatorii ale dispozitivelor terminale, ce se manifestă prin creșterea lor abundentă sau prin îngroșări (Figura 4.10. B, C).

4.4. Aparatul nervos al aortei ascendente

Aorta ascendentă și arcul aortei au surse de inervație bilaterale constante, cu originea din trunchiurile nervoase, care se îndreaptă spre cord; fiecare dintre aceste trunchiuri se formează prin confluența ramurilor nervului vag și ale celor cu geneză din lanțul simpatic.

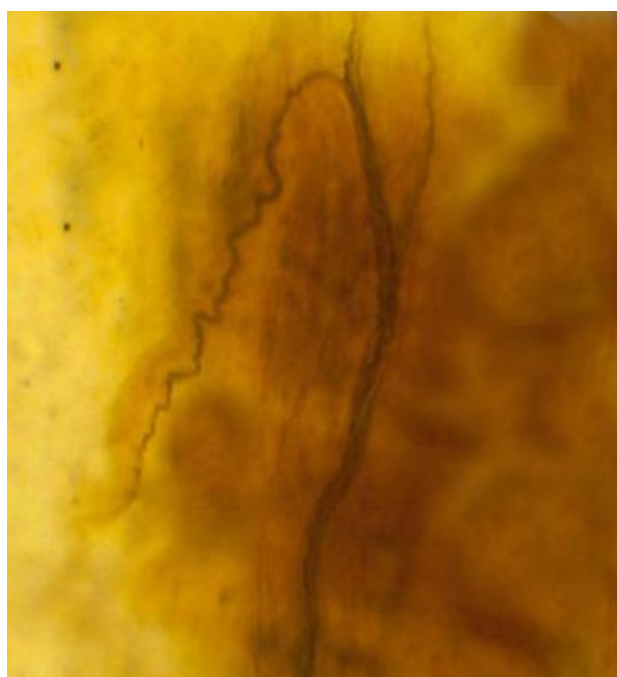


Fig. 4.11. Terminație nervoasă helicoidală contortă în media aortală (junior, 19 ani).
Impregnare cu nitrat de argint (după Rasskazova). Ob. 20.

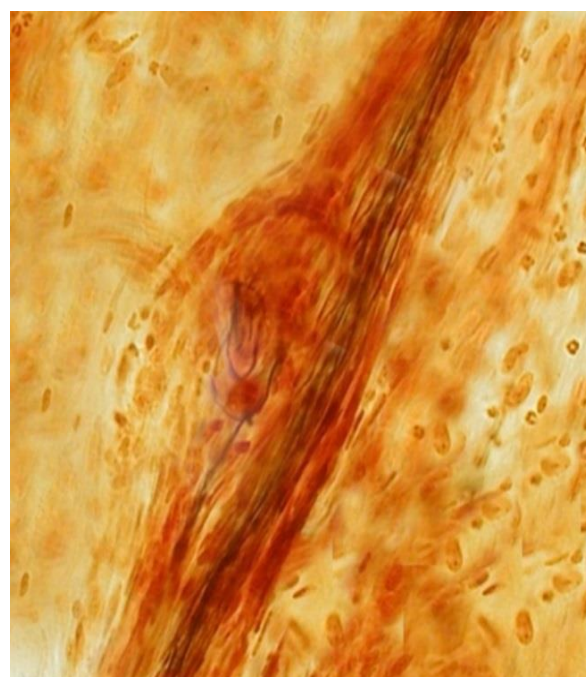


Fig. 4.12. Terminație nervoasă butonată în componența corpului adipos Rindfleisch. Impregnare cu nitrat de argint (după Rasskazova). Ob. 20.

Fața anterioară a aortei ascendente, în general, este inervată prin ramurile nervului vag stâng, pe când cea posterioară – cu participarea nervului vag drept. E necesar a sublinia că pe fața anterioară a arcului aortei are loc constituirea conexiunilor dintre cei doi nervi vagi. Trunchiurile nervoase ale aortei ascendente, de regulă, trec pe fețele anterioară și posterioară ale AAs, în apropierea șanțurilor aortopulmonare: anterior și posterior. Ramurile lor alcătuiesc un plex nervos adventiceal, de la care pornesc ramuri în tunica medie, unde se formează plexul secundar.

Trunchiurile nervoase vagosimpatice, formate la nivelul feței concave a arcului, la originea lui, se îndreaptă în jos, de-a lungul șanțurilor aortopulmonare, cele anterioare fiind de calibru mai mare. Ele sunt însoțite de numeroși microganglioni nervoși. Pe fața convexă a AAs, trunchiurile sunt de calibru mai mic, în raport cu cea concavă. Ca urmare a particularităților

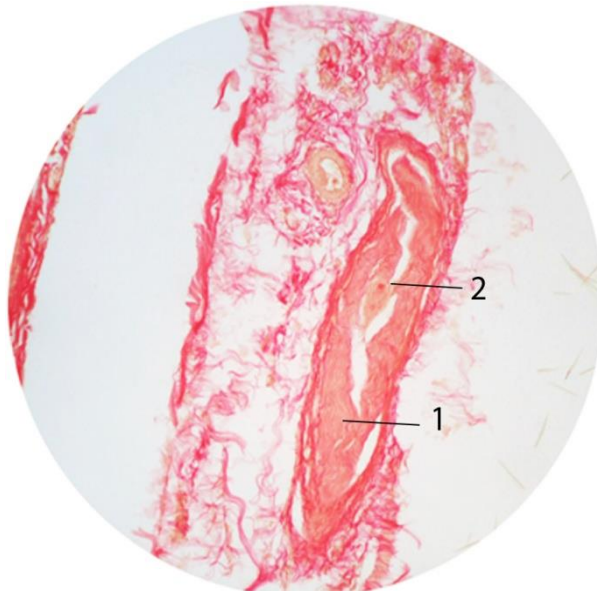


Fig. 4.13. Neuron intratrunchiular în componența plicii Rindfleisch. 1 – trunchi nervos; 2 – neuron. Colorare după van Gieson. Ob. 40.

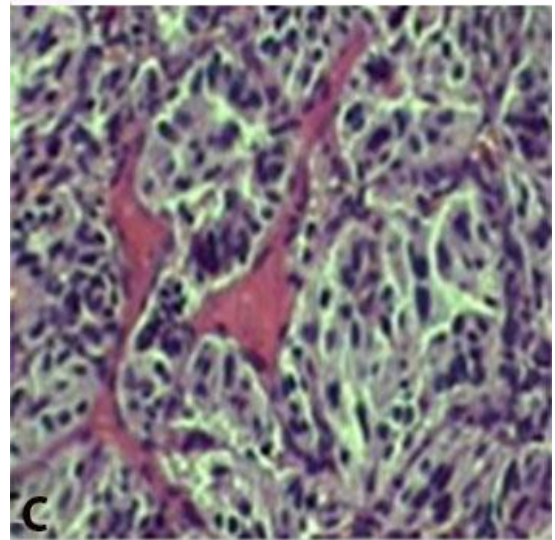
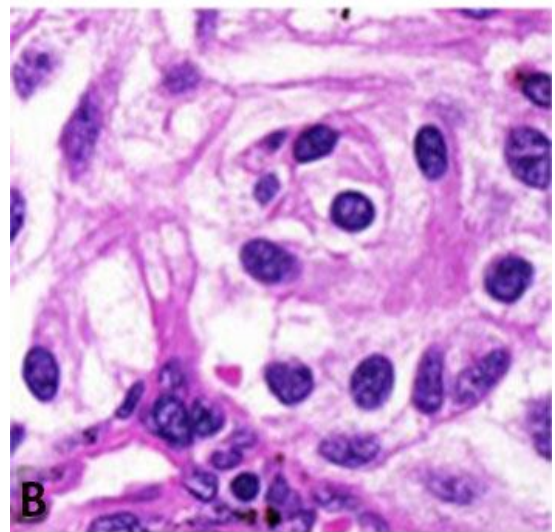
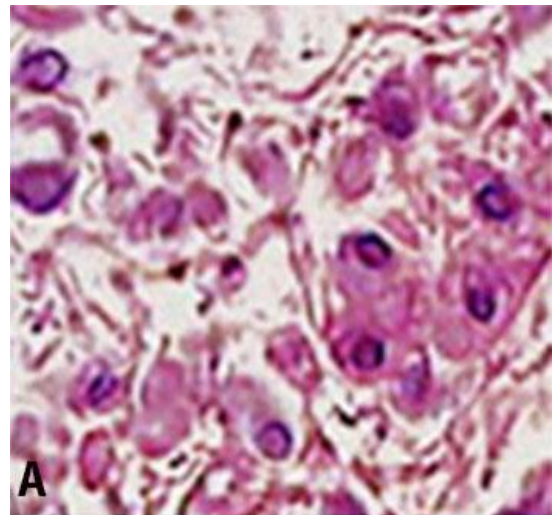


Fig. 4.14. Structura comparativă a corpusculilor aortei ascendente (A), a celui carotid (B) și a paraganglionului aortei abdominale. (C).

morfofuncționale ale aortei ascendente, trunchiurile și fasciculele nervoase au un traiect, mai mult sau mai puțin, sinuos (Figura 4.11).

E un fapt recunoscut: dacă funcția segmentului vascular este complexă, atunci și aparatul lui nervos este mai bogat și mai variat. Conform datelor noastre, cel mai bogat și mai variat aparat vasculonervos s-a depistat la nivelul aortei ascendente, în special, în corpul adipos Rindfleisch.

Trunchiurile, fasciculele nervoase, nodulii nervoși, celulele nervoase solitare, diverse terminațiuni nervoase ale AAs au fost descrise de un șir de morfologi (Rutștein S. Iu., 1958; Nikolaeva-Luneva, 1969; Haisman E. B., 1963, 1966; Smolkina B. M., 1967-1973; Mingazova I.V., 1973; Morozov E.K., 1990 ș.a.).

Am observat unele deosebiri zonale în plasarea elementelor nervoase. Fasciculele nervoase, preponderent, sunt orientate longitudinal, conform axei mari a AAs, cu excepția CAR, unde predomină orientarea lor orizontală. Numai în componența CAR, am depistat terminații nervoase, având un aspect butonat, în special, corpusculii Krause (Figura 4. 12). La nivelul corpului adipos, celulele nervoase solitare și cele intratrunchiulare se depistează într-un număr mai mare, în raport cu zonele adiacente (Figura 4.13).

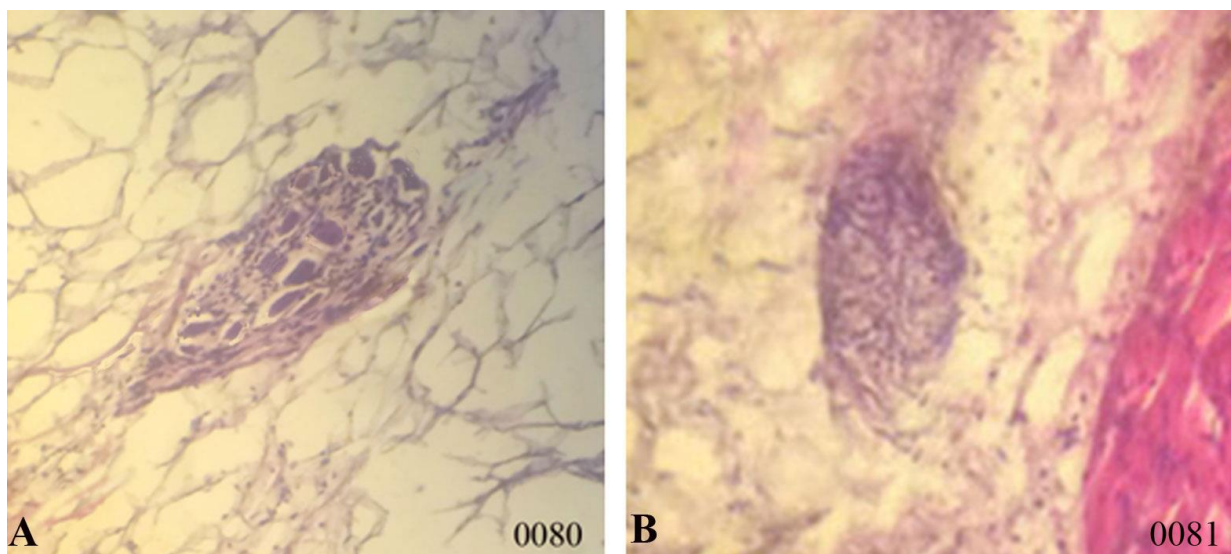


Fig. 4.15. Elemente nervoase în peretele aortei ascendente la copil de 12 zile. A – ganglion nervos în stratul superficial al adventiceii CAR; B - ganglion nervos la limita dintre tunicile externă și medie. Colorare după van Gieson. Ob. 20.

Aparatul nervos intraparietal al aortei este bine dezvoltat. Pe piesele prelevate de la nou-născuți, am observat rețea nervoasă bogată, ce include în componența sa ganglioni nervoși. Așadar, la sugari, în peretele aortei, inclusiv în CAR, se conțin aceleași elemente nervoase, caracteristice persoanelor adulte.

Particularitatea inervației AAs constă, în primul rând, în prezența numeroaselor structuri nervoase constante, de tip „glomus”. Ele sunt caracteristice atât pentru perioada prenatală, cât și pentru cea postnatală a ontogenezei.

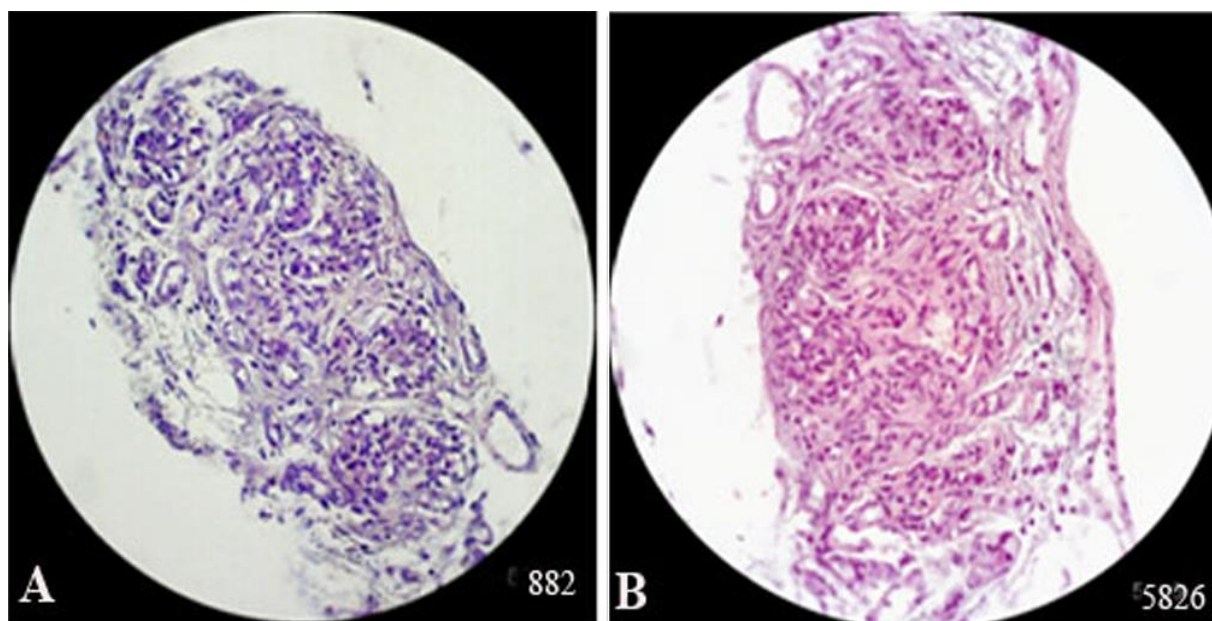


Fig. 4.16. Glomușii corpului adipos al AAs la secțiunea longitudinală a CAR, bărbat, 71 de ani. Colorare cu hematoxilină-eozină (A) și după van Gieson (B). Ob. 40.

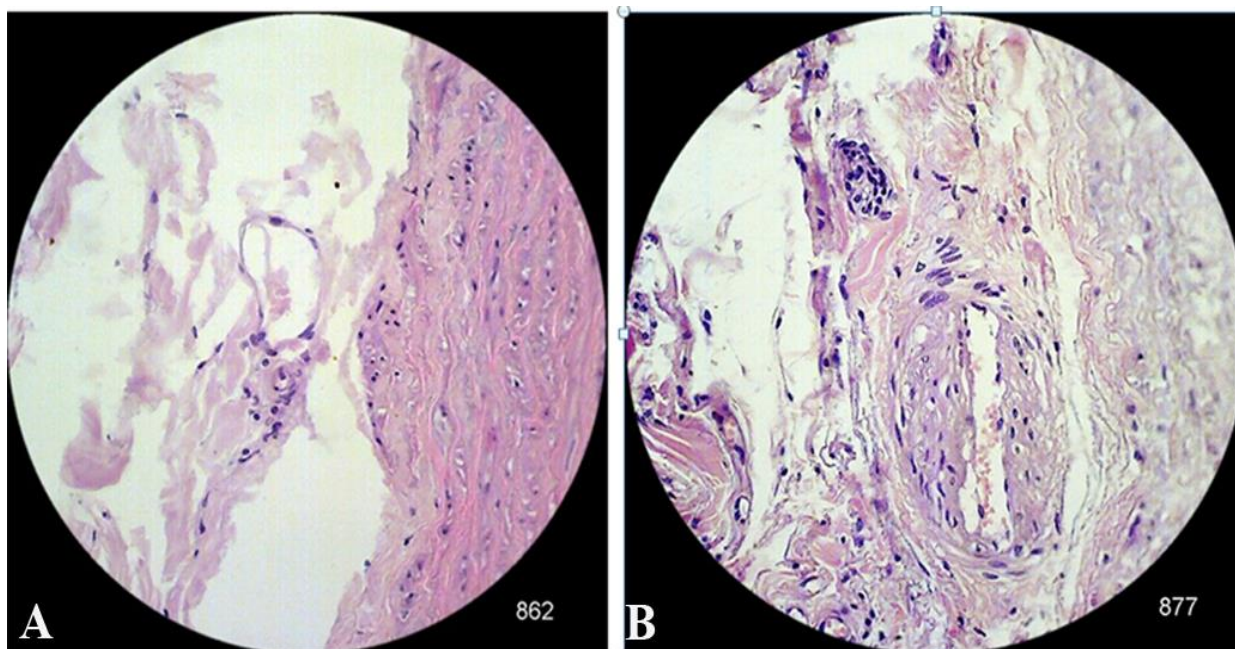


Fig. 4.17. Tendința generală de modificare a structurilor glomice: reducerea numărului celulelor de tip I și creșterea numărului celor de tip II. A - aspectul structural al glomusului la o persoană de 59 de ani; B - glomus la un subiect de 72 de ani, fața dreaptă a AAs. Colorare cu hematoxilină-eozină. Ob. 20.

În alte regiuni, ele, în general, lipsesc sau se reduc în timpul vieții. Remarcăm această particularitate structurală, deoarece sub aspect individual, ea se evidențiază printr-o gamă vastă, indiferent de grupul de vârstă a subiecților supuși studiului (Figura 4.15, 4.16). Prin urmare, această porțiune a aortei necesită cercetări fiziologice aprofundate.

Spre deosebire de glomușii plasați în alte porțiuni ale aortei, cei din CAR sunt mai numeroși și mai constanți (Figura 4.15 – 4. 4.20). Totodată, în funcție de forma și de localizarea corpului adipos Rindfleisch, variază și plasarea corpusculilor lui. Ei își pot avea sediul pe fețele anterioară (Figura 4.15), dreaptă (Figura 4.16) și/sau posterioară ale AAs (Figura 4.17 B). M. A. Verity, T. Hughes și J. A. Bevan (1964), subliniind continuitatea structurilor glomice aorticopulmonare, au considerat neîntemeiată încercarea de a reliefa variațiile individuale ale acestora. Rezultatele cercetării noastre, invers, arată o variabilitate individuală largă a acestor formațiuni anatomice.

Conform literaturii de domeniu, în structurile glomice se produc modificări în funcție de vârstă: are loc reducerea celulelor de tip I, proces ce se asociază cu creșterea numărului celulelor de tip II, pentru ca ulterior să dispară și acestea. Potrivit observațiilor proprii, celulele glomice sunt supuse remanierilor respective, deși se cer unele precizări. De exemplu, în CAR la maturi se conțin celule glomice, deși J. J. Morrison și coaut. (2003) afirmau că la maturi structurile glomice lipsesc, ele fiind substituite de adipocite.

Examinarea unui număr mare de piese histologice, în care sunt puse în evidență *vasa vasorum internae* (pe traiectul său), a permis să facem unele constatări. Pe traiectul porțiunilor incipiente ale VVI, cu o lungime de 2.0 – 2.5 cm, nu s-au depistat structuri glomice, până la pătrunderea lor în CAR.

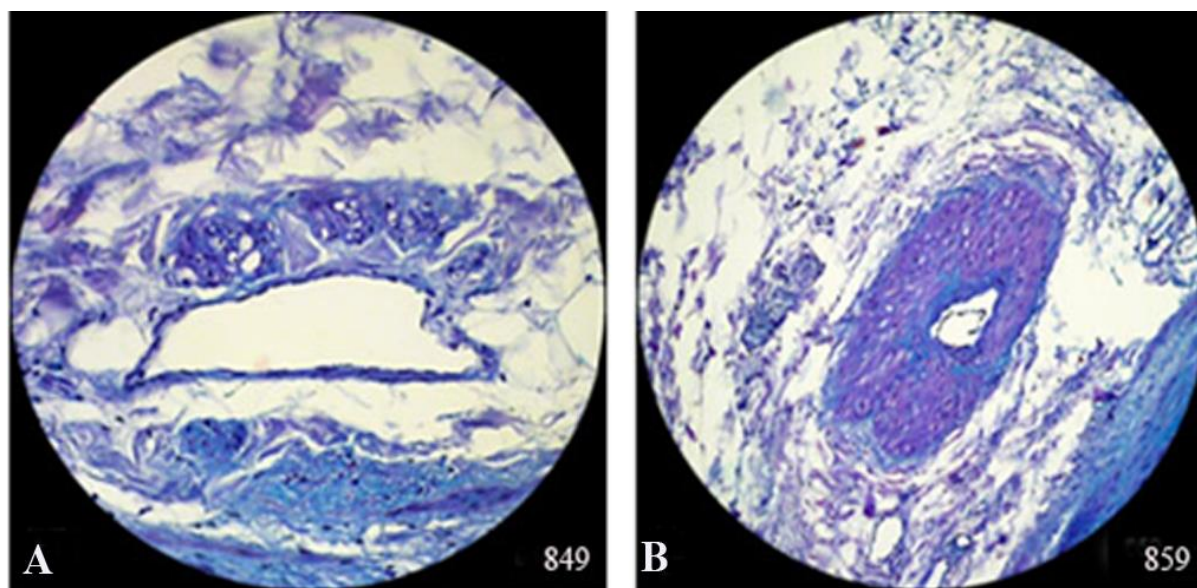


Fig. 4.18. Glomușii corpului adipos al AAs la secțiunea transversală a CAR, junior, 19 ani: A – glomușii de dimensiuni mici în contact cu vasul limfatic; B – glomusul modificat la limita dintre adventice și medie. Colorare cu metilen bleu. Ob. 40.

După cum se știe, structurile glomice, exercitând funcții chemoreceptoare, sunt importante din punct de vedere fiziologic, deoarece ele participă la menținerea funcțiilor sistemelor cardiovascular și respirator. În literatura de domeniu, cu privire la aparatul chemoreceptor al aortei, se conțin opinii controversate. Deci, elucidarea situației, ce se referă la aparatul chemoreceptor al aortei a fost una dintre prioritățile acestui studiu. E de remarcat și o altă latură. Actualmente, se observă o neconcordanță în ceea ce privește terminologia „paraganglionilor” aortali, ale căror detalii structurale, la fel, ne-au preocupat.

S-au efectuat serii de secțiuni transversale și longitudinale ale CAR. Pe secțiunile transversale ale corpului adipos al AAs, se constată prezența unui vas arterial, ce trece prin centrul glomusului, deseori, din ambele părți ale vasului arterial sunt poziționate vase venoase, cu un calibru mai mare, în raport cu cel al arterei. În majoritatea cazurilor, în componența structurilor indicate se cuprind celule glomice și celule de suport în proporții diferite. Mai rar, vasul arterial, cu diametrul mai mare, trece prin polul glomusului sau, în unele cazuri, glomușii de dimensiuni mai mari conțin două surse de vascularizare.

Rezultatele noastre demonstrează o variație largă a structurilor glomice, cu sediul în corpul adipos al aortei ascendente (Figura 4.16 - 4.19). Variaza mult forma, dimensiunile, profunzimea localizării, raporturile cu vasele sangvine și limfatice. S-au depistat glomuși cu un diametru de la 100 μm până la 2 mm. De regulă, glomușii de dimensiuni mai mici sunt localizați mai profund, în apropiere de tunica aortală medie, cei de dimensiuni mai mari – în straturile adventiceale mai superficiale, iar la limita cu media și în interiorul mediei aortale, sunt celule glomice dispersate. Rolul funcțional al acestor structuri prezintă un interes sporit pentru medicina practică.

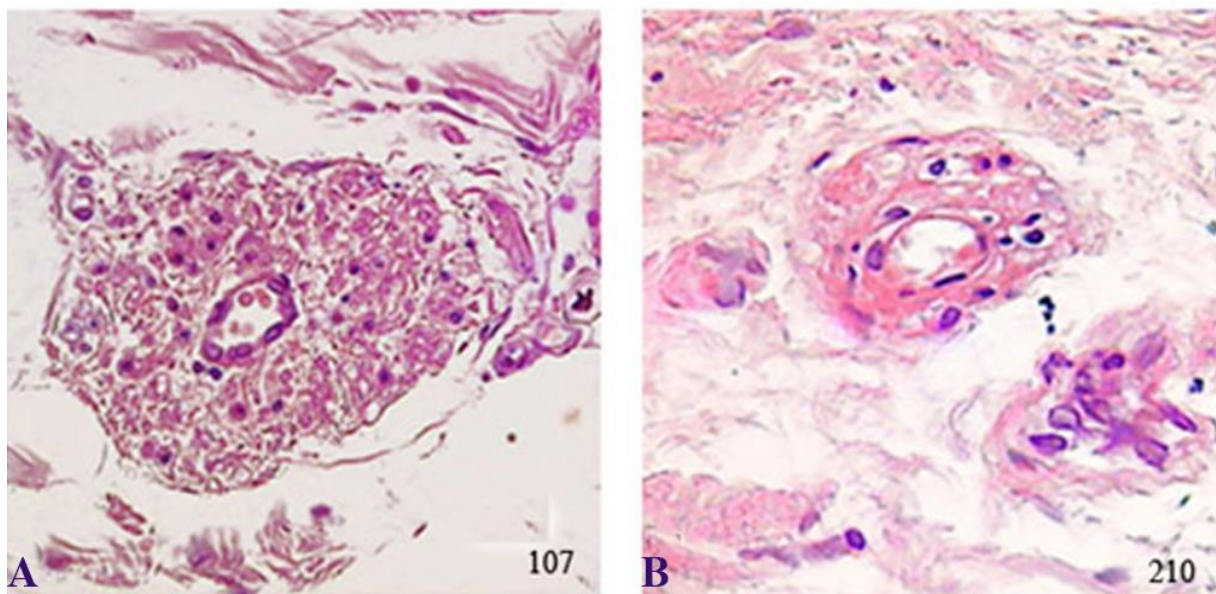


Fig. 4.19. Glomuși ai corpului adipos al AAs la secțiunea transversală a CAR, femeie, 77 de ani. A – fața dreaptă; B – fața posterioară a AAs. Colorare cu eozină- hematoxilină. Ob. 40.

Spre deosebire de formațiunile glomice ale arcului aortei, localizate lângă locul fixării ligamentului arterial și în șanțul aortopulmonar, care se reduc odată cu înaintarea în vârstă, cele ale aortei ascendente există și la adulți. Totodată, la ei se observă unele modificări în structura lor (Figura 4.19). Nu este clar de ce ele se constată și la persoane tinere, absolut sănătoase (observația Nr. 81'), iar, deseori, la cele de vârstă presenilă (observația Nr. 70') și senilă (observația Nr. 185), sunt fără modificări, deși persoanele respective au decedat în urma maladiilor cardiovasculare. Nu putem confirma faptul dispariției celulelor glomice, odată cu avansarea în vârstă: le-am depistat în toate cazurile, la diferite vârste. Firește, numărul secțiunilor trebuie să corespundă dimensiunilor CAR. Având 2-3 secțiuni, când lungimea corpului adipos este de 4-7 cm, crește probabilitatea de a exclude prezența structurilor glomice. Astfel de situații am observat la începutul cercetărilor în cauză. Analizând numeroase secțiuni, efectuate în zonele de dezvoltare mai pronunțată a țesutului adipos, ce includ area corpului adipos, nu am atestat nici un caz de eșec (Tabelul 4.1).

Tabelul 4.1. Rezultatele depistării corpusculilor aortali la maturi în funcție de sex

Zonele studiate	Total			Sex						p
	Nr	M	m	b			f			
				Nr	M	m	Nr	M	m	
Numărul secțiunilor studiate din zona CAR	14	30.857	3.122	7	25.14	4.76	7	36.571	2.95	>0,05
Numărul corpusculilor depistați în CAR	14	2.643	0.414	7	2.429	0.69	7	2.857	0.51	>0,05
Frecventa depistarii corpuisculilor în CAR	14	9.599	2.26	7	11.61	4.46	7	7.59	0.96	>0,05
Alte localizări. Total secțiuni	14	67.143	2.857	7	70	0	7	64.286	5.71	>0,05
Numărul corpusculilor depistați în alte localizări	14	0	0	7	0	0	7	0	0	
Frecventa depistarii corpusculilor în alte localizări.	14	0	0	7	0	0	7	0	0	
Numărul total al secțiunilor studiate	14	98	4.172	7	95.14	4.76	7	100.86	7.08	>0,05
Numărul corpusculilor depistați	14	2.643	0.414	7	2.429	0.69	7	2.857	0.51	>0,05
Frecventa depistarii corpusculilor	14	2.698	0.425	7	2.585	0.79	7	2.811	0.4	>0,05

Nu este clar faptul: glomușii aortali rămân intacti timp îndelungat sau are loc regenerarea lor în anumite condiții de viață a subiecților? Pe parcursul mai multor ani, am acumulat observații în

ceea ce privește morfologia funcțională a aortei ascendente, în special a zonei de ancorare a corpului adipos Rindfleisch. În același timp, nu se poate afirma cu certitudine că expresia „zona enigmatică a aortei ascendente” și-a pierdut actualitatea. Din contra, sunt necesare studii aprofundate, multiaspectuale, pentru a ajunge la o asemenea situație. Aspectul glomușilor AAs similari celor carotidieni, localizarea lor în strâns contact cu vasele arteriale, venoase și limfatice, prezența celulelor glomus diseminate în spațiile intercelulare (Figura 4.17-4.21) demonstrează în ce constă rolul lor – chemorecepția.

Noi am completat informația prezentată de G. T. Lebona cu privire la glomușii AAs. Am constatat că localizarea structurilor chemoreceptoare pe aorta ascendentă e în corelație cu forma, localizarea corpului adipos și cu dezvoltarea mai pronunțată a țesutului adipos. În multe cazuri, lungimea corpului adipos este de 4-5 și chiar de mai mulți cm, de aceea și corpusculii chemoreceptori se pot observa de-a lungul lui, inclusiv pe fețele dreaptă și posterioară ale AAs. Deci, atunci când corpul adipos Rindfleisch este mai puțin pronunțat pe fața anterioară a aortei ascendente, structurile glomice se localizează în zona dezvoltării mai bune a țesutului adipos: din dreapta sau din posteriorul aortei ascendente.

Tabelul 4.2. Rezultatele depistării corpusculilor aortali în funcție de vârstă

	Total secțiuni			Lot de vârstă						p
	Nr	M	m	Copil sugar			Varstnic			
				Nr	M	m	Nr	M	m	
Secțiuni la nivelul CAR	16	27.375	3.613	2	3	1	14	30.85 7	3.12	<0,001
Corpusculii depistați	16	2.313	0.425	2	0	0	14	2.643	0.41	<0,001
Frecvența depistarii corpusculilor	16	8.399	2.132	2	0	0	14	9.599	2.26	<0,001
Alte localizări	16	60.5	5.175	2	14	0	14	67.14 3	2.86	<0,001
Corpusculii depistați	16	0.125	0.085	2	1	0	14	0	0	
Frecvența depistarii	16	0.893	0.61	2	7.14	0	14	0	0	
Ligamentul arterial.	16	14.25	1.195	2	2	0	14	16	0	
Corpusculii depistați	16	0.125	0.085	2	1	0	14	0	0	
Frecvența depistarii	16	6.25	4.27	2	50	0	14	0	0	
Toate secțiunile	16	87.875	7.813	2	17	1	14	98	4.17	<0,001
Corpusculii depistați	16	2.438	0.387	2	1	0	14	2.643	0.41	<0,001
Frecventa depistarii	16	3.099	0.462	2	5.905	0.35	14	2.698	0.43	<0,001

În afară de structurile glomice, ce au aspectul clasic al corpuscului carotid de diverse dimensiuni, am depistat și aglomerări ale celulelor glomus cu forme variate, inclusiv cele dispersate. Corpusculii de tip compact predomină la nou-născuți, iar la maturi se constată variație organizațională mai relevantă. De regulă, cei similari glomusului carotid sunt plasați în straturile superficiale ale adventiceii, pe când alte forme – în straturile ei profunde. La limita adventice-media sunt atestate celulele dispersate de-a lungul limfaticelor sub forma cordoanelor extinse sau șirurile de cuiburi de celule glomus și cele distribuite liber în spațiile intercelulare.

Nu am inclus în studiu structurile glomice paraaortale, care sunt plasate între AAs și trunchiul pulmonar, între arcul aortei și artera pulmonară dreaptă, în uhghiurile arterelor subclaviculare care au fost bine documentate și argumentate de alți investigatori (Addison și Comroe, 1930; Daly și coaut., 1970; Coleridge Hazel M. și coaut., 2016).

Nu am atestat vascularizarea corpusculilor aortali de trunchiul pulmonar sau de arterele pulmonare. În mod similar, nu am reușit să identificăm sistemul de vase care, în conformitate cu Hughes T. (1965), sunt alimentate cu sânge mixt. Am stabilit că la om corpusculii aortici sunt furnizați numai prin sângele arterial sistemic, în toate etapele dezvoltării postnatale.

În baza datelor obținute, putem susține că numărul și distribuția corpusculilor variază de la caz la caz. Totuși, se observă unele regularități: corpusculii aortali din straturile superficiale se află în contact intim cu vasele sangvine, însă glomușii mici și aglomerările de celule glomice din profunzimea adventiceii sunt plasate în apropierea vaselor limfatice. Cel mai frecvent, vasele

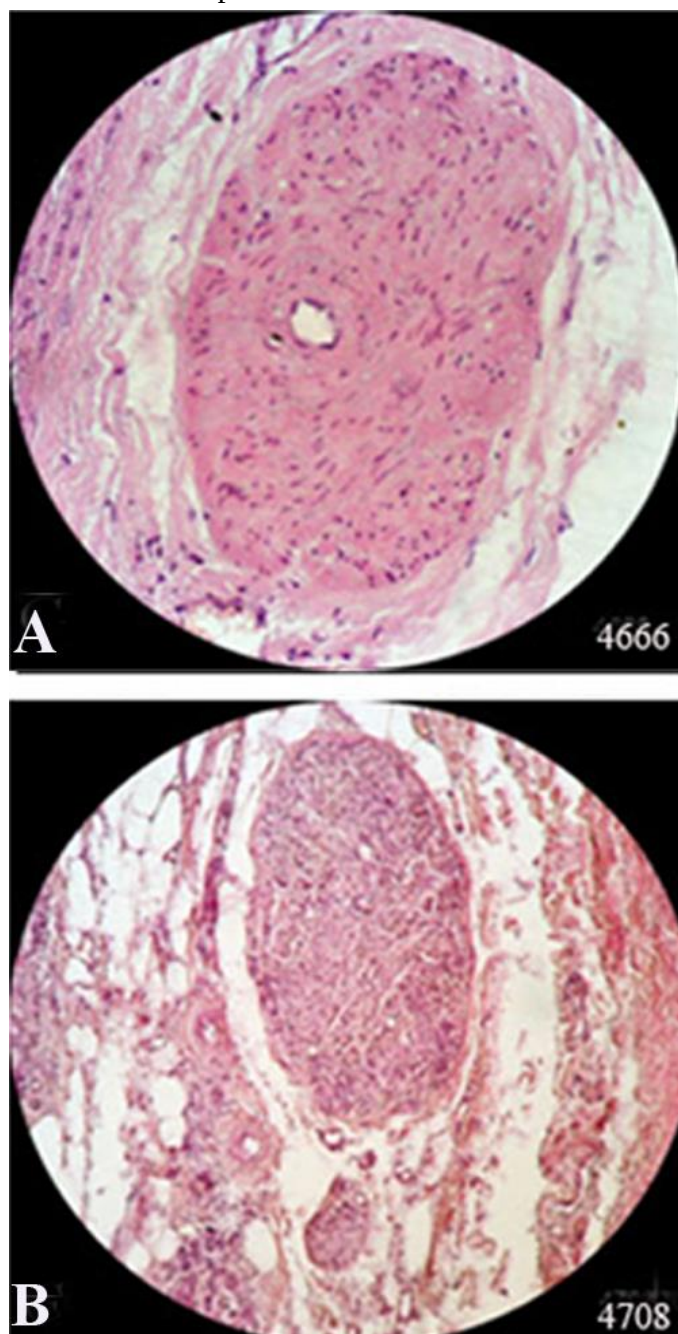


Fig. 4.20. Glomușii modificați din componenta corpului adipos al AAs: A– bărbat, 72 de ani, ob. 20; B – femeie, 85 de ani. Colorare după van Gieson. Ob. 20.

arteriale trec prin centrul glomusului, având mai multe ramuri. Corelațiile cu vasele venoase și cele limfatice au un alt aspect structural: celulele glomice sau corpusculii sunt ancorați paravazal, fiind într-o legătură indisolubilă cu vasele (Figura 4.19; 4.20).

Dimensiunile structurilor glomice ale aortei ascendente se modifică în funcție de vârstă: în primii 3-5 ani de viață, mărimile lor cresc, pentru ca până la vârsta de adolescență, să descrească ușor. La adulți se observă o ridicare a valorilor parametrilor liniari ai structurilor glomice. La baza extinderii volumului lor, se află țesutul conjunctiv. Forma structurilor glomice de dimensiuni mai mari este ovoidă, orientarea lor spațială corespunde axei mari a corpului adipos Rindfleisch. Astfel, ea este perpendiculară, în raport cu axa longitudinală a aortei ascendente. De-a lungul vaselor limfatice, se pot observa multiple aglomerări de celule glomice (Figura 4.21 B).

Rezultatele cercetărilor noastre demonstrează prezența permanentă în adventicea AAs, în corpul adipos Rindfleisch, a multiplelor formațiuni, rotunde sau ovale, cu structură lobulară, ce dispun de surse proprii de vascularizație. Atât numărul, cât și dimensiunile lobulilor variază. Lobulii au o capsulă conjunctivă fină, numărul celulelor glomice în componența lor are punctaj procentual de la 59.1% până la 91%.

Așadar, calculele au demonstrat că la 29 dintre cei 42 de subiecți numărul celulelor glomice variază mult. Se pot constata și forme dispersate ale structurilor respective, când grupuri de celule se observă pe traiectul vaselor sangvine și limfatice. Informația acumulată ne permite a completa clasificarea glomușilor, propusă de către A. Hove (1956). Ea prevede patru grupuri ale acestor formațiuni anatomice cu sediu: pe fața ventrală a rădăcinii arterei

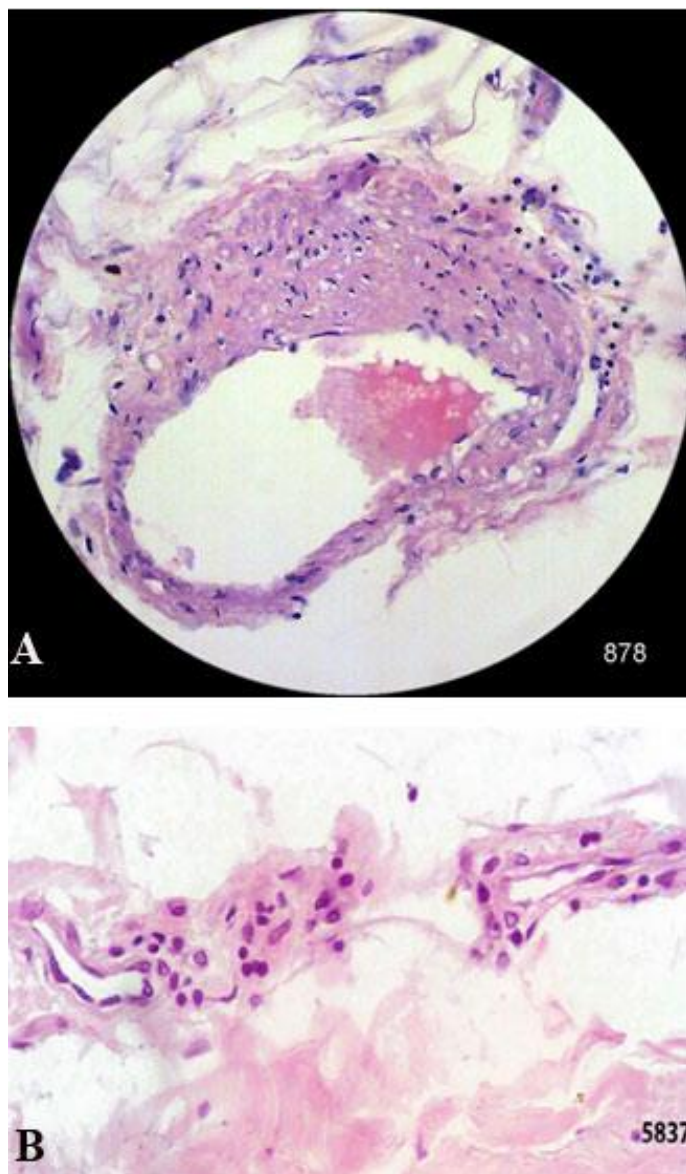


Fig. 4.21. Corelațiile structurilor glomice cu vase venoase (A) și limfatice (B). Colorare cu eozin-hematoxiniln. Ob. 20 (A), 40 (B).

subclaviculare drepte, pe fața ventrală a rădăcinii arterei subclaviculare stângi, pe fața ventrală a arcului aortei, în țesutul conjunctiv, localizat între arcul aortei și ductul arterial [124].

Așadar, cel de-al cincilea – include corpusculii încorporați în corpul adipos Rindfleisch. Astfel, luând în considerare datele existente în literatură și rezultatele studiului nostru, prezentăm schema inervației structurilor glomice ale aortei (Figura 4.23). Glomușii de dimensiuni mai mari au formă ovoidă sau rotunjită, axa lor longitudinală, de regulă, corespunde axei corpului adipos. În corpul adipos al aortei ascendente, își au sediul multiple structuri chemoreceptoare, tabloul lor fiind caracteristic tuturor categoriilor de vârstă.

Localizarea structurilor glomice în contact cu vasele sangvine și cu cele limfatice, existența formelor dispersate confirmă ideea despre diversitatea funcțională a acestor structuri, în primul rând, *monitoring*-ul compoziției biochimice a sângelui, a limfei și a lichidului tisular, adică a mediului acvatic ce le înconjoară.

Susținem opinia lui G. T. Lebona [152] cu privire la funcția structurilor glomice ale AAs: ele sunt similare celor carotidiene, chemoreceptoare, având un anumit rol în asigurarea homeostaziei. Studiind minuțios aparatul nervos și cel vascular al diferitor porțiuni ale aortei toracice, doar în componența corpului adipos al aortei ascendente am depistat complexe vasculonervoase specifice. La amplificare mică (Figura 4.22 B, C) forma lor se aseamănă cu terminațiile nervoase butonate, iar la cea mare (Figura 4.22 A), ele au forma unor fusuri ce conțin un fascicul nervos înconjurat cu o rețea vasculară. Dimensiunile lor variază de la 0.1 cm până

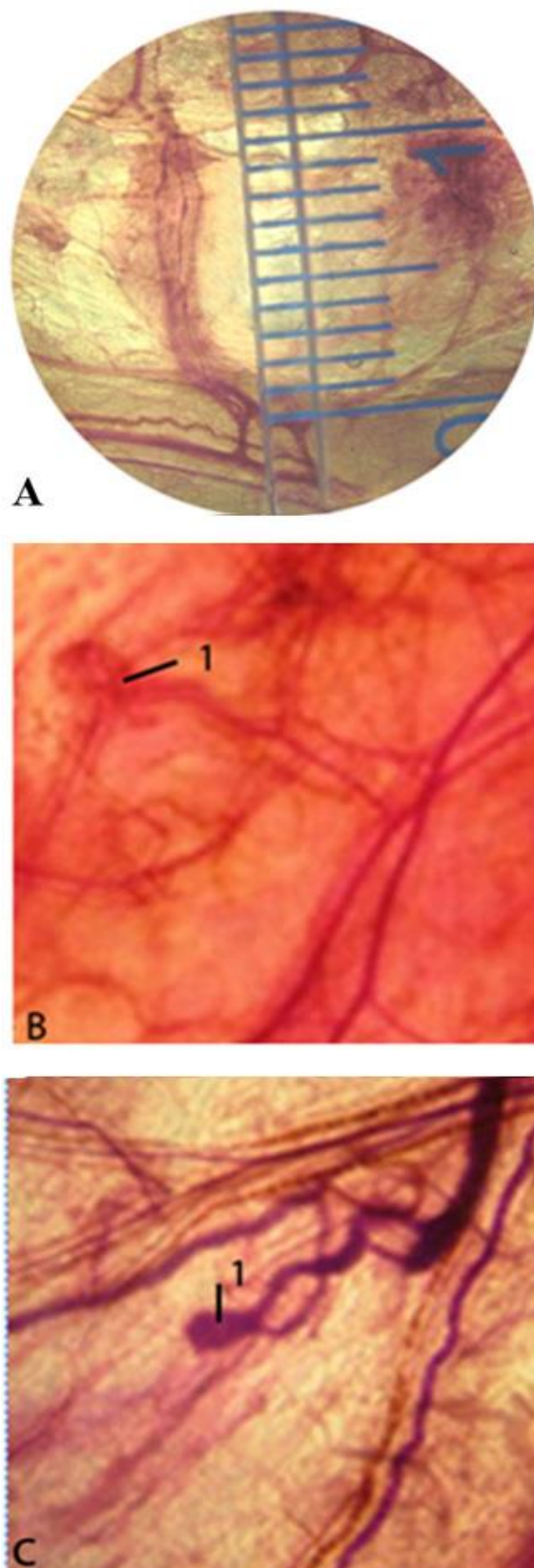


Fig. 4.22. Corpul adipos al aortei ascendente. 1 – complexe vasculo-nervoase (fusuri). Colorare cu reactivul Schiff. A – ob. 4; B și C – ob. 2.

la 0.3 cm în lungime și în limitele 0.1 – 0.15 cm – în lățime. În literatura la care am avut acces, nu am întâlnit descrierea acestor formațiuni. În opinia noastră, așa organizație structurală este potrivită pentru percepția presiunii sangvine, adică aceste structuri sunt baro- sau presoreceptoare.

La maturi terminațiile nervoase se localizează în adventice și în treimea externă a tunicii medii, însă la fete și la nou-născuți, deseori, ele ajung până la limita cu intima. Această particularitate se explică prin faptul că fibrele nervoase depresorii pătrund în pereții arcurilor branhiale când tunica medie încă nu este dezvoltată. Pe măsura îngroșării peretelui vascular, structurile nervoase sunt deplasate pasiv de la intimă spre tunica externă, ocupându-și, în cele din urmă, locul în straturile externe ale mediei. Se remarcă creșterea treptată a complexității structurale a terminațiilor nervoase, pe parcursul perioadei evolutive a ontogenezei (primii cca 33 de ani).

Prezența în straturile subepicardice ale corpului adipos al aortei ascendente a formațiunilor cu structura identică cu cea a glandelor endocrine (Figura 4.24), este un argument pentru exercitarea funcțiilor endocrine. Astfel, ideea lui Moniz de Bettencourt și coaut. (1938) și a lui Stöhr Berggasthof (1954) despre existența structurilor cu funcție endocrină la nivelul aortei ascendente nu este lipsită de logică. Cu toate acestea, în opinia noastră, acest rol îl exercită alte structuri, și nu

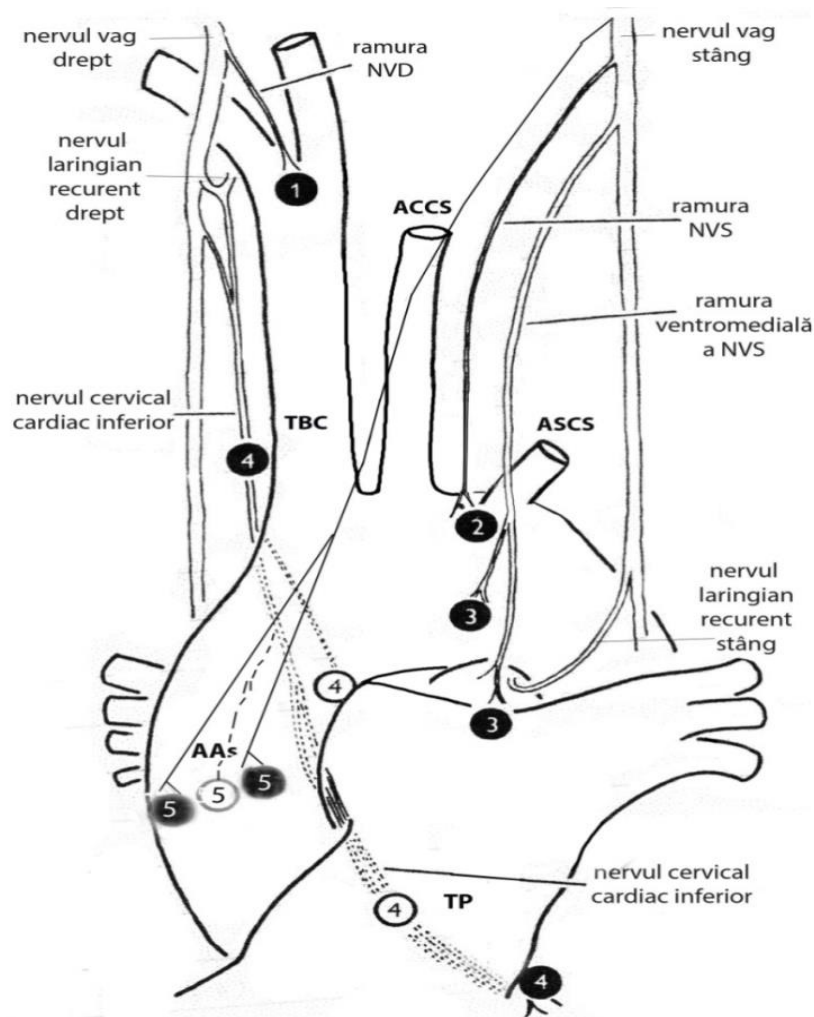


Fig. 4.23. Sursele de inervație a corpusculilor aortei (T. Hacina, 2015): 1-5 – grupuri de corpusculi aortali. Cercuri întinse – corpusculi plasați pe fața anterioară; cele deschise – corpusculi plasați pe fața posterioară a aortei.

glomuşii CAR, cum susţineau autorii citaţi.

Aşadar, aorta posedă o inervaţie dublă: simpatică şi parasimpatică. Datele obţinute despre existenţa contactelor sinaptice axo-axonale a terminaţiilor acestora (Ehinger D.,

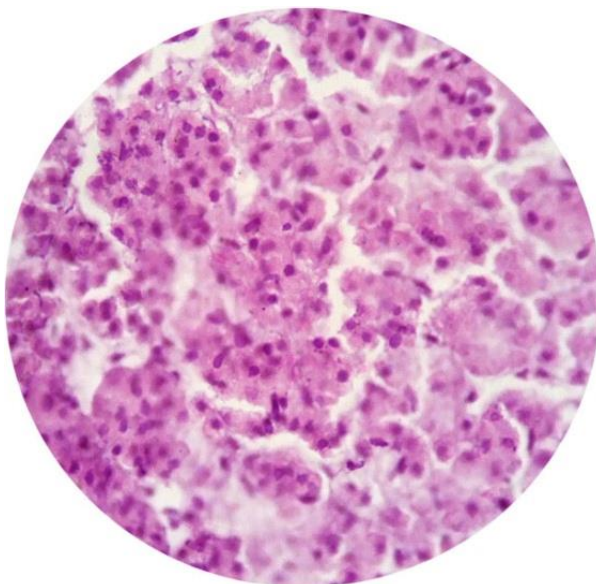


Fig. 4.24. Corpul adipos al aortei ascendente. Formaţiune cu structură glandulară. Colorare cu hematoxină-eozină. Ob.10.

Falck B., Sporrang B., 1970) sugerează opinia despre posibilităţile de influenţare reciprocă a lor.

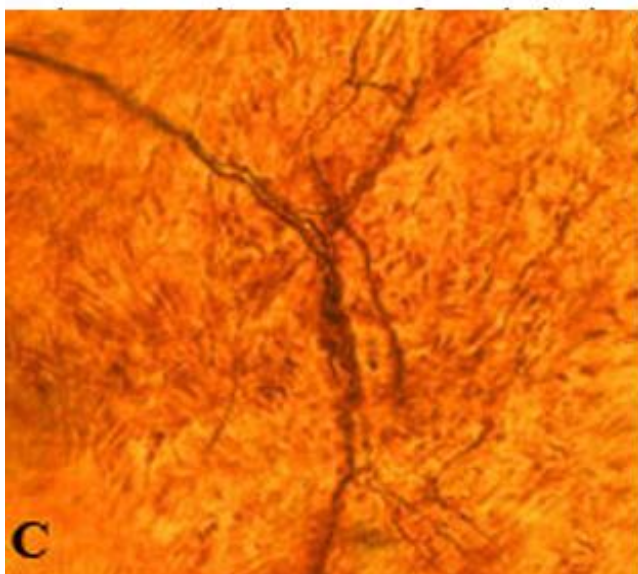
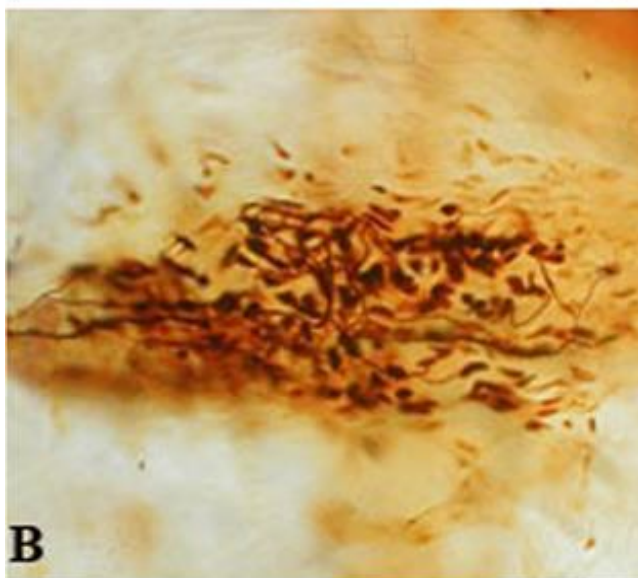


Fig. 4.25. Terminaţiile nervoase ale arcului aortic. Impregnare cu nitrat de argint (după E. I. Rasskazova). Ob. 40.

4.5. Aparatul nervos al arcului aortei

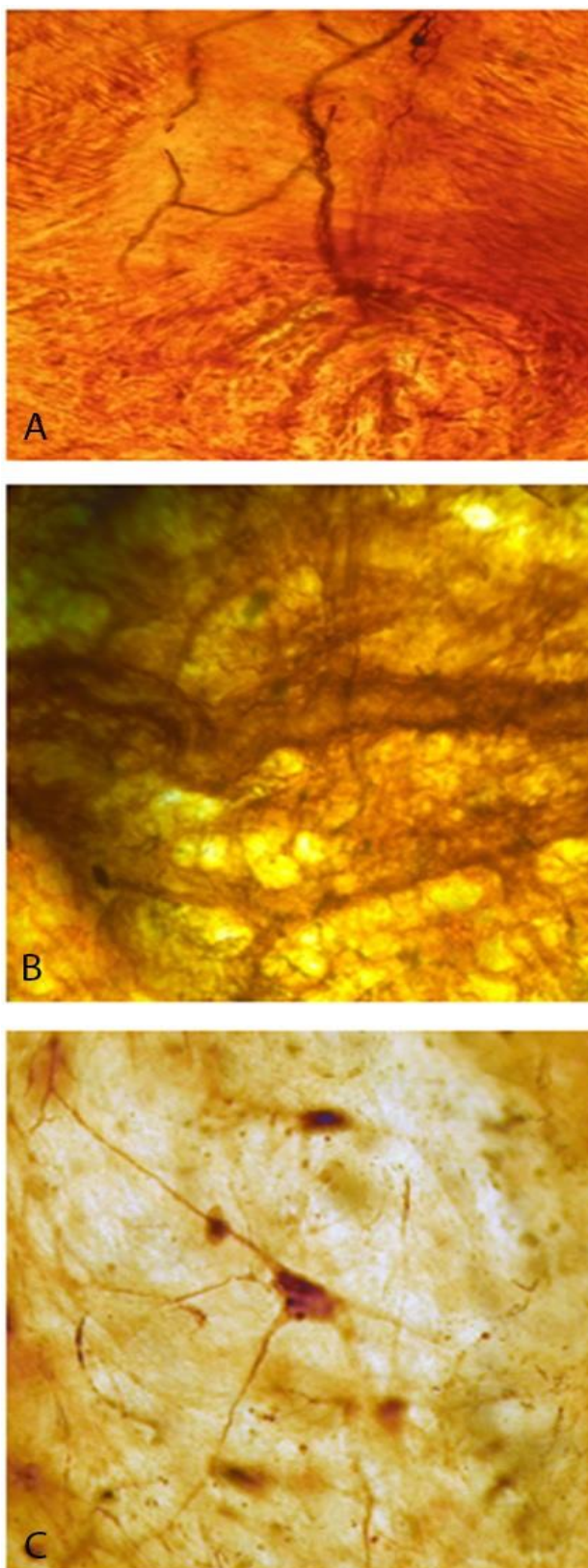


Fig. 4.26. Structuri nervoase în adventicea arcului aortei.A – trunchiuri nervoase; B – plexul nervos al vasa vasorum; C – neuron.

Arcul aortei este inervat de ramurile nervului vag stâng, cu excepția feței posterioare a extremității drepte a arcului aortic, care se inervează cu participarea nervului vag drept. S-au constatat și sursele de inervație de origine spinală, care se îndreaptă de la lanțurile simpatice și nervii intercostali spre arc. Nervul depresor, îndreptându-se spre arc aortic, se unește cu ramurile cardiace de la ganglionii cervicali superior și mediu. În cavitatea toracică, la acest trunchi comun se atașează ramuri de la nervul recurent și de la ganglionul stelat; trunchiul drept trece pe fața dorsală a arcului, dar cel stâng trimite ramuri spre fețele superioară și anterioară ale arcului aortei; pe fața anterioară a arcului aortei are loc formarea conexiunilor dintre cei doi nervi vagi.

În adventicea feței ventrale a arcului, se observă trunchiurile nervoase de calibru mai mare decât cele de pe fața lui dorsală. Fibrele nervoase mielinice se localizează pe fața convexă a arcului aortic, la originea arterei subclaviculare stângi. Ele au multe ramificații, cu terminații baroreceptoare spiralate ce aparțin, preponderent, nervului aortic stâng, și numai parțial – celui drept.

În investigația noastră, în arc aortal aparatul nervos al zonei baroreceptoare este reprezentat de ramificațiile arboriforme extinse, cu terminații libere (Figura 4.25.A), ancorate în profunzimea adventiceii, de terminații nervoase libere sub aspectul tufișurilor (Figura 4.25.C), și de numeroși arbuști compacti, cu elemente gliale (Figura 4.25.B), localizați în stratul mijlociu al adventiceii.

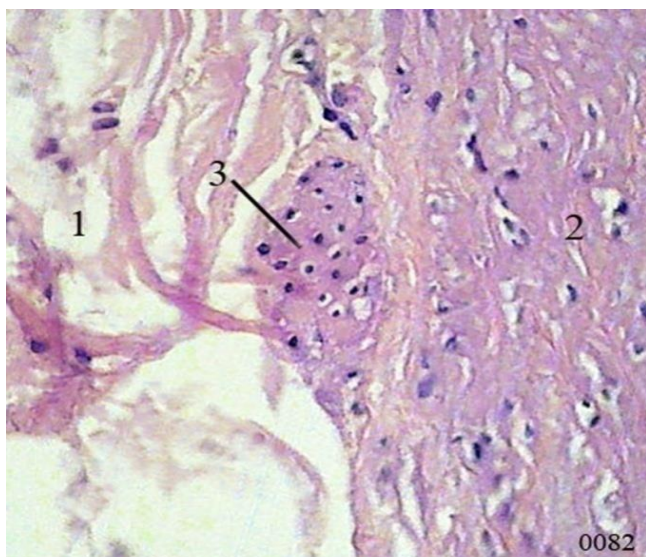


Fig. 4.27. Glomus localizat la limita dintre adventicia și media arcului aortei lângă locul inserției ligamentului arterial. Copil de 12 zile. Colorare cu hematoxină-eozină.

În timpul, E.V. Trifonov (2015) scrie că corpusculul aortal este o structură chemoreceptoare impară, situată în arcul aortei. Se afirmă că această structură este ovală, de culoare roșu-brună, aproximativ

de 5 mm în diametru, fiind înconjurată de o capsulă fibroasă.

Abordările concepției cu privire la glomușii aortici diferă mult. Conform datelor din “Wikipedia, the free encyclopedia, 2015”, de-a lungul arcului aortei sunt situate mai multe grupuri mici de chemoreceptori, baroreceptori și celule de suport. În același

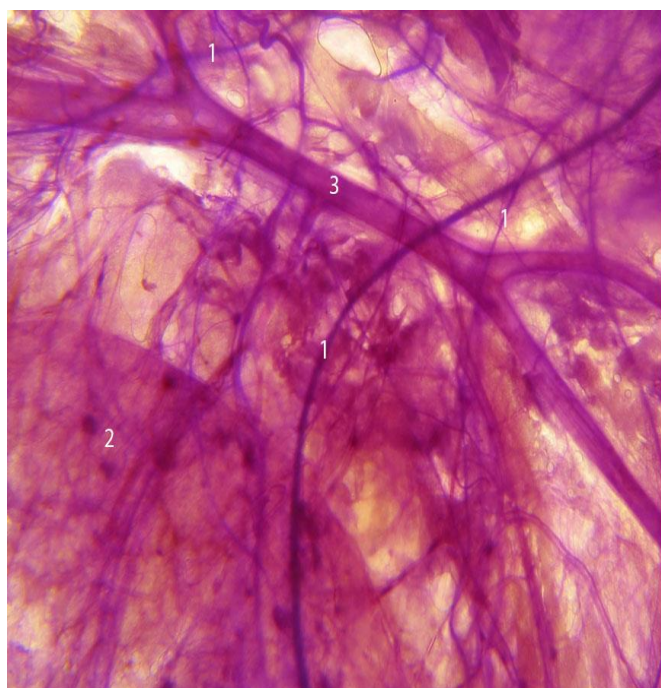


Fig. 4.28. Fragment al plexului vasculonervos al arcului aortei (la originea arterei carotide comune stângi): 1 – fasciculele nervoase; 2 – microganglioni; 3 – vas sangvin cu originea din artera carotidă comună stângă.

Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 4.

Examinând diferite porțiuni ale arcului aortei, am stabilit prezența corpusculilor aortali doar în peretele inferior al arcului aortei, în apropierea ligamentului arterial la nou-născut (Figura 4.27). Cercetarea arcului aortei a fost efectuată, utilizând metodele practicate de către E. B. Haysman. Prin studiul vizual al secțiunilor feței concave a arcului aortei, se observă o zonă mai deschisă la culoare, plasată mai sus și anterior de locul fixării ligamentului arterial. Zona în cauză se deosebește de alte porțiuni ale arcului prin concentrația terminațiilor nervoase.

La originea ramurilor arcului aortei conținutul terminațiilor nervoase este mai redus în raport cu zona alăturată ligamentului arterial, dar mai bogată decât pe fețele

anterioară și posterioară ale arcului aortic. Concentrația maximă a terminațiilor revine stratului mijlociu al adventiceii. În general, nu au fost depistate zone ale aortei fără elemente nervoase, diferă numai numărul lor pe o unitate de suprafață (cm²). În tunica externă a arcului aortei, se constată numeroși microganglioni nervoși, tabloul structurilor nervoase este similar celui din zona șanțului aortopulmonar anterior.

4.6. Aparatul nervos al aortei toracice descendente

Aorta toracică descendentă este inervată de ramuri ale nervilor vagi, splanhnici mari, ale ganglionilor lanțului simpatic, ale nervilor intercostali corespunzători. Ramura cardiacă superioară a nervului vag, nervul depresor, inițial, trece izolat, apoi se unește cu nervul cardiac superior, care are originea în ganglionul cervical superior.

În cercetarile noastre, am relevat multiple raporturi nervoase vago-vagale și vagosimpatice. Spre aorta toracică pornesc numeroase ramuri de la porțiunea toracică a trunchiurilor simpatice și de la nervii splanhnici mari. Unele ramuri simpatice se unesc cu ramurile nervilor vagi, formând trunchiuri vagosimpatice, ce trimit ramuri spre aortă, plămâni și esofag. Se constituie numeroase conexiuni nervoase interorganice și cele contralaterale segmentare, în special, pe fața anterioară a aortei descendente.

În ceea ce privește elementele nervoase intraparietale ale aortei toracice descendente, ele sunt similare cu alte porțiuni ale acestui vas magistral, excepție fac structurile glomice. Ultimele formațiuni nu au fost depistate.

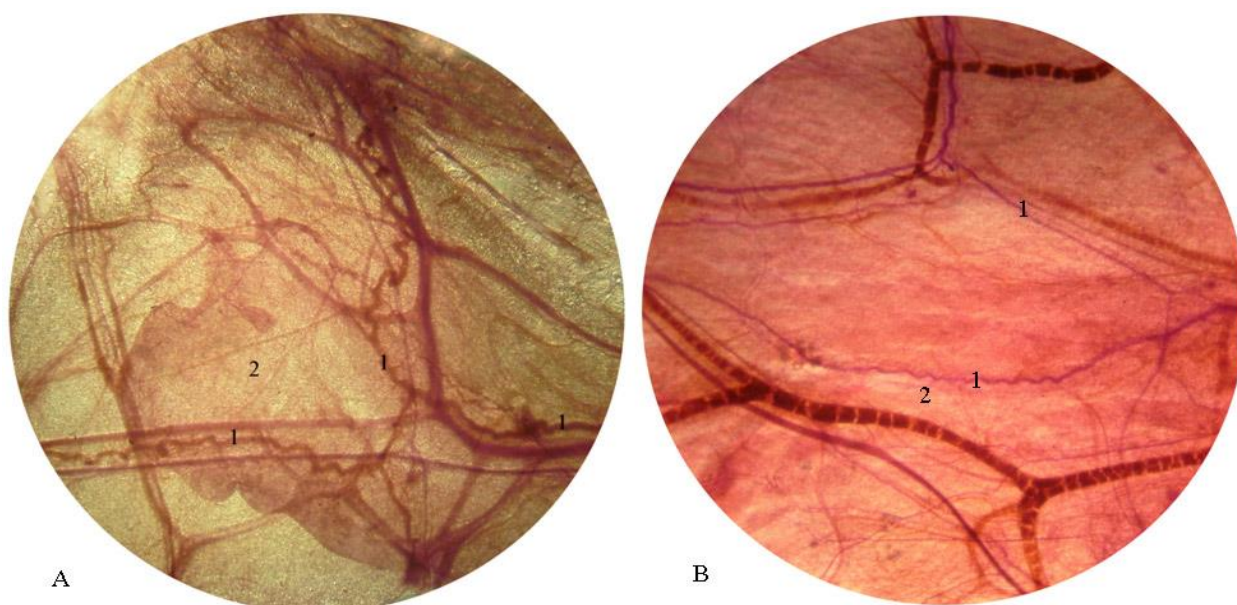


Fig. 4.29. Traiectul ondular al fasciculelor nervoase în diferite vârste: A – femeie, 86 de ani; B – tânăr de 19 ani. 1- fascicule nervoase; 2 – zona corpului adipos al aortei ascendente. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Pe parcursul vieții, elementele constitutive ale aparatului nervos intramural se adaptează la condițiile substratului. Ca răspuns la caracterul pulsativ al funcționării aortei, traiectul fasciculelor nervoase devine ondulat sau spiralat (Figura 4.29). La nivelul aortei ascendente, acest fenomen se observă mai timpuriu decât în alte porțiuni ale aortei.

4.7. Concluzii la capitolul 4

1. Aorta toracică dispune de numeroase conexiuni interorganice vasoviscerale (cu plexurile pulmonar și esofagian), vasovasale (cu venele cave, azygos, hemiazygos, cu ductul limfatic toracic), dintre nervii aortei și ai plexului retroradicular drept în cadrul plexului retrovisceral al mediastinului.
3. Aparatul nervos intramural al aortei include trunchiuri și fibre nervoase, ganglioni și microganglioni nervoși, aglomerări de celule nervoase, celule nervoase solitare, structuri glomice, precum și terminații nervoase: incapsulate și neincapsulate (cele incapsulate sunt prezentate de corpusculii Krause).
4. Este evident gradientul proximo-distal al inervației aortei: odată ce se micșorează diametrul vasului, numărul straturilor plexului adventiceal și cel al terminațiilor nervoase se reduc, plexul devine microareolar.
5. În diferite perioade de vârstă, au fost observate particularități morfologice ale plexului adventiceal al aortei: la feteșii de șapte luni se observă două straturi, iar, pe parcursul dezvoltării organismului, plexul devine multistratificat, plexul nervos al tunicii medii, la fel, se complică cu vârsta, devenind mai compact, din cauza creșterii numărului conexiunilor nervoase.
6. Plexul nervos intraparietal al aortei, bogat în adventice, se reduce pe măsură ce se aprofundează în media aortală.
7. În aortă nu există zone lipsite de formațiuni nervoase. Cel mai bogat și variat aparat vasculonervos s-a depistat la nivelul aortei ascendente, în special, în corpul adipos Rindfleisch: doar în componența lui am depistat complexe vasculonervoase specifice, formațiuni cu structură caracteristică glandelor endocrine și structuri glomice diverse ca formă, dimensiuni și localizare. O concentrație a terminațiilor nervoase se înregistrează pe fața concavă a arcului aortic, la originea ramurilor arcului aortei și a aortei descendente.

5. IRIGAREA SANGVINĂ A AORTEI TORACICE

Rezultatele studiului în cauză ne-au sugerat o concluzie de ordin general: sursele de vascularizație a aortei reprezintă ramurile vaselor ce pornesc de la acest vas magistral. Am depistat *vasa vasorum* în adventicea și în tunica medie a tuturor porțiunilor aortei toracice. Densitatea rețelei lor se reduce în sens caudal, ceea ce corespunde afirmațiilor lui J. A. Ogeng'o și P. M. Mwachaka (2011) [132].

S-a constatat că în peretele aortei toracice se află aceleași corelații neurovasculare ca în regiunile extremităților (Figura 5.1; 5.24; 5.36): o arteriolă, două venule și un fascicul nervos.

S-au observat unele legități: de-a lungul traiectului aortei se constată particularitățile zonale ale patului vascular; densitatea *vasa vasorum*, pe unitatea de suprafață a rețelei macroareolare a peretelui aortal anterior, este mai bogată în raport cu cel posterior. Ansele vasculare sunt alungite, în corespundere cu axa mare a aortei.

Actualmente, când manoperele chirurgicale pe diverse segmente ale aortei se practică pe larg, a apărut necesitatea stringentă de a avea multiple date despre particularitățile zonale ale structurii macro- și microscopice a aparatului vascular al aortei, de altfel, efectul scontat în medicina clinică va fi zadarnic. Starea VV ale țesuturilor transplantului joacă un rol crucial pentru succesul tratamentului [57].



Fig. 5.1. Fasciculul vasculonervos din adventicea arcului aortei.

1- vas arterial; 2 – vasele venoase; 3 – fasciculul nervos; 4 – ganglion nervos. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

5.1. Vascularizația aortei ascendente

Rezultatele acestei cercetări, obținute prin injectare și prin investigație mezoscopică, aplicând colorare cu reactivul Schiff, studiul microscopic, în ansamblu, confirmă cele remarcate de alți autori cu unele precizări și completări ce au atât valoare teoretică, cât și aplicativă, clinică.

Rezultatele căpătate ne permit a concluziona că la vascularizația aortei ascendente iau parte două grupuri de surse de irigare: ascendente și descendente. În mare măsură, datele noastre, dobândite prin colorația cu reactivul Schiff, confirmă cele obținute prin injectarea totală a cadavrelor efectuată de A. N. Kuzmina-Pregradova în anii 50 ai secolului al XX-lea. Am constatat un șir de

date noi. Nu există dubii despre participarea arterelor coronare (surse ascendente) la vascularizația porțiunii proximale a AAs, a celor bronhiale, mediastinale și a arterei asociate nervului vag

drept (surse descendente) – a suprafeței ei posterioare. Ramurile ultimei artere ajung și pe fața convexă, deseori, și pe cea anterioară; zona distribuirii vaselor depinde de localizarea, de forma și de gradul de dezvoltare a corpului adipos al AAs. E necesar a preciza că arterele bronhiale asigură

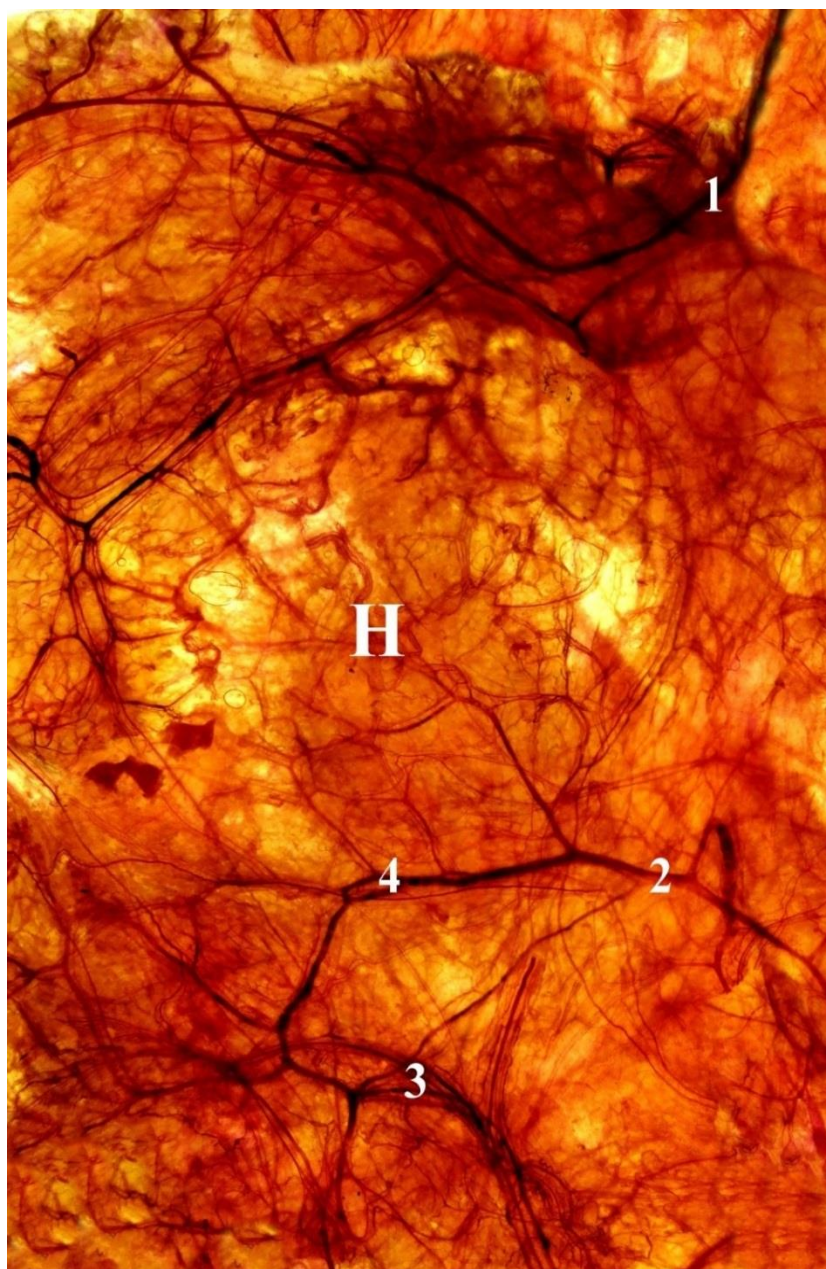


Fig. 5.2. Tabloul macro-microscopic al stratului extern al peretelui aortei ascendente la nivelul corpului adipos, localizat pe fața anterioară a AAs: 1- ramură a *vasa vasorum interna*e;

2 – ramură a arterei coronare stângi; 3 – ramură a arterei coronare drepte; 4 – anastomoză între arterele coronare; H – zonă de anastomozare a surselor vasculare ascendente și descendente. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

vascularizația feței concave a aortei ascendente atât din fața anterioară, cât și din cea posterioară, iar cele mediastinale – predominant, din fața posterioară.

Porțiunea inferioară a feței anterioare este irigată de ramurile arterei coronare drepte, iar a celei posterioare – de ramificațiile ambelor artere coronare. Sursele de vascularizație a zonei bulbului aortal își au originea în porțiunile inițiale ale arterelor coronare și în ramurile terminale ventriculare ale arterei coronare stângi. Am constatat variabilitatea vascularizației AAs prin arterele coronare și prin alte surse.

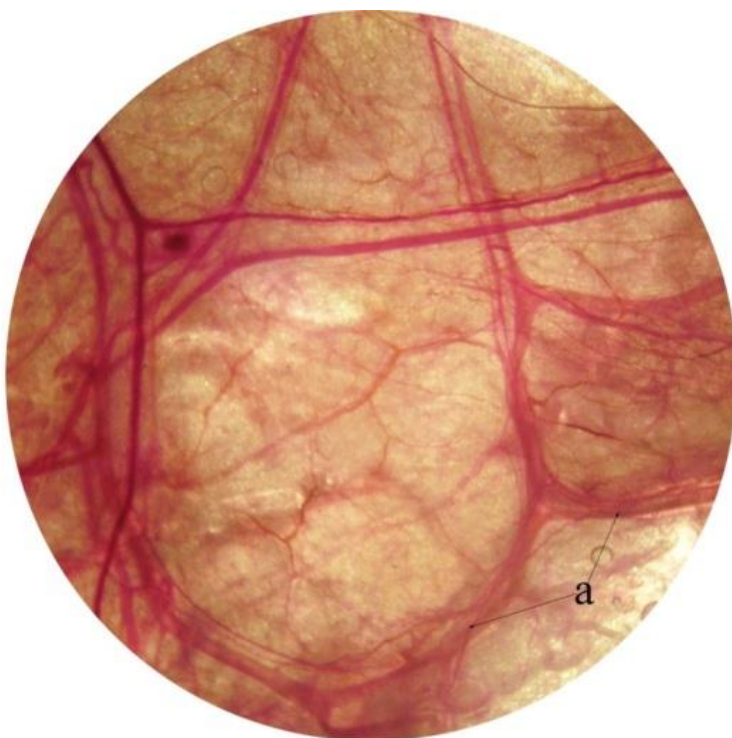


Fig. 5.3. Vase arcuate la nivelul fixării valvei aortale: a) ramuri ale arterelor coronare. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.



Fig. 5.4. Tabloul macroscopic al feței interne a aortei ascendente:
1, 2, 3 - cuspidale valvei aortale; 4 - orificiul arterei coronare stângi; 5 - orificiul arterei coronare drepte; 6 – orificiul *vasa vasorum interna*.

La vascularizația feței anterioare a AAs, în 97% din cazuri participă ramuri de la ambele artere coronare (Figura 5.2), și numai în 3% din situații – ramuri cu originea doar în artera coronară dreaptă. Acest fapt este determinat de caracteristicile morfotopografice ale CAR.

În 45% din cazuri, la baza valvei semilunare aortale, au fost depistate arterele arcuate (Figura 5.3), care își au originea în ambele artere coronare – dreaptă și stângă. E o probabilitate mare că ele sunt prezente mai frecvent, posibil, și permanent: pe parcursul studiului, prin metodele existente, adecvate pentru depistarea acestor vase, e foarte dificil sub aspect tehnic, de a separa baza bulbului aortei de pereții cardiaci, fără a trauma arterele sus-menționate. Ramurile lor se ramifică, predominant, în porțiunile bazale ale cuspidelor valvei aortei. În partea mijlocie a cusptidei, numărul lor este mai mic, iar în porțiunile libere ele lipsesc.

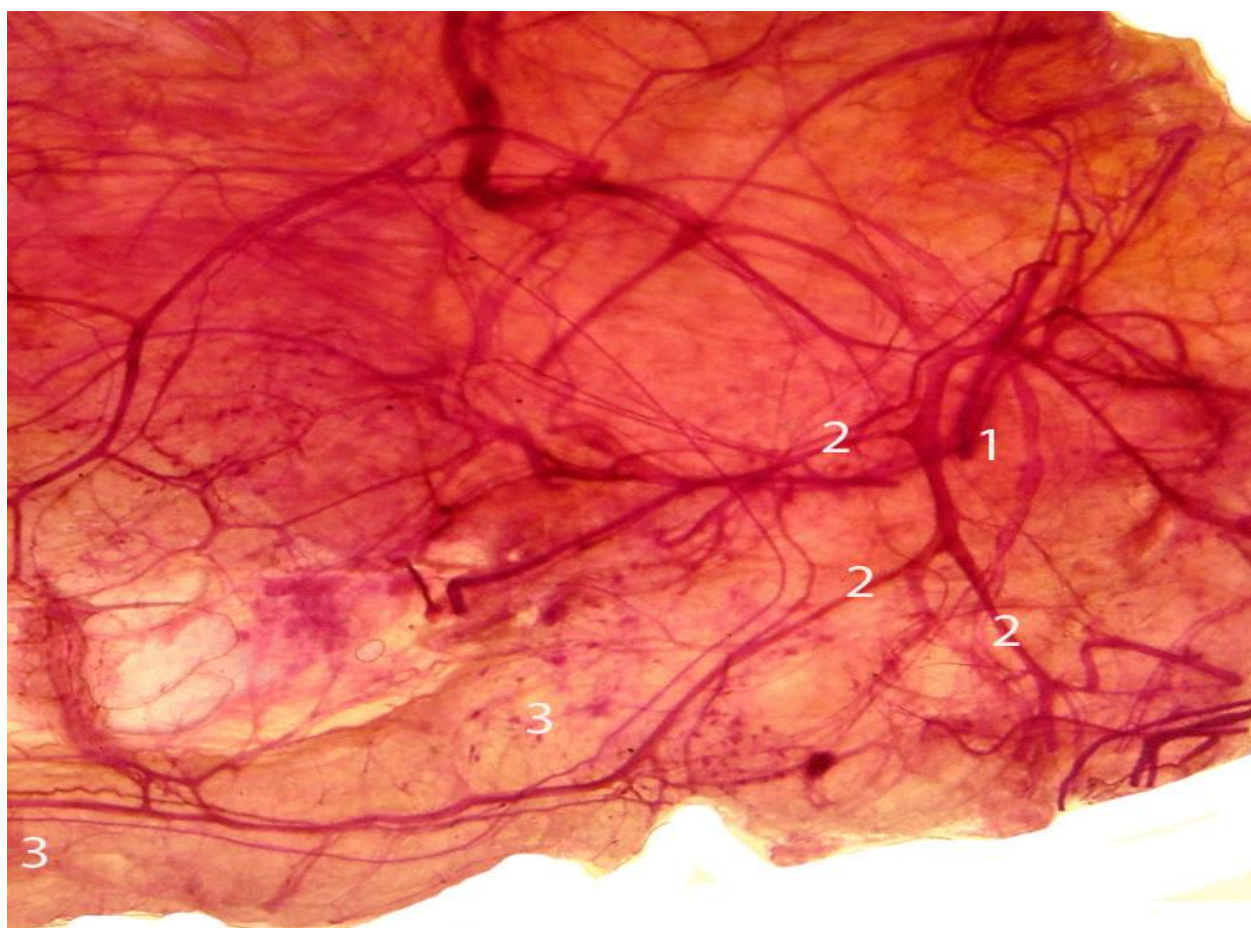


Fig. 5.5. Aspectul mezoscopic al adventiției feței anterioare a aortei ascendente: 1 – originea *vasa vasorum interna*; 2 – ramificațiile *vasa vasorum interna*; 3 – corpul adipos Rindfleisch. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Prezența unei rețele microvasculare în cadrul cuspidelor aortei ne permite să constatăm că volumul de oxigen în țesuturile valvei depășește posibilitatea difuziei lui. În proiectarea valvelor cardiace pentru transplantare, prin ingineria tisulară, această informație trebuie luată în considerare.

Cercetătorii au remarcat că grosimea maximă a țesutului valvelor, necesară pentru difuzia oxigenului, urmează să fie aproximativ de 0,2 mm. Deci, o valvă constituită din țesut avascular nu trebuie să depășească o grosime de aproximativ 0,4 mm. Existența patului vascular denotă că activitatea metabolică a valvei este mai mare decât poate fi susținută prin difuzie.

Fața anterioară a AAs este irigată, cu precădere, de ramurile primare ale arterei coronare drepte; în alte cazuri, de cele secundare ale arterei auriculare drepte, iar fața posterioară – de ramurile auriculare de la ambele

artere coronare. Suntem de acord cu A. N. Kuzmina-Pregradova (1953) și cu A. John Klarke (1965) în ceea ce privește existența surselor descendente de vascularizație atât a feței anterioare, cât și a celei posterioare a AAs [140, 280]. Sunt numeroase ramuri de dimensiuni mici, ce pornesc de la arterele bronhiale, cele mediastinale și ramuri de la artera asociată nervului vag. Sursele de vascularizație a AAs de 50 – 100 mcm au un traiect longitudinal, în comparație cu axa mare a aortei, numai la nivelul corpului adipos al AAs ele capătă direcție transversală. Am depistat prezența ramurilor descendente ce în toate cazurile pleacă de pe fața concavă a AAs mai sus de joncțiunea bulbotubulară (Figura 5.4; 5.5). Nu am găsit descrierea lor în sursele ce le-am consultat.

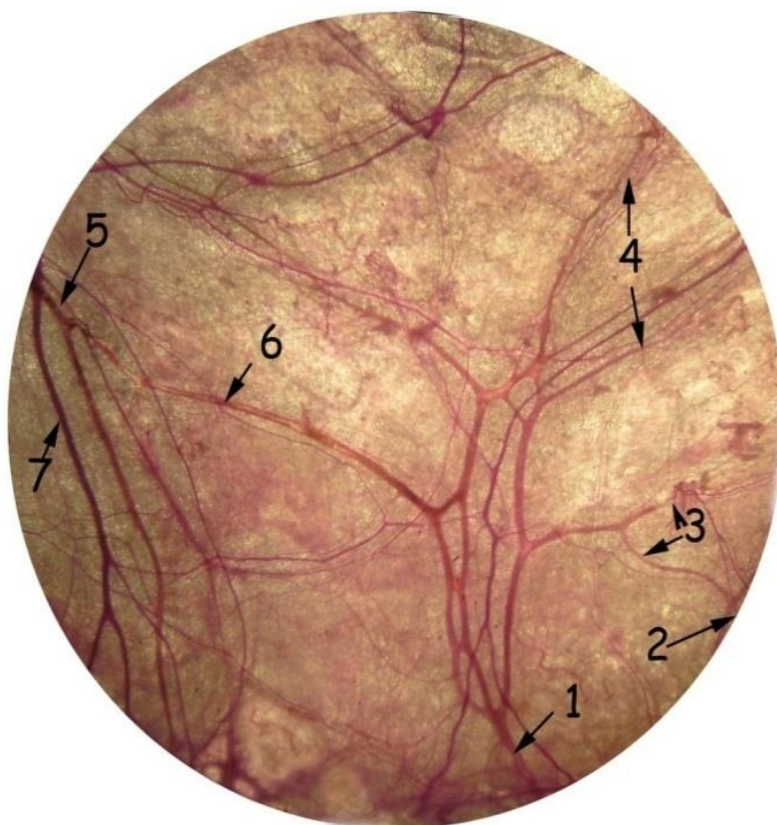


Fig. 5.6. Vascularizația feței anterioare a aortei ascendente: 1 - ramură ascendentă de la artera coronară dreaptă; 2 - ramură ascendentă de la artera coronară stângă; 3 - anastomoză între ramurile arterelor coronare; 4 - anastomoză între ramurile arterei coronare drepte și între cele ale arterelor bronhiale; 5 - ramură descendentă de la artera asociată nervului vag drept; 6 - anastomoză între ramura descendentă de la artera asociată nervului vag stâng și ramura arterei coronare drepte; 7 - ramură a nervului vag drept.

Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Ele posedă o particularitate: pornind din lumenul aortei, nu depășesc limitele peretelui ei, fiind localizate intraparietal, adică reprezintă *vasa vasorum interna*e. Datorită metodei mezoscopice, a devenit posibilă determinarea lor. Nici disecția anatomică fină, nici metodele microangiografice, nici alte metode moderne existente nu sunt suficiente pentru a concretiza originea și traiectul acestora.

Numărul lor variază de la unu până la șapte, lumenul lor este mai mare decât al altor surse (în unele cazuri, diametrul lor atinge 1,5 mm). De regulă, ele se îndreaptă spre corpul adipos Rindfleisch, ramuri de dimensiuni mai mari pătrund în interiorul lui, ramificându-se, în funcție de forma și de

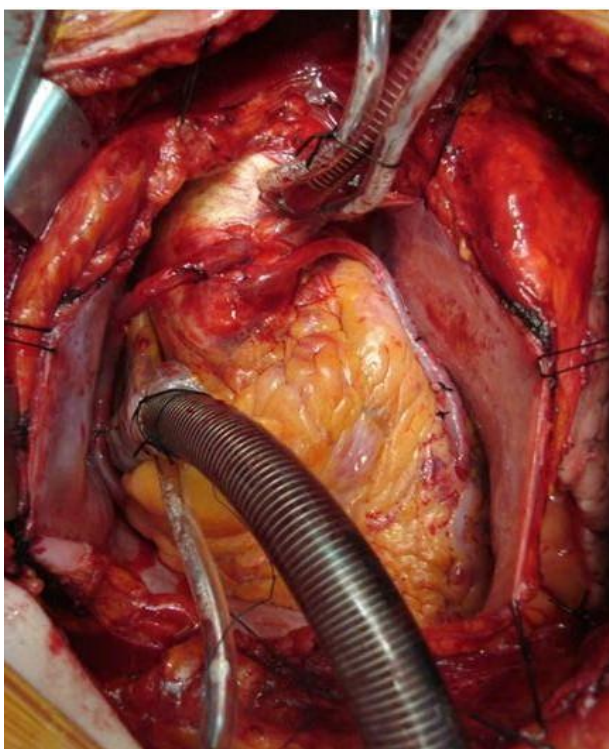


Fig. 5.7. Aorta ascendentă după efectuarea bypass-ului coronarian.

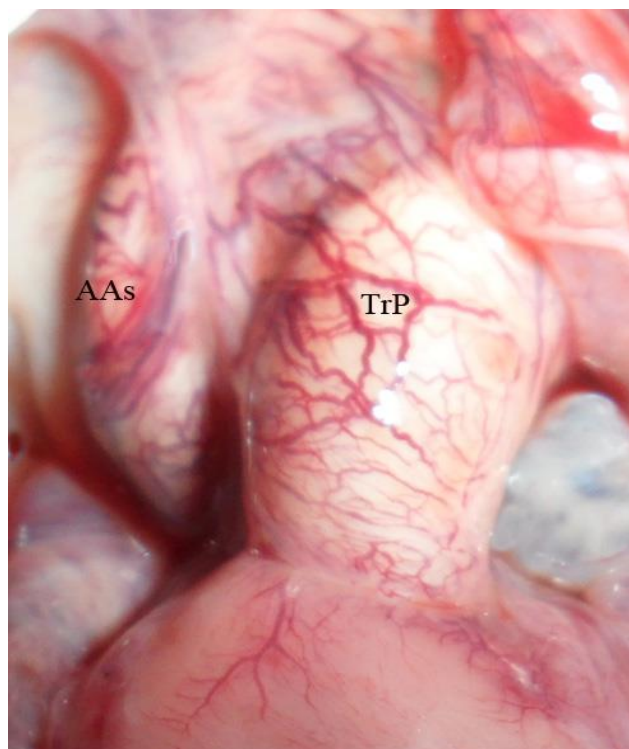


Fig. 5.8. Vasa vasorum ale aortei ascendente la fetoș de 37 de săptămâni.

dimensiunile acestei structuri anatomice, unde se ramifică până la capilare, constituind anastomoze cu toate sursele de irigare a AAs (Figura 5.2; 5.5; 5.6). Această rețea vasculară este mai bogată în locul dezvoltării mai accentuate a corpului adipos, ale cărui dimensiuni și formă variază de la caz la caz.

E de menționat că la fetoși primele surse de vascularizație a AAs, vizibile cu ochiul liber, sunt *vasa vasorum interna*e (Figura 5.8; 5.9). La fetoși de 16 săptămâni, ele formează o dungă roșie, ce se extinde de la fața concavă a aortei ascendente, se îndreaptă în jos spre dreapta, până la nivelul de contact al aortei cu auriculul atrului drept. De la 18 săptămâni ale dezvoltării intrauterine, în jurul acestor vase își face apariția țesutul adipos. În perioada postnatală, cele mai pronunțate surse de irigare a AAs, cu diametrul mai mare, tot sunt de asemenea VVI, menționate supra. Aceste vase, deseori și la maturi, se văd sub epicard (Figura 5.8 – 5.11), atunci când, pentru depistarea altor vase,

este nevoie de tehnici speciale. Este evident că cunoașterea acestor VVI este de importanță specială, luând în considerare că AAs servește ca o cale de acces în cardiochirurgie (Figura 5.7).

Proximal de corpul adipos indicat supra, au loc introducerea canulei aortale, aplicarea pensei hemostatice. La nivelul corpului adipos, se practică cardioplegia retrogradă și instalarea cateterului pentru *bypass* cardiopulmonar și *bypass* proximal al arterelor coronare. Corpul adipos este înlăturat, înainte de a apela la procedeele indicate, pentru a facilita accesul.

Tensiunea sangvină în *vasa vasorum internae*, cu geneza din AAs, este înaltă, afectarea lor se complică cu hemoragii postoperatorii abundente (în cardiochirurgie) care necesită efectuarea re-sternotomiei. Cele semnalate, într-o măsură oarecare, răspund la unele întrebări puse de clinicieni în ultimii ani, și, în acest mod, se relevă importanța studierii corpului adipos, înainte de a alege locul de acces. Respectiv, e nevoie să se depună eforturi, pentru a menține integritatea CAR.

Surse de vascularizație a aortei ascendente, ce au importanță clinică, se evidențiază pe fața concavă a porțiunii extrapericardice a AAs – *vasa vasorum internae*.

Informația de care dispunem cu privire la VVI ne permite să admitem următoarea. În interiorul acestor VVI presiunea sangvină este mai înaltă decât în alte surse de vascularizație a AAs. Acest fapt, într-o măsură oarecare, atenuează efectul presiunii intralumenale asupra pereților AAs. Astfel, anume aceste surse au un rol esențial în irigarea zonei reflexogene. Dezvoltarea prematură a VVI (Figura 5.8), spre deosebire de alte surse descendente de irigare a acestei porțiuni aortale (ramurile arterelor bronhiale, mediastinale, ale arterei asociate nervului vag drept), confirmă această idee.

Aspectul patului vascular al CAR depinde de forma și deplasarea acestei structuri adipoase (Figura 5.9 - 5.10). Traiectul VVI ale AAs, în diferite localizări și forme ale corpului adipos, diferă. În cazuri de contact al CAR cu corpul adipos anterior (cel din șanțul aortopulmonar anterior), de obicei, aceste vase nu sunt vizibile cu ochiul liber. Ele sunt ancorate, inițial, în țesutul adipos al ultimului, apoi apar sub epicard deasupra corpului adipos al AAs.

Acestea pot fi evidențiate integral doar prin tehnici speciale de investigație. În situațiile când CAR, având diverse configurații, cu excepția celei de pernuță adipoasă, pornește pe fața anterioară a aortei ascendente și nu contactează cu CAA, *vasa vasorum internae* se orientează în jos, puțin spre dreapta de la originea sa pe fața concavă a aortei ascendente, în paralel cu șanțul aortopulmonar anterior (Figura 5.9). Până la intrarea în CAR, ele nu se ramifică, iar în interiorul lui, sunt de tip magistral. Ramificându-se, ele formează anastomoze cu alte surse de irigare a AAs.

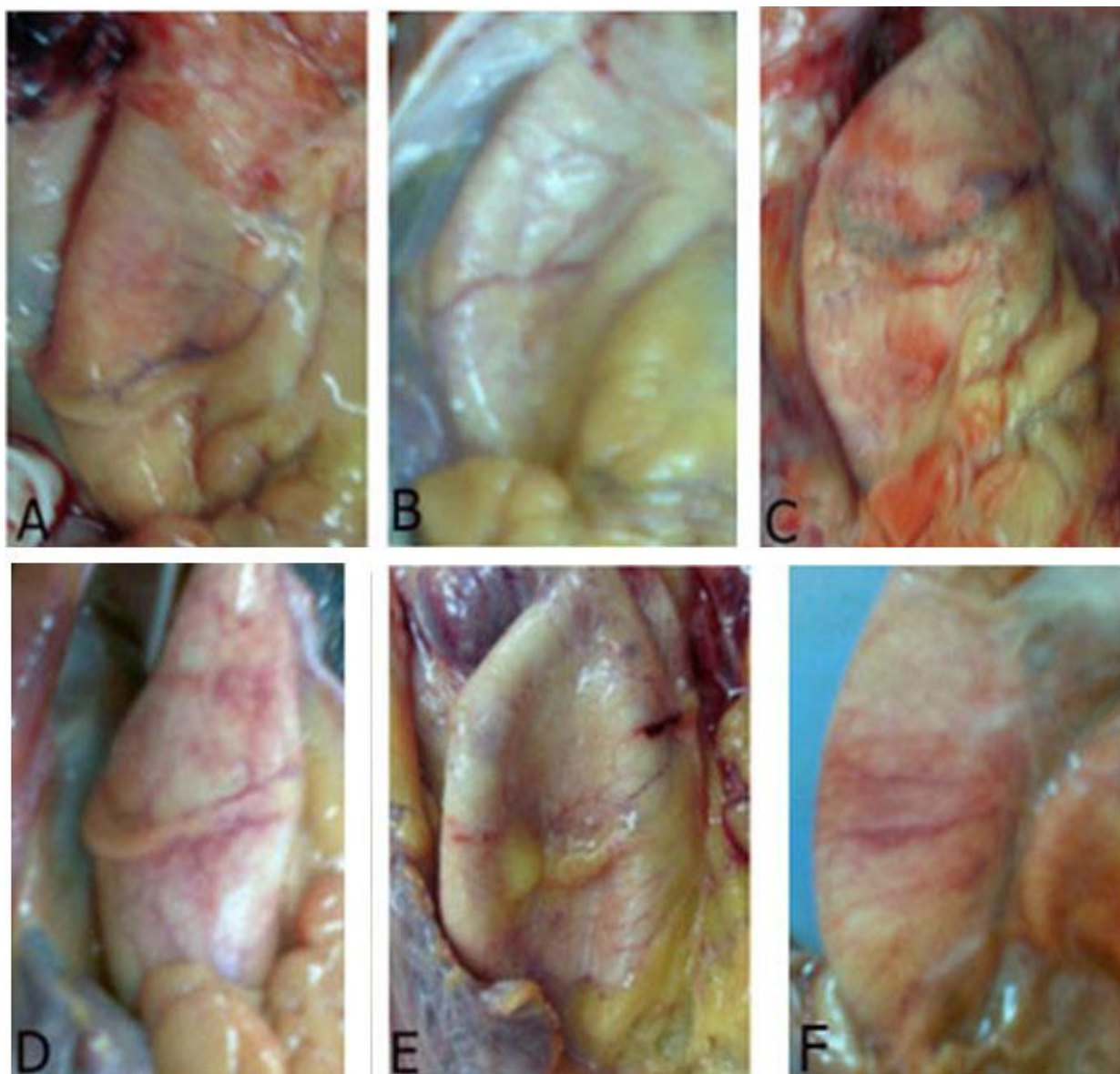


Fig. 5.9. Fig. Traiectul VVI în corpii adipoși, cu originea de la șanțul aortopulmonar. Macropreparate.

În cazurile pernuteilor adipoase, traiectul VVI este cu totul altul. Amintim că această formă a CAR se constată numai pe fețele dreaptă și posterioară ale aortei ascendente. Nu am depistat nici un caz de localizare a acesteia pe fața anterioară a aortei ascendente umane. *Vasa vasorum internae*, de la locul originii sale, se îndreaptă oblic (în jos spre dreapta) sub unghiul de înclinație față de axa mare a AAs: unghiul este ascuțit, când CAR este plasat pe fața dreaptă, și obtuz, dacă se localizează pe fața posterioară (Figura 5.10). În asemenea variante, VVI, până la intrarea în corpul adipos, nu se ramifică, dar în interiorul acestuia se divizează în ramuri sub aspect de evantai. Aceste ramuri anastomozează între ele și cu alte surse de irigare, alcătuind o rețea vasculară densă, similară cu un ghem. Această particularitate a vascularizării pernuteilor adipoase trebuie luată în considerare la determinarea locului de incizie în manoperele chirurgicale pe aorta

ascendentă. Tabloul VVI în formele compuse ale CAR, firește, reprezintă o combinație a celor trei tipuri de organizare a patului vascular, despre care am amintit deja. În interiorul corpului adipos, aceste vase sangvine străpung structurile glomice de-a lungul axei lor mari, de regulă, prin centrul lor (Figura 5.13). Bilateral de glomus, se plasează vase venoase.

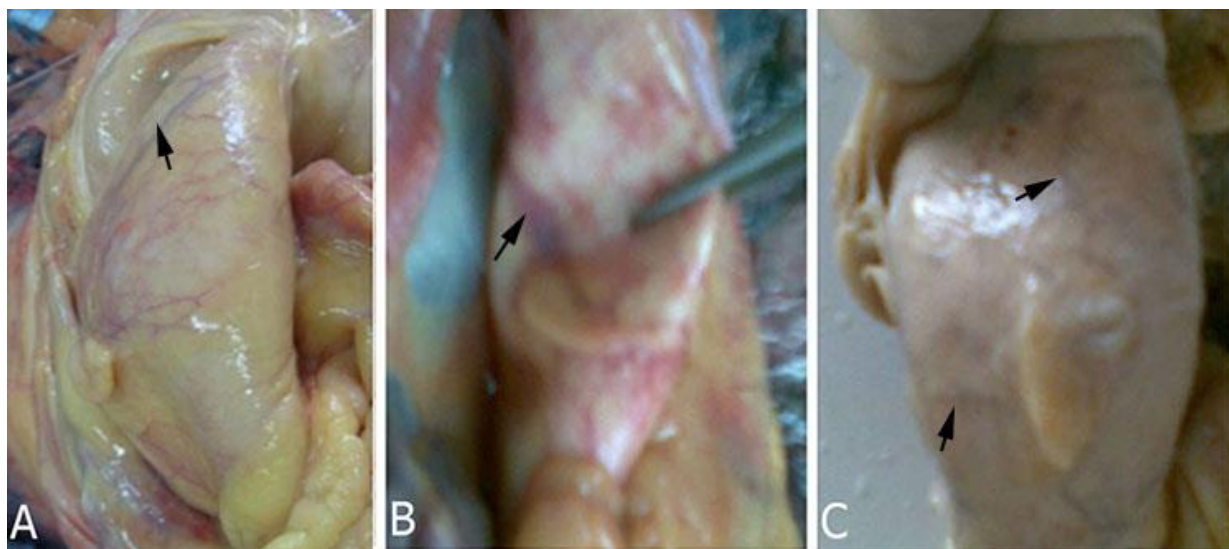


Fig. 5.10. Traiectul VVI în corpui adipoși cu diverse localizări: A - pe fața posterioară a AAs; B - pe fețele dreaptă și posterioară; C – pe fața dreaptă. Macropreparate.



Fig. 5.11. *Vasa vasorum interna* pe fața convexă a aortei ascendente.



Fig. 5.12. Aspectul macroscopic al corpului adipos Rindfleisch, femeie de 85 de ani. Macropreparat.

Când glomușii au formă alungită, în secțiunea lor transversală s-au observat două vase care trec prin polii acestora (Fig.5.16). Analiza statistică a informației obținute a demonstrat incontestabil că traiectul oblic al VVI este caracteristic pentru cazurile de localizare a CAR pe fețele anterioară și dreaptă ale AAs, în alte variante de plasare a corpului adipos, când este implicată fața anterioară a aortei ascendente, se observă traiectul tipic: de la locul de origine VVI se îndreaptă inferior de-a lungul feței concave a AAs până la corpul adipos, apoi – se încorporează în această formațiune. Actualmente, subaprecierea sau ignorarea existenței VVI, în timpul intervențiilor chirurgicale pe cord, duce la pierderea multor vieți omenești în perioada postoperatorie. Anual, în lume în 10-65% din intervenții pe cord și AAs se declanșează FAPO, 7-20% din aceste cazuri se termină cu deces [58]. Din lipsa informației despre aceste vase 7-20% din aceste cazuri se termină cu deces [50, 70]. Din lipsa informației despre aceste vase sangvine, în ultimii ani, se discută existența „enigmelor” în zona aortei ascendente (Lindsay Jokz C. H., 2003; Morrison J. J., Codispoti M., Campanella C., 2003, 2004).

Am observat că prezența multiplexelor VVI este caracteristică în cazurile în care AAs este brusc curbată (Figura 5.11; 5.12). În aceste situații, unul sau două trunchiuri vasculare cu diametrul mai mare se îndreaptă spre structura anatomică adipoasă în mod caracteristic pentru fiecare tip al corpilor adipoși. Alte ramuri pleacă spre convexitatea acestui segment aortal, în care compresia radială este cea mai înaltă. De-a lungul acestor ramuri, nu s-au depistat structuri glomice.

Distribuirea forțelor în peretele aortei se conformează legii lui Laplace, care are o importanță deosebită în biofizica aparatului circulator. Potrivit acestei legi, creșterea razei de curbura duce la scăderea presiunii sistolice. În cazul aortei ascendente, curbate brusc, are loc micșorarea razei, prin urmare – creșterea presiunii. Aplicând legea lui Laplace, vom putea argumenta unele particularități anatomo-functionale normale și patologice ale inimii și ale vaselor sangvine. În absența acestor ramuri suplimentare ale VVI, alte *vasa vasorum*, cu o presiune sangvină mai redusă, sunt comprimate în timpul sistolei cardiace sub forța compresiei și nu pot asigura trofica continuă a pereților aortei. Densitatea mai pronunțată a *vasa vasorum* în AAs și prezența surselor de vascularizație, având originea direct în lumenul aortei (*vasa vasorum internae*), este o necesitate pentru asigurarea alimentației suficiente a sectorului aortei cu cel mai mare diametru, cu cea mai mare grosime a pereților și cu cea mai înaltă compresie radială. Prin cele expuse putem argumenta existența celei mai dense rețele vasculare cu mare număr de anastomoze în peretele aortei umane la nivelul corpului adipos al porțiunii ei ascendente.

Putem concluziona că, funcțional, VVI, încorporate în corpul adipos, și cele care vascularizează fața convexă a aortei ascendente diferă. Primele asigură irigarea continuă a structurilor chemoreceptoare, altele – irigarea continuă a sectorului aortei, ce este supus celei mai mari forțe de compresie, garantând rezistența lui pe parcursul vieții. Cele constatate cu privire la traiectul *vasa*

vasorum internae în diferite tipuri de corpi adipoși demonstrează importanța vizualizării intraoperatorii a acestora, înainte de a face incizia aortei, pentru prevenirea hemoragiilor care pun în pericol viața pacientului.

Rezultatele obținute ne permit a completa schema vascularizației structurilor glomice ale aortei, elaborată de A. Howe (Figura 5.17; Tabelul 5.1). Analiza, la nivel macroscopic și la cel mezosopic, a vaselor sangvine din componența corpului adipos Rindfleisch, a arătat că atunci când cordul este puțin afectat sau moderat, depunerile adipoase abundente, se conțin relativ puține *arteriae telae adiposae*, spre deosebire de cazurile de scleroză coronară.

Lista surselor de irigare a aortei ascendente, în ordinea descreștării lumenului lor la limita cu corpul adipos Rindfleisch, este următoarea: *vasa vasorum internae*, arterele coronare dreaptă și stângă, artera asociată nervului vag drept, arterele bronhiale și cele mediastinale.

Cum putem explica existența numeroaselor surse de irigare a aortei ascendente? Rezultatele cercetărilor experimentale efectuate de mai mulți inversigatori au demonstrat că forța compresiei radiale a peretelui AAs este cu patru ori mai mare decât a aortei abdominale.

Așa condiții extremale de funcționare a acestei porțiuni a aortei necesită și vascularizație specială. Existența VVI asigură afluxul sangvin atât în timpul sistolei cardiace (prin sursele descendente) cât și a diastolei (prin cele ascendente - ramurile arterelor coronare). Anterior am descris că la formarea acestei rețele iau parte ramurile mai multor surse, inclusiv *vasa vasorum internae*. Participarea ultimelor asigură tensiunea sangvină la nivelul necesar, pentru a iriga suficient zona reflexogenă, în pofida presiunii lumenale înalte în această porțiune a aortei. Având la dispoziție datele cu privire la VVI ale AAs, devine clară necesitatea de a modifica și de a perfecționa tehnicile intervențiilor chirurgicale pe cord.

Apropo, despre cauza hemoragiilor abundente postoperatorii, după ce pacientul a suportat manoperele chirurgicale pe AAs: sursele de irigare a acesteia anastomozează nu numai între ele, având anastomoze și cu ramurile arterelor intercostale și frenice (ramurile aortei descendente) la locul de tranziție a pericardului parietal în cel visceral.

Nu putem pune la îndoială rezultatele obținute în mod experimental, cum este modificarea contracțiilor cardiace și a presiunii sangvine în răspuns la excitarea arcului aortei cu sânge venos [135]. Un asemenea experiment demonstrează că în arcul aortei există zona sau zonele chemoreceptoare, dar nu se poate de vorbit despre localizarea lor concretă. Faptul că noi nu am depistat structuri glomice la maturi la nivelul arcului și aortei toracice descendente nu demonstrează absența lor. Aorta este un vas de dimensiuni mari, și pentru depistarea formațiunilor microscopice incorporate în pereții acestui vas, trebuie de studiat micropiese a fiecărui mm² al peretelui aortei, ce pe parcursul studiului curent nu a fost posibil.



Fig. 5.13. Aspectul mezoscopic al corpului adipos oblic, femeie de 85 de ani. 1- fața anterioară a AAs; 2 - fața posterioară a AAs; 3 – sediul corpului adipos; 4 – surse accesorii de irigare a corpului adipos; 5 – ramuri ale arterelor coronare; 6 – *vasa vasorum interna*e. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

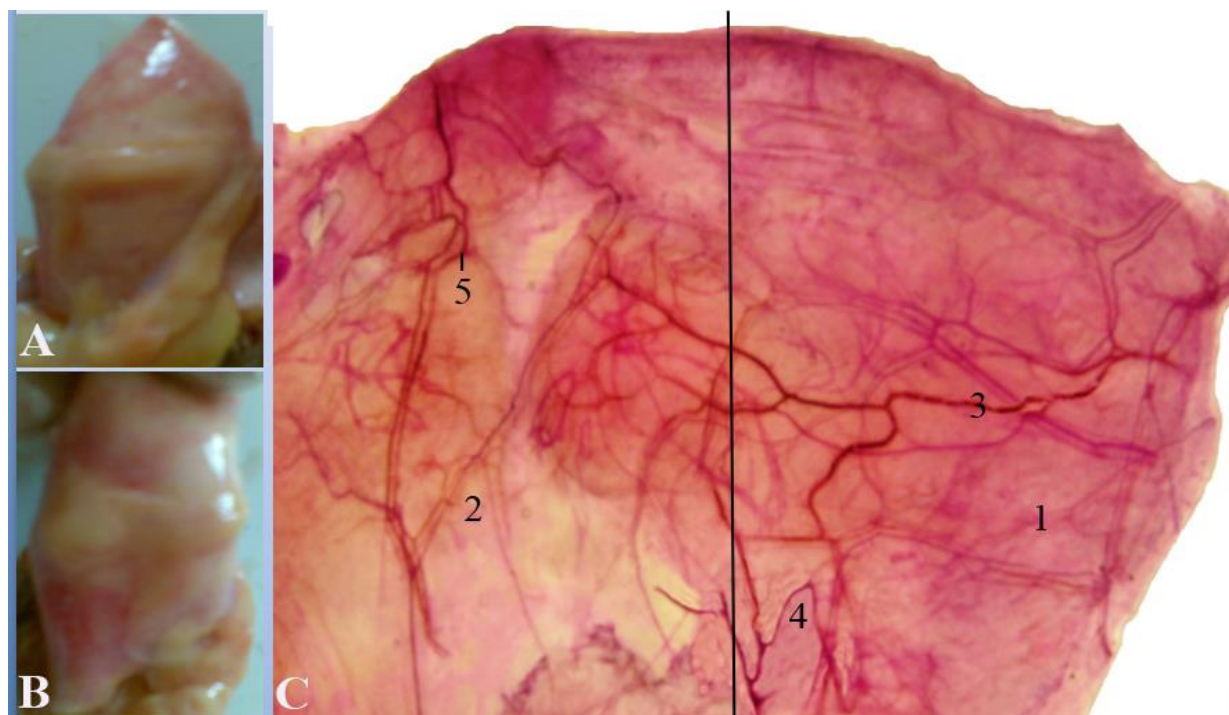


Fig. 5.14. Aspectul mezoscopic al corpului adipos ramificat. 1- fața anterioară a AAs; 2 - fața posterioară a AAs; 3 – *vasa vasorum interna*e; 4 – anastomoză între ramurile arterelor coronare; 5 – artera asociată nervului vag drept. Ob. 2.

Am mai făcut o completare în ceea ce privește importanța teoretică și practică a cunoștințelor despre VVI, confruntând datele obținute de noi (*vasa vasorum interna*e din regiunea aortei ascendente) cu relatările lui Comroe. Am observat că originea acestora corespunde nivelului indicat cu răspuns pozitiv la introducerea lobelinei prin canulă în investigațiile experimentale, efectuate de acest ilustru cercetător (Figura 5.19). Localizarea numeroaselor structuri similare corpusculului carotid de-a lungul VVI ale AAs este un argument de valoare, pentru a conchide: zona chemoreceptoare reflexogenă a aortei se localizează în corpul adipos Rindfleisch.

Calibrul vaselor sangvine depistate în peretele AAs variază foarte mult - de la 300 mcm (în adventiție) până la 10 mcm - în straturile parietale mai profunde. Arteriiolele cu un diametru de 50 - 80 mcm penetrează straturile profunde ale adventiției, se bifurcă și formează plexul secundar în două treimi externe ale mediei. Aici se conține o rețea de vase cu diametrul de 10-20 mcm. Arteriiolele de pe fața convexă a AAs au un traiect sinuos, care devine mai pronunțat la persoanele trecute de 50 de ani.

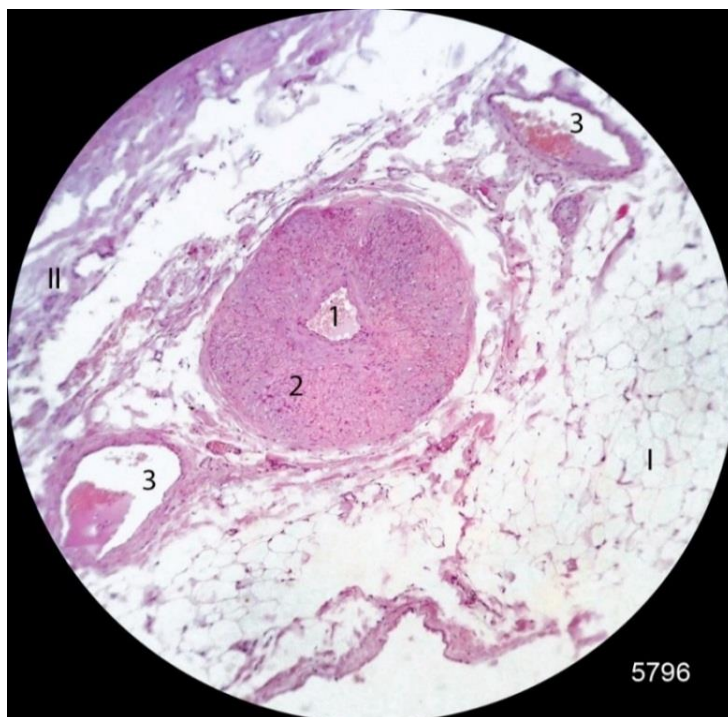


Fig. 5.15. Glomus modificat din stratul profund al adventiției AAs: 1 – ramură din *vasa vasorum interna*e; 2 – glomus secționat transversal; 3 – vase venoase. I – corpul adipos al AAs; II – tunica medie a aortei. Colorare van Gieson. Ob. 10.

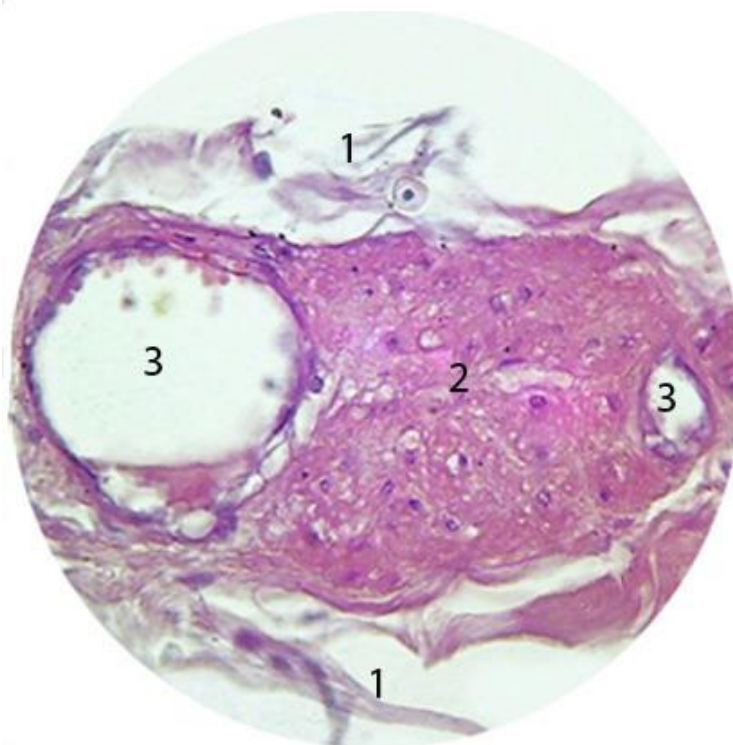


Fig. 5.16. Aspectul microscopic al glomusului de formă ovală. Colorare van Gieson. Ob. 40.
1 – adventiția AAs; 2 – glomus; 3 – vase sangvine.

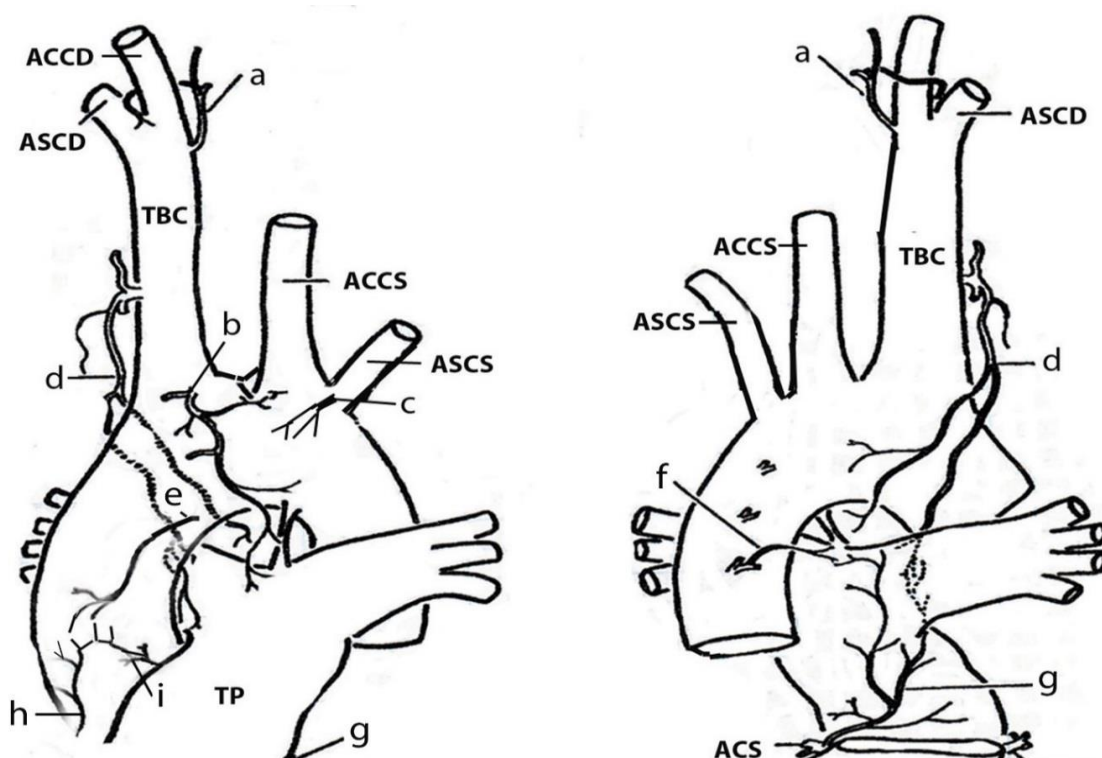


Fig. 5.17. Vascularizația corpusculilor aortali. (A. Howe, 1956; H. Coleridge și coaut. 1967; modificări: T. Hacină, 2015). **A – privire anterioară; B – privire posterioară.** **c** – ramură a arterei subclaviculare drepte; **b** – ramură a trunchiului brahiocefalic sau de pe fața ventrală a arcului aortic; **c** – ramură de la baza arterei subclaviculare stângi; **d** – ramură descendentă a arterei traheoesofagiene cu originea din trunchiul brahiocefalic; **e** – *vasa vasorum internae*; **g** – ramură ascendentă a arterei coronare stângi; **f** – ramură a arterei intercostale sau bronhiale; **h** – ramură a arterei coronare drepte; **i** – ramură a arterei coronare stângi.

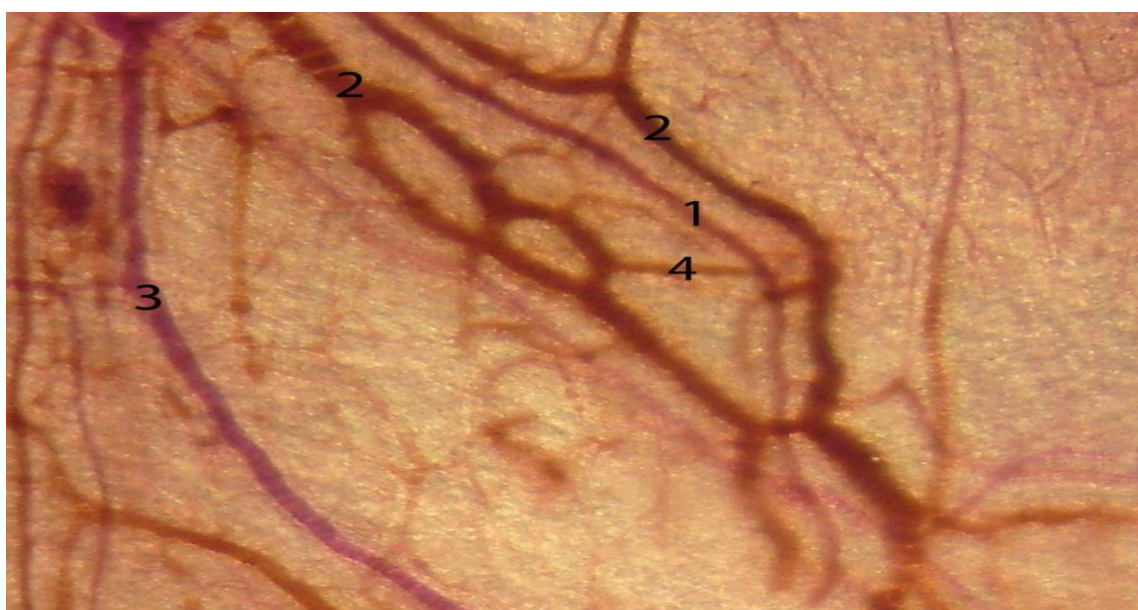


Fig. 5.18. Anastomoză arteriovenulară în adventicea aortei ascendente (Tânăr de 19 ani). 1- arteră; 2 - vene; 3 - fasciculul nervos; 4 - anastomoză arteriovenulară. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Tabelul 5.1. Surse de irigare a corpusculilor aortali

(A. Howe, 1956; H.Coleridge și coaut., 1967; modificări: T. Hacina, 2015)

Grupul	Corpusculii	Sursele arteriale
1	Subclaviculari din dreapta	Ramură a arterei subclaviculare drepte
2	Subclaviculari din stânga	Ramură a trunchiului brahiocefalic sau de pe fața ventrală a arcului aortei Ramură de la baza arterei subclaviculare stângi
3	De pe fața ventrală a arcului aortei De-a lungul ductului arterial, la nivelul bifurcației trunchiului pulmonar	Ramură a trunchiului brahiocefalic sau de pe fața ventrală a arcului aortei Ramură descendentă a arterei traheo-esofagiene cu originea din trunchiul brahiocefalic
4	Între aorta ascendentă și trunchiul pulmonar De pe fața dorsală a arcului aortei	Ramură a arterei intercostale sau bronhiale Ramură ascendentă a arterei coronare stângi
5	Din componența corpului adipos al AAs	<i>Vasa vasorum internae.</i>

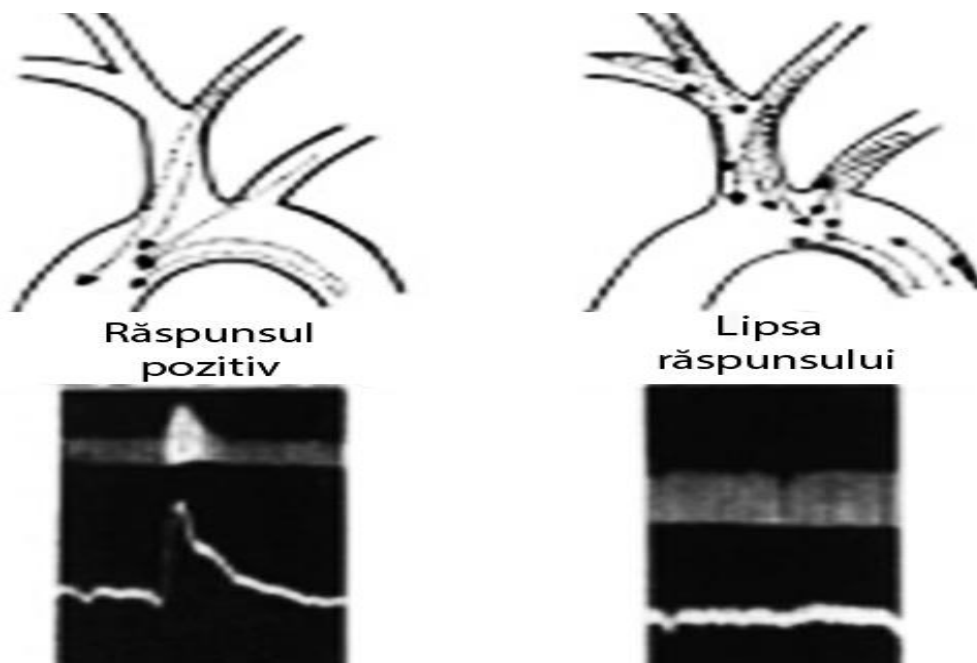


Fig. 5.19. Localizarea chemoreceptorilor aortici la câine (J. H. Comroe, 1939).

5.2. Vascularizația arcului aortei

Studiul în cauză a confirmat opinia A. N. Kuzmina-Pregradova cu privire la vascularizația arcului aortei din arterele intercostale și bronhiale. Conform datelor proprii, aceste surse sunt foarte variate atât ca număr, cât și după modul de ramificare; există și al III-lea grup de ramuri – de la

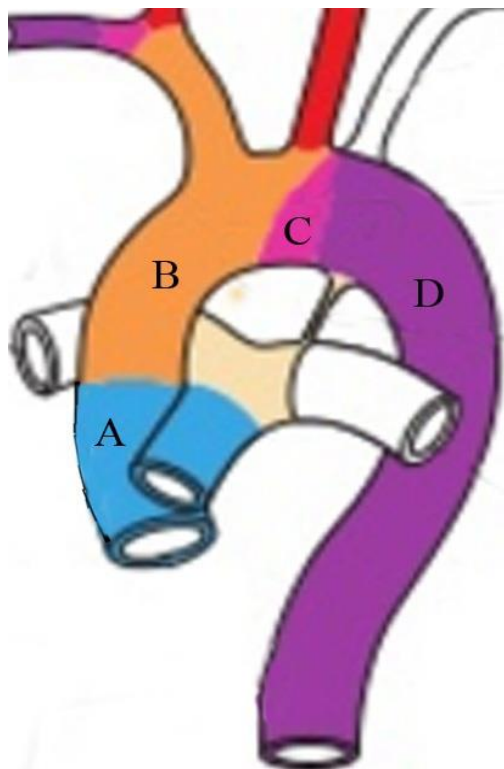


Fig. 5.20. Sursele de dezvoltare a porțiunilor aortei toracice: A – trunchiul arterial; B – sacul aortal; C – arcul aortal IV; D – aorta dorsală. (Moore și Persaud, 1998).

trunchiul brahiocefalic (Figura 5.21). Ultimele se ramifică în adventicea derivatelor sacului aortal: feței convexe a porțiunii centrale a arcului aortei și a porțiunii incipiente a arcului, apoi se prelungesc pe fața anterioară a porțiunii distale a AAs. Aici traiectul ramurilor TBC se schimbă, unele se îndreaptă spre fața convexă, altele – spre cea concavă a aortei ascendente, anastomozându-se reciproc pe fața posterioară a AAs. Nu are loc însă anastomozarea lor cu sursele vasculare nici ale porțiunii proximale, nici ale celei distale a AAs (Figura 5.21). Deseori, la formarea anastomozelor pe fața posterioară a arcului participă și ramuri ale arterelor bronhiale. Cel mai frecvent, spre fața anterioară a porțiunii distale a arcului, se îndreaptă în sus câteva ramuri care pornesc de la a III-a arteră intercostală stângă. Ramurile arterei bronhiale stângi vascularizează fața concavă a arcului și porțiunea inferioară a feței lui posterioare.

Pe fața inferioară a arcului, în apropierea inserției ligamentului arterial, s-au observat surse de vascularizație din categoria *vasa vasorum internae*, care alcătuiesc o rețea vasculară, ce se deosebește de cea a corpului adipos al AAs. Ramurile altor surse nu participă la formare ei.

Rezumând, putem spune următoarele: porțiunea convexă a arcului aortei este irigată de o arteră, ce are un diametru de 80-100 mcm, cu originea în baza trunchiului brahiocefalic, iar cea concavă (porțiunile inițială și terminală ale arcului) – din arterele bronhiale (Figura 5.21), al căror număr variază mult și din a III-a arteră intercostală stângă. Area plasată anterosuperior de locul fixării ligamentului arterial este vascularizată din *vasa vasorum internae* care nu formează anastomoze cu alte vase sangvine. Acestea sunt surse constante. Anastomozarea ramurilor arterelor bronhiale cu cele ale trunchiului brahiocefalic are loc atât pe fața anterioară, cât și pe cea posterioară a arcului aortei.

În unele cazuri, au fost depistate ramuri de la baza arterei carotide comune stângi, care pornesc din lumenul acestei arterei, trec prin adventicea ei și se ramifică în cea a zonei adiacente a arcului aortei. S-a constatat o particularitate și din partea patului vascular intramural al arcului aortei, ce are o valoare clinică. Sursele de irigare a arcului aortei se extind la cca 1 cm proximal de originea trunchiului brahiocefalic, și nu mai distal de istmul aortei. Proprietățile morfologice zonale de vascularizație a aortei sunt determinate atât de ontogeneza ei (existența mai multor surse de dezvoltare (Figura 5.20), cât și de diverse condiții hemodinamice, ce au loc de-a lungul ei.

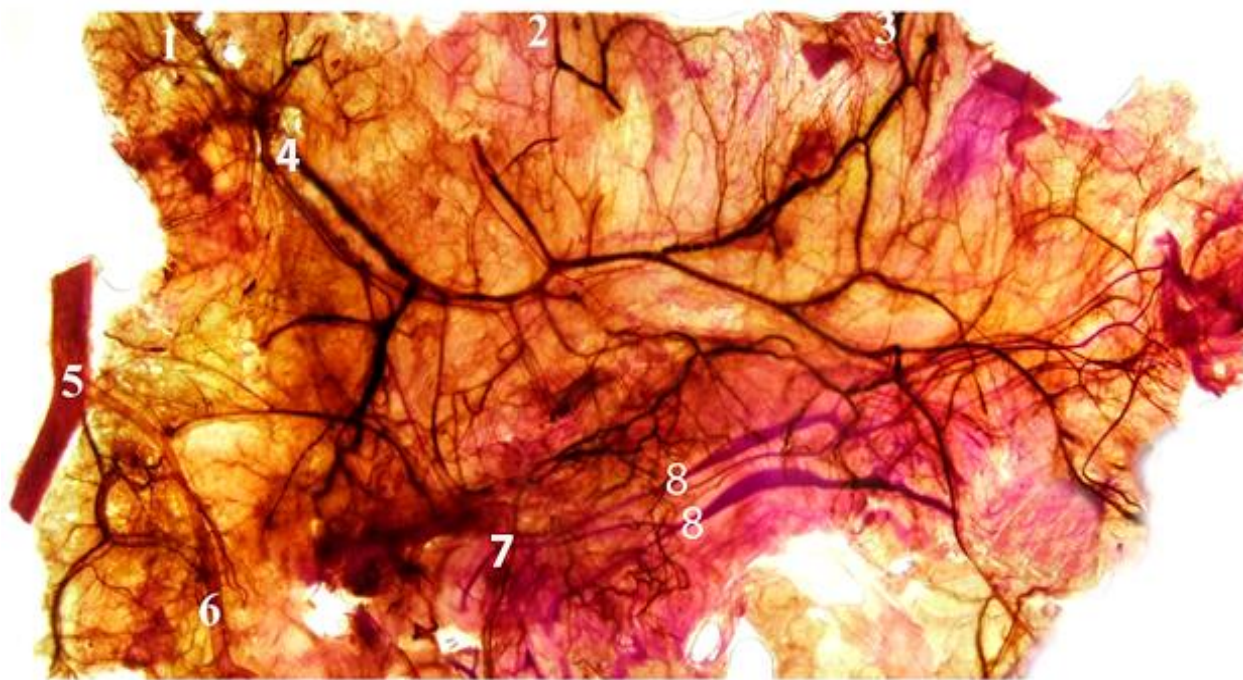


Fig. 5.21. Tabloul mezoscopic al vaselor arcului aortei și al limitei dintre arc și porțiunea tubulară a aortei ascendente: 1- zona ostiumului trunchiului brahiocefalic; 2 - zona ostiumului arterei carotide comune stângi; 3 - zona ostiumului arterei subclaviculare stângi; 4 – ramură a trunchiului brahiocefalic; 5 – ramură a arterei asociate nervului vag drept; 6 - vas descendent al AAs; 7 – ramuri ale arterei bronhiale stângi; 8 – vase venoase modificate .

Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Astfel, porțiunea bulbară a aortei ascendente, ce e un derivat al trunchiului arterial, este vascularizată de arterele coronare; porțiunea ei tubulară și, în mare parte, arcul aortei, derivate ale sacului aortal, sunt vascularizate de ramurile trunchiului brachiocefalic și *vasa vasorum interna*; partea concavă a arcului, care se dezvoltă din arcul aortei IV, este alimentată prin ramurile bronhiale și mediastinale ale aortei; porțiunea distală a arcului precum și zona aortei toracice descendente, derivate ale aortei dorsale, sunt vascularizate din arterele intercostale.

În toate cazurile, se observă irigarea mai slabă a regiunilor adiacente arcului, atât din partea aortei ascendente, cât și a aortei toracice descendente. Se constată foarte rar anastomoze între sursele arcului cu cele ale AAs și ale porțiunii descendente. Acest lucru a fost observat atât la adulți, cât și

la copii. Comparând această situație cu datele clinicienilor din domeniul chirurgiei cardiovasculare, ce se referă la apariția aneurismelor disecante (Figura 5.22), conchidem că coincidența faptelor nu este întâmplătoare. Anume aceste zone ale aortei, slab vascularizate, sunt cel mai frecvent afectate de aneurisme. Actualmente, savanții dispun de rezultate pozitive în „creșterea” vaselor limfatice în condiții de experiment, prin utilizarea celulelor stem. În curând, metodele similare vor permite a fortifica peretele aortal cu *vasa vasorum*, create prin tehnologii moderne.

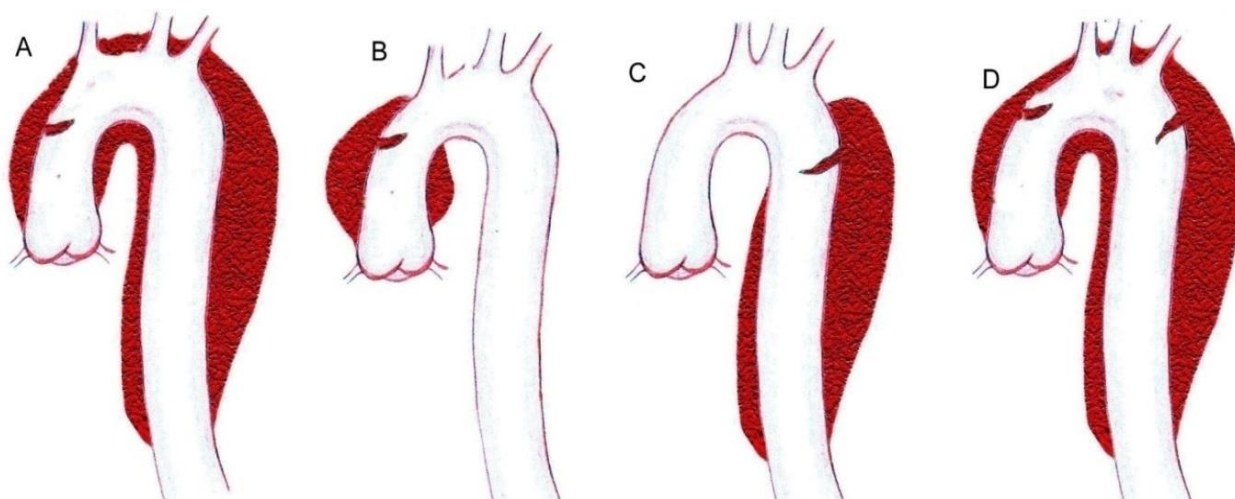


Fig. 5.22. Clasificarea aneurismelor disecante după DeBakey și Stanford: A - disecția de tip A (Stanford) sau I (DeBakey); B - disecția de tip A (Stanford) sau II (DeBakey); C - disecția de tip B (Stanford) sau III (DeBakey); D - disecția similară tipului A, care conține o ruptură suplimentară în aorta toracică.

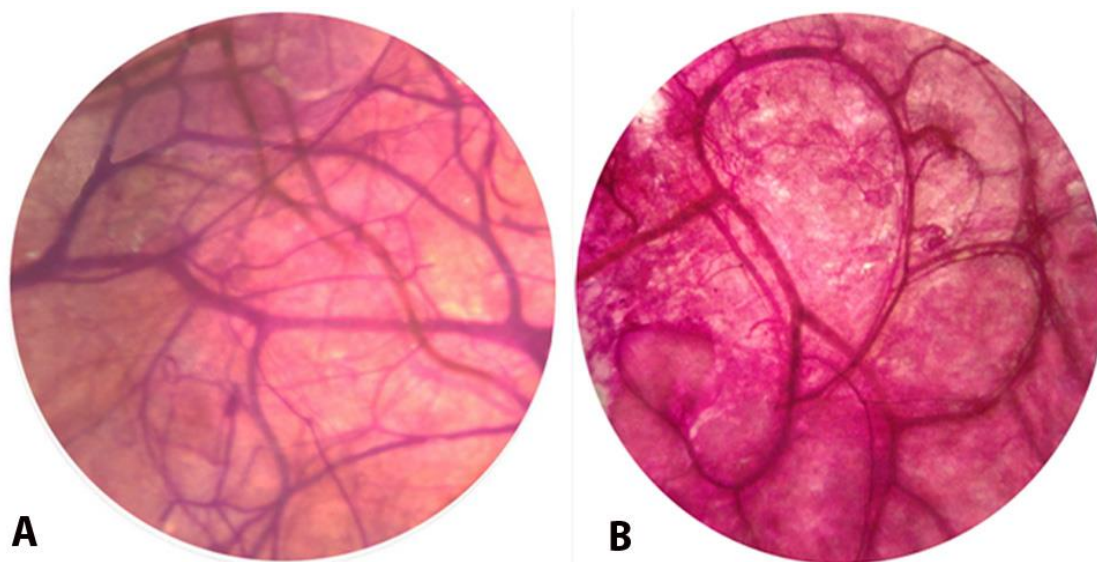


Fig. 5.23. Anse vasculare ale arcului aortei: A – în porțiunea convexă; B - în porțiunea concavă. Colorație cu reactivul Schiff.

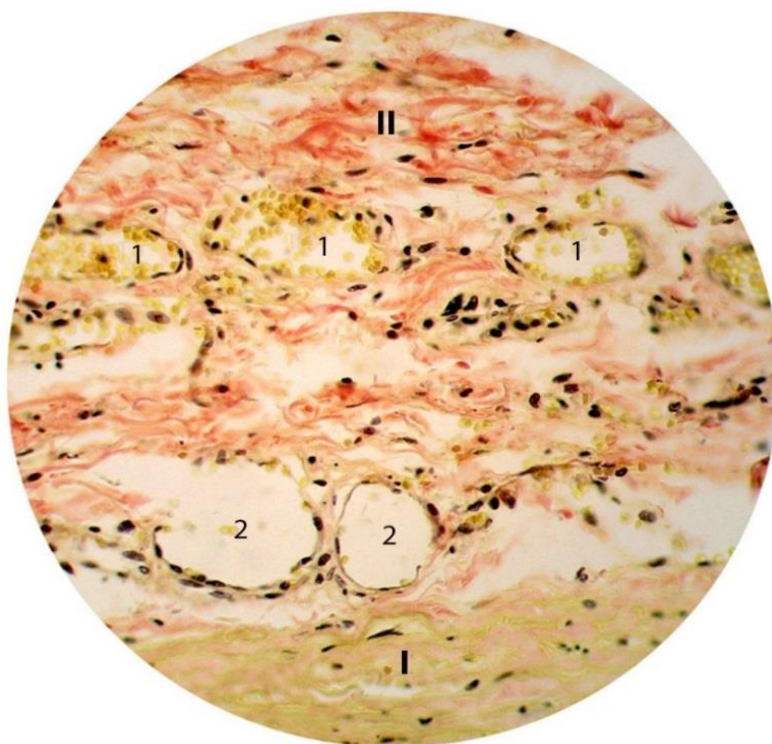


Fig. 5.24. Multiple vase sangvine (1) și limfatice (2) în tunica aortală medie. I – tunica internă; II - tunica medie. Colorare van-Gieson. Ob. 10.

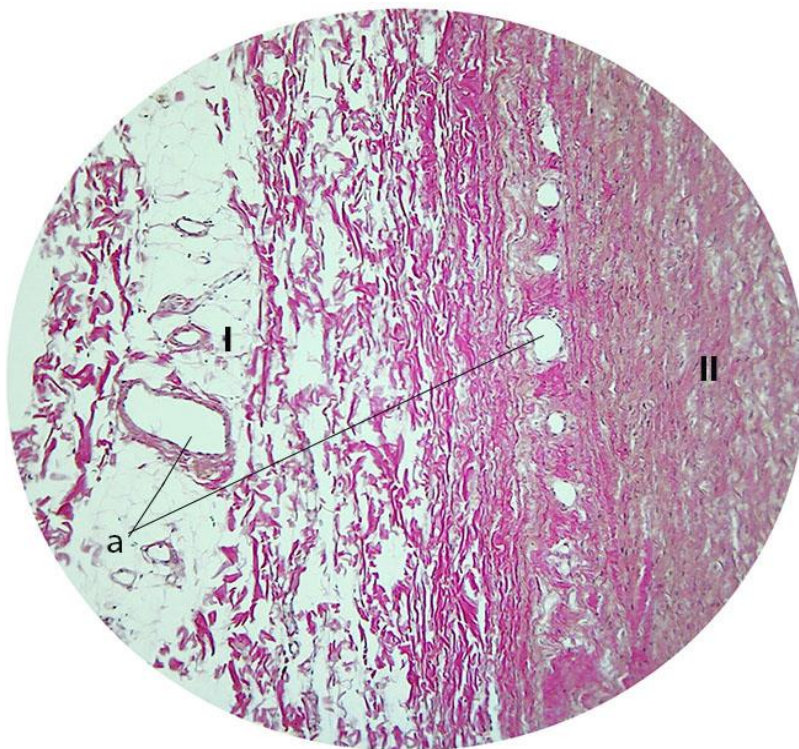


Fig. 5.25. Multiple vase sangvine în tunica externă aortală și în tunica medie. I – tunica externă; II - tunica medie. Colorare cu hematoxină-eozină. Ob. 10.

Injectarea arcului cu jelatină colorată urmată de colorarea cu reactivul Schiff oferă posibilitatea de a depista rețeaua autonomă de vascularizație din sistemul *vasa vasorum interna*e (Figura 5.21). Zona baroreceptoare este irigată de 2-3 vase, a căror origine este în apropierea zonei vizate. Nu am atestat anastomozarea acestor vase cu alte surse de irigare a arcului aortei, spre deosebire de zona chemoreceptoare a aortei ascendente, unde *vasa vasorum* constituie anastomoze cu ramurile arterelor coronare, ale arterei asociate nervului vag drept ș. a..

Dacă vasele sangvine ale AAs, cu excepția celor din CAR, sunt îndreptate de-a lungul axei mari a aortei, atunci la nivelul arcului, în special în porțiunea lui convexă, vasele sangvine formează multiple anse și inele orientate, predominant, transversal (Figura 5.23A). Pe fața convexă, ansele sunt macroareolare, iar pe cea concavă – de dimensiuni mai mici, mai rotunjite.

Sunt depistate două plexuri vasculare ale arcului aortei: unul adventiceal (Figura 5.24), format din arteriole cu 80 – 100 mcm în diametru; ramurile lui penetrează adventicea arcului, se bifurcă, formând plexul secundar în 2/3 externe ale mediei, care constă din vase cu un calibru de 10-20 mcm. Vasele sangvine pătrund până la media aortei (Figura 5.25).

5.3. Vascularizația aortei toracice descendente

În pofida faptului că există multiple surse de informație, ce le-au acumulat generații de cercetători, despre vascularizația aortei, obținute prin metode de injectare, de microradiografie, prin cele neurohistologice, histochemice și de luminiscență, recurgerea la colorare cu reactivul Schiff, în studierea acestei probleme, a pus la dispoziția specialiștilor noi interpretări. VV ale aortei toracice descendente își au originea din arterele intercostale posterioare. Fiind plasate posterior de aortă, ele formează o rețea mai deasă pe fața dorsală a aortei. Deci, aorta toracică descendentă este vascularizată de ramurile arterelor intercostale largi, cu diametrul de 150-200 mcm. Frecvent, pe fața ventrală a aortei descendente se observă caracterul lor segmentar



Fig. 5.26. Anastomoze contralaterale pe fața ventrală a aortei toracice descendente. (Copil, 11 ani). Colorare cu reactivul Schiff. Ob.20.

(Figura 5.26), ceea ce nu s-a constatat la arterele de pe fața dorsală a porțiunii descendente a aortei toracice. Ultimele sunt de calibru cu mult mai mic.

În adventice VV formează două plexuri: unul – în straturile superficiale ale tunicii externe, altul – în profunzimea ei. O concentrație a rețelei sangvine se constată în regiunea hiatusului aortei al diafragmei. Pe fața anterioară a aortei toracice descendente, sunt bine pronunțate anastomozele contralaterale segmentare, ce lipsesc sau au un diametru foarte mic pe suprafața posterioară a aceleiași porțiuni aortale. În alegerea căilor de acces pe coloana vertebrală, e nevoie să se țină cont de localizarea anastomozelor și de calibru vaselor ce le constituie, pentru a diminua complicațiile intra- și postoperatorii.

Am constatat că *vasa vasorum* de tip arterial se deosebesc lesne de vene prin traiectul relativ rectiliniu, în timp ce la vene el este mai sinuos. În plus, vasele arteriale sunt mai puțin numeroase, cu un lumen mai mic, în raport cu venele.

Tabelul 5.2. Irigarea sangvină a aortei toracice

Porțiunea aortei toracice	Sursele arteriale	Zonele de irigare
Aorta ascendentă	Arterele coronare	Fața anterioară a bulbului aortal
	Arterele bronhiale și mediastinale	Fața posterioară a bulbului aortal
	Artera asociată nervului vag drept	Fața convexă și posterioară a porțiunii tubulare
	VVI din partea concavă a porțiunii extrapericardice a AAs	Fața concavă și anterioară a porțiunii tubulare
Arcul aortei	VVI din trunchiul brahiocervical VVI din artera carotidă comună stângă (inconstantă)	Fața convexă
	Arterele bronhiale	Fața concavă, porțiunile incipientă și terminală
	Artera intercostală a III-a	Porțiunea terminală
	VVI din Arcul aortei în adiacență cu ligamentul arterial	Fața concavă în adiacență cu ligamentul arterial
	Arterele intercostale	

Datele cu referire la profunzimea localizării *vasa vasorum aortae* sunt următoarele: adventice este vascularizată totalmente, tunica medie – numai 2/3 externe, intima în condiții denormă este avasculară. Pe măsura îndepărtării de cord, profunzimea localizării *vasa vasorum* se reduce.

Cât despre patul arterial al aortei toracice descendente, trebuie de menționat modificările postnatale ale *vasa vasorum* primare, ce au diametrul de 150-200 mcm la nou-născut și sunt segmentare; la maturi ele sunt relativ mai înguste, mai puține la număr, din cauza pierderii parțiale a caracterului lor segmentar. În ultimele cazuri, se depistează trunchiuri arteriale longitudinale bilaterale, ce sunt anastomozate prin artere transversale, care formează anastomoze contralaterale.

Distribuția *vasa vasorum* ale aortei toracice descendente nu este uniformă. Pe fața posterioară a aortei rețeaua vasculară este mai bogată, în timp ce calibrul vaselor este mai mare pe fața ei anterioară. *Vasa vasorum* constituie două rețele similare cu cele din AAs și din arc, iar venele drenează în cele intercostale.

Diverse constatări (mai mult de 800 de micropreparate) demonstrează profunzimea localizării *vasa vasorum* în aorta toracică descendentă: adventice este complet vascularizată, în porțiunea superioară 2/3 externe ale tunicii medii, posedă vase sangvine, în porțiunea inferioară, – ½ externă (Figura 5.24; 5.25); în intimă, s-au depistat vase sangvine doar în cazul afectării aterosclerotice a aortei.

5.4. Vascularizația zonelor reflexogene ale aortei toracice

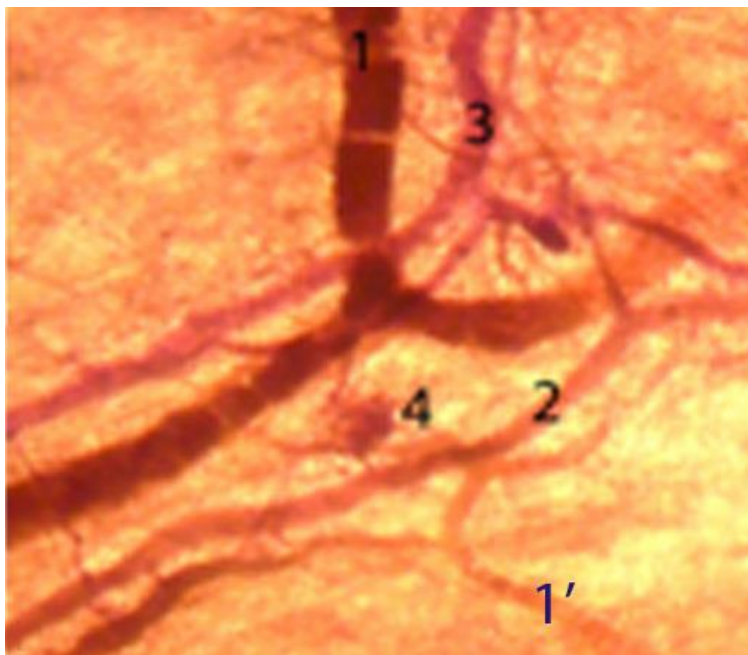


Fig. 5.27. Surse de vascularizație a glomusului aortei ascendente: 1 – ramură din *vasa vasorum interna*; 1' – ramură a arterei coronare stângi; 2 – vas venos; 3 – fascicul nervos; 4 – glomus al aortei ascendente. Colorare cu reactivul Schiff.

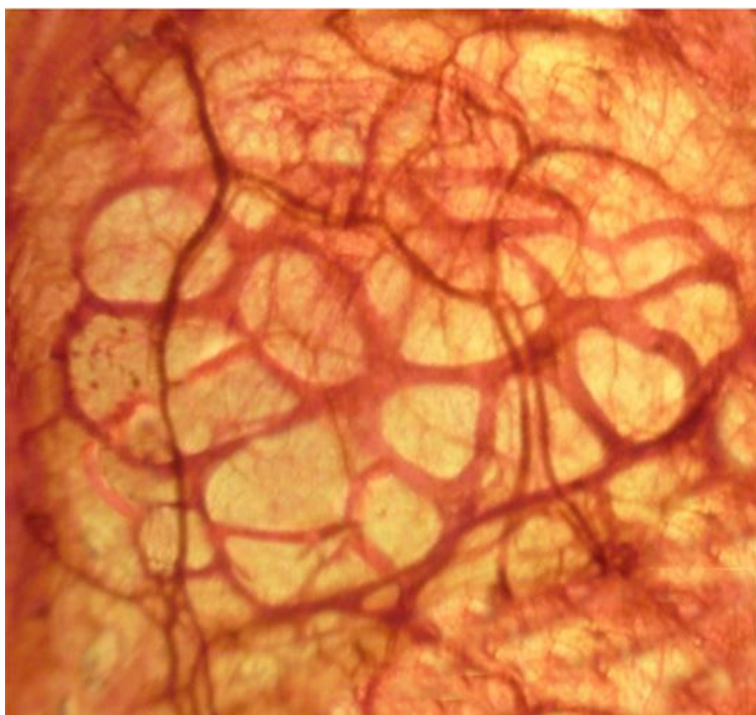


Fig. 5.28. Rețea vasculară a zonei baroreceptoare a arcului aortei. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 4.

Numeroasele observații pe parcursul studiului demonstrează existența surselor speciale de irigare sangvină a structurilor glomice ale aortei ascendente cu histotopografie specifică. Vascularizația glomușilor din corpul adipos al aortei ascendente se efectuează din *vasa vasorum interna*, care pornesc de pe fața concavă a AAs, mai sus de joncțiunea bulbotubulară și trec prin centrul lor, având numeroase ramuri ce pătrund în interiorul glomușilor. Pe piesele colorate cu reactivul Schiff, se văd multiple surse arteriale, care se apropie de glomus din diferite direcții (Figura 5.27).

Structura patului vascular al zonei baroreceptorii a arcului aortei, plasate lângă locul inserției ligamentului arterial, diferă de cel al corpului adipos al aortei ascendente. În această zonă, se depistează o rețea vasculară densă (Figura 5.28), formată numai din ramurile vasului din categoria *vasa vasorum interna*, ce pornește din porțiunea adiacentă a feței concave a arcului aortei. Anastomozarea acestora cu alte surse nu a fost relevată.

Așadar, la irigarea ambelor zone reflexogene ale aortei iau parte *vasa vasorum interna*.

5.5. Dinamica de vârstă a aparatului de irigare a aortei

Așadar, structura aparatului circulator al aortei este următoarea. Însăși aorta, constituie vasul principal de amortizare a organismului, iar sursele ei de irigare arterială sunt vase de distribuție. Aparatul ei intramural include: vase de rezistență, vase care realizează schimbul de substanțe (capilare), vase de șunt și vase ce asigură drenajul peretelui vascular (vene).

Aportul vaselor de distribuție la rezistența vasculară totală este mic, cca de 10-20%. În procesul de creștere a necesităților peretelui vascular, acestea se adaptează la fluxul sangvin mărit prin alungirea diametrului său. Modificarea rezistenței și a capacității acestor vase este efectuată de sistemul nervos.

Vasele de rezistență conțin artere cu un diametru mai mic de 100 de microni, arteriole, sfinctere precapilare, sfincterele capilarelor magistrale. Ponderea acestor vase reprezintă aproximativ 50-60% din rezistența totală a fluxului sangvin. Ele determină nivelul fluxului sângelui spre organ, precum și al celui regional și microcirculator, le modifică și le mențin la un anumit nivel în timpul diastolei cardiace. Datorită modificărilor neurogene și humorale comune, se schimbă tonusul vascular. Modificările opuse ale tonusului furnizează o redistribuire a fluxului sangvin vol. tric între regiuni. În zonă sau în organ, ele redistribuie fluxul sangvin între segmentele funcționale și nonfuncționale, adică reglează microcirculația. În cele din urmă, aceste vase distribuie fluxul sangvin între circuitele de schimb și de șunt, determinând numărul capilarelor funcționale.

În peretele aortei se constată două tipuri de capilare: tipice și fenestrate (7-8% din numărul total al capilarelor în aorta umană). Prin cele tipice, trec apa, substanțele anorganice și cele organice hidrosolubile, cu greutatea moleculară joasă (ioni, glucoză, uree), prin fenestre - atât substanțele organice macromoleculare și proteinele necesare pentru activitatea celulelor, cât și produsele organice ale metabolismului.

În chirurgia vasculară, în auto-, în homo- și în heterotransplantări, un rol deosebit îl au vascularizația și inervația peretelui transplantului, precum și ale țesuturilor adiacente. Firește, rezultatul transplantării depinde nu numai de compatibilitatea proteică a țesuturilor, dar și de *vasa vasorum* ale transplantului cu aparatul lui de inervație, de particularitățile lui de vârstă și de capacitatea lui de regenerare. Funcția importantă în transplantare le revine *vasa vasorum*, cu structurile lor nervoase și cu particularitățile lor de vârstă. Modificările de vârstă ale *vasa vasorum aortae* la om se referă la diametru, la lungime, la lumen, la unghiurile de deviere, la traiectul *vasavasorum*.

Este un fapt bine cunoscut că structura pereților aortei se află în permanentă remaniere. Schimbările de vârstă ale substratului, cu siguranță, duc la transformări în patul vascular (Clarke J. A., 1965; Djanghirov M. Ș., 1969; Mihaliuov A. P., 1975; Fruntasu N. M., 1982). Luând în considerare existența mai multor lucrări științifice, bine argumentate, despre dezvoltarea prenatală

a vascularizației aortei, ne-am concentrat atenția asupra studierii modificărilor postnatale ale patului vascular intramural al acestui vas.

Sistemul circular, fiind de o importanță vitală, decisiv pentru funcționarea organismului, în general, și a fiecărui organ aparte, se dezvoltă în etapele timpurii ale ontogenezei umane. Primele vase sangvine, la etapă de formare a lor, se observă în țesutul conjunctiv lax paraortal, la embrionul de 5 săptămâni. Pe parcursul următoarelor două săptămâni, se determină primele vase sangvine solitare în adventicea aortală în dezvoltare. La 7-8 săptămâni, se constată gradientul cantitativ vascular, pe măsura îndepărtării sale de cord: în preparatul total al aortei ascendente, numărul vaselor formate e de 7-8, al arcului – 4-6, al aortei toracice descendente – 3-4. Acest gradient se menține pe parcursul vieții omului.

La nou-născuți, rețeaua vasculară a AAs este iregulară, formată din vase cu diametrul de 35-60 mcm. Sursele de vascularizație de tip VVI sunt bine evidențiate. La feteșul doar de 16 săptămâni, ele se văd cu ochiul liber în adventice și sub epicardul aortei ascendente. Cele cu originea în arterele coronare sunt de dimensiuni mai mici. La subiectul de trei ani, am constatat existența arteriolelor de calubru 60-70 mcm, cu un traiect sinuos în adventiție. Ramurile lor cresc în profunzimea acestei tunici, începe formarea plexului vascular secundar. În arcul aortei, s-au constatat două surse de irigare: de la originea trunchiului brahiocefalic și din ramurile arterelor bronhiale.

La nou-născuți, calibrul arteriolelor în arcul aortei este puțin mai mic decât în AAs, unde diametrul lor este de 40-50 mcm. Anastomozarea vaselor arcului aortei cu cele din porțiunile adiacente ale AAs și aortei descendente nu a fost constatată, ea poartă un caracter sporadic în vârstele următoare. De regulă, în zonele limitrofe cu arcul aortei anastomozele vasculare interzonale lipsesc. Densitatea vaselor adventiceale la nou-născuți, în zona AAs și ATD este mai mare decât la feteș de 7 luni. Aceste vase formează rețeaua adventiceală, iregulară. Pe parcursul următorilor 3-4, ani are loc substituirea acesteia cu arteriole, ce au un traiect ondulat. Penetrarea stratului extern al tunicii medii de *vasa vasorum* în ATD se produce în termene similare cu AAs. În primii trei ani ai vieții postnatale, vasele sangvine sunt prezente numai în limita tunicii adventiceale. La patru ani, ele pătrund în tunica medie.

La cea de-a doua vârstă infantilă, în adventicea AAs, ATD și a feței convexe a arcului, persistă vase longitudinale, cu sinuozitate pronunțată. În porțiunile incipientă și terminală ale arcului sinuozitatea vaselor este marcată mai slab. La 10 ani, primele vase sangvine se atestă în straturile ei mijlocii. Penetrarea straturilor mijlocii ale mediei de *vasa vasorum* continue până la vârsta de 11 ani, iar sinuozitatea vaselor devine mai pronunțată (Figura 5.30), *vasa vasorum* se extind până la straturile mijlocii ale mediei. Apar anastomozele transversale, contralaterale segmentare, care, deseori, persistă în adventicea feței ventrale a aortei descendente la adulți (Figura 5.26).

Traiectul vaselor sangvine ale aortei transversal față de axa mare a aortei este caracteristic numai pentru AAs (Figura 5.29). Calibrul vaselor sangvine, în adventicea feței dorsale a ATD, este mai mic decât pe fața anterioară. În ce-a de-a doua vârstă a copilăriei (8-12 ani), în tunica externă a porțiunilor ascendentă și descendentă ale aortei toracice și pe fața convexă a arcului aortei, se observă vase cu orientare longitudinală și cu un traiect sinuos pronunțat. La un copil de 11 ani, *vasa vasorum* s-au depistat în treimea mijlocie a tunicii medii a aortei.



Fig. 5.29. Fasciculul vasculonervos din adventicea aortei ascendente. 1- vas arterial; 2 – vasele venoase; 3 – fasciculul nervos; 4 – terminație nervoasă. (Femeie, 83 de ani). Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

La un subiect de 16 ani, în straturile profunde ale tunicii medii, s-au relevat vase cu diametrul de 20 mcm, inclusiv cele venoase. Așadar, la 16 ani, vasele sangvine, cu diametrul de până la 20 mcm, ajung la limită cu straturile profunde ale tunicii medii. La această vârstă s-a observat un plex vascular între treimea medie și internă a tunicii medii, iar vasele venoase au fost depistate în straturile profunde ale mediei. Numărul vaselor sangvine cu un traiect sinuos crește, pe măsură ce omul înaintază în vârstă. Acest fenomen se poate considera ca un mecanism de adaptare în condițiile de creștere a presiunii arteriale și a alungirii aortei.

La pubertari, anastomoze vasculare între porțiunile AAs-ArA-ATD nu au fost depistate. Această situație se constată și în alte perioade de vârstă postnatală. De la cea dintâi vârstă a maturității, se observă diminuarea de câteva ori a numărului de capilare în tunica medie a aortei, în raport cu prima vârstă infantilă. Odată cu înaintarea în vârstă, numărul vaselor sangvine, pe o unitate de suprafață, se micșorează, dar crește esențial diametrul lor. În urma acestor modificări, calitatea vascularizației peretelui aortei scade, fapt prin care se poate explica restructurarea de vârstă a peretelui vascular și predispunerea lui la procese destructive. În toate cazurile, în tunica medie s-a observat o zonă lipsită de *vasa vasorum*, în apropiere de tunica internă. Această zonă crește în

funcție de vârstă și de greutatea corpului. Se cere o remarcă: în zona aneurismului aortei, VV pătrund doar în straturile superficiale ale mediei.

Vasa vasorum ale aortei toracice descendente se caracterizează prin remanieri de vârstă ale patului vascular. La nou-născuți, pe fețele laterale ale aortei se observă *vasa vasorum* cu originea în arterele intercostale. Ele sunt poziționate spiralat în tunica adventiceală a fețelor laterale, aproape sub unghiul drept, față de axa mare a aortei. De la aceste vase pornesc ramurile longitudinale. Un asemenea tablou al patului vascular se menține la vârsta infantilă precoce. Apoi, pe parcursul primei vârste infantile are loc substituirea lui cu o rețea iregulară, densă de arteriole de 55-70 mcm în diametru, cu traiectul ondulat. Sunt formate arteriole longitudinale, cu diametrul mai mare.

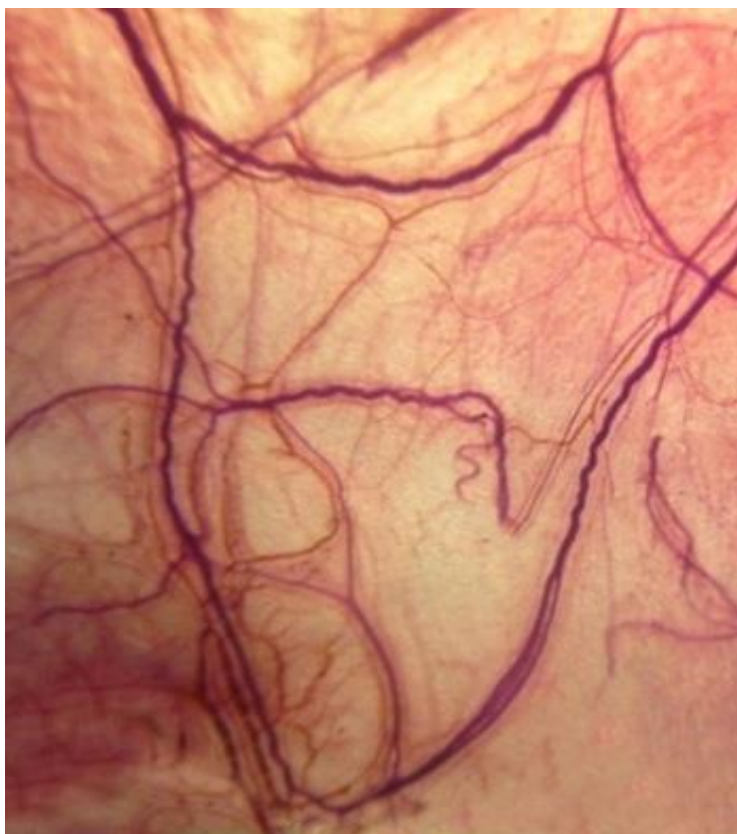


Fig.5.30. Modificarea traiectului și a lumenului vaselor sangvine în adventicea arcului aortei în afectarea aterosclerotică (femeie, 83 de ani). Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Modificările postnatale ale peretelui aortei constau în creșterea, în diferențierea lui și în apariția mecanismelor de adaptare funcțională la condițiile hemodinamice, ce se află în permanentă schimbare în timpul vieții. La adulți, *vasa vasorum* se localizează în adventice și în straturile superficiale ale mediei aortei, fiind reprezentate de artere și de vene cu calibru diferit.

Ramificațiile vaselor adventiceale alcătuiesc o rețea adventiceală care este mai compactă pe fața ventrală a aortei descendente. În stratul superficial al adventiției arcului aortei, diametrul arterelor ce participă la constituirea fasciculelor vasculonervoase este de 60-70 mcm. În straturile mai adânci, unde diametrul *vasa vasorum* se reduce (al celor arteriale echivalează cu 40-50 mcm. În 1/3 externă a mediei, se atestă arteriole de calibru mic – în limitele 15-25 mcm care formează plexul secundar în treimea externă a tunicii medii.

Deseori, arterele sunt însoțite de două-trei vene sau de rețele venoase alungite. În stratul mediu și în cel profund al adventiceii, iau naștere rețelele capilare; forma anselor depinde de substratul

tisular: în regiunile cu depuneri adipoase, ele sunt microareolare, în cele cu țesut conjunctiv mai dens – alungite.

La persoanele de vârstă înaintată, apar vase arteriale spiralate, cu calibru mare, în straturile adventiceale mai adânci. Totodată, au un traiect sinuos și capilarele. În funcție de vârstă, densitatea *vasa vasorum* se micșorează treptat (de șase și de mai multe ori). Vasele devin deformate, în regiunea depunerilor masive de săruri minerale ele lipsesc, dar în jurul zonelor de depuneri calcinoase incipiente, ele sunt într-un număr mai mare.

Așadar, în primii trei ani de dezvoltare postnatală, vasele sangvine pot fi depistate doar în tunica externă a aortei. La cca patru ani, ele pătrund în tunica medie, pentru ca la 10-11 ani să atingă straturile ei medii, apoi la adolescenți (16-17 ani) – cele profunde.

În ceea dintâi perioadă a vârstei mature (22-35 de ani), se constată reducerea numărului capilarelor în tunica medie a aortei; modificarea acestui indicator este esențială, de exemplu, în comparație cu prima perioadă a copilăriei. Deci, odată cu înaintarea în vârstă, în peretele aortei toracice, numărul vaselor sangvine, pe o unitate de suprafață, descrește, în timp ce diametrul lor se mărește esențial.

Așadar, la adulți, *vasa vasorum aortae*, în general, ocupă tunica externă a vasului; totodată, ele permanent se depistează și în straturile superficiale ale tunicii medii, unde arterele dispun de un diametru mai redus, în raport cu vasele ancorate în adventice. Straturile profunde ale tunicii medii, de obicei, sunt lipsite de *vasa vasorum*. Înaintarea în vârstă și creșterea masei corpului duc la lărgirea zonei avascularare respective în peretele aortei toracice.

Diametrul surselor de vascularizare și densitatea plexului vascular ale aortei se reduc proximodistal. În secțiunea transversală, pe fundalul plexului vascular multistratificat al aortei, se vede bine rețeaua vasculară densă, localizată între adventicea și media aortei. Din cauza acestei remanieri de vârstă, se produce o scădere a calității vascularizației peretelui aortei umane și crește incidența de predispunere a lor la diverse patologii.

Deci, în ontogeneza postnatală continuă formarea și diferențierea elementelor structurale ale patului vascular intramural al aortei toracice. Concomitent, se stabilesc mecanisme de adaptare funcțională la condițiile hemodinamice, care, pe parcursul vieții, se află în schimbări continue.

Pe parcursul studiului, nu au fost depistate vase intimale, descrise de J.G. Schlichter (1947), nici în ontogeneza intrauterină, nici în perioadele de viață postnatală. Am constatat că fiecare porțiune a aortei are particularități ce se manifestă prin histotopografia specifică a elementelor patului circulator, prin densitatea rețelei vasculare și prin existența sau prin absența *vasa vasorum internae*. În general, există o regularitate clară: grosimea totală a peretelui aortei determină adâncimea de penetrare a vaselor sangvine în interiorul ei.

5.6. Modificările *vasa vasorum aortae* în ateroscleroză

Afectarea aortei de procesul aterosclerotic are loc într-o proporție inversă: cu cât porțiunea aortei este mai departe de originea ei, cu atât mai frecvent, este supusă procesului aterosclerotic.

Conform cercetărilor proprii, porțiunea abdominală a aortei era afectată de ateroscleroză în 97,71% din cazuri, porțiunea toracică descendentă - în 85,45%, arcul aortei - în 75,65%, iar porțiunea ascendentă - în 53,65 % din totalitatea cazurilor.

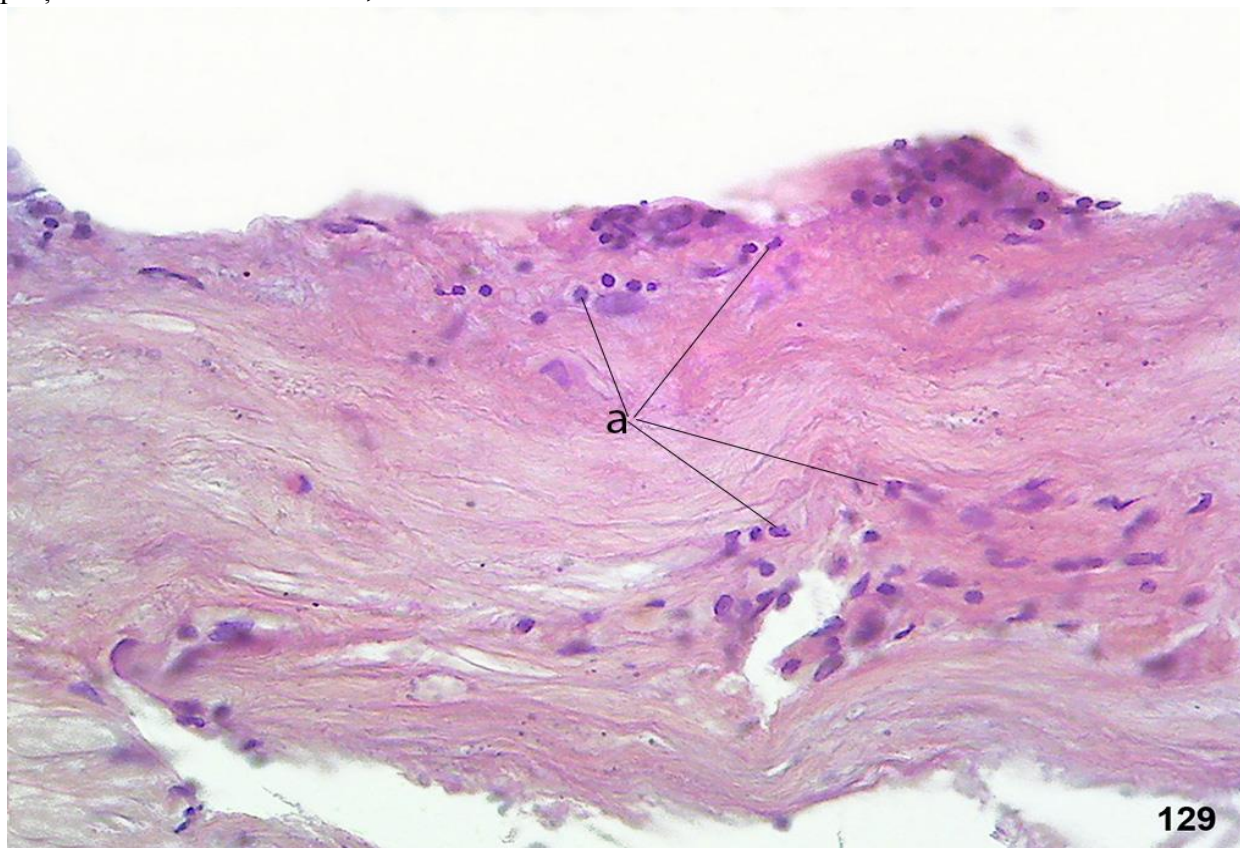


Fig. 5.31. Celule spumoase în intima afectată de ateroscleroză (a). Colorare cu eozină-hemotoxină. Ob. 40.

Modificările patului vascular intramural sunt vizibile atât la nivel mezosopic, cât și la cel microscopic (Figura 5.35, 5.36). În cazul afectării aterosclerotice, se observă un polimorfism în traiectul vaselor, al celor de drenare a sângelui, în special. Se schimbă uniformitatea relativă a pereților arteriali, densitatea și diametrul, forma și lungimea lor. Devine frecventă sinuozitatea lor accentuată, apar celule spumoase în intimă și focare de angiogeneză (Figura 5.31; 5.33). Deseori, se depistează microtrombi (Figura 5.32 A), uneori, se produce hemoragia prin diapedeză (Figura 5.32 B). În locurile de formare a plăcilor aterosclerotice, se observă rețele vasculare mai dense, apărute în locul focarului ce este destul de evident pe fundalul reducerii, în ansamblu, a rețelei capilare. *Arteriae teleae adiposae* ale aortei ascendente proliferază, în cazul afectării aterosclerotice a cordului și a aortei, sporind vascularizația lor prin formarea anastomozelor noi,

asigurând area deficienței circulatorii. Vasele perivasale ale AAs, formând anastomoze cu cele intratoracale, au un rol compensator important în acest proces.

Pe parcursul studiului, nu am depistat nici un caz de desprindere vasculară din lumenul aortei spre placa aterosclerotică. Starea patului micro-circulator intramural (în special a arteriolelor și a capilarelor) poate influența dezvoltarea procesului aterosclerotic prin trei căi: a) traumatismul lor determină trecerea sporită a lipoproteinelor în stratul subintimal; b) în zonele avasculare, eliminarea lipidelor și a lipoproteinelor întârzie, ceea ce duce la stocarea lor; c) vascularizația secundară în interiorul plăcii devine o sursă suplimentară de lipoproteine, care se depozitează în peretele vascular. *Vasa vasorum* din plăcile aterosclerotice sunt imature, ceea ce duce la apariția hemoragiilor în placă.

În cadrul studierii modificărilor *vasa vasorum aortae*, apare o întrebare firească: cum se modifică proprietățile rezistențial-deformative ale peretelui aortei în afectarea aterosclerotică a surselor ei de irigare? Clarificarea răspunsului la această întrebare prezintă un interes practic.

Funcția aortei nu se limitează doar la distribuirea sângelui în diferite organe. Aorta este o componentă esențială în biomecanica sistemului circulator sangvin. Astfel, calitățile ei rezistențial-deformative, la momentul actual, merită o deosebită atenție.

Investigarea proprietăților fizico-mecanice ale vaselor sangvine (forța

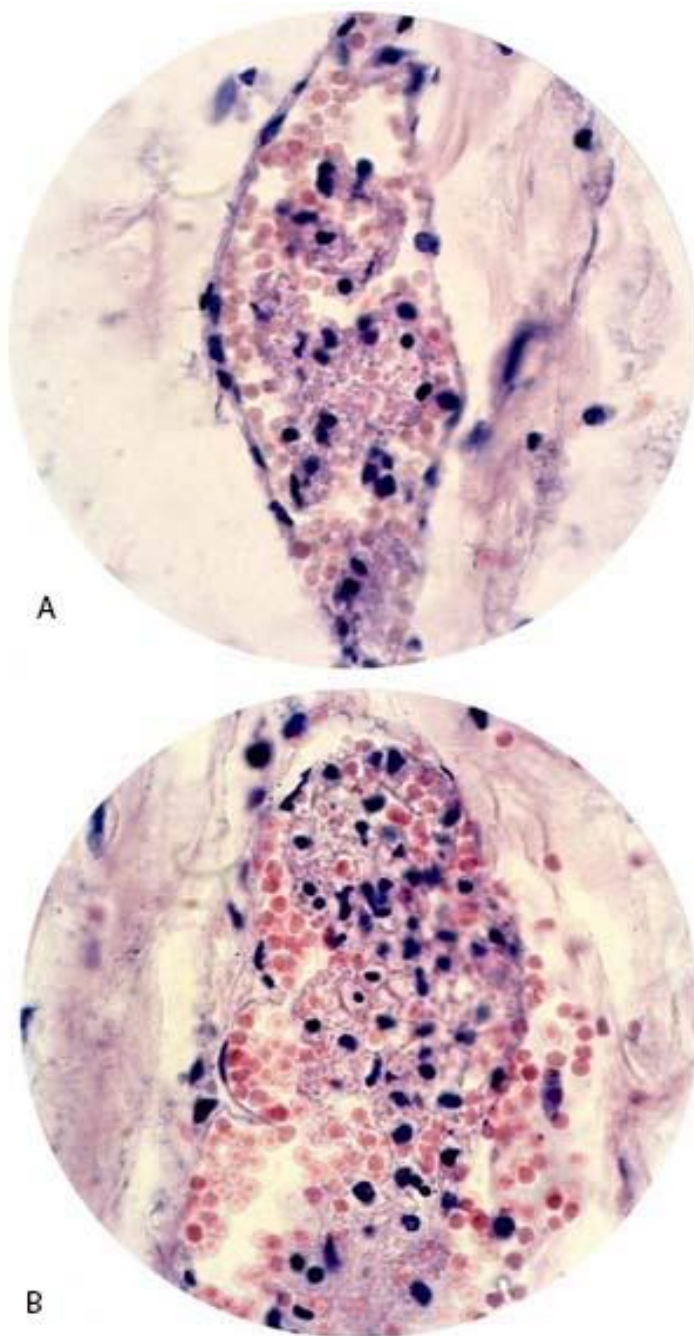


Fig. 5.32. Modificări microscopice ale *vasa vasorum* în aorta afectată de ateroscleroză: A – formarea microtrombilor în *vasa vasorum aortae*. B – microtromb proaspăt, hemoragie prin diapedeză. Colorare cu hematoxină-eozină. Ob. 40.

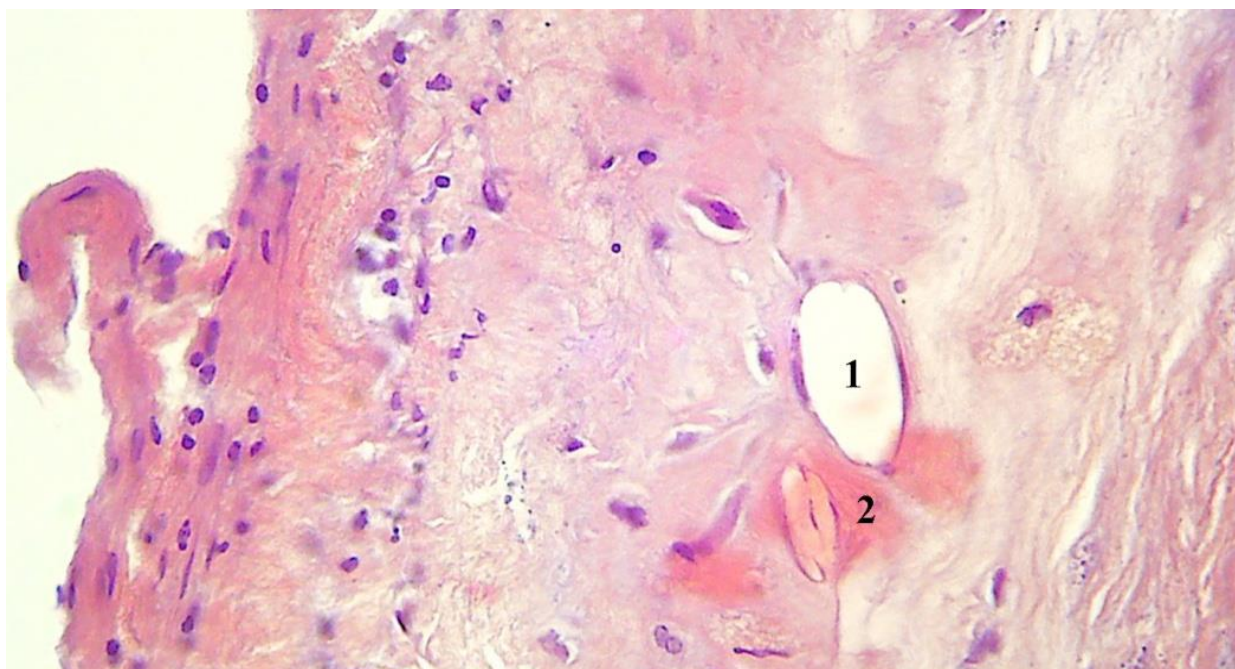


Fig. 5. 33. Angiogeneza în intima aortei ascendente și depuneri de Ca. 1 – vas nou-format; 2 – depuneri de calciu. Colorația cu hematoxilină-eozină. Ob. 40.

de rupere, rezistența limită, extensia relativă maximă, modulul Young) are nu numai valoare teoretică, dar și aplicativă, clinică. De exemplu, cunoașterea rezistenței vaselor sangvine prezintă interes la programarea zborurilor de mare viteză. Schimbările bruște ale proprietăților biomecanice ale vaselor se produc în timpul proceselor patologice: ateroscleroză, hipertensie arterială ș. a. Prin urmare, informația despre starea peretelui vascular este necesară, bunăoară, în verificarea medicamentelor noi, în chirurgia reconstructivă a vaselor, inclusiv în protezarea lor (se are în vedere și confecționarea protezelor).

Am recurs la examinarea acestui aspect, având o problemă clinică inexplicabilă: existența cazurilor de ruptură spontană a aortei toracice ascendente, fără antecedente de aneurism, traume, infecții, disecții sau fără o intervenție chirurgicală anterioară, este un eveniment foarte rar, dar cu potential letal.

Am studiat porțiunea AAs, ce corespunde zonei corpului adipos Rindfleisch în afectarea aterosclerotică a arterelor coronare. Segmentul a fost ales, având valoare clinică, iar sursele vasculare, fiind mai ușor vizibile și documentate. Dat fiind faptul că corpului adipos Rindfleisch, precum și altor corpi adipoși aortocardiaci, până în prezent, li s-a acordat atenție insuficientă, am recurs la studiul tensometric al zonei corpului adipos al AAs. Deoarece în centrul atenției se află *vasa vasorum* ale AAs, în special în zona CAR, admitem că ele se resfrâng, într-o oarecare măsură, asupra valorilor parametrilor tensometriei ai zonei corpului respectiv.

Pentru a stabili dacă există sau nu o anumită legătură între starea de normalitate și cea patologică a *vasa vasorum* ale acestei zone, pentru comparația celor două stări, am stabilit aceleași valori tensometrice la persoane ce au suportat cardioscleroza ischemică, în urma căreia au avut de suferit și *vasa vasorum aortae*. Determinând anumite diferențe în condițiile date (*vasa vasorum* intacte și afectate), am inclus în studiu acest fragment informațional ce confirmă valoarea aplicativă a cercetărilor în cauză. Studiul tensometric a fost impus de faptul că în zona CAR, *vasa vasorum* au cea mai înaltă densitate, pe unitate de suprafață, spre deosebire de alte porțiuni ale aortei toracice. Deci, nu s-a luat în calcul starea altor componente ale peretelui aortei la nivelul corpului adipos Rindfleisch, deoarece ne-au preocupat *vasa vasorum* ale zonei respective. Se presupune că la persoanele decedate, în urma afecțiunilor cardiovasculare, modificările altor elemente ale peretelui vascular au fost identice la reprezentanții ambelor loturi.

În studiul nostru, în lotul experimental (zece persoane decedate, în urma ischemiei cordului, pe fundalul aterosclerozei), rezistența limită a probelor prelevate din corpul adipos al AAs echivala cu 0,075 kgf/mm². În lotul de control, acest parametru constituia 0,092 kgf/mm². Este vorba de

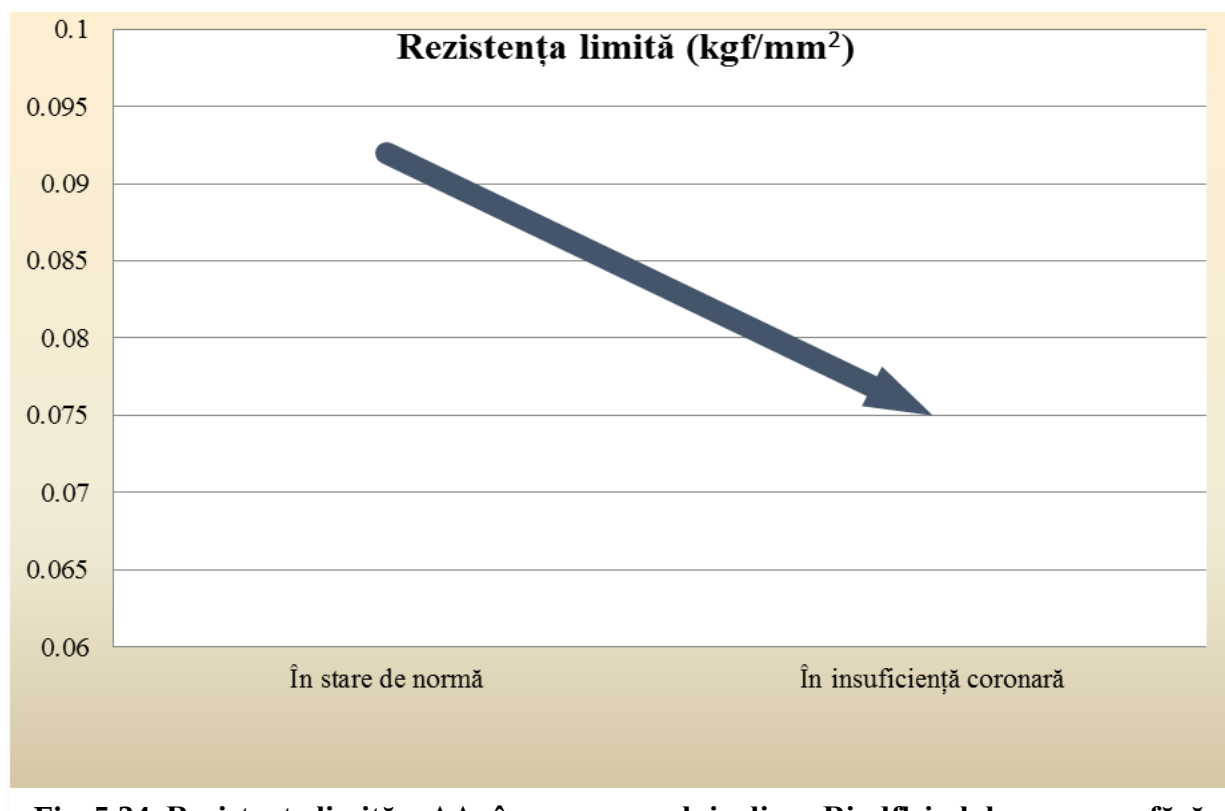


Fig. 5.34. Rezistența limită a AAs în zona corpului adipos Rindfleisch la persoane fără afecțiuni ale sistemului cardiovascular și în caz de ateroscleroză coronară.

persoane decedate, la care aparatul cardiovascular nu era afectat. Stabilind următorul parametru tensiometric - extensia relativă maximă, în lotul experimental indicatorul echivala cu 59%; în lotul de control, valoarea lui era de 84% (Figura 5.35). Așadar, se poate conchide că zona corpului adipos

Rindfleisch la persoanele decedate, având afectate arterele coronare, dispune de un grad mai scăzut al extensiei relative a peretelui AAs (zona CAR), ceea ce, în opinia noastră, este justificat.

În ceea ce privește coeficientul rigidității, am căpătat următoarele date. În ambele loturi (experimental și de control), suprafața secțiunii transversale a probelor echivala cu 20 mm^2 . Deci, în lotul experimental, coeficientul lui Young era: $75 \text{ gf/mm}^2 : 59 = 1,271 \text{ gf/mm}^2$. În lotul de control, valoarea indicatorului respectiv echivala cu $92 \text{ gf/mm}^2 : 84 = 1,095 \text{ gf/mm}^2$. Marja de eroare s-a calculat utilizând funcția STDEV- devierea de la standard. Analiza datelor statistice arată diferența tuturor indicilor biomecanici ai stării peretelui vascular în condițiile când grupurile de vârstă sunt identice.

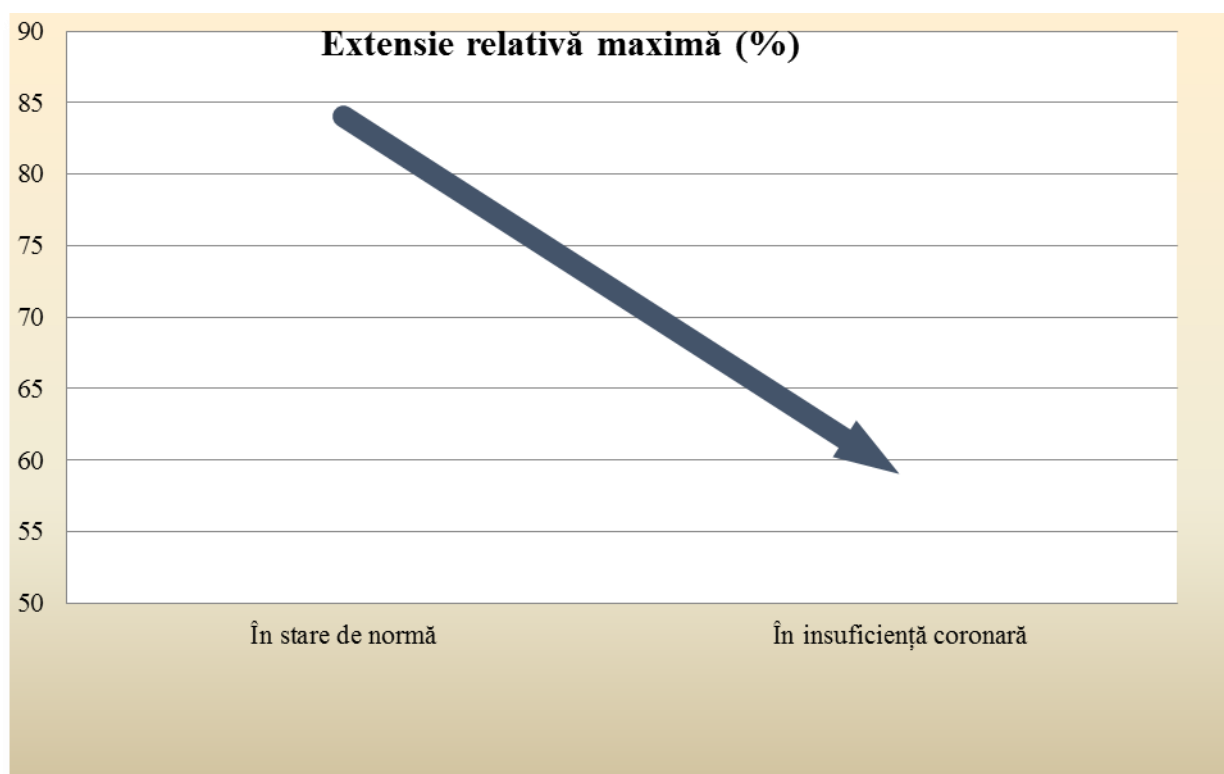


Fig. 5.35. Extensia relativă maximă AAs în zona corpului adipos Rindfleisch la persoane fără afecțiuni ale sistemului cardiovascular și în caz de ateroscleroză coronară.

În lotul experimental, are loc micșorarea forței de rupere, adică, a rezistenței limite și a extensiei relative maxime, iar coeficientul lui Young a crescut de la 1.0955 până la 1.2721 gf/mm^2 (Tabelul 5.3). Această tendință se observă și în lotul de femei (Tabelul 5.4), și în cel al bărbaților (Tabelul 5.5). În lotul de control s-a constatat o extensie relativă maximă mai mare la femei, în raport cu acest indice la bărbați (Tabelul 5.6), dar în cel experimental (Tabelul 5.7), nu se evidențiază particularități de sex. La reprezentanții ambelor sexe, s-au micșorat forța de rupere, rezistența limită și extensia relativă maximă, prin urmare, coeficientul rigidității a devenit mai înalt. Astfel, rezultatele studiului tensometric, analizate din diferite unghiuri de vedere, confirmă concluzia: starea funcțională a

peretelui aortei ascendente (zona corpului adipos Rindfleisch) depinde și de cea a *vasa vasorum*: ele sunt intacte sau afectate de ateroscleroză.

Informația obținută, prin determinarea proprietăților rezistențional-deformative ale peretelui aortei în lotul persoanelor cu vasele coronare afectate și în lotul de control, demonstrează că atât rezistența limită, cât și extensia relativă maximă a probelor prelevate din zona corpului adipos Rindfleisch de la persoane cu afecțiuni ale cordului, provocate de ateroscleroza arterelor coronare, aveau valori mai scăzute, în raport cu cele din lotul de control. Aparent, printre cauzele aneurismului aortal, pe lângă maladiile ereditare, ce se manifestă prin dereglările țesutului conjunctiv (sindromul Marfan, sindromul vascular Ehlers-Danlos, sindromul Loyes-Dietz), poate fi starea reală a *vasa vasorum*.

Tabelul 5.3. Proprietățile rezistențional-deformative de bază ale peretelui aortei ascendente în zona CAR, independent de apartinența de sex

Indici	Lot	Nr	Valoarea indicelui	Dev/ std.	m	p
Vârsta medie (ani)	control	10	54.5	12.232	3.868	>0,05
	experimental	10	58.8	10.963	3.467	
Forța de rupere, kgf/mm	control	10	1.8767	0.10059	0.03181	<0,001
	experimental	10	1.5146	0.06865	0.02171	
Rezistența limită, kg/mm²	control	10	0.092	0.00281	0.00089	<0,001
	experimental	10	0.075	0.00182	0.00058	
Extensia relativă maximă, %	control	10	84.02	1.265	0.4	<0,001
	experimental	10	59.03	1.812	0.573	
Coeficientul rigidității (gf/ mm²)	control	10	1.0955	0.03263	0.01032	<0,001
	experimental	10	1.2721	0.05329	0.01685	

Din punct de vedere statistic, modificările proprietăților rezistențional-deformative ale peretelui aortei au loc în afectare aterosclerotică a unor surse de vascularizare, în caz concret, a arterelor coronare. Ele nu poartă un caracter semnificativ. Acest fapt are mai multe explicații:

A – sectorul studiat include numeroase surse de irigare: *vasa vasorum internae*, ambele artere coronare, artera asociată nervului vag drept, arterele bronhiale, arterele mediastinale;

B – sursele vasculare importante sunt VVI, cu lumenul mai mare și cu presiunea sângelui mai înaltă;

C – în afară de anastomoze, printre sursele indicate există multiple anastomoze în zona trecerii pericardului visceral în cel parietal cu vasele sangvine mai îndepărtate: arterele intercostale

posterioare (ramurile aortei toracice descendente), arterele intercostale anterioare (ramurile aortei toracice interne), arterele frenice superioare și inferioare (ramurile aortei descendente, respectiv, toracice și abdominale).

Tabelul 5.4. Proprietățile rezistențial-deformative de bază ale peretelui aortei ascendente în zona CAR în lotul de femei

Indici	Lot	Nr	Valoarea indicelui	Dev/std.	m	p
Vârsta medie (ani)	control	5	55.4	10.015	4.479	>0,05
	experimental	5	59.8	14.755	6.598	
Forța de rupere, kgf/mm	control	5	1.9286	0.06005	0.02686	<0,001
	experimental	5	1.5242	0.04351	0.01946	
Rezistența limită, kgf/mm²	control	5	0.091	0.00227	0.00101	<0,001
	experimental	5	0.074	0.00113	0.00051	
Extensia relativă maximă, %	control	5	83.04	0.619	0.277	<0,001
	experimental	5	58.08	1.399	0.626	
Coeficientul rigidității (gf/mm²)	control	5	1.0963	0.02421	0.01083	<0,001
	experimental	5	1.2748	0.03981	0.0178	

Tabelul 5.5. Proprietățile rezistențial-deformative de bază ale peretelui aortei ascendente în zona CAR în lotul de bărbați

Indici	Lot	Nr	Valoarea indicelui	Dev/std.	m	p
Vârsta medie (ani)	control	5	53.6	15.307	6.845	>0,05
	experimental	5	57.8	7.085	3.169	
Forța de rupere, kgf/mm	control	5	1.8248	0.11148	0.04985	<0,01
	experimental	5	1.505	0.09209	0.04119	
Rezistența limită, kgf/mm²	control	5	0.093	0.00319	0.00143	<0,001
	experimental	5	0.076	0.0019	0.00085	
Extensia relativă maximă, %	control	5	85	0.903	0.404	<0,001
	experimental	5	59.98	1.782	0.797	
Coeficientul rigidității (gf/mm²)	control	5	1.0948	0.04252	0.01902	<0,01
	experimental	5	1.2694	0.06919	0.03094	

Rezultatele analizei statistice a proprietăților biomecanice ale AAs au demonstrat următoarele:

- 1) În procesul de afectare a vasa vasorum ale aortei, are loc diminuarea esențială a indicilor

biometrice de bază (forța de rupere, rezistența limită, extensia maximală și coeficientul rigidității) atât la bărbați, cât și la femei ($p < 0,001$).

Tabelul 5.6. Proprietățile rezistențional-deformative de bază ale peretelui aortei ascendente în zona CAR în lotul de control

Indici	Sexul	Nr	Valoarea indicelui	Dev/ std.	m	p
Vârsta medie (ani)	f	5	55.4	10.015	4.479	>0,05
	b	5	53.6	15.307	6.845	
Forța de rupere, kgf/mm	f	5	1.9286	0.06005	0.02686	>0,05
	b	5	1.8248	0.11148	0.04985	
Rezistența limită, kgf/mm ²	f	5	0.091	0.00227	0.00101	>0,05
	b	5	0.093	0.00319	0.00143	
Extensia relativă maximă, %	f	5	83.04	0.619	0.277	<0,01
	b	5	85	0.903	0.404	
Coeficientul rigidității (gf/mm ²)	f	5	1.0963	0.02421	0.01083	>0,05
	b	5	1.0948	0.04252	0.01902	

Tabelul 5.7. Proprietățile rezistențional-deformative de bază ale peretelui aortei ascendente în zona CAR în lotul experimental

Indici	Sex	Nr	Valoarea indicelui	Dev/ std.	m	p
Vârsta medie (ani)	f	5	59.8	14.755	6.598	>0,05
	b	5	57.8	7.085	3.169	
Forța de rupere, kgf/mm	f	5	1.5242	0.04351	0.01946	>0,05
	b	5	1.505	0.09209	0.04119	
Rezistența limită, kgf/mm ²	f	5	0.074	0.00113	0.00051	>0,05
	b	5	0.076	0.0019	0.00085	
Extensia relativă maximă, %	f	5	58.08	1.399	0.626	>0,05
	b	5	59.98	1.782	0.797	
Coeficientul rigidității (gf/mm ²)	f	5	1.2748	0.03981	0.0178	>0,05
	b	5	1.2694	0.06919	0.03094	

- 2) În lotul de control, majoritatea proprietăților biofizice ale peretelui AAs nu se deosebește la reprezentanții diferitor sexe ($p > 0,05$), cu excepția extensibilității maxime ($p < 0,001$), ce se poate explica prin elasticitatea mai pronunțată a țesuturilor la femei.
- 3) În lotul experimental, nu s-au constatat particularități de sex ale proprietăților rezistențial-deformative ($p > 0,05$).

5.7. Concluzii la capitolul 5

1. Dintre sursele constante de vascularizație a aortei ascendente (arterele coronare, mediastinale, bronhiale, artera asociată nervului vag drept), s-au depistat cele cu originea pe fața concavă a porțiunii extrapericardice a AAs – *vasa vasorum internae*. Ultimele sunt constante, formează numeroase anastomoze cu alte surse de irigare sangvină a AAs, asigură vascularizația structurilor glomice.

2. Densitatea rețelei vasculare a aortei se reduce în sens caudal. Datele cu referire la adâncimea localizării *vasa vasorum aortae* sunt următoarele: adventice este vascularizată totalmente, tunica medie – numai 2/3 externe, intima, în condiții de normă, este avasculară. Pe măsura îndepărtării de cord, profunzimea localizării VV se reduce.

3. Arcul aortei este vascularizat prin intermediul arterelor intercostale, bronhiale. *Vasa vasorum internae* sunt inconstante: frecvent ele pornesc din trunchiul brahiocefalic, mai rar – din artera subclaviculară stângă.

4. Sursele de irigare a arcului aortei se extind la cca 1 cm proximal de originea trunchiului brahiocefalic, și nu mai distal de istmul aortei, anastomozele lor cu VV porțiunilor adiacente ale AAs și ATD sunt sporadice.

5. Aorta toracică descendentă este vascularizată de ramuri ale arterelor intercostale. Frecvent, pe fața anterioară a ATD se constată anastomoze contralaterale segmentare. Rețeaua sangvină este mai deasă la nivelul trecerii aortei prin diafragm și pe fața posterioară a aortei descendente, în timp ce calibrul vaselor este mai mare pe fața ei anterioară.

6. S-a stabilit că afectarea aterosclerotică a *vasa vasorum* aortei duce la o scădere a valorilor tensometrice principale ale peretelui aortei.

7. VVI reprezintă o sursă obligatorie a vascularizației zonelor reflexogene, însă organizarea histotopografică a patului vascular în zonele de chemorecepție și barorecepție diferă.

6. SISTEMELE DE DRENAJ ALE AORTEI TORACICE

6.1. Drenajul venos al aortei

În aortă, vase de acumulare sunt reprezentate de venulele postcapilare, venule, vene mici, plexuri venoase, doar structurile specializate - sinusoide lipsesc. Patul venos al aortei ascendente este mult mai voluminos decât cel arterial. După cum s-a constatat, formarea rețelei venoase, bine stabilite, are loc ceva mai târziu, în comparație cu cea a rețelei arteriale; ea corespunde celei de-a doua perioade a vârstei infantile. Aproape de vârsta de patru ani, în peretele aortei se relevă clar patul venos al tunicii vasculare externe, în el se varsă sângele venos din tunica medie. La această vârstă se evidențiază clar vasele adventiceale venoase, care

e primesc afluenți din tunica medie. Din rețele venoase adventiceale pornesc afluenții venelor longitudinale, cu diametrul de 120-140 mcm, localizate pe fața concavă a AAs. Ei devin afluenți ai venei mari a cordului, cu sediul la baza aortei.

În straturile mediu și profund ale adventiceii, se atestă rețele capilare de formă iregulară, dependente de tipul țesuturilor adiacente: în țesutul adipos, ele sunt microareolare, în fasciculele conjunctive dense, sunt alungite. Frecvent, se evidențiază anastomoze arterio-venoase (Figura 6.1, 6.5).

Am identificat două tipuri de anastomoze arteriolo-venulare: simple (porțiunea inițială a anastomozei are structura arteriolei, cea distală - structura caracteristică venulelor) și atipice (ori semișunt – între arteriolă și venulă se localizează un capilar scurt). În primul caz, în venulă se scurge sângele oxigenat, în cel de-al doilea – sângele mixt. La nivelul

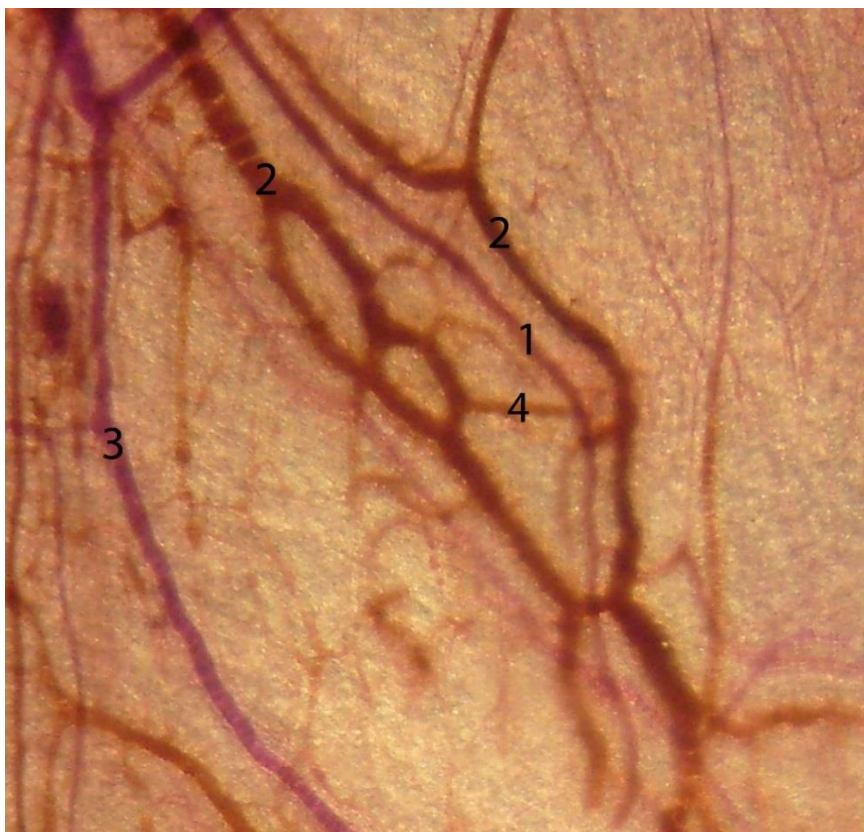


Fig. 6.1. Fasciculul vasculonervos cu anastomoză arteriolo-venulară în adventicea aortei ascendente (Subiect de 19 ani). 1- arteră; 2 - vene; 3 - fascicul nervos; 4 - anastomoză arteriolo-venulară simplă. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 4.

corpului adipos, astfel de anastomoze sunt mai frecvente decât în alte porțiuni ale aortei. În tunica medie a aortei, vasele sangvine de calibru mic (atât venele, cât și arterele) se localizează, preponderent, în treimea ei externă. Rețelele capilare complexe sunt îndreptate de-a lungul fasciculelor conjunctive. Uneori, rețelele capilare înconjoară aceste fascicule.

Este relevant faptul că în interiorul corpului adipos venele au diametrul mai mic decât în alte porțiuni ale AAs; totodată, ele sunt mai numeroase. S-a observat o particularitate a venelor AAs din componența corpului adipos: ele dispun de valve (Figura 6.2). Aparent, e un mecanism ce asigură circulația sângelui prin *vasa vasorum* într-o singură direcție, în condițiile hemodinamicii complicate (pulsatiile peretelui aortei, contracțiile atrului drept al cărui auricul contactează cu corpul adipos). Apropos, asemenea vene sunt descrise în cord, inclusiv în epicard. Injectarea sinusului coronar cu jelină colorată a demonstrat că venele de pe fața anterioară a bulbului aortei se varsă în *vena cordis magna*, ceea ce nu se întâmplă cu cele de pe fața posterioară. Venele porțiunii inferioare a AAs alcătuiesc o rețea de anastomoze cu venele porțiunii superioare, ce transportă sângele venos în afluenții venei cave superioare. Substanța injectată nu a fost depistată în regiunea arcului aortei. Acest fapt confirmă datele obținute prin colorare cu reactivul Schiff despre natura sporadică a anastomozelor vaselor sangvine ale AAs cu cele ale arcului aortei.

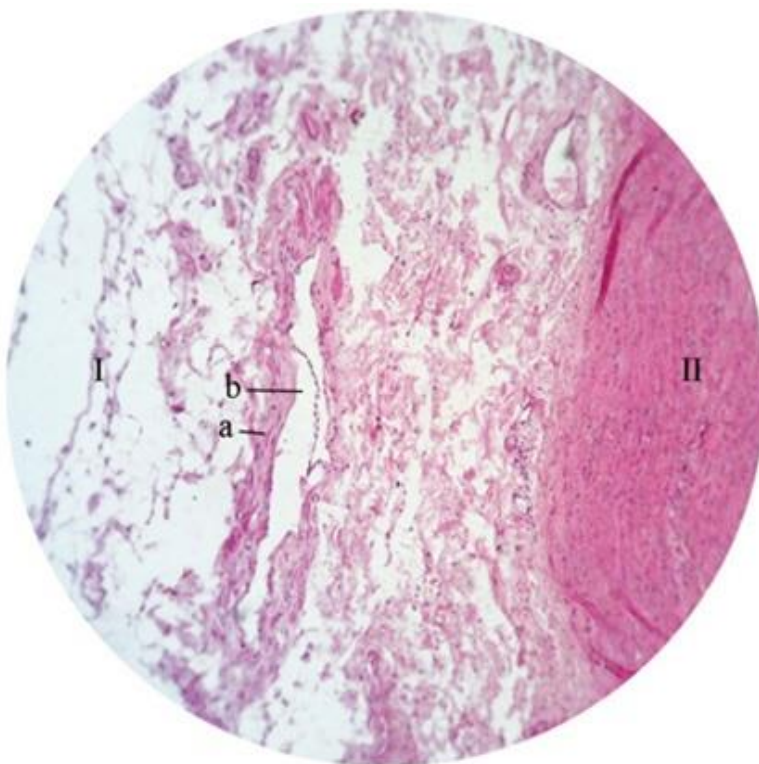


Fig. 6.2. Venă în corpul adipos al aortei ascendente: I – tunica vasculară externă; II – tunica vasculară medie; a – venă; b – valvă. Colorare van Gieson. Ob. 10.

Venulele AAs cu traiectul similar cu cel al arterelor adiacente se localizează la limita dintre adventice și tunica medie. Acest traiect se poate considera ca un mecanism de protecție contra extinderii excesive în timpul sistolei cardiace, ca o adaptare a vaselor la condițiile hemodinamice în aortă, în primul rând, la amplitudinea pulsatorie.

De regulă, vasele sangvine sunt însoțite de un fascicul nervos de calibru aproximativ identic cu cel al arterei pe care o însoțește și de două vene. Astfel, corelațiile vasculonervoase în aorta ascendentă sunt aceleași ca în alte regiuni ale corpului uman; are loc formarea fasciculelor vasculonervoase (Figura 6.3)

Formarea rețelei venoase a arcului aortei are loc în stratul profund al mediei, în unele cazuri, la persoanele de vârstă înaintată, la limita medie-intima aortală. Venele cu lumen mai mare, formate prin coalescența vaselor rețelei venoase, au un aspect neregulat, traversează grosimea peretelui aortei și se varsă în rețeaua venoasă adventiceală. În arcu aortei, venele cu diametrul de 100-150 mcm alcătuiesc un plex adventiceal, care este mai bine pronunțat pe fața inferioară și în porțiunile lui dreaptă și stângă. Sângele din acest plex este transportat în afluenții venelor bronhiale. Aspectul sinuos al venelor intramurale, similar cu cel al AAs, poate fi interpretat ca un mecanism de protecție în condițiile de extindere excesivă a arcului, în timpul sistolei cardiace. De asemenea, ca și la patul arterial, nu s-au înregistrat anastomoze venoase interzonale ale venelor arcului aortei (dintre venele arcului cu cele ale aortei ascendente distale și ale porțiunii proximale a ATD).

Preponderența localizării venelor adventiceale pe părțile laterale și pe concavitatea arcului indică funcții specifice. Nu este exclus că localizarea acestor vene are scopul de a le proteja contra efectului ocluziv al pulsațiilor sistolice, și de a asigura un drenaj continuu al arcului aortei.

Venele din porțiunea superioară a aortei toracice descendente se varsă în vena costocervicală stângă, care, la rândul ei, se deschide în vena cavă superioară. Din alte porțiuni ale aortei toracice descendente, – în venele azygos și hemiazygos, respectiv din dreapta și din stânga (prin intermediul venelor intercostale).



Fig. 6.3. Fasciculul vasculonervos din adventicea arcului aortei. 1- vas arterial; 2 – vase venoase; 3 – fasciculul nervos; a – anastomoză arteriovenoasă; b – anastomoză venoasă. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

Venulele aortei toracice descendente au un sediu ceva mai adânc, în raport cu arteriolele. Ele se formează în straturile mai profunde ale tunicii medii. Prin coalescența lor într-un mod neregulat, apar sursele care constituie un plex venos adventiceal. Venele aortei ascendente și ale celei descendente au o orientare longitudinală față de axa aortei, iar în arc se formează o rețea venoasă plexiformă. Anume o asemenea orientare spațială a vaselor poate compensa efectul ocluziv sistolic în diferite porțiuni ale aortei.

La vârsta pubertății, sunt bine evidențiate venele longitudinale, plasate în adventicea AAs. În ATD, venele sunt localizate circumferențial, însă în arc formează un plex venos. Aspectul plexiform al patului vascular în arcul aortei se manifestă pe parcursul altor perioade de vârstă ce urmează. În stratul superficial al adventiceii arcului aortei, diametrul venelor ce participă la constituirea fasciculelor vasculonervoase este de 85-100 mcm. În straturile mai adânci,

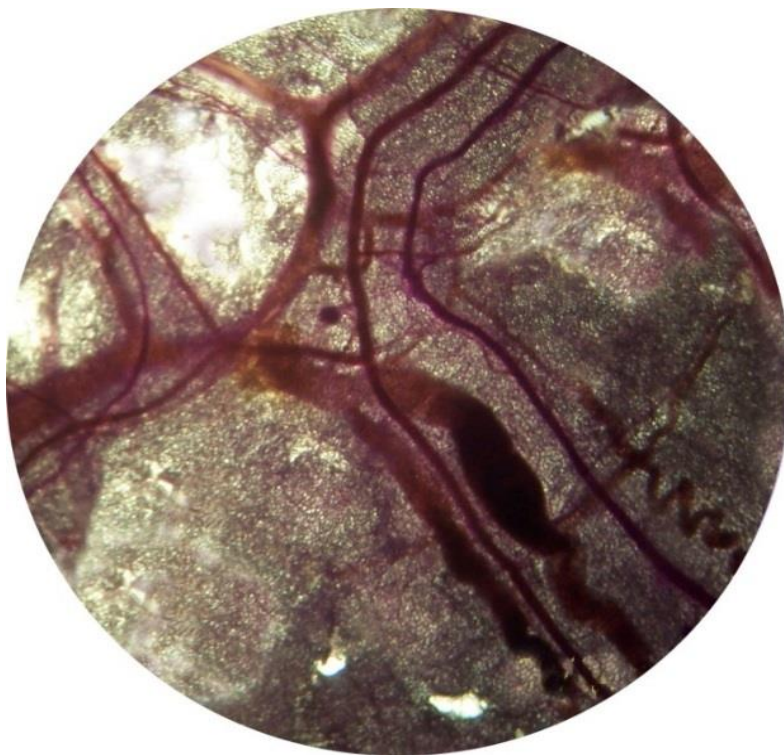


Fig. 6.4. Fragment al plexului vasculonervos din arcul aortei. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

unde diametrul venelor echivalează cu 60-70 mcm: se formează rețele macroareolare, orientate de-a lungul axei mari a aortei. În 1/3 externă a mediei, se atestă arteriole și venule de calibru mic (30-50 mcm). La această profunzime, se constituie rețele capilare cu o structură complexă, orientate de-a lungul sau în jurul fasciculelor neurovasculare.

La persoanele de vârstă înaintată, apar vase arteriale spiralate, cu calibru mare, în straturile adventiceale mai adânci. Modificările venelor mari, cu diametrul de 250-270 mcm, se manifestă prin dilatarea lor segmentară (Figura 6.7 B), iar ale celor medii (140-160 mcm) – prin dilatarea varicoasă (Figura 6.6). Totodată, au un traiect sinuos și capilarele. Este specifică creșterea numărului de anastomoze cu participarea componentelor arterială și venoasă ale patului microcirculator. Traiectul sinuos al vaselor sangvine, dilatările varicoase ale venelor din peretele aortal, numărului anastomozelor arteriolo-venulare, diminuarea densității rețelei vasculare –

toate sunt caracteristice pentru o vârstă înaintată (Figura 6.4 - 6.5).

În unele locuri, se produce succedarea segmentelor îngustate cu cele lărgite. Dilatările, în locurile de confluență a postcapilarelor, a venulelor și în zonele de localizare a sfincterelor prevenulare, tractele colaterale și anastomozele venulare polimorfe devin atribute constante în procesul aterosclerotic. O parte dintre vene, mai des cele de calibru mic, se golesc. În alte vene de calibru mic și în venule, are loc staza venoasă cu aglomerări de trombocite, leucocite și eritrocite.

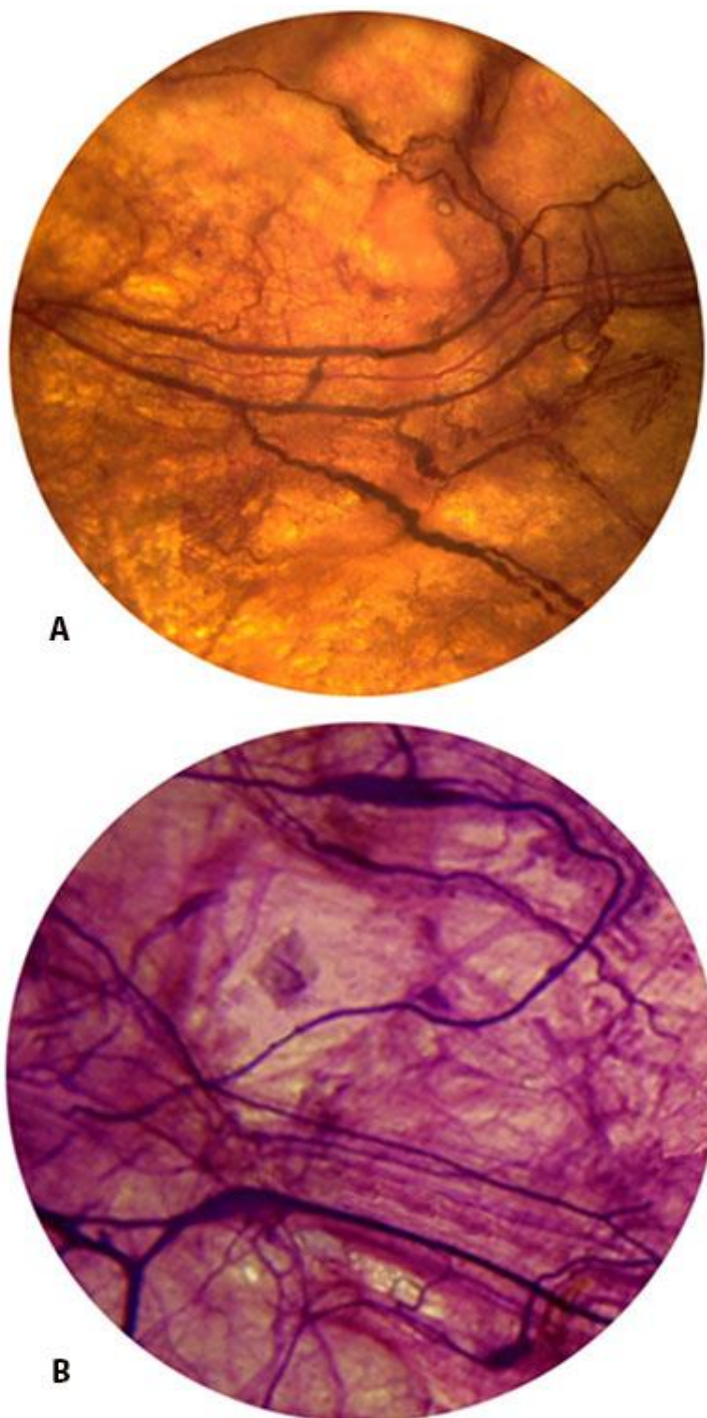


Fig. 6.5. Vase sangvine ale aortei afectate de ateroscleroză (porțiunea ascendentă și descendentă). Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.
A - aorta asendentă; B – aorta toracică descendentă.

6.2.Drenajul limfatic al aortei toracice

6.2.1.Aparatul limfatic intramural

Timp îndelungat absența cunoștințelor suficiente despre limfaticele aortei a fost provocată de dificultățile de identificare a lor.

Actualmente, se știe că sistemul limfatic funcționează într-o corelație indisolubilă cu sistemul cardiovascular. Rețeaua limfatică este o componentă esențială a sistemului imunitar, care are un rol fundamental în protecția organului, deoarece este principala cale de transportare pentru antigeni și celulele imune din țesuturi. Vasele limfatice sunt necesare pentru menținerea homeostaziei lichidului tisular. În secolul XXI, nimeni nu pune la îndoială dependența maladiilor aortei de sistemele sale biologice intramurale, inclusiv cel limfatic. Actualmente, se știe că acest sistem joacă un rol important în transportarea lipidelor, a citokinelor și a celulelor inflamatorii în peretele arterial.

O serie de descoperiri din ultimele decenii au dezvăluit o mare parte din misterul sistemului limfatic. Multiple relatări au completat cunoștințele în domeniul biologiei vasculare, prin urmare, și în practica medicală. Abordările

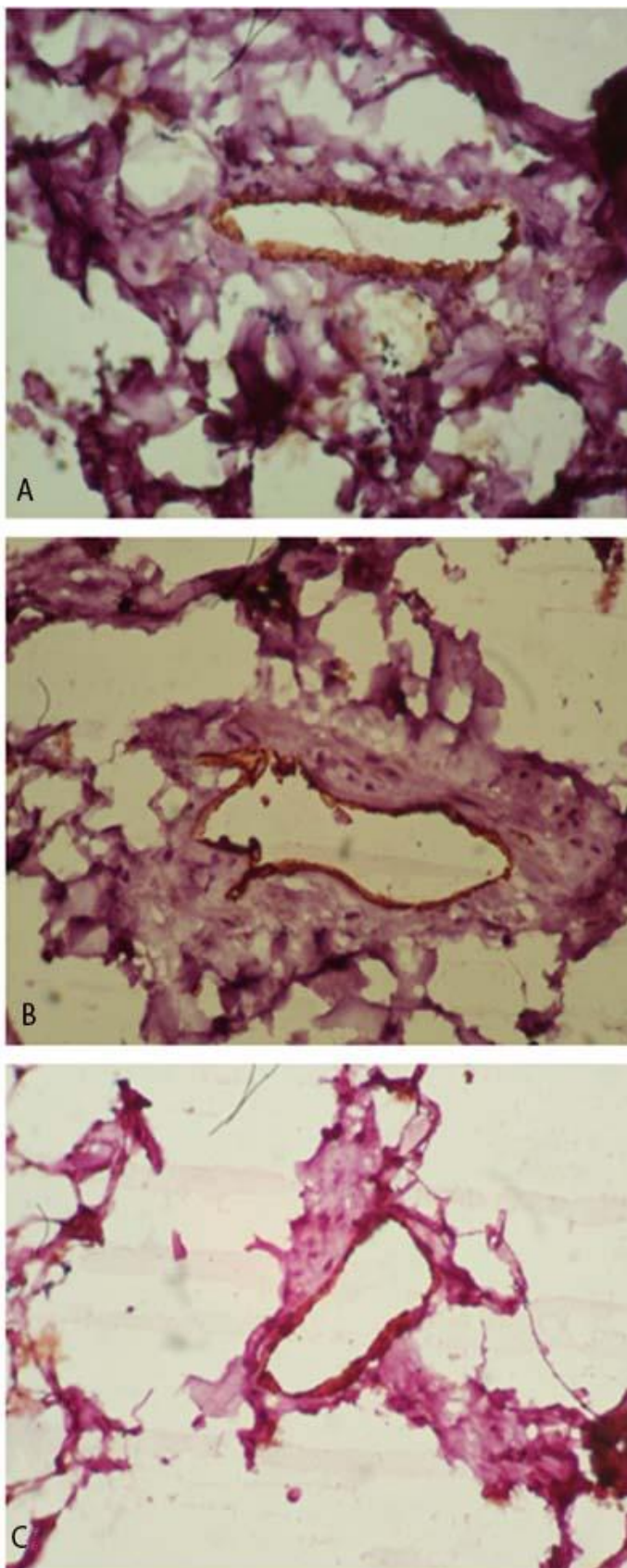


Fig. 6.6. Vasele limfatice ale aortei: A - adventicea aortei ascendente; B - adventicea arcului aortei; C – aorta toracică descendentă. Examinarea imunohistologică (după tehnica de Avidin-biotin). Anticorpul primar - anti D2-40, IgG, *clone D2-40, mouse, antihuman*; markerul – podoplanina, x 1200.

moleculare, celulare și genetice moderne, precum și tehnologiile imagistice au permis să se evalueze la justa valoare care e funcția sistemului limfatic. S-a stabilit că el este tot atât important ca și cel sangvin. Dezvoltarea tehnicilor imunohistologice, imunohistochimice și utilizarea anticorpilor pentru depistarea vaselor limfatice, în ultimii ani, au facilitat studiul acestui sistem de drenaj. În ultimii ani, s-au efectuat cercetări, aplicând metodele indicate (K. Drozd cu coaut., 2012; Masaki Sano cu coaut., 2016). Mai mulți autori au investigat rolul limfaticelor intramurale în patogenia aterosclerozei.

Modele experimentale pe animale au demonstrat că vasele limfatice sunt importante în transportarea inversă a colesterolului și au un rol decisiv în regresarea plăcii aterosclerotice. Deci, examinarea acestei porțiuni a la sistemului circulator poate contribui la soluționarea unei din problemele actuale a angiologiei. În studiul nostru, însă, această latură a fost abordată tangențial, ne-a preocupat un alt aspect actual al medicinei practice: rolul limfaticelor aortei în apariția fibrilației atriale postoperatorii.

Având în vedere actualitatea și însemnătatea problemei, de asemenea, caracterul contradictoriu al datelor privind vasele limfatice ale aortei, am extins spectrul metodelor de cercetare. Datorită

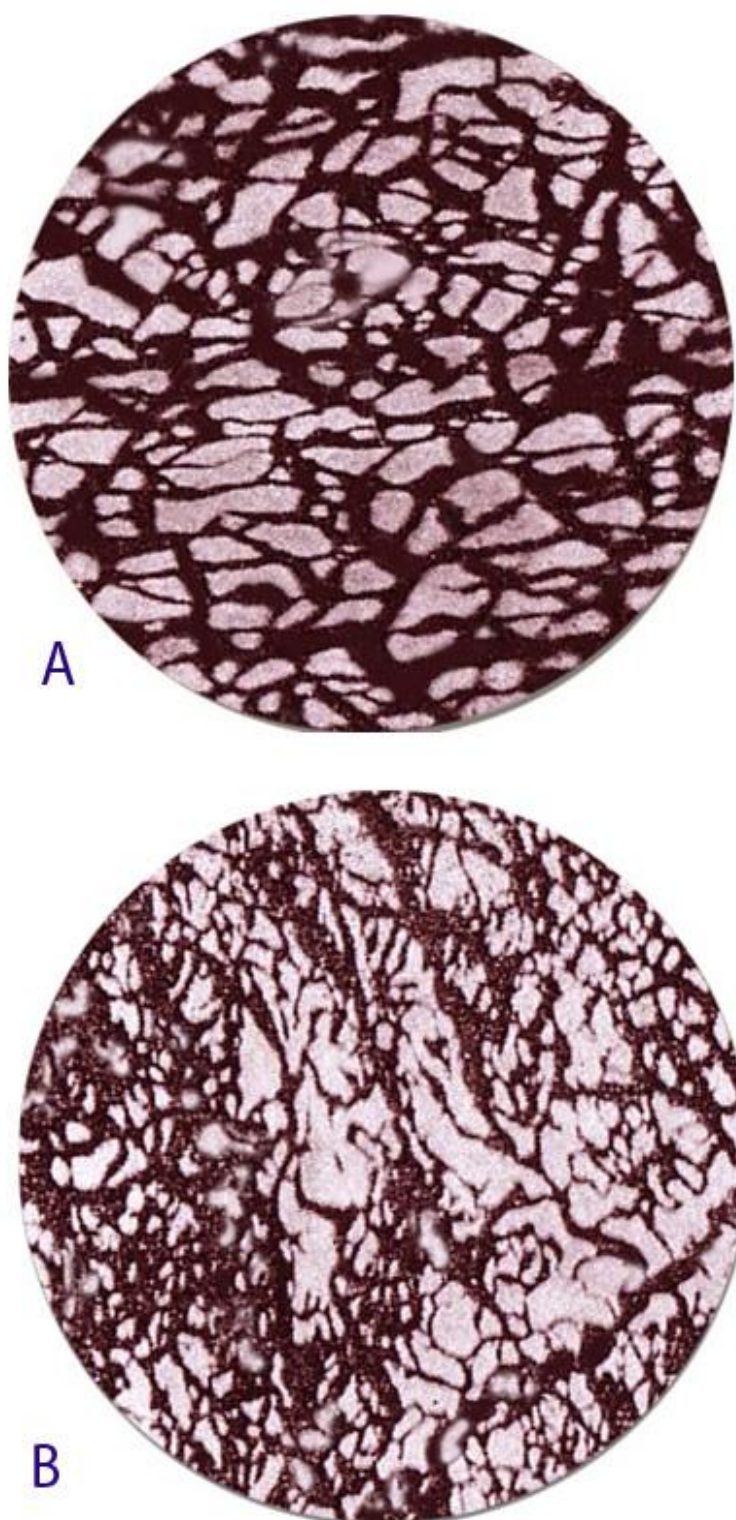


Fig. 6.7. Rețeaua limfatică perivasculară a aortei ascendente: A – la vârsta de 35 de ani; B – la vârsta de 70 de ani. Injectare cu masa T. D. Bețiev. Ob.20.

diverselor metode pe care le-am folosit, am făcut unele precizări despre aparatul limfatic intraparietal al aortei și despre căile de drenaj al limfei.

Ansele rețelei limfatice se localizează în stratul extern al adventiceei, superficial de rețeaua sangvină. Vasele eferente ce pornesc de la rețea ocupă un loc în stratul perivascular. Calibrul vaselor eferente crește pe măsura confluenței lor - de la 30 mcm până la 150 mcm, la fete și la nou-născuți și de la 50 mcm până la 200 mcm - la maturi.

Dimensiunile anelor plexului perivascular la fete și la nou-născuți constituie 300 mcm x 600 mcm – 500 mcm x 900 mcm, iar la maturi – 400 mcm x 1000 mcm – 600 mcm x 1200 mcm.

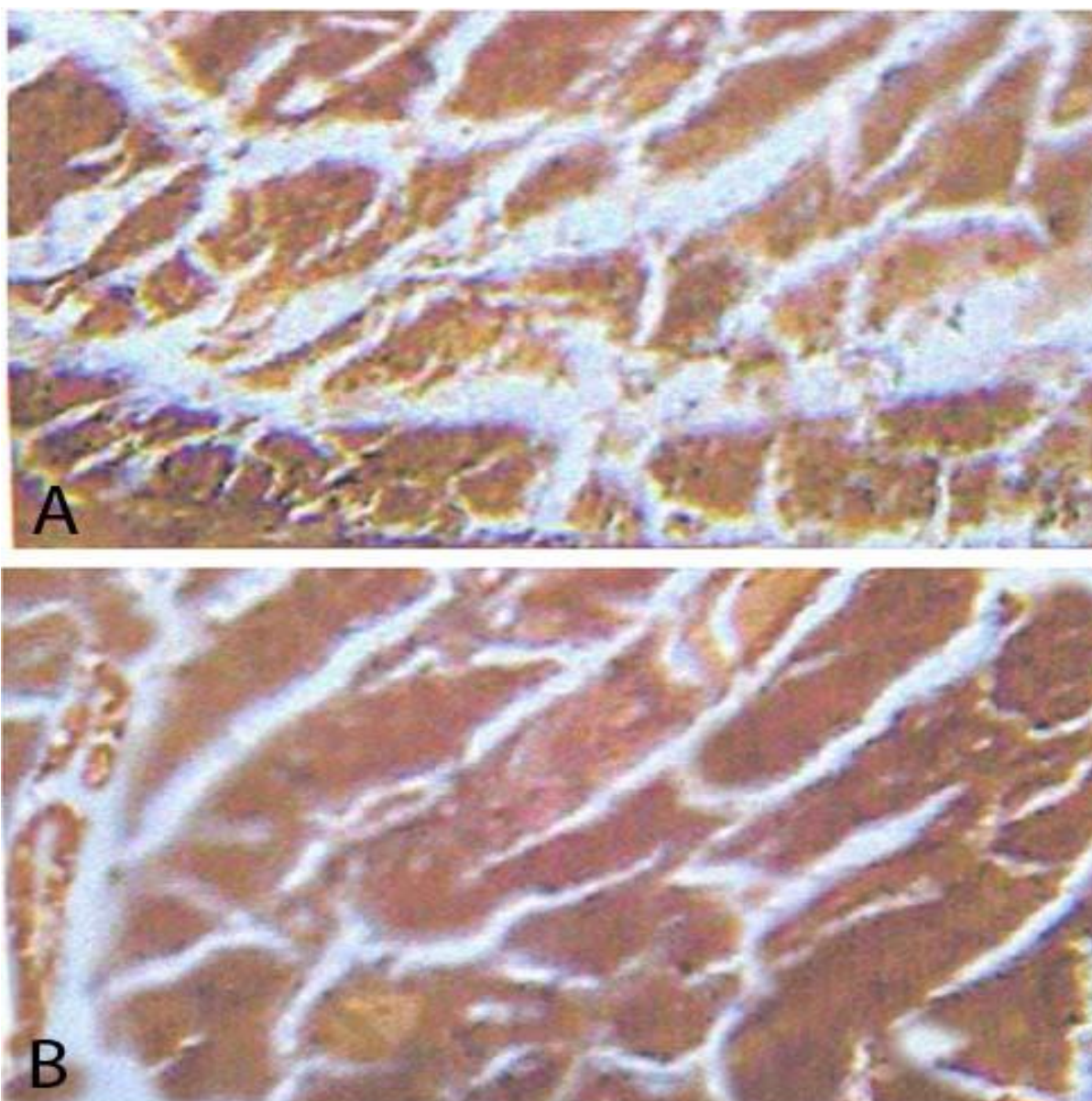


Fig. 6.8. Plexul limfatic adventiceal al aortei descendente: A – la vârsta de 33 de ani; B – la vârsta de 64 de ani. Înjecțare cu jelatinol colorat. Ob.20.

La nivelul aortei ascendente, rețeaua limfatică este tristratificată. Între rețelele profundă și medie, uneori, se observă anastomoze oblice. În zona arcului aortei, rețeaua capilară este monostratificată. În locurile fuzionării capilarelor limfatice se formează dilatări care ating 300 mcm - 520 mcm (la copii) și 370 mcm - 600 mcm (la maturi). Capilarele cu un diametru de 10 mcm - 15 mcm sunt predominante față de cele cu 100 mcm și mai mult. La nou-născuți, calibrul capilarelor limfatice se află în limitele a 10 mcm - 75 mcm,

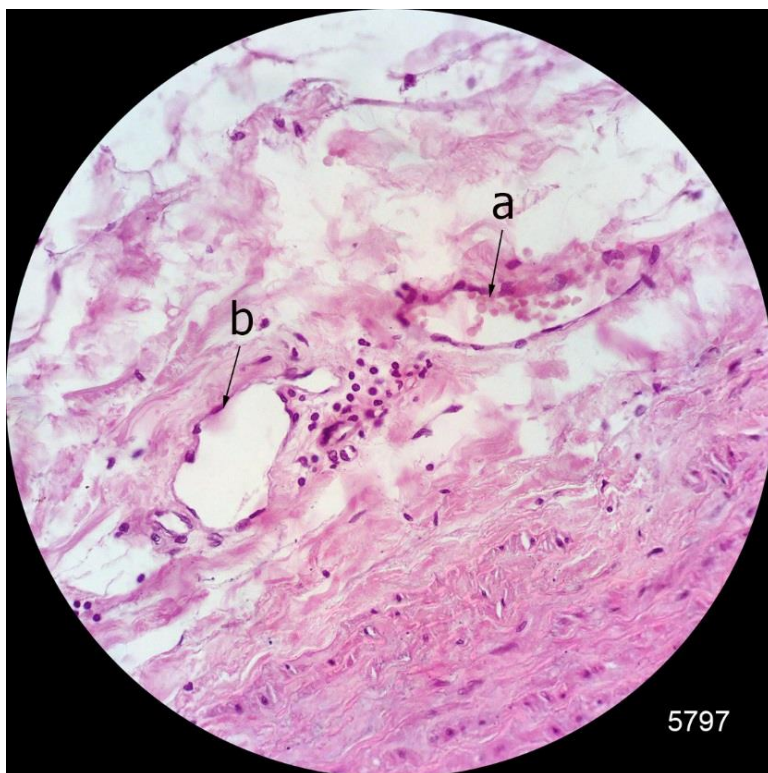


Fig. 6.9. Venă și vas limfatic în straturile profunde ale tunicii externe a aortei ascendente: a – vas sangvin; b – vas limfatic. Colorare van Gieson. Ob. 40.

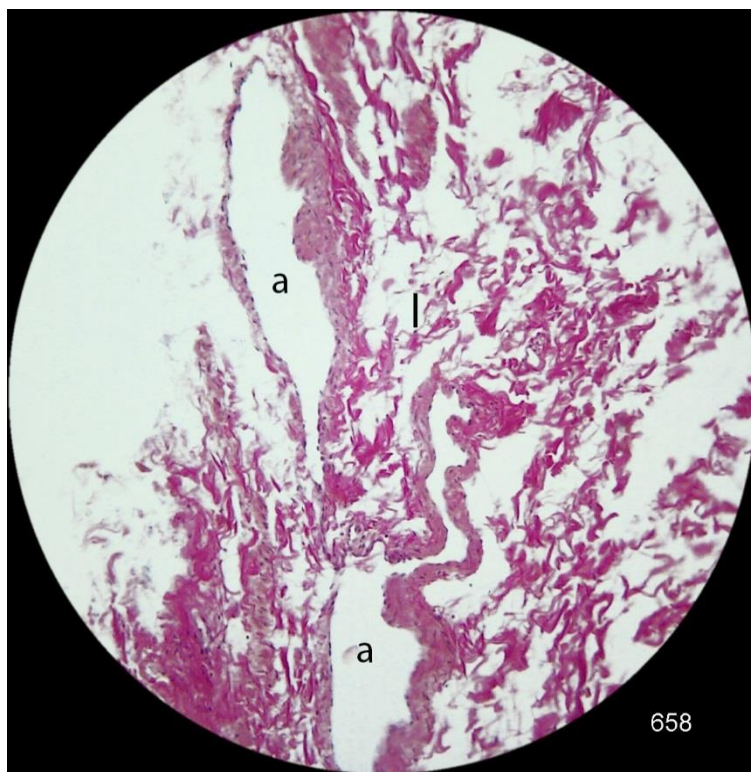


Fig. 6.10. Vasele limfatice(a) în stratul superficial al tunicii externe a aortei ascendente (I). Colorare van Gieson. Ob.20.

la maturi – 15 mcm - 115 mcm. Ansele limfatice sunt localizate într-un singur plan în straturile superficiale ale adventiceei (superficial de rețeaua arterială); forma lor este ovală, rotunjită sau poligonală. La persoanele în etate rețeaua de vase limfatice devine întreruptă. Capilarele limfatice ale arcului aortei sunt aplatizate. În locurile de fuzionare a capilarelor limfatice se formează dilatări.

Diametrul capilarelor este extrem de variabil, pe lângă cele cu diametrul de 10 mcm -15 mcm, se observă cele cu diametrul 100 mcm. Calibrul lor se modifică cu vârsta:

la feteuși și la nou-născuți diametrul lor e în limitele a 10 mcm - 75 mcm, la maturi – 15 mcm - 110 mcm. În locurile de confluență, diametrul vaselor limfatice variază între 300 mcm - 520 mcm și 370 mcm - 600 mcm.

Ansele limfatice sunt tridimensionale, de formă ovală, rotundă sau poligonală. Dimensiunile anelor la feteuși și la nou-născuți sunt de la 25 mcm x 25 mcm până la 80 mcm x 600 mcm; la maturi – de la 40 mcm x 75 mcm până la 300 mcm x 900 mcm.

Examinarea histologică a pereților aortei a demonstrat existența vaselor limfatice în adventice până la limita ei cu tunica medie (Figura 6.9; 6.10).

La persoanele în etate, capilarele limfatice treptat, își pierd conținutul, rețelele limfatice – continuitatea (Figura 6.7, 6.8). Arhitectonica rețelor capilare limfatice depinde de particularitățile morfofuncționale ale peretelui vascular. Pe fața anterioară a aortei, ansele limfatice sunt orientate în sens transversal. La trecerea în peretele lateral, ele devin oblice, pentru ca apoi să capete o orientare longitudinală.

Studiul imunohistologic al structurilor limfatice ale pereților

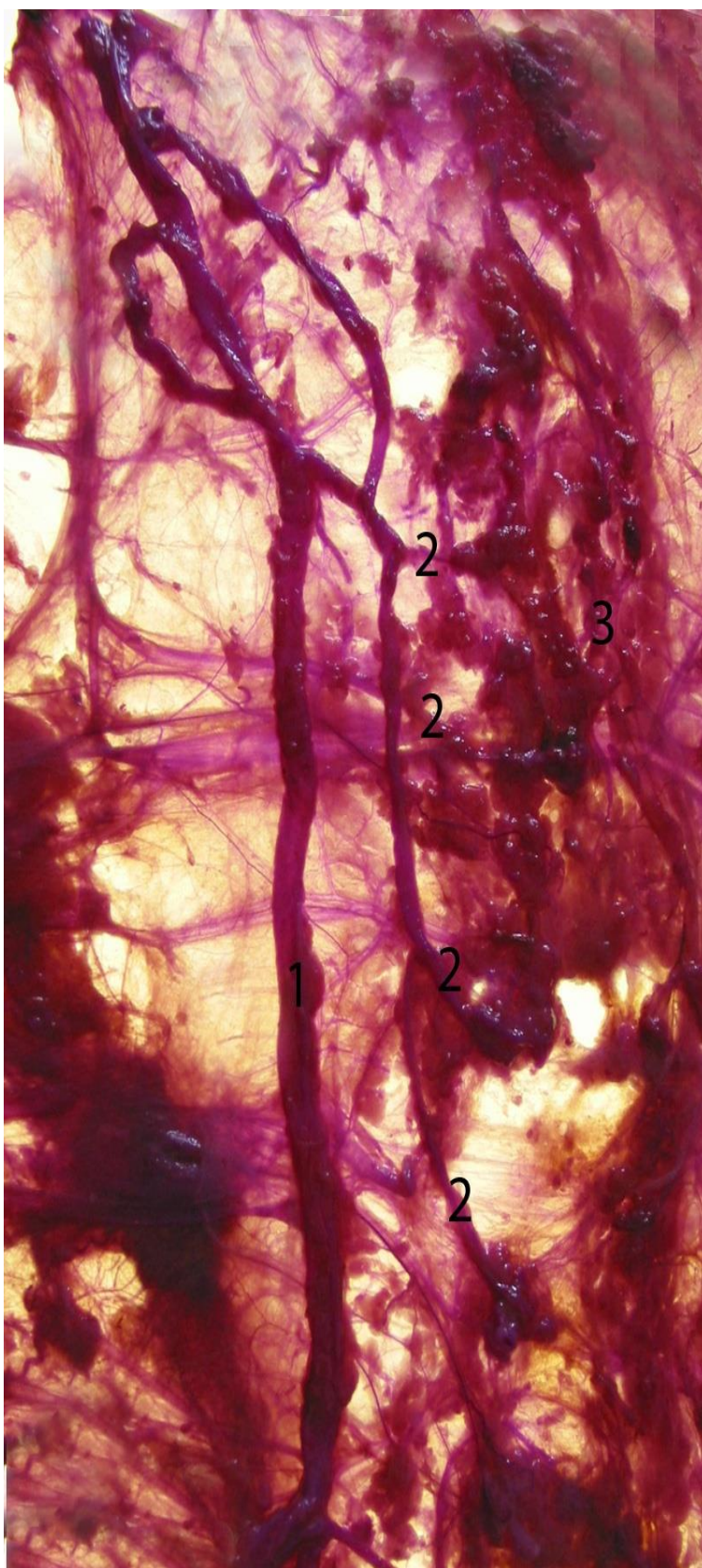


Fig. 6.11. Drenajul limfatic de la aorta toracică descendentă: 1 – ductul toracic; 2 – colectoare limfatice ale aortei; 3 – adventicea aortei. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

aortei a confirmat prezența unei rețele tristratificate în AAs și unistratificate de vase limfatice în adventicea altor porțiuni ale aortei toracice (Figura 6.8). Densitatea acestei rețele scade pe măsura îndepărtării de la cord.

La copii, rețeaua limfatică este mai bine pronunțată. La o vârstă înaintată, contururile vasculare se fac zimțate, apar excrescențe oarbe, se reduce parțial rețeaua limfatică, ansele devin deschise, se ivesc bombări sub formă de măciucă.

Injectarea cu masa Bițiev, cu jelatinol, cu coloranți a arătat că există o rețea limfatică paraaortală bogată, care, odată cu înaintarea în vârstă, devine mai săracă (Figura 6.9, 6.10). Astfel, toate porțiunile aortei toracice, cu excepția zonei valvei aortale, includ structuri limfatice, ce posedă, desigur, particularități zonale. Vasele eferente, cu diametrul de 75 - 600 mcm, se îndreaptă de la plexul limfatic perivascular spre țesutul conjunctiv al mediastinului anterior și spre canalul toracic. Am stabilit: vasele limfatice sunt prezente în adventicea aortei la om. Numărul acestora crește odata cu progresia aterosclerozei. Studiarea micropreparatelor arată că densitatea rețelei limfatice este direct proporțională cu grosimea intimei aortale.

Apar mai multe întrebări legate de prezența nodulilor limfatici intramurali în structura corpului

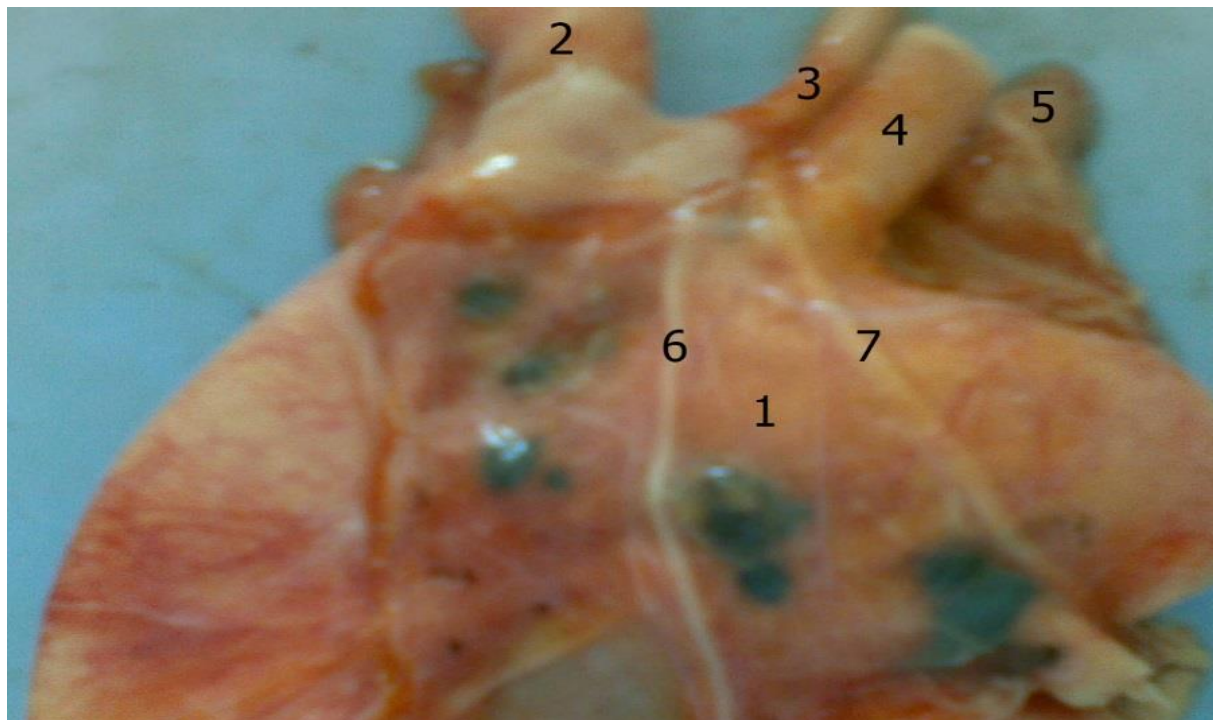


Fig. 6.12. Ganglioni limfatici preaortali. 1 – arcul aortic, 2 – trunchiul brahiocefalic; 3 – artera carotidă comună stângă; 4 – artera subclaviculară stângă; 5 – esofagul; 6 – nervul frenic stâng; 7 – nervul vag stâng. Macropreparat.

adipos al aortei. În literatura de domeniu lipsește orice informație cu privire la existența acestora în componența pereților vaselor sangvine. Probabil, este o trăsătură a corpului adipos al aortei

ascendente? De ce această formațiune anatomică nu există în alte porțiuni ale aortei? Pentru a clarifica acest aspect, e necesar un studiu aparte atât din perspectivă morfologică cât și fiziologică. Din plexul perivascular, apar vasele eferente, ce se îndreaptă spre țesutul conjunctiv al mediastinului anterior și spre *ductus lymphaticus*.

6.2.2. Căile de drenaj limfatic al aortei toracice

Căile de drenaj limfatic al cordului din șanțul aortopulmonar anterior se îndreaptă spre nodulii limfatici traheobronhiali. Căile de drenaj limfatic al aortei fuzionează pe traiectul lor cu cele ale altor organe (cordul, plămâni). Cinci vase drenează arcul aortei, ele sunt întrerupte de noduli limfatici intercalari regionali: preaortocarotidieni, bifurcaționali, laterotraheali dreپți și stângi, mediastinali. Nodulii sunt rotunjiți, cu dimensiuni de 1 x 1-2 x 2 mm la fetuși și la nou-născuți, de 5 x 5 - 8 x 10 mm – la adulți. Din plexul perivascular, apar vasele eferente, ce se îndreaptă spre țesutul conjunctiv al mediastinului anterior și al gâtului, în zona vărsării trunchiurilor limfatice în sistemul venos. Limfa din majoritatea vaselor eferente se scurge în porțiunea terminală a ductului toracic.

Este știut că colectoarele limfatice ale cordului se întrerup în ganglionii mediastinali. Afectarea lor prin metastazarea tumorilor, în multe cazuri, decurge în stază pronunțată în rețeaua limfatică a cordului, ale cărei elemente se dilată brusc și neuniform. În rețea apar mari lacune. Pereții capilarelor și ai vaselor se deformează, contururile lor devin neregulate. Uneori, în locurile prevalvulare, au loc dilatări varicoase. Proliferarea capilarelor limfatice este o reacție stereotipă de răspuns la staza limfatică de orice origine.

În ceea ce privește forma ganglionilor limfatici, datele noastre, în ansamblu, coincid cu cele prezentate de A. S. Omurbaev (2008). Configurația ganglionilor limfatici predaortocarotidieni poate fi rotunjită, ovoidă, de bob, în formă de con (Figura 6.12) și de tip bandeletă. La nou-născuți și la sugari, se atestă numai primele două forme. În perioada de infanțilitate precoce, se ivesc ganglioni în formă de bob, la preșcolari, se înregistrează cei cu formă conică, la adolescenți, își fac apariția ganglionii în formă de bandeletă. La maturi și la persoane de vârstă înaintată, sunt prezente toate formele de ganglioni limfatici.

Analiza rezultatelor proprii a demonstrat distribuirea asimetrică a nodulilor limfatici. Un lanț de noduli limfatici se depistează pe fețele anterioară și anterolaterale ale porțiunii ascendente a arcului aortei, lângă nervii vag și frenic stângi. Acest grup de noduli s-a observat pe toate piesele. Sunt permanenți și nodulii plasați de-a lungul ligamentului arterial.

Prin intermediul studiului histologic, s-au depistat în componența corpului adipos al aortei

ascendente, noduli limfatici solitari, ceea ce nu am întâlnit la alți autori (Figura 6.13). Prin colorarea cu reactivul Schiff, am relevat vase limfatice colectoare, ce se îndreaptă de la aorta toracică descendentă spre ductul limfatic toracic (Figura 6.11), unele nu au noduli pe traiectul lor. Nodulii regionali sunt cei ai mediastinului anterior, localizați pe fața posterioară a trunchiului pulmonar, lângă ligamentul arterial, pe fața anterioară a arcului aortei (Figura 6.14), la originea trunchiului brahiocefalic, nodulii bronhopulmonari stângi, bronhopulmonari superiori dreapta și cei cu sediul la nivelul bifurcației traheii.

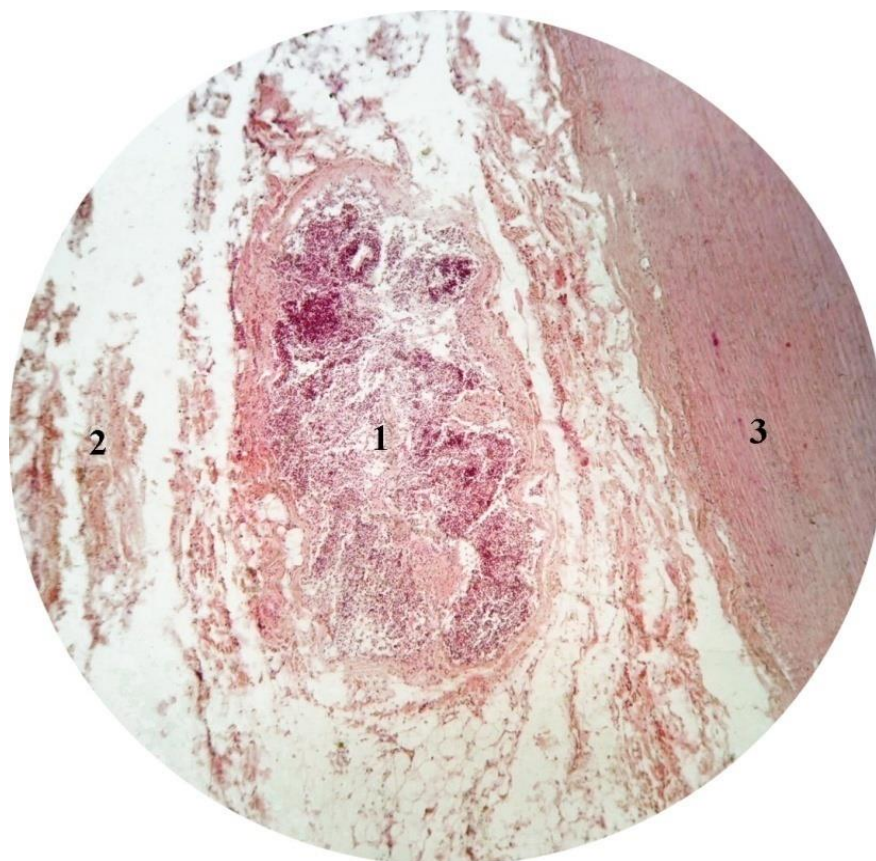


Fig. 6.13. Ganglion limfatic în corpul adipos al aortei ascendente: 1 – ganglion limfatic; 2 – adventicea; 3 – tunica medie a aortei ascendente. Colorare: hematoxilină-eozină. Ob. 40.

Colector limfatic cardiac al atriului drept se formează în șanțul coronar (Figura 6.16, 6.17), cel mai frecvent, la ieșirea aortei ascendente din ventricul. În studiul efectuat, traiectul CLAD se vede între vena cavă superioară și circumferența dreaptă a AAs, apoi el intersectează fața anterioară a AAs sub un unghi variabil de la 35 la 80° față de șanțul aortopulmonar și se varsă în colectorul cardiac drept. Se poate extinde până la nodulii limfatici ca un trunchi (cu formă magistrală) sau se împarte în mai multe vase chiar la originea sa ori în mijlocul lungimii aortei ascendente - forma dispersată. Diametrul vasului variază de la 0,8-0,9 mm până la 3 mm. De obicei, el se îndreaptă în

sus, pe fața anterioară a aortei ascendente, în vecinătatea șanțului aorto-pulmonar anterior. În unele cazuri, el se distanțează de acest șanț cu 0,6-2,5 cm.

Nodulii limfatici regionali sunt cei ai mediastinului anterior: pe suprafața anterioară a aortei ascendente, lângă ligamentul arterial, din partea dreaptă a traheii și nodulii traheobronhiali.

Tratamentul chirurgical și efectele lui asupra pacienților cu cancer pulmonar sunt dependente, în mare măsură, de amploarea și de gradul afectării plămânilor, prin tumori metastatice a colectoarelor limfatice regionale.

Extirparea tumorilor în limita țesuturilor intacte este o condiție indispensabilă în intervențiile chirurgicale radicale, mai ales în stadiile avansate ale bolii.

Prin urmare, cunoașterea structurii sistemului limfatic, a căilor de drenaj limfatic regional este necesară pentru a selecta, a planifica și a realiza variantele optime în chirurgia oncologică. O parte dintre totalitatea nodulilor limfatici ai mediastinului vin în contact intim cu aorta, în primul rând, cu grupul nodulilor limfatici aortali: a – subaortali, localizați lateral de ligamentul arterial; b – paraaortali, plasați anterior și lateral față de aorta ascendentă. Unii dintre noduli paratraheali inferiori stângi se localizează medial de ligamentul arterial.

Îmbinarea metodelor histologice cu injectarea pieselor ne arată existența nodulilor intramurali solitari în zona de trecere a colectorului limfatic drept al cordului, ce drenează limfa din zonele căilor conductibile ale cordului. Această constatare are o valoare aplicativă excepțională. La drenajul limfatic, prin colectoarele cardiace sau prin nodulii traheobronhiali, apar dificultăți în drenajul de la țesuturile cordului, inclusiv de la sistemul conductor. Astfel, se ivesc zonele de

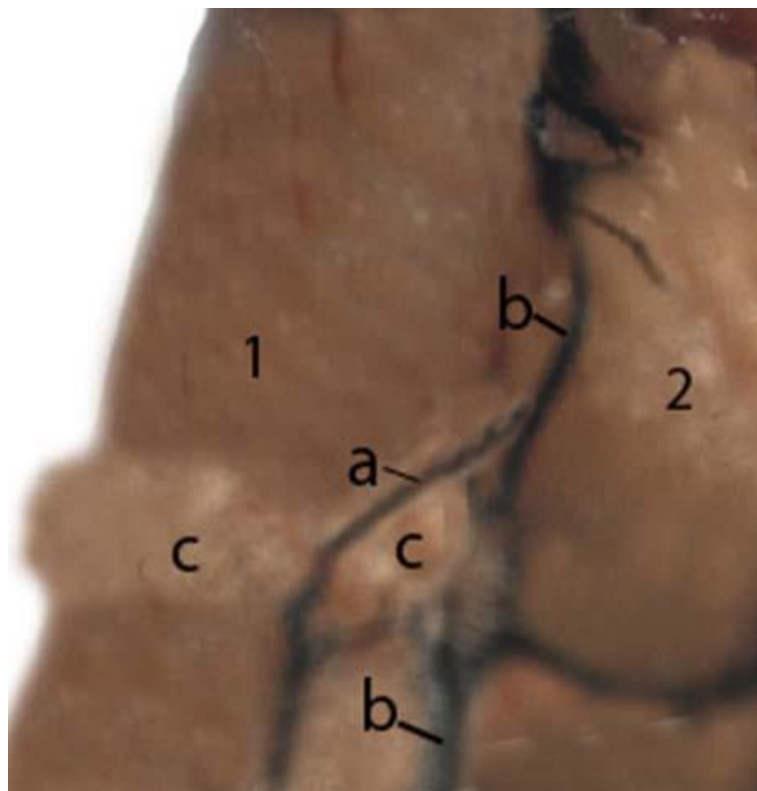


Fig. 6.14. Traiectul colectoarelor limfatice cardiace, în raport cu aorta ascendentă (aspect anterior):

1 – aorta ascendentă; 2 – trunchiul pulmonar;
a – colectorul zonei nodulului sinuzal; b – colectorul drept al cordului; c – corpul adipos Rindfleisch.

Injectare cu tuș.

necroză, ce duc la dereglarea ritmului cardiac. În unele circumstanțe, vasele limfatice se sparg, iar limforagia daunează miocardului.

Obstrucția limfaticelor cardiace are loc, de fapt, în toate intervențiile chirurgicale pe cord deschis. E vorba de aplicarea pensei hemostatice, de *bypass*-ul cardiopulmonar, de *bypass*-ul coronar, de aortotomie pentru înlocuirea valvei aortice, de procedeul Fontan.

În timpul aplicării pensei hemostatice pe o durată lungă, colectoarele limfatice, foarte fine după structura lor, pot fi traumatizate ireversibil. Când pensa se întrebuințează pe aorta ascendentă, este strivit colectorul limfatic cardiac drept, inclusiv afluentul lui de la nodulul sinuzal; când ea se utilizează pe aorta ascendentă și pe trunchiul pulmonar, se produce obstrucția ambelor colectoare limfatice cardiace.

Cele sus-menționate ilustrează cum o manevră chirurgicală, relativ inofensivă, poate avea consecințe grave. Acest studiu contribuie la selectarea tehnicii chirurgicale

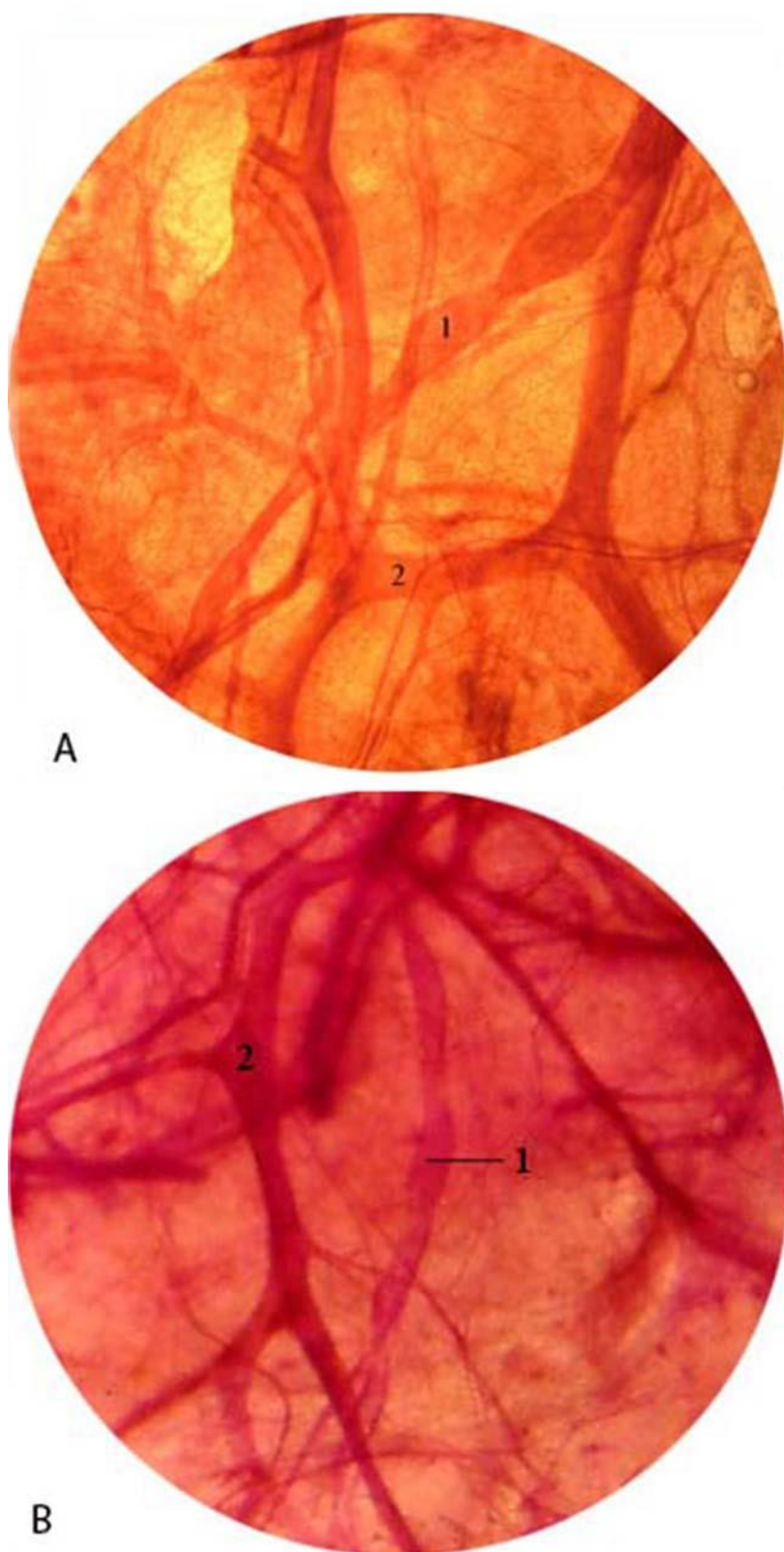


Fig. 6.15. Fragmente ale plexului vasculonervos adventiceal al aortei ascendente: 1 - colectorul limfatic drept al cordului; 2 – vasa vasorum internae. A – bărbat, 37 de ani; B - femeie, 96 de ani. Colorare cu reactivul Schiff. Ob. 2.

optime și la stabilirea strategiilor antiaritmice multidisciplinare.

Înșuși faptul că FAPO se declanșează în primele două-patru zile după intervenția chirurgicală, ne face să ne dăm seama că instalarea limfostazei este primară, apoi urmează dereglări ale ritmului cardiac.

Analizând traiectul colectorului limfatic din atriul drept, constatăm că acest vas se varsă în colectorului limfatic drept, mai sus de localizarea corpului adipos al AAs. Intersectarea lui cu corpul adipos Rindfleisch are loc la o anumită distanță de la șanțul aortopulmonar. Concluzia noastră despre cauza principală a fibrilațiilor atriale – obstrucția sau lezarea colectorului limfatic al atriului drept, în timpul manoperelor chirurgicale, își găsește confirmare în investigațiile lui Zev Davis (2000) și J.S. Steinberg (2004) (studiul clinic cu menținerea și extirparea CAR); C. M. White (2007), S. Kazemi et al. (2011) (studiul clinic cu menținerea și extirparea corpului adipos anterior (CAA). Dacă afectarea CAR duce la creșterea frecvenței FAPO, atunci în lezarea și în menținerea integrității CA al AAs, prin care trec trunchiurile nervului vag, durata spitalizării, morbiditatea și mortalitatea intraspitalicească au fost similare. Așadar, conchidem: FAPO nu rezultă din lezarea trunchiurilor și a fibrelor nervoase parasimpatice. Atunci, care este motivul? E posibil din pricina vulnerabilității electrofiziologice a atriilor (Steinberg J.S, Zelenkofske S.,1993) sau poate din cauza ischemiei atriale și a lezării prin reperfuzie, a extinderii atriale acute, a dereglărilor metabolice, pericardită sau tonus simpatic ridicat (Mattson S.E. Canz L.I.).

Rezultatele studiului curent susțin întru totul ipoteza lui R. W. Lupinski (2007): cauza declanșării FAPO este staza limfatică în miocard.

J. Miller (1982) afirma: colectoarele limfatice principale (drept și stâng) transportă limfa spre ganglionii mediastinali, apoi continuă spre ductul toracic. Autorul a descris două traiecte ale drenajului limfatic de la nodulul sinoatrial: direct spre colectorul cardiac drept sau în jurul auriculului drept, de-a lungul marginii lui posterioare, de unde se îndreaptă spre CLD, localizat între aortă și trunchiul pulmonar.

Analiza datelor statistice a demonstrat caracterul independent al prezenței sau absenței colectorului limfatic al atriului drept în funcție de sex și de localizarea corpului adipos al aortei ascendente (A 3.1; A 3.2). În același timp, s-a constatat că CLAD intersectează CAR în caz de ancorare a acestuia pe fețele anterioară și dreaptă ale AAs (45.9% din cazuri), când CAR ocupă fețele anterioară, dreaptă și posterioară (21.6% din situații), sau anterioară și dreaptă (13.5% din cazuri). În alte localizări a lui frecvența intersectării este mai mică (de la 2,1% până la 8,1%).

Este evident că intersectarea nu are loc atunci când fața anterioară a AAs nu intră în contact cu CAR (Tabelul 6.1). Deci, pericolul fibrilației atriale în intervenții chirurgicale pe aorta ascendentă depinde nu de extirparea corpului adipos aortal sau de păstrarea integrității lui, cum se presupune în literatura de domeniu, dar de lezarea sau păstrarea integrității colectorului limfatic vizat.

Această opinie a impus studiul minuțios al traiectului acestui colector limfatic. Au fost depistate patru variante ale traiectului CLAD pe fața anterioară a AAs.

Traiectul CLAD după intersectarea liniei de contact a auriculului atrului drept cu aorta ascendentă poate avea câteva variante (Figura 6.18.):

- 1) urmează oblic spre șanțul aortopulmonar anterior;
- 2) are traiect arcuat cu convexitatea îndreptată în sus;
- 3) are traiect arcuat cu convexitatea îndreptată în jos;
- 4) după intersectarea corpului adipos, CLAD trece de-a lungul marginii lui superioare, apoi oblic în sus spre stânga, având formă de zigzag.

S-a constatat că varianta traiectului CLAD nu corelează cu forma și extinderea CAR, și nici cu apartenența de sex (A 3.6; A 3.11). În același timp s-a observat dependența traiectului CLAD de localizarea CAR (Tabelul 6.2.): forma de zigzag se întâlnește în 94,2% din cazuri, când CAR este localizat pe suprafața anterioară a aortei ascendente.

Deoarece interes practic prezintă fața anterioară a AAs, a fost calculată frecvența diferitelor variante de traiect ale CLAD în două situații:

- 1) Când fața anterioară este ocupată de corpul adipos: traiect de zigzag – în 45,57% din cazuri, convex și oblic – câte 11,39%, convex – în 6,33%;
- 2) Când fața anterioară nu este ocupată de corpul adipos: zigzag – în 5,26% din cazuri, oblic – 84,21%, convex – în 10,53%, iar traiectul concav nu se întâlnește.

Tabelul 6.1. Intersectarea CAR de CLAD în funcție de localizarea corpului adipos

Suprafata localizarii CAR	Intersectarea CAR				Total	
	Nu are loc		Are loc		Nr	%
	Nr	%	Nr	%		
p	3	4.2			3	2.8
d	17	23.6			17	15.6
dp	6	8.3			6	5.5
a	2	2.8	1	2.7	3	2.8
ap			1	2.7	1	0.9
ad	9	12.5	5	13.5	14	12.8
adp	2	2.8	3	8.1	5	4.6
șa	6	8.3	2	5.4	8	7.3
șad	23	31.9	17	45.9	40	36.7
șadp	4	5.6	8	21.6	12	11
Total	72	100	37	100	109	100

Nota: a – anterioară, d – dreaptă, p – posterioară, ș – șanțul aortopulmonar.

Tabelul 6.2. Traiectul CLAD în funcție de localizarea CAR

		Traiectul CLAD								Total	
		concav		convex		oblic		zigzag		Nr	%
		Nr	%	Nr	%	Nr	%	Nr	%		
Suprafata localizării CAR	p					2	8			2	3.4
	d			1	9.1	11	44	1	5.9	13	22.4
	dp			1	9.1	3	12			4	6.9
	a	1	20							1	1.7
	ap					1	4			1	1.7
	ad	1	20	1	9.1	2	8	1	5.9	5	8.6
	adp			1	9.1	1	4	1	5.9	3	5.2
	ș a							2	11.8	2	3.4
	ș ad	3	60	6	54.5	4	16	6	35.3	19	32.8
	ș adp			1	9.1	1	4	6	35.3	8	13.8
Total		5	100	11	100	25	100	17	100	58	100
X²=45,97; p<0,05											

Deci, în prezența formațiunii adipoase predomină forma de zigzag, iar în absența ei – forma oblică. Numai configurația traiectului CLAD nu prezintă interes practic; sunt necesari alți doi indici: îndepărtarea CLAD de la șanțul aortopulmonar anterior spre dreapta și de la linia de contact în sus de-a lungul șanțului aortopulmonar anterior. Procesarea statistică confirmă: atât distanța dintre CLAD și ȘAPO, cât și valoarea unghiului de intersecție a acestor puncte de reper nu depind de apartinența de sex și de volumul corpului adipos (A 3.3; A 3.4).

Nu s-a stabilit dependența distanței dintre localizarea colectoarelor limfatice pe traseul

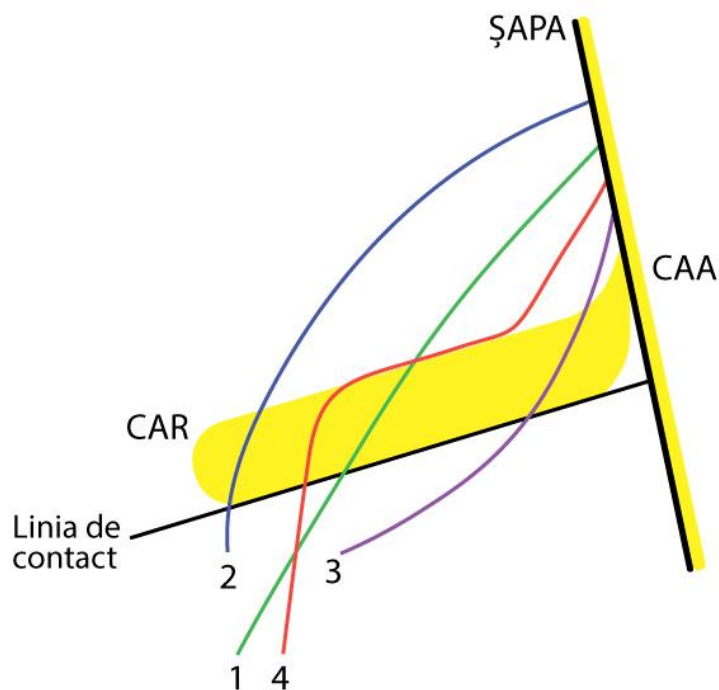


Fig. 6.16. Traiectul collectorului limfatic al atrului drept. CAR – corpul adipos Rindfleisch; CAA – corpul adipos anterior; ȘAPA – șanțul aortopulmonar anterior; 1-4 – variantele traiectului.

șanțului aortopulmonar anterior de linia de contact și extinderea CAR pe suprafețele AAs. Totodată, are loc dependența acestui indice de sex: la bărbați distanța e ceva mai mare (Tabelul 6.3.).

Valorile maxime ale distanțelor sus-menționate au fost următoarele: de la linia de contact – 1,6 cm la bărbați și 1,0 cm – la femei; de la șanțul aortopulmonar, respectiv, 1,6 cm și 1,5 cm. Valorile minime puțin diferă în funcție de apartinența de sex: 0,3 cm – la bărbați, 0,4 – la femei.

Informația obținută privind traiectul CLAD diferă de confirmațiile lui R. Lupinski. Autorul argumentează că corpul adipos are culoare gălbuie [154, 156], deoarece CLAD trece de-a lungul lui. Trebuie însă subliniate următoarele: în primul rând, existența sau lipsa colectorului nu este nicicum legată de localizarea sau de gradul de dezvoltare a corpului adipos al aortei ascendente; în a doilea rând, culoarea corpului adipos este aceeași și în cazurile când colectorul limfatic lipsește (în 46,8% din numărul total de constatări).

Tabelul 6.3. Distanța CLAD - linia de contact AD-AAs în funcție de sex

	Sex						Total		
	Bărbați			Femei			Nr	M	m
	Nr	M	m	Nr	M	m			
Distanța (cm)	37	0.8	0.06	20	0.63	0.05	57	0.74	0.04
F=4,249; p<0,05									

Traiectul colectorului totdeauna se află pe fața anterioară a AAs, chiar și în localizarea CAR pe fețele dreaptă sau posterioară ale AAs. Intersectarea acestor două structuri are loc în 63,8 % din cazuri, dintre care în 29,31%, având traiectul de zigzag, colectorul trece de-a lungul axei mari a corpului adipos, mai frecvent - pe marginea lui superioară, mai rar – pe cea inferioară.

Doar în 17,64 % din acestea, sau în 2,75% din numărul total de observații, CLAD este plasat în profunzimea acestuia și traiectul trece prin centrul corpului adipos spre șanțul aortopulmonar anterior.

Analizând aspectul clinic al histotopografiei colectorului limfatic al atriului drept (CLAD), am relevat 3 zone ale AAs, ce au grad diferit al riscului FAPO: 1) zona cu risc înalt de dezvoltare a fibrilației atriale postoperatorii – fața anterioară a AAs la nivelul contactului cu auricolul drept, în apropiere de șanțul aortopulmonar; 2) zona cu risc redus - fața anterioară a AAs la nivelul contactului

cu auricolul drept, la distanța de 1-1,5 cm de șanțul aortopulmonar; 3) zona de acces, recomandată pentru manipulările chirurgicale.

CLAD, îndreptându-se spre șanțul aortopulmonar anterior, unde este plasat colectorul limfatic drept al cordului, intersectează joncțiunea bulbotubulară cu 0.5-1.5 cm spre dreapta de la acest șanț. Conform rezultatelor studiului nostru, în 75.2% din cazuri această zonă a AAs este implicată în calitate de sediu al CAR și prezintă riscul cel mai înalt de FAPO în manoperele chirurgicale la acest nivel. În efectuarea inciziei AAs cu un cm mai distal de JBT, la o distanța nu mai mică decât 0.7 cm de la ȘAPA, riscul scade, iar în zonele mai distale riscul traumatizării CLAD scade esențial. Prin urmare, acest sector al feței ventrale a AAs prezintă o zona recomandată pentru manopere chirurgicale.

6.3. Concluzii la capitolul 6

- 1 Venele de pe fața anterioară a bulbului aortic se varsă în *vena cordis magna*. Venele porțiunii inferioare a AAs alcătuiesc o rețea anastomotică cu cele ale porțiunii superioare, care transportă sângele venos în afluenții venei cave superioare.
- 2 Formarea rețelei venoase a arcului aortei are loc în stratul profund al mediei. În arcul aortei, s-au constatat venele cu diametrul de 100-150 mcm ce formează un plex adventiceal, care este mai pronunțat pe fața inferioară a arcului și în porțiunile lui dreaptă și stângă. Sângele din acest plex este transportat în venele bronhiale.
- 3 Venele din porțiunea superioară a aortei toracice descendente se varsă în vena costocervicală stângă, care, la rândul ei, se deschide în vena cavă superioară, iar din alte porțiuni ale aortei toracice descendente, prin intermediul venelor intercostale, – în venele azygos și hemiazygos.
- 4 Investigațiile histologice și imunohistologice au demonstrat existența vaselor limfatice paraaortale și intramurale ale aortei. Aparatul limfatic al aortei include capilare, vase limfatice, noduli limfatici de diverse dimensiuni. În valva aortală, însă, nu am atestat elemente constitutive ale sistemului limfatic.
- 5 Rețea de capilare și vase limfatice în adventicea aortei se extinde până la limita ei cu tunica medie. Densitatea și profunzimea localizării rețelei limfatice intramurale a aortei descrește pe măsura îndepărtării de cord.
- 6 În funcție de vârstă, rețeaua limfatică paraaortală și cea intramurală suportă modificări structurale: se observă reducerea unor segmente ale rețelei limfatice (remanierile, în general, se referă la capilarele limfatice), prin urmare, și a cantității limfei aflate în circulație, se măresc spațiile dintre componentele rețelei, ea capătă o structură iregulară, de densitate neuniformă.
- 7 Majoritatea vaselor limfatice colectoare ce se îndreaptă de la aorta toracică spre ductul toracic, au pe traiectul lor noduli limfatici. Unele vase însă, din regiunea aortei descendente transportă limfa, fără ca ea să treacă prin ganglionii plasați pe traiectul lor.
- 8 În 52,3% din cazuri s-a constatat formarea colectorului limfatic al atriului drept (de la regiunea nodulul sinuzal). Prin traumatizarea lui intraoperatorie putem explica declanșarea FAPO.

DISCUȚII

Caracterul multiaspectual al investigației, importanța teoretică și practică a studiului vizat au dictat necesitatea acestui compartiment. Studiul în cauză este consacrat porțiunilor aortei toracice umane. El se înscrie în area investigațiilor fundamentale, în principal, ale sistemelor nervos și circulatorii – sangvin și limfatic. Totodată, s-a căutat răspuns la întrebări legate de complicațiile intervențiilor chirurgicale pe cord și aorta ascendentă, ce depind de particularitățile structurale ale zonei respective. Luându-le în considerare, poate fi redusă frecvența unor complicații severe (hemoragii abundente, fibrilație atrială postoperatorie ș. a.). Pentru realizarea obiectivelor trasate, s-au utilizat metode complexe, adecvate, precum și un număr impunător de obiecte – 374.

Așadar, actualele cercetări s-au finalizat cu obținerea datelor noi despre unele aspecte structural-funcționale ale inervației, circulației sangvine și limfatice ale pereților aortei toracice la om, analizate prin prisma medicinei practice. S-au confirmat datele obținute de Dragoș Cristian Popescu (2009) precum că pe parcursul vieții cea mai importantă creștere a diametrului se constată la aorta toracică ascendentă, urmează aorta toracică descendentă [196]. Subliniem că aceste modificări se petrec în condiții când perioada de creștere fiziologică a corpului uman se încheie la vârsta de 19-21 de ani pentru reprezentanții ambelor sexe. S-a pus accent pe unele particularități de vârstă ale aortei în funcție de constituția corporală, informație ce prezintă un interes deosebit pentru chirurgia vasculară reconstructivă. Unul din indicatori este diametrul intern al AAs, care, la vârsta de 80 de ani, depășește cu 25% valoarea aceluiași parametru la persoanele de 20 de ani. În același interval, lungimea aortei se mărește până cca 80%.

O altă caracteristică morfologică este lungimea arcului aortei. Dependența ei de constituția corporală se observă destul de evident. De exemplu, la astenici ea constituie 3.77 cm, la normostenici – 4.46 cm, iar la hiperstenici – 4.76 cm.

Analizând lungimea segmentelor ce revin fiecărui vas care se desprinde de la arc, la fel, se atestă aceeași legitate; datele concrete fiind următoarele: la normostenici este de 1.30 cm, la astenici – 1.29 cm, la hiperstenici – 1.45 cm. De remarcat că nu s-a stabilit corelație între constituția corporală și numărul ramurilor arteriale, ce își iau originea din arcada aortei. Exemplificăm: în observația nr. 2 (bărbat, 49 de ani), lungimea arcului aortei e egală cu 5 cm, dar se detașează de el numai două ramuri – trunchiul brahiocefalic și artera subclaviculară stângă, în timp ce în observația nr. 18 (femeie, 63 de ani), de la arcul aortei cu o lungime de 4 cm, iau originea patru ramuri arteriale.

Configurația arcului aortic, de asemenea, variază de la subiect la subiect; predomină evident forma așa numită tipică (în literatura engleză se practică termenul „arc roman”). Ei îi revin 80% din cazuri, ea este urmată de forma gotică – 18%, mult mai rar, poate fi observată cea crenelată – 1.7% cazuri.

Ținând cont de frecvența aterosclerozei și complicațiile ei grave, apare întrebarea: există vreo dependență între forma arcului aortei și gradul de afectare a lui prin ateroscleroză? Analizând materialele pe care le am avut la dispoziție, am tras concluzia că mai frecvent și mai grav este afectat arcul crenelat al aortei. În contextul dat, persoanele cu conformație gotică a arcului sunt într-o situație mai favorabilă. Forma obișnuită a arcadei, în special cea plat curbată față de brusc curbată, este mai rar afectată de ateroscleroză la persoanele ce fac parte din aceeași categorie de vârstă.

O reducere mai bruscă a calibrului porțiunii toracice descendente în comparație cu cea abdominală, creează condiții ce înlesnesc afectarea aortei descendente cu ateroscleroză. Același efect se constată și la creșterea raportului dintre lungimile acestor porțiuni aortale. Rămânând în posesia aortei toracice descendente, s-a observat că ea este afectată de ateroscleroză mai des la bărbați decât la femei. Posibil că printre factorii ce duc la o asemenea situație, de rând cu alții, o repezintgă tipul respirației și forța de contracție a diafragmei.

În cadrul studiului organizării morfologice a aortei a fost abordată diversitatea corelațiilor dintre nervii vag stâng și recurent stângi cu arcul aortei. De vreme ce în literatura de domeniu sunt foarte puține date detaliate despre variantele sintopice ale nervului vag stâng, se constată numai unele descrieri de caz ale acestora. Am întreprins cercetarea sintopiei acestor nervi, în funcție de sex, vârstă și tipul constituțional. Am examinat atât sediul NVS față de arcul aortei, cât și în raport cu ligamentul arterial.

Apropo, contrar descrierilor descendenței tipice a NVS în fața arterei subclaviculare stângi, numai în 4.1% din cazuri el a avut așa traiect, în 8.2% el a fost plasat în imediata vecinătate a ASCS din dreapta, și, mai frecvent (în 40.8 %) – din stânga. În 46.93% din cazuri NVS este distanțat de artera indicată medial sau lateral: din care în 73.9% - din stânga. Distanța dintre NVS localizat spre dreapta de arteră e instabilă – de la 0.3 cm până la 3.4 cm. Diapazonul devierii spre stânga a fost mai mic: de la 0.2 cm până la 2.0 cm. Distanța medie dintre NVS și ligamentul arterial la astenici e de 0.83 cm, la normostenici 0.91 cm, dar la hiperstenici – 0.96 cm. Trebuie de menționat că cea mai semnificativă distanțare medială a NVS de la ASCS era de 3,4 cm, iar cea laterală – de 2 cm.

La $\frac{3}{4}$ din astenici și hiperstenici, s-a constatat distanțarea nervului vag de la artera subclaviculară stângă, la normostenici acest indice nu atinge nici $\frac{1}{4}$ din cazuri. Cel mai des intervalul dintre NVS și ASCS se observă la astenici – în 77,8% din cazuri (în 44,5 % – poziție laterală, în 33,3% – medială). La hiperstenici, acești indici sunt puțin mai mici: devierea are loc în 75% din cazuri (din care în 50% – poziție laterală, în 33,3% – medială). La normostenici, situația e mai aproape de descrierile clasice: în 68,2% NVS este asociat ASCS (din care în 63,7 % din cazuri nervul vag se plasează pe marginea laterală a arterei, pe când în fața ei – numai în 4,5 % de cazuri), poziția laterală era constatată în 22,7% din cazuri, cea medială – în 9,1%.

La bărbați, cel mai frecvent sediu al NVS față de suprafața superioară a arcului aortic s-a constatat pe marginea laterală a ASCS, în 42,9% de cazuri. Urmează distanțarea laterală în raport cu ASCS (32,1%). Mai rar, NVS trece medial de ASCS (10,7%), iar anterior de ASCS și pe limita ei medial, în 7,1%.

La femei, localizarea NVS spre stânga de ASCS sau pe marginea ei laterală se observă cu o frecvență de 38,1% din cazuri, poziția medială – în 12,2%, iar pe marginea medială a ASCS – în 9,5% din cazuri și niciun caz de plasare în fața ei. Corelațiile NVS cu zona de inserție a ligamentului arterial la arcul aortei sunt mai constante și mai identice la ambele sexe: 0,88 cm spre stânga.

N-au fost constatate deosebiri semnificative sub aspect statistic, în funcție de tipul constituțional și de perioada de vârstă (în perioadele VIII₁ - X). Așadar, distanța medie dintre NVS și ligamentul arterial la astenici este de 0,83 cm, la normostenici – de 0,91 cm, însă la hiperstenici – de 0,96 cm.

Până în prezent, parezele și paraliziiile laringelui constituie o temă actuală în domeniul otorinolaringologiei și cel al chirurgiei toracale, ca urmare a creșterii activității chirurgicale pe organele cavității toracice. Paralizia laringelui, asociată cu afectarea nervilor laringelui în timpul intervenției chirurgicale, nu este doar problemă funcțională și psihologică, ci și un factor social important. Dacă în pareză unilaterală a NRS, mai întâi apar tulburări de voce, atunci la parezele bilaterale suferă și funcții vitale (respiratorie și cea de separare a organelor digestive de cele respiratorii), ceea ce duce la invalidizare gravă. Introducerea în practica clinică a neuromonitoring-ului intraoperatoriu poate reduce riscul complicațiilor severe. Atunci când nu există condiții pentru imagistica microscopică și *neuromonitoring*-ul electrofiziologic, identificarea nervilor depinde de cunoașterea variantelor acestora de către medici.

Studiul nostru a constatat o gamă vastă în analiza multiaspectuală a variantelor sintopice ale nervilor vag și recurent stâng. Traiectul nervului vag, plasarea lui în raport cu fețele convexă și concavă ale arcului aortei, nivelul originii NRS, relațiile lui cu ligamentul arterial, variantele localizării lui față de trahee și esofag – toate aceste varietăți s-au aflat în centrul atenției. Informația exactă despre diversitatea acestor indicatori, în funcție de sex, perioada de vârstă și tipul constituției corporale, poate înlesni *monitoring*-ul intraoperatoriu al nervilor vizați. Luând în considerare unele legități depistate și variantele individuale, în perioada intraoperatorie, se poate preveni traumatismul nervilor indicați supra.

Majoritatea cercetărilor abordează leziunile intraoperatorii ale nervului laringian superior. Mai puține lucrări reflectă problemele afectării nervului laringian inferior care, potrivit diferitor surse de literatură, sunt destul de frecvente: până la 58%. Din acest punct de vedere, prezintă interes practic locul de origine a NRS. Au fost constatate mai multe variante ale devierii nervului laringian recurent stâng (NRS) de la nervul vag. Am obținut următoarele rezultate: în 48.9% nervul dat se

desprinde la nivelul feței inferioare a arcului, urmează nivelul treimilor inferioară și medie ale feței anterioare, respectiv în 28,6% și 16,3% din situații. Cu cât mai sus este originea nervului, cu atât frecvența cazurilor scade, de exemplu, în 1/3 superioară și la nivelul feței convexe, acest indice constituie 4%, respectiv 2%.

Originea mai frecventă a NRS, observată la femei, s-a constatat la nivelul feței concave a arcului aortic (66.7 %), în 23.8% din cazuri cel al treimii inferioare a feței ventrale a arcului, în 9,5%, la nivelul treimii ei superioare și al celei medii în 4,7%, și, în nici un caz, la nivelul feței convexe.

La bărbați, frecvența mai mare a originii NRS, în 35,7% din cazuri, s-a constatat sub arcul aortei; puțin mai rar, – în 32.1% și 28.6% cazuri, la nivelul treimilor inferioară și medie, și în nici un caz, la nivelul treimii superioare a arcului aortei.

Poziția NRS în contact cu ligamentul arterial se constată în 57,1% din cazuri, la o distanță de 2-3 mm de el, – în 42,9%, indiferent de sex. Plasarea lui în șanțul traheoesofagian are loc în 61,9% și 50% din cazuri (respectiv, la bărbați și femei). În fiecare a patrulea caz, la bărbați NRS este localizat în fața traheii, la femei mai rar, în 14,3% de cazuri.

NRS dublu are loc în 8,2% din cazuri (la femei – 4,8%, iar la bărbați – în 10,7% din cazuri). În fiecare caz ambii nervi sunt plasați în plan frontal: unul în șanțul traheoesofagian, altul – în fața traheii. Acest fapt trebuie de luat în calcul la efectuarea manoperelor chirurgicale pe arcul aortei, pe trahee și pe esofag.

În conformitate cu rezultatele investigațiilor altor autori, pătrunderea nervului recurent în peretele laringelui poate fi sub aspectul unui trunchi unic sau sub forma a două sau mai multor ramuri. Modul de ramificare a nervului recurent a fost examinat în numeroase studii chirurgicale și anatomice (Steinberg J.L., 1986; Schweizer V., 1987; Hisham A.N., 2002; Page C., 2003; Ardito G., 2004; Beneragama T., 2006; Yalçın B., 2006; Casella C., 2009; Cernea C.R., 2009; Fabian O., 2011).

Datele diferă substanțial: de exemplu, trunchiul unic al NRS a fost depistat numai în 7.3% (B. Yalçın) și în 11.9% (V. Schweizer), iar în cercetările întreprinse de C. Casella și G. Ardito în 91,5 și în 91.9% din cazuri. Ramificarea nervului recurent laringian poate avea loc la o distanță de la 0 mm până la 45 mm de laringe. G. Ardito (2004) a relatat despre situațiile de bifurcare intratoracică (în 0,15% din seria comunicată).

Deși ramificarea nervului recurent creează o situație de risc chirurgical, am stabilit diverși parametri în funcție de sex, de perioada de vârstă (VIII₁, VIII₂, IX și X) și tipul constituției corporale. În studiul nostru, acest indice este cu mult mai înalt – 9,5%, iar cifra dată se referă numai la cazurile de ramificare la nivelul arcului aortei. Nu în toate situațiile grosimea ramurilor a fost aceeași.

În literatura de domeniu nu am întâlnit descrierea valorilor parametrului dat în funcție de sex și tipul constituției corporale. Subliniem că la hiperstenici nu am constatat poziția laterală față de trahee, iar la astenici – cazuri de dublare/triplare a nervului, ceea ce la hiperstenici are loc în 37,5% de cazuri. Fenomenul dublării/triplării NRS la bărbați e de 2,2 ori mai frecvent decât la femei. Există relatări despre varianta plexiformă a NRS (Cernea C.R., 2009).

Conform studiului nostru, fenomenul ramificării joase a NRS la bărbați este de 3 ori mai frecvent decât la sexul opus și se înregistrează, predominant, la reprezentanții tipului hiperstenic (75%). Nu am atestat niciun caz similar la astenici.

Cât despre arcul aortei, prezintă interes localizarea NRS posterior de aortă. Cea mai frecventă poziție înregistrată este în șanțul traheoesofagian – în 57,1 % din cazuri, lateral de trahee – în 23.8 %; în 28.6% din cazuri, are loc plasarea anterolaterală față de trahee (după datele obținute de O. Fabian și coaut. (2011), sediul N.R. Sera, respectiv, de 67,3%, 31%, 1,6%).

Variația sintopică a nervului vag stâng și a nervului laringian recurent stâng s-a dovedit a fi cu mult mai evidentă decât este descrisă în literatura morfologică de acest gen. Din punct de vedere clinic, suscită interes diversitatea stereografică a nervilor vag și recurent stângi, care, mai frecvent, sunt supuși traumatismului în intervențiile chirurgicale.

Nerecunoașterea intraoperatorie a existenței ramificării nervului recurent poate duce la lezarea uneia dintre ramuri, în special celei anterioare. În opinia lui Yalçın B. și a coaut. (2011), anume ea este mai importantă pentru funcția larigelui, conținând, după unii autori, fibrele motorii ale nervului dat (Serpell J.W., și coaut, 2009; Steinberg J.L. și coaut, 1986).

În viziunea noastră, trebuie de acordat mai multă atenție morfologiei funcționale a corpiilor adipoși subepicardici. Ei au un anumit rol în funcționarea cordului și a circulației sangvine. În actualele cercetări, au fost mai relevante preocupările față de corpul adipos al aortei ascendente.

Referitor la întrebarea: ce reprezintă țesutul celuloadipos sub aspect structural? (fără pretenția de a da o definiție atotcuprinzătoare), se cere a face o remarcă: țesutul celuloadipos este una dintre varietățile celui conjunctiv, ce are o structură specifică. El include celule adipoase, fibre colagene, fibre elastice, celule limfoide, macrofage, fibroblaste, fiind pe fundalul unei rețele de vase sangvine, preponderant, capilare. Despre el s-a discutat mult, în special, în literatura occidentală. În ceea ce privește componența chimică a țesutului celuloadipos, H.A. Wilmer (1940) menționa: el conține apă 47,5%, proteine – 11,8%, lipide – 40,0%, substanțe neorganice – 0,7%. Informația se referă la un copil cu vârsta de un an. Conform aceluiași autor, la adulți țesutul celuloadipos conține de la 62 până la 91% lipide. Autorul prezintă și o altă informație despre dependența lui de sex.

Deocamdată, mai multă atenție se acordă țesutului celuloadipos subcutanat. Gradul lui de dezvoltare reprezintă unul dintre criteriile ce stau la baza stabilirii constituției corporale. M.K. Alexander (1964) afirma că pentru starea de cașexie este caracteristică o cantitate medie de țesut

celuloadipos, egală cu 4,3% din masa corporală, la pacienții obezi același indicator constituie 46,3%. În primul rând, ar trebui semnalat faptul că țesutul adipos cuprinde un complex proteolipidic cu sediu intracelular. Lui îi revin 2-5% din masa corporală. Frația în cauză este cunoscută cu denumirea de „țesut lipidic vital” (sau esențial). Restul țesutului celuloadipos este plasat extracelular, formând, preponderant, stratul subcutanat; el e numit și țesut adipos „neesențial” (Behnke A. R., 1964).

Atât dinamica acumulării țesutului celuloadipos în corpul uman, cantitatea lui, cât și distribuirea pe zone (cavitate abdominală, capsulă adipoasă renală, măduvă osoasă galbenă ș. a.) sunt într-o corelație indisolubilă cu perioada de vârstă (începând cu ontogeneza prenatală), cu apartenența la sex și, firește, cu particularitățile individuale ale fiecărui subiect.

C. M. Young și coaut. (1963), într-un studiu detaliat, pun accentul pe particularitățile conținutului țesutului celuloadipos, în funcție de vârstă și de sex. Așadar, la bărbați cu vârsta medie de 20,3 ani, acesta constituie 11,05% din masa corporală, la 70 de ani – 30,5% (alte perioade de vârstă au fost omise). La femei cu vârsta, la fel, de 20,3 ani, valoarea indicatorului respectiv e de 28,69%, la 64,5% ani – 44,56% din masa corporală. După cum se vede, în funcție de apartenența la sex, diferența atât la adolescenți, cât și la presenili este esențială.

Totuși, ultimele relatări despre țesutul adipos prezintă interes din mai multe perspective. De exemplu, unele proprietăți ale celulelor adipoase (grăsimea brună) pot deveni una dintre sursele de menținere a valorilor constante ale mediului intern al organismului, prin capacitatea de a percepe temperaturi scăzute ale corpului. Ca răspuns la aceasta, ele generează energie termică (calorii), reducând masa corporală prin decompoziția unor adipocite. Faptul că lipidele protejează corpul contra temperaturii scăzute, fiind un strat izolator, e cunoscut de demult. În ultimii 10-15 ani, experimental, s-a stabilit existența mai multor genuri de celule grăsoase. Adipocitele brune, de exemplu, se implică în termoreglare, grație prezenței receptorilor speciali, ce înregistrează temperatura corpului și semnalează senzații de frig. Ca urmare, celulele adipoase brune elimină căldură atunci când temperatura mediului ambiant este mai scăzută, în raport cu cea a corpului uman.

Un alt tip de grăsimi sunt cele albe. Acestea preferă zona abdominală. Deocamdată, se consideră că ele au un rol negativ: provoacă apariția afecțiunilor cardiovasculare, a diabetului zaharat. Conform unor ipoteze, adipocitele brune, din contra, reprezintă o modalitate de protecție împotriva diabetului zaharat. Nu este exclus ca acest efect să fie condiționat de o proteină specifică UCP1, care influențează prevenirea diabetului zaharat.

Pe lângă funcția primară de stocare a energiei la care participă 95% din corpul adipocitului, alte 5% din masa adipocitului, au o activitate secretorie intensă, secretând factori endocrini, autocrini și paracrini, cunoscuți cu termenul de „adipokine”. Acești mediatorii iau parte la reglarea proceselor metabolice, iar efectele paracrine au impact asupra adipocitelor sau a celorlalte tipuri de celule din

țesutul adipos. La nivelul adipocitelor, s-au identificat receptori care răspund la hormoni, citokine, la factori de creștere și la metaboliți. Numărul total de proteine identificate drept componente secretorii ale adipocitelor se apropie de 100 de proteine specifice și se prevede că lista lor va crește, pe măsură ce metodele de analiză vor deveni mai sensibile. Adipokinele sunt implicate în geneza stărilor patologice, legate de metabolismul energetic, de inflamație, de bolile cardiovasculare, de cele infecțioase, de cancer. La obezi, creșterea volumului țesutului adipos și a adipocitelor se asociază cu ridicarea nivelului adipokinelor plasmatică, excepție făcând adiponectina care este diminuată în starea de obezitate. Țesutul adipos alb (WAT) este un organ activ, ce secretă variate peptide: citokine, chemokine și hormoni (adipokine).

La Facultățile de Medicină din Harvard și din Pelsilvania, se studiază minuțios și capacitățile celulelor adipoase albe [127]. Împreună cu alte lipocite – brune, bej, ele au fost expuse temperaturilor cuprinse între 27°C și 39°C, vreme de 4 ore, 8 ore și chiar timp de 10 zile. Dacă adipocitele albe și bej au răspuns la scăderea de temperatură prin creșterea conținutului UCP1 (proteina de care depinde generarea căldurii în țesutul adipos) în interval de 8 ore, apoi readusă la 37°C, pe când UCP1 nu s-au modificat în adipocitele brune. Deci, expunerea la temperaturi joase a celulelor adipoase nu se activează prin mecanismul în cauză – creșterea temperaturii negative. Mecanismul dat e independent de sistemul nervos simpatic, ce contribuie la eliminarea caloriilor prin participarea adipocitelor brune. În ceea ce privește celulele adipoase albe, ele sunt apte să înregistreze direct reducerea temperaturii, reacționând rapid, în aceste cazuri, la eliminarea caloriilor.

Apropo, una dintre relatările recente (Dobrescu M. și coaut., 2015) complinește esențial informația prezentată supra [63]. Rolul tradițional atribuit țesutului adipos – depozitarea energiei sub forma de acizi grași, care pot fi utilizați pentru necesitățile energetice ale organismului, este substanțial revăzut și completat. Astfel, se intensifică și actualitatea studiului corpiilor adipoși periaortici și pericardici.

Urmează de a elabora metode prin care se pot pune în acțiune unele dintre celulele adipoase. Din cele relatate, se poate deduce că țesutul în cauză e mult mai flexibil, fiind una dintre pârgھیile de adaptare a organismului la condițiile mediului ambiant, deocamdată, cu un statut nedeterminat. Așadar, corpii adipoși aortali și cei cardiaci trebuie considerați ca structuri funcționale.

Revenind la cercetările noastre, trebuie menționat faptul că acumulările adipoase subepicardice, atât cardiace, cât și cele aortice, fac parte din țesutul adipos extracelular, adică neesențial, cu sediul subepicardic și paravazal. Desi, deocamdată, nu dispunem de valorile volumului corpiilor adipoși nominalizați supra, nu încapă îndoială că ei includ și proteolipide cu sediul intracelular, mai bine zis, lipide vitale.

După cum s-a subliniat, țesutul celuloadipos, efectiv, poate fi depistat în orice parte a corpului uman, începând cu stratul celuloadipos subcutanat – acumulare masivă de țesut grăsos; după H. A. Wilmer (1940), la bărbați el constituie 7,5 kg, la femei – 13,0 kg (e vorba de persoane adulte), terminând cu orice zonă a corpului uman.

Totuși, conform literaturii de competență, prezența corpiilor adipoși se referă numai la cord, trunchiul pulmonar și la porțiunea incipientă a aortei. Totodată, nu se exclude existența corpiilor adipoși și în alte regiuni ale corpului uman, cu funcții regionale specifice, în comparație cu cele ale țesutului grăsos extracelular, cunoscute la etapa actuală.

Mărirea esențială a numărului de intervenții operatorii pe cord și pe aortă a făcut ca clinicienii să acorde o atenție sporită corpiilor adipoși cardiaci și aortali. Rolul lor în reglarea funcțiilor cordului devine tot mai relevant, desi, deocamdată, aceste structuri anatomice, sub aspect morfologic, rămân nedesluite; însuși sediul lor este interpretat diferit (Verrier R.L., 2002, 2003; White M.C., 2007). Una dintre cauzele ce se referă la multiple comentarii ale corpiilor adipoși este modalitatea de a le pune în evidență. În cercetările actuale, pe lângă disecția anatomică, metodele histologice tradiționale, injectarea formațiunilor cu diverse substanțe, au fost practicate colorarea pieselor cu reactivul Schiff, metoda imunohistologică, ceea ce nu am întâlnit la alți autori.

H.F. Robertson (1930) susținea că corpii adipoși subepicardici se localizează în șanțul delimitat de aortă și de trunchiul pulmonar, pe traiectul vaselor coronare și al ramificațiilor lor, pe aorta ascendentă, imediat după desprinderea arterelor coronare [204]. Probabil, ultimul este corpul adipos descris de către E. Rindfleisch.

Toți corpii adipoși, ai cordului și ai aortei, au sediul subepicardic, deoarece și porțiunea incipientă a aortei ascendente este acoperită de lamela seroasă a pericardului. Analizând sursele de specialitate, am constatat o anumită imperfecțiune în terminologia ce se referă la aceste structuri adipoase. Mai întâi, trebuie reliefată prezența constantă a 3 corpi adipoși, care, într-o măsură sau alta, corelează cu aorta ascendentă: 1) în jurul porțiunilor incipiente ale arterelor coronare; 2) corpul adipos, plasat în șanțul aortopulmonar anterior; 3) pe fața anterioară a jumătății proximale a aortei ascendente, de-a lungul liniei de contact al auriculului drept cu AAs.

Deseori, în articolele ce abordează această temă, deoarece lipsesc imaginile și nu se utilizează termenii ce ar oglindi integral forma și plasarea corpului adipos, de aceea e dificil a diferenția despre ce structură este vorba. Adesea, configurația corpului adipos nu seamănă deloc cu plică, cu creastă, sau cu pernuță, localizarea lor este foarte variată. În legătură cu acest fapt, a apărut necesitatea de a aplica o terminologie mai precisă, mai adecvată.

În viziunea noastră, pentru primii se potrivește mai mult termenul „corpul adipos coronar, respectiv drept sau stâng”; pentru al doilea - „corpul adipos aortopulmonar”; pentru al treilea – „corpul adipos al aortei ascendente” sau „corpul adipos Rindfleisch (CAR)”, deși ultimii, după

aspectul lor, pot fi bandele, plici, creste ș.a. Dacă corpii adipoși coronari și aortopulmonari sunt legați cu vasele adiacente aortei ascendente, atunci cel din urmă (CAR) e în corelație numai cu aorta.

Variația corpului adipos al aortei ascendente este mai amplă decât ceea ce reprezintă datele lui G.T. Lebona (1993), obținute în Republica Sud Africană. În funcție de localizarea spațială, ei pot fi orizontali, verticali, oblici (ascendenți ori descendenți), compacti, bifurcați sau ramificați, fragmentați etc. Variantele, mai rar întâlnite, sunt: pernuțele ovale și rotunde, localizate pe fața dreaptă sau posterioară a aortei ascendente, și corpii fragmentați, bifurcați sau ramificați. Diferă și datele despre dimensiunile corpului adipos examinat..

Așadar, în acest studiu corpul adipos Rindfleischa fost supus unor investigații minuțioase la nivelurile macro-, mezo-, microscopic. Pentru început, în raport cu alte relatări (Rindfleisch E., 1884; Lebona G. T., 1999; Unger Felix, Rainer Gerald, 1999; Morrison J.J., Gospoditi M., Campanella C., 2003; Wesley W. Parke, Nicholas A. Michels, 2005), s-au stabilit variantele sediului acestei formațiuni anatomice.

De fapt, toți autorii, în ceea ce privește localizarea CAR, indică fața anterioară a aortei ascendente. O analiză detaliată a datelor proprii, inclusiv procesarea statistică a informației numerice, demonstrează că, de cele mai dese ori, corpul adipos vizat ocupă fața dreaptă a aortei ascendente. Varianta în cauză este urmată de alta, când corpul adipos al aortei ascendente cuprinde fețele dreaptă și anterioară sau dreaptă și posterioară. Se atestă și cazuri în care CAR ocupă cele trei fețe aortale nominalizate – anterioară, dreaptă și posterioară.

Nivelul la care este ancorat CAR, în raport cu traseul aortei ascendente, diferă mult de la autor la autor, precum și limitele (proximală/distală) ale AAs. Revenim la nivelul ancorării CAR. Rindfleisch (1884) opina că corpul adipos al aortei ascendente se găsește la 2-3 cm mai sus de originea vasului în cauză. G. T. Lebona (1999) descrie același corp cu sediul direct pe porțiunea inițială a aortei sau între rădăcina aortei și locul inserției pericardului pe aortă [151]. Felix Unger, Gerald Rainer (1999); J. J. Morrison (2003) afirmă că CAR ocupă porțiunea intrapericardică a aortei, aflându-se cu 5 cm mai sus de valva aortală [241-243;175]; conform altei viziuni [192, 193], el corespunde segmentului mediu al aortei ascendente (Wesley W. Parke, Nicholas A. Michels).

Existența părerilor controversate poate fi explicată prin faptul că unii autori au avut la dispoziție un număr limitat de observații, în baza cărora au formulat răspunsul la această întrebare.

Cu referire la nivelul ancorării CAR la aorta ascendentă, datorită materialului propriu, am tras concluzia că formațiunea anatomică respectivă dispune de o gamă variată, și este axată pe particularitățile individuale ale fiecărui subiect.

Deci, nivelul sediului CAR este în strânsă legătură cu forma și cu dimensiunile auriculului atrului drept. Aspectul și mărimile acestuia influențează nivelul plasării, gradul de evidențiere și forma corpului adipos al AAs. Pe de altă parte, trebuie luat în considerare și faptul că cercetătorii

tratează în mod diferit chiar limitele aortei ascendente. Așadar, în terminologia angiologică, aorta ascendentă își are originea la nivelul marginii superioare a sinusurilor lui Valsalva, continuând până la locul de emergență a arterei subclaviculare stângi. Michael O'Rourke și coaut. (2008) afirmă că aorta ascendentă se întinde de la *annulus aorticus* până la vârful arcului aortei. În una dintre publicațiile recente, se confirmă că limitele AAs sunt: proximal – linia transversală la nivelul joncțiunii bulbotubulare, distal – ostiumul arterei subclaviculare stângi (Charles T. Dotter și coaut., 2015). E de remarcat că locul de tranziție a AAs în arcada aortică, conform “*Medical Terminology Daily*” (blogul Asociațiilor de Anatomie clinică, 2015), corespunde liniei de tranziție a pericardului în epicard. Diversitatea punctelor de vedere și unele discordanțe între ele, ceea ce se observă în literatura de domeniu, probabil, se pot explica prin scopurile pe care le-au urmărit autorii, implicând în studiu AAs și CAR.

În viziunea noastră, aorta ascendentă este un segment vascular, plasat între locul de inserție a cuspidelor valvei aortale și ostiumul trunchiului brahiocefalic. Am recurs la această clasificare, pentru a considera arcul aortei ca parte componentă de sine stătătoare a aortei toracice, deoarece el prezintă interes atât sub aspect medico-biologic, cât și aplicativ.

De cele mai dese ori (în 47,0% din cazuri), corpul adipos al aortei ascendente corespunde treimilor proximală și medie ale AAs, urmează nivelul dintre 2/5 proximale și 3/5 distale (30% din cazuri) ale aceluiași segment aortic. S-a observat și un alt nivel de localizare a CAR – la nivelul jumătăților proximală și distală ale AAs, frecvența variantei – 12,5% din cazuri. În 4,0% din totalitatea lotului, corpul adipos al aortei ascendente răspundea locului de tranziție a 1/6 incipiente a AAs în 5/6 ce urmează. În aceste cazuri, rădăcina aortei este relativ scurtă.

E de accentuat că discordanțele de ordin terminologic au fost perceptibile, începând cu etapa de studiere a literaturii la temă. Această remarcă se referă și la terminologia structurilor aortei la nivel microscopic, cu atât mai mult, la denumirile corpului adipos al AAs. Cel din urmă posedă o gamă terminologică amplă: plica semilunară, creastă, vincula aortică (Rindfleisch, 1884), corpul adipos periaortic (Davis, 1927), inelul adipos (Smetana, 1930), plica (Lebona, 1993; Felix Unger, Gerald Rainer, 1999; George Falkowski, Ilia Dzigirker, Dani Britan, 2001); pernuță (Zev Davis, H. Kurt, 2000, 2004); creastă (Morrison J. J., Gospoditi M., Campanella C., 2003) ș.a. Situația dată se poate lesne sesiza din cauza unor informații insuficiente despre CAR și a numărului limitat de observații. Termenii respectivi se referă la una și aceeași formațiune anatomică, care și la etapa actuală, într-o anumită măsură, rămâne o enigmă.

În alte cazuri, unul și același termen se aplică la diverse structuri (de exemplu, „corpul adipos anterior” – pentru cel plasat între aortă și trunchiul pulmonar [139, 171], pentru cel de pe fața ventrală a AAs [61, 175, 192-194, 241, 252], pentru cel de pe fața posterioară a ei, dar în fața atriilor cardiace.

Examinând un lot constituit din 354 de obiecte umane, am reușit să înregistrăm toate variantele ce se referă la corpii adipoși, descrise de alți autori, precum și unele pe care nu le-am întâlnit în literatura la care am avut acces. În baza informației înmagazinate, am propus o clasificare a acestor varietăți. În unele situații, corpul adipos Rindfleisch reprezintă o plică adipoasă epicardică, în altele - o creastă, pernuță, un semicilindru, iar la fetuși – o acumulare lipidică semilunară. Pentru a evita impreciziile de ordin terminologic și a preveni percepția eronată a informației de către cititor, am folosit termenul ce nu creează confuzii privind corpii adipoși cardiac și aortic, localizați subepicardic, de aceea îl recomandăm pentru utilizare. Astfel, pentru formațiunea adipoasă a aortei ascendente, care vine în contact cu marginea auriculului atrului drept, termenii aplicați la descrierea formațiunii în cauză au fost substituiți cu alții “Corpul adipos Rindfleisch” și „Corpul adipos al aortei ascendente”. Am păstrat numele autorului respectiv, pentru că anume el a observat prezența acestei formațiuni anatomice adipoase. Chiar și în descrierile complete ale zonei Rindfleisch, existente la momentul actual, ce aparțin lui G. T. Lebona (1992, 1993), denumirea propusă „plică ascendentă” nu corespunde întocmai imaginilor prezentate [147]. Având în vedere polimorfismul structurii și al localizării ei, după părerea noastră, linia contactului auriculului atrului drept cu AAs delimitează regiunea ce se află în ultimii ani în atenția clinicienilor. La nivelul acestei linii, pe aorta ascendentă, anterior sau posterior, ori în majoritatea observațiilor, din dreapta este o aglomerare de țesut adipos, mai mult sau mai puțin pronunțată.

Opinia lui H.F. Robertson (1930) despre necoresponderea gradelor de dezvoltare a corpurilor adipoși cardioaortali și a țesutului adipos în organism a fost confirmată totalmente prin rezultatele cercetărilor noastre. Am înregistrat mai multe cazuri în care corpii adipoși sunt bine dezvoltați pe fundalul cașexiei, și invers, slab dezvoltați la pacienții obezi. Datele noastre nu consună cu afirmațiile unor autori [208]. (Gross, 1921; Davis, 1927; Campbell, 1939; Robertson, 1930 și al), potrivit cărora dimensiunile corpurilor adipoși, odată cu vârsta, se modifică esențial, având la bază proliferarea țesutului lipidic. Materialele proprii demonstrează că corpii adipoși pot fi bine dezvoltați la nou-născuți, pe când la unele persoane de vârstă înaintată ei sunt slab conturați, cu dimensiuni relativ mici. Faptul că la adulți, pe măsura înaintării în vârstă, în organism se acumulează tot mai multe lipide, rămâne în vigoare. Totodată, au loc și unele modificări de vârstă ale corpurilor adipoși. Din acest unghi de vedere, o atenție deosebită am acordat-o corpului adipos Rindfleisch. El a fost supus unui studiu multiaspectual la nivelurile macro-, mezo- și microscopic. Referitor la CAR, s-a observat tendința că, după 60 de ani, la bărbați dimensiunile liniare ale acestuia cresc mai rapid, în comparație cu sexul opus. Mai mult decât atât, în unele cazuri, la femeile ce au depășit vârsta de 60 de ani se poate constata o anumită descreștere a dimensiunilor CAR. Forma celui din urmă variază mult la reprezentanții ambelor sexe, pe când sediul rămâne același – pe linia de contact al aortei cu auriculul atrului drept.

Cât privește caracterul mai pronunțat al corpurilor adipoși ai aortei ascendente în maladiile cardiace, rezultatele noastre sunt similare cu cele semnalate de alți autori, în special, cu referire la boala ischemică cronică și la cazurile de hipertrofie a atriului drept.

Necoresponderea dintre gradele de dezvoltare a țesutului adipos al organismului uman, în general, și dimensiunile corpurilor adipoși aortocardiaci demonstrează că ei nu sunt depozitari adipoase pasive.

Bazându-ne pe rezultatele studiului propriu, susținem părerea lui J.J. Morrison și a coaut. [175, 176] despre apariția corpului adipos sub acțiunea mișcărilor de alunecare a auriculului drept de-a lungul aortei ascendente. Totodată, datele noastre contravin opiniei lui Felix Unger și W. Rainer Gerald (1999) despre rolul sacului pericardic în instalarea formei CAR [142]. Lipsa particularităților mediei elastice în zona acestei acumulări adipoase, potrivit autorilor citați, la fel, ne face să respingem ideea despre influența forțelor din interiorul peretelui aortei. În prim-plan, se evidențiază acest aspect în scopul de a cunoaște mai profund particularitățile structurale ale corpului uman. Din această perspectivă, se poate, fie direct, fie indirect, admite rolul funcțional al corpurilor adipoși.

Felix Unger (2005) afirmă că volumul plicii adipoase depinde de diametrul aortei [241, 242]. În viziunea noastră, această opinie poate fi acceptată numai atunci când persistă aneurismul aortei ascendente, dar în condiții de normă, când diametrul aortei crește aproximativ cu 2 mm în fiecare deceniu de viață, nu se observă nicio legătură între dimensiunile aortei și ale CAR. Suntem de acord cu C. H. Lindsay (2004) că apariția acumulărilor adipoase nu este un proces pasiv [155], întrucât nu există un paralelism strict între dimensiunile CAR și vârstă. Spre deosebire de autorul menționat, nu considerăm că această formațiune anatomică este atât de enigmatică. Acumulările adipoase sunt necesare pentru amortizarea șocurilor în timpul sistolei atriale, deoarece ar putea afecta circulația sangvină prin *vasa vasorum*. Volumul ridicat al CAR, în caz de hipertrofie a atriului drept, inclusiv la fetoși (pentru care este caracteristică o dezvoltare relativ mai bună a atriilor) e o dovadă a celor spuse.

Pe parcursul analizei literaturii de profil, atenția noastră a fost îndreptată asupra tropismului zonal al maladiilor aortei. Pe parcursul investigației, s-a demonstrat dependența lui de organizarea morfologică a porțiunilor acestui vas magistral atât la nivel macroscopic, cât și la cel microscopic. De exemplu, în relatările specialiștilor din domeniul chirurgiei vasculare, frecvența aneurismelor disecante în diferite zone ale aortei este următoarea:

- 65% - în porțiunea distală a aortei ascendente, mai sus de orificiile arterelor coronare;
- 10% - în regiunea centrală a arcului;
- 20% - în zona proximală a aortei descendente;
- 5% - în aorta abdominală.

După cum se poate observa, zonelor adiacente arcului revin, în totalitate, 85% din cazuri. Deci, studiul morfologic al acestor segmente merită o atenție aparte. Cât privește epidemiologia, numai în Statele Unite ale Americii anual au loc, în medie, 2000 de cazuri de anevrisme, 3-4% dintre decesele subite sunt provocate de această patologie vasculară.

Am constatat că histotopografia elementelor patului vascular variază în diverse zone ale aortei toracice. În porțiunile ascendentă și descendentă, vasele sangvine, preponderent, sunt orientate paralel cu axa mare a vasului magistral; în arcul aortei patul vascular devine plexiform. Asume un asemenea aspect structural al patului vascular intramural ar putea contrabalansa efectul ocluziv ce ajunge la maximum în porțiunea respectivă a aortei.

Studiul nostru a confirmat completamente observațiile lui V.S. Jdanov (1979) [269, 270] și ale lui R. Pedro Moreno (2006) [169]: în dezvoltarea aterosclerozei, totdeauna au loc dereglările microcirculației. Pe de o parte, ele cauzează modificările distrofice și necrobiotice în straturile mijlocii și profunde ale mediei aortei, accelerarea procesului de sclerozare a intimei, iar, pe de altă parte, restructurarea compensatorie a patului vascular intraparietal al aortei. Aceasta se manifestă prin dezvoltarea vaselor noi în tunica medie și, deseori, în intima sclerozată. Urmează regresia procesului aterosclerotic în zonele corespunzătoare.

Dificultățile ce apar atât în tratamentul conservativ, cât și în cel chirurgical al afecțiunilor aortei sunt legate, într-o oarecare măsură, de discordanța existentă în interpretarea rolului ce-l au diferite componente ale aparatului vasculonervos intraparietal al aortei în etiologia și în patogenia multor maladii vasculare.

Există relatări ce abordează și funcția țesutului paravascular în protejarea sau în afectarea vaselor sangvine (M. Ștefanet și coaut., 2015). Autorii pun accentul pe filamentele țesutului paravazal ce contribuie la menținerea hemodinamicii fiecărui organ, precum și pe gradul de vascularizație și inervație a pereților vasculari. Conform autorilor citați, țesutul perivascular și perinevral poate influența și nivelul de dezvoltare a *vasa vasorum* și *vasa nervorum*. Menținerea, pe cât e posibil, la maximum a integrității țesutului conjunctiv în intervenții pe organe este una dintre condițiile ce contribuie la regenerarea postoperatorie a țesuturilor lezate.

Profesorului M. Ștefanet și coaut. (2015) le aparține descrierea particularităților morfologice ale țesutului paravascular și ale adventiceii vaselor [233]. Autorii au stabilit că pentru vasele sangvine și limfatice, prin intermediul bandulețelor conjunctive, se formează un sistem de integrare, de suport, de amortizare și de protecție.

În informația vizată, în opinia noastră, un deosebit interes îl prezintă raporturile dintre formațiunile anatomice și structurile paravasale. Legăturile respective se pot realiza prin diferite modalități:

a - prin filamente de ancorare între capsula lobulilor adipoși și tunica vasculară externă;

b - prin coarde fibroase ce pleacă de la adventicea vaculară spre zonele corespunzătoare ale organelor adiacente;

c - prin formațiuni fibroase ce se sudează cu fețele convexe ale curburilor vaselor. Ele contribuie la menținerea formei ondulate a vaselor atât arteriale, cât și venoase;

d - referitor la pereții vaselor venoase, se comunică despre existența diverselor filamente, coarde fibroase, ce mențin legătura dintre vasele venoase și țesuturile din preajma lor. E de subliniat că prin intermediul coardelor se unesc și ramificațiile vaselor sangvine. În viziunea autorilor, țesutul conjunctiv, din jurul fasciculelor vasculonervoase este o modalitate de protejare a elementelor neurovasculare.

Pentru a clarifica unele aspecte morfologice despre componentele vasculare sangvine, limfatice și nervoase intraparietale ale aortei, am extins spectrul metodelor de cercetare. Utilizând colorarea cu reactivul Schiff a adventicei aortei, am avut posibilitatea de a completa informația despre subiectul de investigație cu detalii de natură teoretică și aplicativă. Pentru examinarea tunicilor medie și internă s-au dovedit a fi mai utile și informative metodele histologice.

În zilele noastre, când milioane de oameni au nevoie de intervenții chirurgicale pe cord și pe aortă, când ele sunt un risc pentru viața pacientului și necesită cheltuieli financiare enorme [230], trebuie să fie găsit un răspuns la întrebarea: de ce apar complicații postoperatorii și cum ar trebui să se procedeze pentru a le preveni? Din cele menționate, au rezultat obiectivele actualului studiu: să identificăm cauza unor complicații și să trasăm căile morfologic argumentate ale soluționării acestor probleme. Ne-au preocupat întrebările:

- De ce, după efectuarea manoperelor chirurgicale pe aorta ascendentă, apar hemoragii abundente mai frecvent decât în alte porțiuni ale aortei?
- De ce nu la toți pacienții, cărora li s-a înlăturat CAR, se produce fibrilația atrială postoperatorie (FAPO)?
- De ce, de obicei, FAPO se manifestă după trei - patru zile și nu imediat după intervenția chirurgicală?
- De ce această complicație se înregistrează mai frecvent, odată cu înaintarea în vârstă a pacienților?
- De ce după manoperele chirurgicale pe aorta ascendentă frecvența FAPO o depășește pe cea după transplantul de cord?

În prezent, mai multe versiuni se iau în considerare când se discută cauzele inițierii FAPO. Cel mai frecvent se indică traumatizarea intraoperatorie a fibrelor nervoase parasimpatice. Există opinii cu privire la corelațiile proporționale dintre grosimea depunerilor lipidice subepicardice între esofag și porțiunea mijlocie a atriului stâng și fibrilația atrială. S-a constatat că la persoanele cu FAPO acest strat adipos este cu mult mai gros decât la cei fără probleme ale ritmului cardiac.

În literatura morfologică la care am avut acces, răspunsurile la aceste întrebări rămân, deocamdată, neclare sau lipsesc completamente. Totodată, în literatura clinică am constatat multiple relatări la temă, în care se exprimă diverse opinii ale medicilor practicieni, care încearcă a explica cauzele hemoragiilor ce, deseori, necesită efectuarea re-sternotomiei, a fibrilațiilor atriale postoperatorii. Așadar, în aceste publicații se conțin mai multe întrebări decât răspunsuri. La etapa dezvoltării rapide a cardiochirurgiei, s-a creat situația când elaborările clinice, tehnologiile performante au depășit nivelul atins de științele morfologice, iar cunoștințele anatomice acumulate au devenit insuficiente. În pofida cunoștințelor înmagazinate, în aparență, integrale, despre morfologia aortei, au rămas în afara atenției morfologilor, a fiziologilor și a clinicienilor unele formațiuni din structura pereților aortei. Actualmente, aceste lacune se fac simțite în intervențiile chirurgicale pe cord, pe aortă, în spondilectomie în bloc etc. Deci, reprezentanții disciplinelor fundamentale pot contribui la soluționarea problemelor clinice existente.

Prin studiul mezosopic, am reușit să completăm datele investigațiilor fundamentale ale surselor de irigare a aortei, obținute de către A. N. Kuzmina-Prigradova (1953), prin injectarea cadavrelor umane întregi și prin injectarea *in vivo* a animalelor [284], de Ayres de Sousa și Luiz Alvares [13], de Clarke John, prin tehnici microradiografice [48-51].

Pe parcursul ultimilor 50 de ani, au fost efectuate numeroase cercetări ale aparatului vascular intramural al aortei, dar nu au apărut informații noi, ce ar suplimenta sursele de vascularizare a aortei. Actualmente, în literatura de specialitate nu sunt elucidate pe deplin particularitățile regionale ale aparatului vasculonervos al aortei. Nivelul cunoștințelor, din aceasta perspectivă, la etapa contemporană, nu permite nici explicarea cauzelor, nici elaborarea metodelor de prevenire a unor complicații în intervențiile chirurgicale pe cord și pe aortă.

Am depistat 3 tipuri de *vasa vasorum aortae*:

- *vasa vasorum internae*, cu originea directă din lumenul aortei și cu ramificații în pereții ei;
- *vasa vasorum externae*, cu originea de la ramurile aortei, devenind apoi intraparietale aortale;
- *vasa vasorum venorum*, ce asigură drenajul venos din peretele aortal, apoi se deschid în alte vase venoase.

Doar în relatările lui Ayres de Sousa a fost menționată existența, „în cazuri mai rare”, a surselor vasculare, cu originea din lumenul aortei, deși localizarea concretă a acestora nu a fost indicată [13]. Lui A. John Clarke îi aparținea ideea că de la lumenul aortei pornesc ramuri mici, care trec prin intimă și contribuie la anastomozarea celor două plexuri: adventiceal cu cel din tunica medie [48-51]. Nu am reușit să depistăm asemenea vase. Nu am găsit nicio lucrare în care să se reflecte originea *vasa vasorum internae* ale aortei. Injectarea aortei prin trunchiul brahiocefalic, în condițiile în care atât pe porțiunea inițială a AAs, cât și pe cea terminală a arcului aortei, sunt aplicate pense hemostatice, a demonstrat existența ramurilor aortei ce nu depășesc limitele peretelui aortal – *vasa*

vasorum internae. Aceste ramuri pornesc de la fața concavă a porțiunii superioare a AAs, se îndreaptă în jos spre dreapta, pătrund în corpul adipos Rindfleisch, unde se ramifică, formând numeroase anastomoze cu ramuri ale altor artere (artere coronare, bronhiale, mediastinale, artera asociată nervului vag). Pe traiectul lor, în componența CAR, aceste *vasa vasorum internae* trec prin corpusculii chemoreceptori, alcătuind o rețea de vase în interiorul lor. Poate fi un singur vas, care apoi să se ramifice, sau două-trei, maximum șapte vase de tip VVI. În descrierile altor autori, nu am observat surse de irigare a corpusculilor chemoreceptori, cu originea din *vasa vasorum internae*. În accepția noastră, prezența altor surse de vascularizație în componența CAR poate fi tratată ca un aspect compensator.

Am depistat vase cu originea din lumenul aortei la nivelul aortei ascendente și al arcului aortal. Nici caracterul lor segmentar, nici simetria nu au fost constatate. Cele ale aortei ascendente pornesc nu mai jos de limita de trecere a pericardului visceral în cel parietal, cel mai înalt nivel – cu 1.0 cm până la arcu aortei. Nu am atestat niciun caz cu originea VVI pe fața convexă a AAs, totdeauna – de la cea concavă. Numărul și traiectul lor diferă de la un subiect la altul. Deci, în unele cazuri, se observă un singur trunchi vascular, care se îndreaptă spre depunerea adipoasă a AAs, însă pot fi și mai multe de tipul VVI. Din punct de vedere clinic, traiectul lor prezintă interes, fiindcă el depinde de localizarea și de dimensiunile corpului adipos. În capitolul V au fost descrise regularitățile traiectului VVI în diverse variante ale CAR. Când aceste vase pătrund în corpul adipos Rindfleisch, ele se ramifică, formând numeroase anastomoze cu altele nominalizate supra. În componența CAR, aceste VVI trec prin corpusculii chemoreceptori, constituind o rețea de vase în interiorul lor. În accepția noastră, prezența altor surse de vascularizație în structura CAR poate fi tratată ca un mecanism compensator, care asigură continuitatea fluxului sangvin spre formațiunile chemoreceptoare.

Am completat substanțial constatările lui Robertson (1930), precum că „plica de pe aorta ascendentă este un purtător al rețelei vasculare bogate, formate din anastomozele dintre ramurile arterelor coronare” [208, 209]. Completările noastre au fost deja indicate supra.

Hemoragiile postoperatorii, ce amenință viața pacientului, la fel, se pot explica prin existența VVI, cu originea din lumenul aortei, respectiv tensiunea sangvină înaltă în interiorul lor, prin prezența numeroaselor anastomose cu mai multe surse de vascularizație. Traumatismul acestei zone prezintă un risc înalt de hemoragii abundente, cu urmări severe.

O altă zonă în care au fost depistate VVI este plasată în adiacență cu locul fixării ligamentului arterial de pe fața concavă a arcului aortei. Spre deosebire de *vasa vasorum internae* din zona CAR, nu am observat nici anastomozarea lor cu alte surse de irigare, nici structuri glomice pe traiectul lor.

Trebuie remarcată încă o zonă vascularizată de vase sangvine, care pornesc din lumenul trunchilui brahiocefalic la originea lui, penetrează tunica medie a vasului și nu abandonează peretele lui. Ele continuă în adventicea feței convexe a aortei. Deci, de-a lungul VVI care au fost depistate în pereții arcului aortei, în zona ramificațiilor lor, nu s-au atestat structuri glomice. În schimb, în zonele vizate, am depistat o densitate mai înaltă de terminații nervoase și de microganglioni nervoși. În opinia noastră, VVI în arcu aortal irigă zona baroreceptoare. S-a constatat că fiecare zonă reflexogenă are surse proprii de vascularizație de genul *vasa vasorum internae*.

Observațiile noastre cu privire la aspectul cantitativ al vaselor intraparietale aortale, în funcție de vârstă, sunt în concordanță cu cele prezentate de M. Ș. Djanghirov [272, 273], N.M. Frunțașu [310-313]. Am completat informația existentă, indicând prezența zonelor aortei toracice, cel mai bine și cel mai slab vascularizate. În prima categorie intră zona corpului adipos Rindfleisch, iar cea de-a doua – zonele limitrofe ale arcului cu AAs și aorta toracică descendentă, în care, de fapt, lipsesc anastomoze vasculare interzonale. În viziunea noastră, se cere a acorda atenție sediului plasării tipice a anevrismelor disecante în sectoare cu un număr redus de anastomoze vasculare. Nu excludem posibilitatea de a stopa dezvoltarea anevrismelor în viitorul apropiat, prin îmbunătățirea vascularizației sectoarelor în cauză.

Realizând acest studiu, am făcut precizări despre caracteristicile zonale ale vascularizației aortei, am completat datele despre irigarea valvei aortale semilunare, despre anastomozele vasculare intraparietale. Susținem opinia lui Brook W.H., 1977, că profunzimea pătrunderii VV în pereții vaselor sangvine depinde nu numai de grosimea acestuia, dar și de presiunea sangvină intravasculară [31]. Prin acest fapt, se explică profunzimea pătrunderii mai mare în vene decât în artere.

În ceea ce privește existența anastomozelor contralaterale în adventicea aortei toracice descendente, depistate în 30% din cazuri, am încercat să le tratăm ca particularitate a patului vascular similar celui fetal, ce trebuie luată în considerare la alegerea căii de acces în spondilectomie. Conform indicațiilor medicale, accesul anterior la porțiunea toracică a coloanei vertebrale se practică tot mai frecvent, în special, în cazul de înlocuire a discului intervertebral sau al somatectomiei. Astfel de intervenții chirurgicale se asociază cu riscul sporit al complicațiilor. Pot fi utilizate diferite tehnici: prin sternotomie sau prin toracotomia posterolaterală (Stulík J., 2006) [231]. La vertebrele T₃-L₁, mai puțin invazivă este toracotomia posterolaterală, prin procedura transpleurală.

Rezultatele cercetării noastre au confirmat *in toto* opinia lui N. N. Anicikov (1947) despre modificările postnatale ale vaselor care constau în creșterea și în diferențierea peretelui vascular și apar ca o adaptare funcțională la condițiile hemodinamice, ce se află în permanentă schimbare pe parcursul vieții.

Investigația în cauză dovedește cele descrise de către J. F. Nonidez (1936) și A. Howe (1956) despre prezența valvelor în venele din regiunea corpusculilor aortali [127, 181]. Această investigație

nu s-a limitat la descrierea VVI ca surse de vascularizație ce nu au fost studiate anterior. În materialele de care am beneficiat, nu am găsit caracterizarea particularităților patului venos al aortei ascendente. Venele acestei porțiuni au valve, ceea ce se explică prin presiunea pulsatilă înaltă asupra pereților aortali. Prezența valvelor constituie un mecanism ce asigură drenajul venos unidirecțional. Această trăsătură structurală poate fi considerată ca o adaptare la condițiile complicate ale hemodinamicii, când și contracțiile ventriculelor cardiace, și relaxarea atriilor provoacă vibrații ale peretelui aortal, dar valvele sunt necesare pentru a preîntâmpina refluxul sangvin.

Am constatat că drenajul venos din AAs are loc nu numai în vena cavă superioară și în venele mediastinale și bronhiale; în mare parte, drenajul porțiunii proximale a AAs, sau al rădăcinii aortei, se efectuează în sinusul coronar.

În ceea ce privește sursele de inervație a aortei, împărtășim părerea altor cercetători [269- 270, 296, 303-306]. Nervii vagi iau parte la inervația aortei în mod asimetric: peretele anterior al arcului aortic și al aortei ascendente, peretele posterior al arcului în partea lui stângă, aorta descendentă sunt inervate, preponderent, de nervul vag stâng. Participă și nervii de origine spinală – nervii intercostali și splanhnici.

În ceea ce privește vascularizarea corpusculilor aortali de arterele coronare, putem accepta punctul de vedere al lui R.W. Eckstein, 1977 [70], totodată, având unele rezerve: arterele coronare participă în irigarea lor indirect, având anastomoze cu VVI.

Nu demult a fost descrisă valoarea funcțională a corpului adipos al AAs ca o zonă ce distribuie fibrele nervoase spre nodulul sinusal și spre ambele atri, servind ca un modulator al funcției electrice și contractile. Autorii susțin că disecția plicii duce la pierderea efectului vagal asupra nodulului sinusal. În disecția plicii fibrilarea atriilor are loc în 27% din cazuri, iar în menținerea integrității ei – numai în 7% din cazuri [5, 12, 19, 22, 29, 35].

Descrierea în literatură a structurilor asemănătoare corpusculului carotid în pereții aortei, cu diverse denumiri și localizări, nu reprezintă un aport semnificativ pentru medicina clinică. În unele situații, morfologii și fiziologii le consideră ca *ganglioni*, *paraganglioni* sau *glande endocrine*. Nu este clar: ele sunt *cromafine* sau *noncromafine*, la care sistem se asociază (simpatic, parasimpatic) ori sunt mixte etc. În aceste circumstanțe, efectuând o investigație morfologică, am apelat la termeni mai neutri (*corpusculi*, *glomuși*). Cercetarea noastră a demonstrat prezența constantă în componența CAR a multiplelor structuri similare celor carotidiene la toate categoriile de vârstă (la fete, adolescenți, maturi, în vârstă presenilă și senilă) și modificarea lor odată cu înaintarea în vârstă.

Descrierea contradictorie a localizării zonelor reflexogene aortale ne-a permis să mai evidențiem un obiectiv: să precizăm unde totuși sunt ele plasate. De aceea, am găsit de cuviință ca pe parcursul studiului să ne exprimăm viziunea asupra datelor existente, să amplificăm și să

aprofundăm informația despre zonele aortale reflexogene. În baza observațiilor noastre, există două zone baroreceptoare în regiunea arcului: în adiacența originii trunchiului brahiocefalic și a ligamentului arterial. Zona corpului adipos al aortei ascendente este una mixtă: chemo- și baroreceptoare. Ca argument al prezenței zonei chemoreceptoare, servesc numeroase structuri glomice în componența CAR, având surse speciale de vascularizație și modalitate de organizare a patului vascular. Drept dovadă a localizării zonei baroreceptoare, o constituie existența și variabilitatea deosebită a terminațiilor nervoase, inclusiv a celor butonate, și a complexelor neurovasculare specifice.

Cele remarcate supra ne permit să reliefăm importanța fiziologică a acestor structuri adipoase. În majoritatea manoperelor chirurgicale, efectuate în regiunea aortei ascendente, ele sunt înlăturate, pentru a facilita calea de acces la acest vas și la cord. Considerăm că zona CAR nu se limitează la funcția celei reflexogene: formațiunile cu structură histologică, similară glandelor endocrine, ce intră în componența lui, nu pot fi afuncționale. Ele prezintă o temă „neabordată”, deocamdată, de către morfologi și fiziologi, ceea ce își așteaptă eventualii cercetători.

Am căpătat mai multe date inedite despre aparatul nervos intraparietal al aortei. În ciuda așteptărilor, create pe baza analizei surselor existente, am constatat că zona reflexogenă aortală se plasează în arcul aortei (deși descrierea sediului ei în limitele arcului aortei diferă de la autor la autor): o densitate înaltă, variație vastă a elementelor nervoase s-au atestat în aorta ascendentă, dar nu în arc. Multiple trunchiuri nervoase, fascicule, fibre, microganglioni, celule nervoase solitare, o diversitate a terminațiilor nervoase libere și butonate, prezența unor formațiuni specifice neurovasculare („fusuri”) și, în sfârșit, prezența constantă a structurilor asemănătoare glomusului carotid – toate acestea au fost depistate în AAs.

Distribuirea structurilor indicate supra în peretele aortei ascendente nu este uniformă. Aria AAs în care am descoperit tot ansamblul de structuri evidențiate anterior, în general, este zona corpului adipos Rindfleisch. Chiar în vecinătatea acesteia, aparatul nervos este mai slab dezvoltat. În componența CAR, corpusculii chemoreceptori s-au înregistrat în 94% din cazuri. În opinia noastră, cele 6%, rămase în afară, nu demonstrează absența corpusculilor chemoreceptori în structura corpului adipos, despre care am discutat; pur și simplu, secțiunile histologice nu pot include integral acest corp adipos, ultimul având o lungime de până la 6-7 cm. În componența acestui corp adipos, configurațiile amintite sunt numeroase, unele compacte, înconjurate de o capsulă conjunctivă fină, altele poartă un caracter dispersat. Mărimile lor sunt diverse, cele mai mari au un diametru de cca 2 mm. Corpusculii aortici dispun de dimensiuni mai mici, în raport cu cei carotidieni. Unii dintre ei sunt reprezentați de grupuri mici de celule glomice. Susținem afirmațiile lui William J. Krause (1979) despre similitudinea și deosebirile structurilor glomice carotidiene și ale AAs: ambele conțin

două tipuri de celule, sunt derivate ale creștelor neurale, au funcții similare; cei carotidieni sunt inervați de ramura nervului glosfaringian, însă cei aortali – de nervul vag stâng.

Din punct de vedere aplicativ, elementele nervoase, în special, corpusculii chemoreceptori și sursele lor distincte de irigare au o valoare incontestabilă. Cele expuse anterior ne permit a depăși incertitudinea ce a manifestat-o ilustrul savant J. H. Comroe [54]. Injectând lobelina prin sondă în diferite porțiuni ale aortei, el a realizat un studiu experimental fundamental al zonelor ei reflexogene. Am confruntat datele noastre despre *vasa vasorum internae* ale AAs, îndeosebi despre originea lor, cu concluzia lui J. H. Comroe: „zona reflexogenă a aortei se localizează sau în porțiunea incipientă a arcului aortei, sau în aorta ascendentă”. Am examinat imaginile autorului la temă. Ele arată că reflexul apare când sonda este plasată în porțiunea superioară a aortei ascendente, adică la originea *vasa vasorum internae*, pe care le-am depistat. Am conchis: corpusculii chemoreceptori se află în AAs în aria irigată de VVI, mai ales, în CAR.

Mai multe aspecte din informația obținută pe parcursul acestui studiu nu figurează nici în literatura morfologică, nici în ghiduri, nici în alte materiale pentru specialiștii din domeniul chirurgiei toracale.

Baroreflexele aortale, în conformitate cu datele experimentale, sunt, în esență, similare cu cele carotide, dar există diferențe cantitative între ele, care ar reliefa un rol predominant pentru reflexul sinusului carotidian în controlul tensiunii arteriale normale. Însă existența doar a unui loc limitat în componența aortei toracice, cu o structură bine determinată a zonei baroreceptoare (lângă ligamentul arterial) și a numeroaselor structuri chemoreceptoare cu localizări în AAs și ArA, permit a trage unele concluzii despre funcția preponderentă a aortei toracice în chemorecepție.

Comparând observațiile controversate ale clinicienilor despre interdependența dintre fibrilațiile atriale postoperatorii și integritatea corpului adipos Rindfleisch, am studiat diversitatea componentelor intramurale ale zonei în discuție. Luând în considerare că fibrilația atriilor este cea mai frecventă complicație în efectuarea *bypass*-ului coronar (Jonathan S. Steinberg, 2004) [229], ne-am concentrat atenția asupra relevării formațiunilor anatomice, ceea ar fi dovadă concludentă și ar putea elucida problema.

Autorii mai multor publicații presupun că fibrilație atrială postoperatorie apare în urma traumatismului elementelor nervoase, responsabile de reglarea contracțiilor cardiace. Analiza mai multor surse, în care se constată sau se neagă existența fibrilațiilor atriale postoperatorii, în funcție de starea corpului adipos al AAs, suscită unele semne de întrebare.

Elementele nervoase din regiunea CAR pot fi considerate ca structuri răspunzătoare pentru integrarea controlului extracardiac autonom asupra activității cordului. La nivel microscopic, am căutat date despre prezența terminațiilor nervoase butonate Vater-Pacini, responsabile de recepția presiunii și a vibrațiilor.

Majoritatea cercetătorilor încearcă să comenteze apariția FAPO prin traumatismul structurilor parasimpatice, plasate în corpul adipos [61] (Cummings, 2004); o asemenea abordare însă nu explică dezvoltarea FAPO după câteva zile de la intervenția chirurgicală. În baza datelor dobândite despre diversitatea elementelor nervoase și vasculare intraparietale, nu dispunem de probe convingătoare despre apariția fibrilațiilor atriale postoperatorii. Trebuie de menționat că fibrilația atrială postoperatorie este cea mai frecventă aritmie perioperatorie, având o gamă de incidență de la 0,4% până la 26%, la pacienții care au suportat intervenții chirurgicale noncardiace nontoracice [29].

Astfel, am continuat cercetările în cauză. De aceea, am studiat cel mai puțin cunoscut și, totodată, contradictoriu sistem al peretelui aortal – aparatul limfatic. În literatura de domeniu, sunt interpretări extrem de variate cu referire la aparatul limfatic al aortei: de la negarea existenței elementelor sistemului limfatic până la prezența rețelei limfatice paraaortale și chiar a rețelei limfatice adventiceale, ce conține capilare și vase limfatice. În pofida afirmațiilor unor cercetători (Bocearov B. Ia., 1968) care acceptau existența vaselor limfatice intraparietale ale aortei [267], împărtășim opiniile exprimate de I. M. Turner (1966) [309]. Aceștea au admis prezența lor, argumentând atât prin metode histologice, cât și imunohistochimice.

Am acordat o deosebită atenție rolului zonei lipidice anterioare a aortei ascendente, prin care are loc drenajul limfatic al cordului. Am recurs la injectarea directă și indirectă a diferitor substanțe (masa Gerot, jelatină colorată, tuș chinez), pentru a investiga rețeaua limfatică a aortei. Am constatat prezența rețelei limfatice aortale în adventice. Dacă în porțiunea ei ascendentă vasele limfatice intraparietale sunt distribuite până la limită cu tunica medie, formând o rețea bisratificată, atunci, în porțiunile ce urmează, rețeaua limfatică, treptat, devine mai superficială, unistratificată, dar cea periaortală – mai pronunțată. E necesară o remarcă cu privire la componentele sistemului limfatic: în structura CAR am relevat micronoduli limfatici, cu un diametru de 1-2 mm, despre a căror existență nu se relatează în literatura la care am avut acces.

Rețeaua limfatică a corpului adipos al aortei ascendente include multiple vase limfatice și noduli limfatici subepicardici. Mai este un detaliu important: acești noduli sunt regionali pentru drenajul limfatic de la nodulul sinuzal. În baza acestor date, putem argumenta constatările făcute de Zev Davis (2000), Zev Davis și Kurt Jacobs (2004) [62,63], B. R. Lupinski (2007) [158] despre reducerea cazurilor fibrilației atriale postoperatorii atunci când se menține integritatea corpului lipidic aortal în timpul intervențiilor chirurgicale. Sunt evidente cauzele de atenuare a fibrilației atriale la efectuarea masajului corpului adipos al AAs. Acest lucru l-au observat mai mulți chirurghi. Se cunosc și motivele reducerii în jumătate a mortalității postoperatorii, dacă zona dată rămâne intactă, în raport cu situațiile în care ea este afectată. Problema dereglării postoperatorii a ritmului cardiac a devenit una esențială în chirurgia cordului și a aortei ascendente, frecvența acestei complicații variază de la 20% până la 65% din cazuri. Soluționarea ei are și un impact economic

semnificativ [230] (Jonathan S. Steinberg, 2004). De obicei, în timpul intervențiilor chirurgicale pe cord, proximal de plică, se aplică canula și clema. Plica însăși servește drept loc pentru administrarea cardioplegiei antegrade. La efectuarea *bypass*-ului coronarian, țesutul adipos al plicii lipidice anterioare a aortei se extirpă, pentru a facilita formarea anastomozelor. Din cele amintite anterior, rezultă că locul accesului în intervențiile chirurgicale pe cord trebuie să fie revăzut, dar, în caz de imposibilitate, a se recurge la un miniacces distal de corpul adipos.

E justificat faptul că patul drenajului limfatic de la sistemul conductor al cordului trece prin aorta ascendentă. Unii cercetători descriu două colectoare limfatice ale cordului – drept și stâng, alții disting și colectorul limfatic al sistemului de conducere [71-72, 91]. În urma injectării interstițiale, în regiunea ancorării nodulului sinuzal, am depistat traiectul colectorului limfatic din zona indicată, care se îndreaptă spre ductul limfatic drept. Piese obținute prin colorare cu reactivul Schiff au confirmat datele ce le-am căpătat prin injectarea sistemului limfatic. Colectoarele limfatice, localizate pe aorta ascendentă, deseori, sunt traumatizate în procesul de pregătire a auriculului atrial drept pentru canulare, în timpul efectuării *bypass*-ului coronarian și cardiopulmonar. În majoritatea cazurilor, în funcție de localizarea corpului adipos Rindfleisch, cel din urmă este intersectat de colectorul limfatic. După părerea noastră, lezarea colectorului limfatic provoacă limfostaza în aria nodulului sinuzal, de aceea, după câteva zile, se produce dereglarea ritmului cardiac.

Apropo, în 47% din cazuri, nu am observat formarea colectorului sistemului conductor al cordului. Credem că această variantă este o particularitate individuală, așa cum se atestă și în alte regiuni și sisteme ale corpului uman. E adevărat că traumatismul rețelei limfatice în asemenea situații nu prezintă un grad înalt de risc, deoarece limfa se scurge prin diferite căi colaterale, ce și-au menținut integritatea. Mai este un aspect: L. Howard Kaufman și coaut. (2008)), Alan Yan și coaut. (2011) au scris despre capacitatea vaselor limfatice de a regenera [3]. Ei au tras concluzia că aceasta este pricina mortalității reduse și a complicațiilor banale în cazurile de traumatism inevitabil al colectoarelor limfatice în intervenția de reconstrucție vasculară.

Așadar, am obținut și răspunsuri la întrebările puse supra. Cele relatate ne permit a conchide că în perioada preoperatorie tratamentul antiaritmie costisitor al pacienților care n-au avut în anamneză aritmii cardiace este inutil. Cunoscând traseul colectorului limfatic, forma și localizarea corpului adipos, chirurgul, intraoperatoriu, trebuie să ia decizia, dacă poate fi sau nu extirpat CAR, fără a avea riscul instalării fibrilațiilor atriale postoperatorii.

Astfel, din punctul nostru de vedere, în actualele cercetări, în baza cunoașterii profunde a substratului morfologic al sistemului cardiovascular, am reușit să argumentăm care sunt cauzele unor complicații postoperatorii redutabile, ce prezintă un mare risc pentru viața pacientului sau pentru calitatea ei, și am evidențiat modalități de prevenire a lor. Susținem opinia lui W. Parke

Wesley (2004) de a trata corpul adipos al aortei ascendente în practica chirurgicală cu multă prudență [193], însă, în caz de necesitate, a manoperelelor chirurgicale la nivelul lui, a acționa cu o prudență precauție.

Rezultatele studiului nostru demonstrează că zona corpului adipos al aortei ascendente a fost și este subapreciată. Anume în ea se atestă cea mai mare densitate și variație ale structurilor nervoase, prezența constantă a glomuşilor cu patul lor vascular specific, ceea ce nu lasă nici o urmă de îndoială privind localizarea zonei reflexogene aortale. Numai în componența corpului adipos Rindfleisch am constatat formarea plexurilor vasculare sangvine, cu participarea numeroaselor surse, inclusiv *vasa vasorum interna*e, existența valvelor în venule și a structurilor specifice vasculonervoase, a formațiunilor similare după structura lor cu glandele endocrine. De-a lungul aortei toracice nu am depistat o altă zonă similară.

Susținem părerea lui G. T. Lebona cu privire la rolul structurilor glomice ale AAs [151, 152]: ele fiind similare celor carotidiene, sunt chemoreceptoare, exercită o funcție în asigurarea homeostaziei. La etapa actuală, de asemenea, nu este neglijabil rolul de reper al CAR în intervențiile cardiovasculare. Apropo, în literatura de domeniu, relatările de acest gen despre corpii adipoși aortocardiaci sunt mai mult decât sporadice.

Rezultatele obținute despre aparatul nervos al acestui vas magistral, aorta, contribuie la înțelegerea mai profundă a mecanismelor de autoreglare a sistemului cardiovascular. Actualmente, este bine cunoscută funcția vaselor limfatice în menținerea conținutului echilibrat al lichidului tisular și în transportarea colesterolului. Pe cale experimentală, s-a demonstrat rolul lor fundamental în regresia plăcii aterosclerotice (Drozd K., 2012) [68]. Vasele limfatice sunt prezente în adventicea aortei la om, iar numărul lor crește odată cu procesul de afectare aterosclerotică. Y. Nakata, S. Shionoya (1979) au constatat îngroșarea intimei aortei ceea ce provoacă perturbarea circulației limfei prin vasele limfatice ale peretelui ei și prin cele periaortale. Există diverse relatări despre menirea *vasa vasorum* în patogenia acestei maladii. Cu toate acestea, nu putem spune că patogenia afecțiunii aterosclerotice, actualmente, este elucidată pe deplin. Din cele afirmate de K. Drozd împreună cu coaut. (2012) și de Sano Masaki cu coaut. (2016) [167], reiese că limfaticelor intramurale ale aortei le aparține un rol-cheie în declanșarea acestei maladii. Cele sangvine însă participă la dezvoltarea ulterioară a remanierilor aterosclerotice.

În viziunea noastră, diversitatea topologică a afecțiunilor aortei este cauzată de caracterul variat al distribuției vaselor limfatice și a celor sangvine, inclusiv VV, de-a lungul aortei. Rezultatele cercetării ne permit a trage concluzia: variația predominării afecțiunilor aortei în diverse zone ale ei depinde de particularitățile zonale ale inervației, ale irigației și ale drenajului sangvin și limfatic. De exemplu, se constată un tropism al anevrismelor disecante ale aortei: în 85% din cazuri, ele se

formează în porțiunile aortei ascendente și descendente adiacente arcului aortei (respectiv, în 65% și în 20% din situații).

Studiul nostru a demonstrat că, indiferent de forma, de dimensiunile corpului adipos Rindfleisch, structurile vasculonervoase, localizate la acest nivel, sunt identice: numeroase anastomoze vasculare, prezența constantă a *vasa vasorum internae*, a nodulilor limfatici regionali, a structurilor glomice, a țesutului endocrin, a complexelor vasculonervoase specifice și, deseori, a colectorului limfatic al atriului drept. Din lipsa unor condiții pentru un studiu experimental aprofundat, presupunem efectul negativ al traumatismului sau al extirpării corpilor adipoși în timpul intervențiilor chirurgicale.

Au trecut timpurile când corpul adipos al aortei ascendente (corpul adipos Rindfleisch) se considera ca o curiozitate anatomică, puțin semnificativă. Prezența rețelei compacte nervoase și variantele structurilor nervoase la nivelul CAR ne oferă posibilitatea de a înțelege mai bine în ce constă rolul fundamental al acestei formațiuni, despre care astăzi se cunoaște mai puțin decât ar fi de dorit. Totuși, lipsește o informație ce ar confirma pe cale experimentală morfologia funcțională a componentelor adipoase ale aortei. Ea nu se găsește în manualele pentru studenții universităților de medicină, și nici în literatura pentru pregătirea specialiștilor în domeniul cardiologiei și chirurgiei cardiovasculare. Deci, necesitatea unui studiu experimental cât mai cuprinzător al corpilor adipoși subepicardici a devenit cu mult mai actuală anume în ultimii ani.

Am finalizat cercetările cu fermă convingere: morfologii pot, chiar sunt obligați, să contribuie soluționării problemelor medicinei practice în strânsă colaborare cu clinicienii.

CONCLUZII GENERALE

1. S-a constatat mai multe variante ale organizării morfologice macroscopice a aortei și particularitățile remanierilor zonale în funcție de vârstă, cele mai evidente fiind în aorta ascendentă. Pe parcursul perioadelor de vârstă VIII1, VIII2 și IX, diametrul aortei ascendente crește cu cca 25%, iar lungimea ei – până la 80%. Se disting 3 variații de formă a arcului aortei: arc roman, gotic, crenelat. Trei ramuri se desprind de la arcul aortei doar în 69,05% din cazuri. Particularitățile structurale macroscopice ale segmentelor aortei influențează gradul afectării aterosclerotice a peretelui vascular [99].

2. Variabilitatea stereografică a nervilor vag și recurent stângi cu arcul aortei, fiind cu mult mai diversă decât este descrisă în literatură, este completată cu noi date ce prezintă interes clinic: nivelul de origine al NRS, trunchiurile lui supranumerare în funcție de constituție corporală, sex, vârstă. Atât nivelul originii NRS, cât și cel al ramificării ulterioare pe traiectul său spre laringe, variază de la subiect la subiect. În 49,0% din cazuri, NRS are originea la nivelul feței concave a arcului aortei; mai rar (2,0%) originea NRS corespunde feței convexe a arcului. NRS își poate avea originea în limitele 1/3 superioare ale feței anterioare a arcadei (4,0% din sublotul respectiv). Plasarea NRS în șanțul traheoesofagian a avut o frecvență de 55,1% din observații. El poate corespunde feței anterioare (16,3%) sau celei stângi a traheii (28,4%). Existența trunchiurilor supranumerare ale NRS (8,2% din cazuri) s-a constatat atunci când NVS intersectează fața convexă a arcului aortei la nivelul trunchiului brahiocefalic, apoi are orientarea oblică spre stânga până la ligamentul arterial [106].

3. Corpul adipos al aortei ascendente este o structură constantă, multi-funcțională, și el contribuie la amortizarea șocurilor din exteriorul și interiorul AAs (ce e important pentru asigurarea hemodinamicii centrale optime). CAR dispune de tot arsenalul necesar pentru participarea la autoreglarea sistemului cardiovascular. Forma, dimensiunile, sediul și gradul de dezvoltare ale corpului adipos al aortei ascendente depind de gradul dezvoltării atriului drept și de configurația marginii de contact a auriculului respectiv cu AAs. Diferența de evoluție a CAR la bărbați și la femei relevă ideea despre rolul hormonilor respectivi asupra acestui proces. Prezența în zona CAR a diverselor elemente nervoase și glandulare, existența vascularizației abundente în perioadele timpurii ale ontogenezei prenatale sugerează rolul lui funcțional mult mai complex și mai semnificativ decât se cunoaște în prezent [96, 109, 110].

4. Sunt evidente unele regularități privind aparatul nervos al aortei: se înregistrează conexiuni nervoase ale aortei cu organele adiacente – aortoviscerale și aortovasale; densitatea elementelor nervoase în aortă se diminuează în direcție proximodistală, iar plexul vasculonervos intraparietal se reduce pe măsură ce se adâncește în tunica medie a aortei. În zona CAR, în toate categoriile de

vârstă, se atestă numeroase structuri glomice, iar la sugari – și în locul fixării ligamentului arterial pe arcul aortei [101, 102, 103].

5. În componența corpului adipos al aortei ascendente se atestă numeroase particularități ale aparatului nervos și ale celui vascular, ce sugerează prezența unei zone reflexogene la acest nivel [107, 112] și contribuie înțelegerii mai profunde a mecanismelor reglării sistemului cardiovascular.

6. În diverse zone ale aortei, s-au constatat unele legități ale patului vascular: traiectul VV în fiecare porțiune a aortei are specificul său, vasele venoase intraparietale la nivelul CAR se evidențiază prin existența valvelor. În zonele bogat înzestrate cu structuri nervoase chemoreceptoare, una dintre sursele principale de vascularizație, sau chiar unica, este reprezentată de *vasa vasorum interna*. Afectarea aterosclerotică a surselor de vascularizație (VV) se manifestă prin scăderea valorilor indicatorilor principali rezistențional-deformativi (rezistența limită și extensia relativă maximă) [104, 105]. Datele obținute privind particularitățile zonale ale *vasa vasorum* aortei deschid perspective pentru elaborarea noilor metode de tratament ale aneurismelor aortei.

7. În adventicea porțiunilor aortei toracice este prezentă o rețea de vase limfatice. Densitatea acestei rețele scade pe măsura îndepărtării de cord și în funcție de vârstă. În componența corpului adipos al aortei ascendente au fost depistați noduli limfoizi. În 53,2% din situații, fața anterioară a acestui segment al aortei este intersectată de un colector limfatic de la atriul drept. În caz de plasare a CAR pe fața anterioară a AAs, colectorul respectiv este încorporat în această structură adipoasă. În alte 46,8% din cazuri, drenarea limfei are loc printr-o rețea de vase limfatice [98].

8. Luarea în considerație a datelor obținute pe parcursul studiului, în timpul manoperelor chirurgicale, este o cale de a diminua frecvența hemoragiilor abundente și a fibrilației atriale prin menținerea, în măsura posibilităților, a integrității VVI și a CLAD. Atenție deosebită trebuie să se acorde ermetizării suturilor. Cunoașterea variantelor corelațiilor nervilor vag și recurent stângi cu arcul aortei poate contribui la reducerea frecvenței complicațiilor postoperatorii ce se resfrâng asupra calității vieții pacientului.

Problema științifică importantă soluționată în teză constă în argumentarea morfologică a apariției celor mai frecvente complicații postoperatorii în cardiochirurgie cu risc înalt pentru viața pacientului: fibrilație atrială și hemoragii abundente, fapt ce a permis elaborarea recomandărilor practice pentru profilaxia acestora [107, 108]. Implementarea lor nu necesită cheltuieli financiare suplimentare. contribuie înțelegerii mai profunde a mecanismelor reglării sistemului cardiovascular.

RECOMANDĂRI PRACTICE

I. Pentru suport didactic și instructiv-metodic

1. Se recomandă ca informația obținută să fie folosită la editarea manualelor de anatomie, histologie, fiziologie și cardiochirurgie pentru studenții universităților de medicină și pentru instruirea postuniversitară.

2. Rezultatele investigațiilor în cauză, în special valorile indicatorilor morfo- și tensometrici, prezintă o sursă de completare (la temele respective) în procesul de predare a angiologiei.

3. Datele noi, privind structurile vasculare, nervoase și glandulare specifice ale corpului adipos Rindfleisch, pot servi drept bază morfologică pentru cercetări clinice și experimentale complexe ale fiziologiei acestei structuri „enigmatice” a aortei ascendente, la studierea morfologiei funcționale a aparatului cardiovascular și a patogeniei tulburărilor sistemului circulator, precum și la elaborarea noilor metode de tratament și profilaxie a maladiilor vasculare.

II. Pentru clinicieni

1. Informația detaliată ce se referă la modificările de vârstă ale aortei, la frecvența anomaliilor ei, este utilă la confecționarea protezelor în chirurgia reconstructivă a aortei.

2. Datele privind variabilitatea corelațiilor nervilor vag și recurent din stânga cu arcul aortei pot contribui la vizualizarea și denudarea intraoperatorie rapidă a acestora, ceea ce permite diminuarea riscului traumatizării lor și, prin urmare, prevenirea complicațiilor ce reduc esențial calitatea vieții pacientului.

3. Pentru a reduce cazurile de hemoragii postoperatorii severe, se recomandă menținerea integrității corpului adipos Rindfleisch în caz de localizare a lui în zona câmpului operator, iar în caz de traumatizare a acestuia, se cere aplicarea suturilor ermetice.

4. Păstrarea integrității CAR în cazurile poziționării lui pe fața anterioară a AAs, poate asigura menținerea integrității colectorului limfatic al atrului drept și prevenirea sau diminuarea frecvenței FAPO.

5. În caz de localizare a CAR pe fața dreaptă sau posterioară a aortei ascendente, se recomandă ca manoperele chirurgicale, în măsura posibilităților, să se efectueze distal de linia de contact a auriculului drept cu aorta și cât mai spre dreapta de șanțul aortopulmonar anterior.

REZULTATELE ȘTIINȚIFICE NOI

1. Au fost argumentate, morfologic, prin particularitățile zonale ale vascularizației și drenajului limfatic al aortei ascendente, cauzele posibile ale fibrilației atriale postoperatorii și ale hemoragiilor abundente în manopere chirurgicale pe aorta ascendentă.
2. Prin variabilitatea structurilor nervoase și existența elementelor ce lipsesc în alte porțiuni ale aortei, prezența numeroaselor structuri glomice, cu surse speciale de vascularizație, în diferite perioade de vârstă, a fost argumentat sediul zonei reflexogene a aortei în componența corpului adipos al aortei ascendente.
3. Sunt elaborate măsuri de prevenire/reducere a fibrilației atriale și hemoragiilor severe postoperatorii. Ele nu necesită cheltuieli financiare suplimentare.

PLANURI DE CERCETĂRI DE PERSPECTIVĂ

Studiul efectuat a impus sugestii pentru mai multe direcții de activitate de cercetare. În primul rând, este necesar de a studia morfologia funcțională a corpurilor adipoși subepicardici.

Noi am constatat prezența a două grupuri de *corpi subepicardici*:

- 1) *asociați cordului și*
- 2) *asociați vaselor magistrale (aortici și pulmonari).*

Corpii cardiaci sunt plasați:

- I – la atriul drept, lângă orificiul venei pulmonare drepte;
- II – la atriul stâng, nivelul orificiul venei cave inferioare;
- III – dintre vena cavă superioară și rădăcina aortei mai sus de artera pulmonară dreaptă;
- IV – pe fața anterioară a atriilor, posterior de șanțul aortopulmonar posterior;
- V - dintre vena cavă superioară și atriul drept.

Corpii adipoși subepicardici ale vaselor sangvine se localizează:

- la originea arterelor coronare;
- în șanțul aortopulmonar anterior;
- pe aorta ascendentă pe linia de contact cu auriculul atriului drept;
- pe trunchiul pulmonar pe linia de contact cu auriculul atriului stâng.

Actualmente, numai morfologia funcțională a corpului adipos al aortei ascendente este, în mare măsură, studiată, argumentată și poate fi aplicată în practica cotidiană a clinicienilor. În perspectivă va fi continuat studiul al altor corpi adipoși subepicardici.

BIBLIOGRAFIE

1. **Abraham A.** Structure and end forms of the fibers of the aortic nerve in the aortic arch of swine. *Z Mikrosk Anat Forsch.* 1961; 67:409-26.
2. **Ak K., Akgun S., Tecimer T. et al.** Determination of histopathologic risk factors for postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2005; 79: 1970-75.
3. **Alan Yan, Tomer Avraham et al.** Mechanism of Lymphatic Regeneration after tissue Transfer. 2011. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0017201>
4. **Allison PR, Sabiston DR Jr.** Experimental studies on the cardiac lymphatics. *Surg Forum* 1957; 8: 271-274
5. **Amar D., Zhang H. et al.** Older age is the strongest predictor of postoperative atrial fibrillation. *Anesthesiology.* 2002; 96(2):352–356.
6. **Amenta F., Cavallotti C., Ferrante F. et al.** The cholinergic innervation of the aorta. *Acta.Histochem.*1980; 66(2):197-203.
7. **Anderson R. H.** Clinical anatomy of the aortic root. *Heart,* 2000; 84:670-3.
8. **Anderson R. H.** The surgical anatomy of the aortic root. *Multimedia manual cardio-thoracic surgery,* 2007:2527, Issue 0219.
9. **Angouras D, Sokolis DP, Dosios T, Kostomitsopoulos N, et al.** Effect of impaired vasa vasorum flow on the structure and mechanics of the thoracic aorta: implications for the pathogenesis of aortic dissection. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2000; 17:468–73.
10. **Ardito G¹, Revelli L, D'Alatri L, Lerro V, Guidi ML, Ardito F.** Revisited anatomy of the recurrent laryngeal nerves. *Am J Surg.* 2004 Feb; 187(2):249-53.
11. **Armour J.A.** Intrinsic cardiac neurons involved in cardiac regulation possess alpha 1-, alpha 2-, beta 1- and beta 2-adrenoceptors. *Can J Cardiol.* 1997; 13:277–284.
12. **Arsenault KA, Yusuf AM, et al.** Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 1:CD003611–CD003611.
13. **Alvares de Sousa, Luiz Alvares.** Microangiographic Study of the Vasa Vasorum of the Thoracic Aorta. *Radiology,* 1960, 75, 91-7.
14. **Baikoussis NG, Apostolakis EE, Kalogeropoulou C, Dougenis D.** Endovascular stent: grafting in penetrating atherosclerotic ulcer of the thoracic aorta. *J Card Surg.* 2009 Nov-Dec; 24(6):725-6.
15. **Balasubramanian T. M. S.** Applied anatomy of recurrent laryngeal nerve. www.drtbalu.com Otolaryngology on line, 2014.

16. **Balcombe Jonathan, Drew A. Torigian, Woojin Kim et al.** Cross-Sectional Imaging of Paragangliomas of the Aortic Body and Other Thoracic Branchiomeric Paraganglia. *AJR* 2007; 188:1054–1058.
17. **Barger A.C., Beeuwkes R., Lainey L.L. et al.** Hypothesis: vasa vasorum and neovascularization of human coronary arteries. A possible role in the pathophysiology of atherosclerosis. *N Engl J Med*, 1984; 310: 175–177.
18. **BartelingsM.M., HokkenR.B., BogersA.J.J.et al.** The structure of the aortic root. *J Thorac Cardiovasc Surg.*, 1997; 114:871.
19. **Batal Omar, Schoenhagen Paul et al.** Left Atrial Epicardial Adiposity and Atrial Fibrillation. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2010; 3: 230-236.
20. **Behnke A.R.** Role of Fat in Gross Body Composition. – In: *Fat as Tissue*.Ed. K. Radahl, B. Issekutz Jr. New York. Mc Graw-Hi. Book Co., 1964, p.295-313.
21. **Belmonte C.** Arterial chemoreceptors: proceedings of the VIth international meeting. (6th 1979 Valladoid Spain). Leicester University Press, 1981. NLM ID: 8107821 [Book]
22. **Belmonte C., Simon J., Gallego R. et al.** Sympathetic fibers in the aortic nerve of the cat. *Brain Res*. 1972 Aug; 11; 43(1):25-35.
23. **Beneragama T, Serpell J.W.** Extralaryngeal bifurcation of the recurrent laryngeal nerve: a common variation. *ANZ J Surg.*, 2006; 76(10): 928-931.
24. **Benjamin E.J., Wolf P.A., D’Agostino R.B. et al.** Impact of atrial fibrillation on risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation*, 1998; 98:946–52.
25. **Beran Elisabeth, Marzouk Joseph F. K., Wade R. Dimitri.** Bilateral Phrenic Nerve Palsy Following Aortic Valve Surgery. *J of cardiac surgery*.2008;vol. 23, Issue 6, Pages 691-692.
26. **Bergman Jerry.** The left recurrent laryngeal nerve design in mammals is not poor design. *Journal of creation*, 2011, 25(1), p 63-68.
27. **Bird D.J., Seiler M.W.** Aorticopulmonary paraganglioma (aortic body tumor): report of a case. *Ultrastruct Pathol*. 1991; 15(4-5):475-9.
28. **Bradham R. Randolph, Parker EdwardF. et al.** The Cardiac Lymphatics. *Annals of Surgery*: 1970; vol. 171, Issue 6: p. 899-902.
29. **Bramer S., van Straten A.H., Soliman Hamad M.A.et al.** The impact of new-onset postoperative atrial fibrillation on mortality after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2010; 90(2):443-9.
30. **Brizzi Mariano E., Zapolanski Alex, Kesselbrenner Michael.** Spontaneous Rupture of a Nonaneurismatic Ascending Thoracic Aorta. *J of cardiac surgery*, 2009; vol. 24, Issue 5, Pages 548-550.
31. **Brook W H.** Vasa vasorum of veins in dog and man. *Angiology*. 1977 May; 28(5):351-360.

32. **Burg Daly Michael.** Peripheral arterial chemoreceptors. Oxford: Clarendon Press, 1997. LDM ID: 9608745 [Book]
33. **Bütak T.** Aortic Body Tumor in a Dog. The Journal of Pathology and Bacteriology. Vol. 68, Issue 1, Turk J Vet AnimSci; 2003; 27:1241-1245.
34. **Cai G.J., Li L., Xie H.H.** et al. Morphological evidence of reinnervation of the baroreceptive regions in sinoaortic-denervated rats. ClinExpPharmacol Physiol. 2003; 30(12):925-9.
35. **Carlos Romerio Costa Ferro, Dinaldo Cavalcanti de Oliveira, Fabiana Piech Nunes** et al. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *On-line version* ISSN 1678-4170. Arq. Bras. Cardiol. São Paulo July 2009; vol.93 no.1.
36. **Carlson M.D., Geha A.S., Hsu J.,** et al. Selective stimulation of parasympathetic nerve fibers to the human sinoatrial node. Circulation, 1992, 85, pp. 1311–1317.
37. **Caro D.M., Berjon A., Teijeira J., et al.** Anatomical study of the cardiac lymphatics. Their pathogenetic role in pericardial effusions. Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc. 1972; 11: 373-6.
38. **Carrascal Y., Guerrero A.L., Maroto L.C.** et al. Neurological complications of aortic artery surgery. Rev Neurol. 1998; 27(159):854-61.
39. **Casella C, Pata G, Nascimbeni R, Mittempergher F, Salerni B.** Does extralaryngeal branching have an impact on the rate of postoperative transient or permanent recurrent laryngeal nerve palsy? World J Surg 2009; 33(2): 261-265.
40. **Cernea C.R., Hojaij F.C., De Carlucci D. Jr., Gotoda R., Plopper C., Vanderlei F. et al.** Recurrent laryngeal nerve: a plexus rather than a nerve? Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 135(11):1098-1102.
41. **Cassels Donald E., Moore.Robert Y..** Sympathetic Innervation of the Ductus Arteriosus in Relation to Patency.Chest, 1973; 63;No. 5:727- 731.
42. **Catherine Martel, Wenjun Li, Brian Fulpet al.** Lymphatic vasculature mediates macrophage reverse cholesterol transport in mice. J Clin Invest. 2013; 123(4):1571-1579.
43. **Chelazzi C., Villa G., De Gaudio A.R..** Postoperative Atrial Fibrillation. ISRN Cardiol. 2011: 203179.
44. **Chester A.H., Kershaw J.D., Sarathchandra P.et al.** Localisation and function of nerves in the aortic root. J Mol Cell Cardiol. 2008; 44(6):1045-52.
45. **Chiou CW, Eble JN, Zipes DP.** Efferent vagal innervation of the canine atria and sinus and atrioventricular nodes. The third fat pad. Circulation. 1997 3;95(11):2573-84.
46. **Chong W.Y., Wong W.H., Chiu C.S. et al.** Aortic root dilation and aortic elastic properties in children after repair of tetralogy of Fallot.Am J Cardiol. 2006; 97(6):905-9.
47. **Chrysagis Konstantinos; Klügl Stefan; Liangos Aris** идр. Surgical Feasibility of the Injection of Fibrin Sealant in Cardiac Fat Pads to Reduce the Incidence of Postoperative Atrial

Fibrillation After Coronary Artery Bypass Grafting or Valve Surgery: A Pilot Study. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*; May 2008; Vol. 3; Issue 3:151-154.

48. **Clarke J.A.** An x-ray microscopic study of the development of the vasa vasorum in the human foetal aorta and pulmonary trunk. *Acta Anat (Basel)*, 1966; 63: 55-70.
49. **Clarke J.A.** An x-ray microscopic study of the postnatal development of the vasa vasorum in the human coronary arteries. *J. Anat (Basel)*, 1965; 99; 877-889.
50. **Clarke John A.** An X-ray microscopic study of the vasa vasorum of the normal human aortic arch. 2009. *J. Anat. Lond.*, 1964; 98; 4: pp. 539-543.
51. **Clarke John A.** An X-ray microscopic study of the vasa vasorum of the normal human ascending aorta. *Brit. Heart J.*, 1965; 27: 99-113.
52. **Coleridge H.M., Coleridge J.C., Howe A.** Thoracic chemoreceptors in the dog. A histological and electrophysiological study of the location, innervation and blood supply of the aortic bodies. *Circ Res.* 1970; 26(2):235-47.
53. **Compostella L., Russo N.** et al. Abnormal heart rate variability and atrial fibrillation after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2015; 30(1): 55–62.
54. **Comroe J.H.** The location and function of the chemoreceptors of the aorta. *Am J Physiol.* 1939; 123:176-191.
55. **Connolly J.E.** Prevention of paraplegia secondary to operations on the aorta. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1986; 27(4):410-7.
56. **Coupland Rex E.** Post-natal fate of the abdominal para-aortic bodies in man. *Journal of Anatomy*, 1954; vol. 88; part 4: p. 455-466.
57. **Cragg A.H., Einzig S., Rysavy J.A.** et al. The vasa vasorum and angioplasty. *Radiology* 1983; 148: 75—80.
58. **Creswell L.L., Schuessler R.B., Rosenbloom M. et al.** Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann. Thorac. Surg.* 1993; 56: 39-49.
59. **Criado F.J.** The mystery of aortic dissection: a 250-year evolution. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2010; 51(5):601-8.
60. **Crystal E., Connolly S.J., Sleik K. et al.** Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: a metaanalysis. *Circulation.* 2002; 106:75–80.
61. **Cummings J.E., Gill I., Akhrass R.** et al. Preservation of the anterior fat pad paradoxically decreases the incidence of postoperative atrial fibrillation in humans. *J. Am. Coll. Cardiol*, 2004, 43:994-1000.

62. **Davis Z., Jacobs H.K.** Aortic fat pad destruction and postoperative atrial fibrillation. *Cardiac Electrophysiol Rev*, 2003, 7, No 2:185-188.
63. **Davis Z., Jacobs H.K., Bonilla J.** et al. Retaining the Aortic Fat Pad during cardiac surgery decreases postoperative atrial fibrillation. *Hearts Surg Forum*; 2000; 3:108-112.
64. **Dănăilă L., Păiș V.** Ateroscleroza cerebrală ischemică. București. Editura medicală, 2004.
65. **Dobrescu Mariana, Diana Păun, Constantin Dumitrache.** Țesutul adipos organ endocrin: noi perspective asupra obezității. *Medicina internă*, 2015, nr. 4.
66. **Dougherty M.J., Calligaro K.D.** How to avoid and manage nerve injuries associated with aortic surgery: ischemic neuropathy, traction injuries, and sexual derangements. *Semin Vasc Surg*. 2001 Dec; 14(4):275-81.
67. **Doyle J.L., Watkins H.O., Halbert D.S.** Undescended laryngeal nerve. *Tex Med* 1967; 63:53-56.
68. **Drozd K., Janczak D., Dziegiel P., Podhorska M., Piotrowska A., Patrzalek D., Andrzejak R., Szuba A.** Adventitial lymphatics and atherosclerosis. *Lymphology*; 2012;45 (1): 26-33.
69. **Easton J., Howe A.** The distribution of thoracic glomus tissue (aortic bodies) in the rat. *Cell tissue Res*.1983; 232(2):349-56.
70. **Eckstein R.W.** The aortic body supplied by coronary arteries in the dog. Their contribution to the hypertensive response that follows serotonin injection. *Circulation Research*; 1977; Vol. 41: 46-50.
71. **Eliška O., Elišková M.** Lymphatic drainage of the ventricular conduction system in man and in the dog. *Acta Anatomica* 1980; 107:205–213.
72. **Eliska O, Elisková M.** Lymph drainage of sinu-atrial node in man and dog. Abstract. *Acta Anat (Basel)*. 1976; 96(3):418-28.
73. **Eliska O., Eliskova M., Miller A.J.** The absence of lymphatics in normal and atherosclerotic coronary arteries in the man: a morphologic study. *Lymphology* 39 (2006) 76-83. *J Clin Invest*. 2013; 123(4): Clin Invest. 2013; 123(4):1571–157.
74. **Economopoulos George C., Sfirakis Peter D. și coaut.** Pedicled pericardial fat pad: A useful hemostatic supplement. *Ann. Thorac. Surg*. 1995; 59:768-7S70.
75. **Edis Anthoni J., Shepherd John T.** Selective denervation of aortic arch baroreceptors and chemoreceptors in dog. *Journal of applied physiology*, 1971, vol.30, N.2., p.294-200.
76. **Edwards Christopher, Heath Donald.** Microanatomy of glomic tissue of the pulmonary trunk. *Thorax* 1969; 24: 209-217.
77. **Ehinger D., Falck B., Sporrang B.** Possible axo-axonal synapses between peripheral adrenergic and cholinergic nerve terminals. *Zellforsch*, 1970; 107; No4: 508-521.

78. **Erbel R., Alfonso F., et al.** Diagnosis and management of aortic dissection. 2001; 22:1642-1681. *Eur Heart J.* 2001.
79. **Fabian O., Emilia Pătruț, I. Șimon, V. Muntean.** Pricipiile anatomice ale menajerii nervilor laringelui. Anatomie și tehnici chirurgicale. *Jurnalul de Chirurgie, Iași*, 2011, Vol. 7, Nr. 3:460-475.
80. **Falkowski George, Dzigivker Ilya, Dani Bitran.** Plica transversae aortae – fold of Rindfleisch. *Ann Thorac Surg* 2001; 71:761-762.
81. **Fawcett, D. W.** Comparative Observations on the Fine Structure of Blood Capillaries. The Peripheral Blood Vessels edited by J. L. Orbison and D. E. Smith. The Williams and Wilkins Co., Baltimore. 1955. 129 p.
82. **Fellmer P.T., Böhner H., Wolf A. et al.** A left nonrecurrent inferior laryngeal nerve in a patient with right-sided aorta, truncus arteriosus communis, and an aberrant left innominate artery. *Thyroid*. 2008; 18(6):647-9.
83. **Fernandes T.L., Piratello A.C., Farah V. et al.** Effect of carotid and aortic baroreceptors on cardiopulmonary reflex: the role of autonomic function. *Braz J Med Biol Res.* 2010 Jul; 43(7):681-6.
84. **Focșa V.** Despre tensiometria aortei la făt. *Noutăți Medicale*, 2001; v.7; nr. 1, p. 7-10.
85. **Fruntașu N.** Biomorfoza aortei umane. Autoref. dr. hab. Chișinău, 1993, 32 p.
86. **Fruntașu N.** Particularitățile troficii peretelui aortei la persoane de vârstă înaintată. *Curierul medical*, 2011, Nr. 5 (323):35-37.
87. **Galetta D. Cesario, A. Margaritora S. Granone P.** Anomalous intrathoracic left vagus and recurrent laryngeal nerve course. *Annals of Thoracic Surgery*, 2008, 86(2):654-5.
88. **Galili O., Herrmann J., Woodrum J. et al.** Adventitial vasa vasorum heterogeneity among different vascular beds. *J Vasc Surg.*; 2004 Sep; 40(3):529-35.
89. **Geiringer E.** Intimal vascularization and atherosclerosis. *J Pathol Bacteriol* 1951; 63:201-11.
90. **Gibson C. Michael, Zorkun Cafer.** Aortic dissection Epidemiology and Demographics. 2008.
91. **Golab B.** Lymphatic vessels of the conducting system of human heart. *Folia morphologica*, 1977, 35, 4, p.317-322.
92. **Golub D.M., Loyko R.M., Novikov II.** Development of reflexogenic zone innervation of the human cardiovascular system. *Anat Anz.* 1979; 145(5):474-92.
93. **Gössl M., Rosol M., Malyar N.M., Fitzpatrick L.A., et al.** Functional and hemodynamic characteristics of vasa vasorum in the walls of porcine coronary arteries. *Anat Rec*, 2003, 272A:526–537.

94. **Gössl M, Zamir M, Ritman EL.** Vasa vasorum growth in the coronary arteries of newborn pigs. *Anat Embryol (Berl)*. 2004; 208: 351–357.
95. **Hacina T.** Morfologia aplicată a aparatului vasculonervos al aortei toracice. Chișinău, Centrul Editorial-Poligrafic „Pontos”, 2015, 236. p.
96. **Hacina T.** Morphology of the ascending aorta fat body and the postoperative events mitigation in heart surgery. În: *Archives of the Balkan Medical Union*. Chișinău; 2013; v. 48: p. 364-366.
97. **Hacina T.** Particularitățile morfofuncționale ale aortei ascendente. În: *Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, 2010; vol.1: p. 78-82.
98. **Hacina T.** Peculiarities of the ascending aorta lymphatics. În: *Intellectus*, Chișinău, 2011; nr. 3: p. 77-79. ISSN 1810-7079.
99. **Hacina T.** Rolul unor particularități morfologice ale aortei în afectarea ei aterosclerotică. În: *Buletinul Acad. de Științe a Moldovei. Științe medicale*. Chișinău, 2008, nr.2 (16), p. 62-66. ISSN 1857-0011.
100. **Hacina T.** Structural peculiarities of the ascending aorta and their role in cardiovascular surgery: morphological and immunohistochemical study. În: *JHMS*. Chișinău, 2016, vol. 1, nr. 7, p. 5-12.
101. **Hacina T.** The distribution of the nerve structures of the ascending aorta. În: *Intellectus*, Chișinău, 2011, nr. 1, p. 36-41. ISSN 1810-7079.
102. **Hacina T.** Topografia dispozitivelor nervoase ale aortei. În: *Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, 2005, vol. 1, p. 34-37.
103. **Hacina T.** Topografia dispozitivelor nervoase și a celor vasculare ale peretelui aortal. În: *Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, 2007, vol. 1, p. 29-32.
104. **Hacina T.** Unpublished aspects about the ascending aorta vasa vasorum. În: *Intellectus*, Chișinău, 2011, nr. 2, p.29-34. ISSN 1810-7079.
105. **Hacina T.** Vasa vasorum aortei în condiții de normă și modificările lor în ateroscleroza. În: *Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, 2006, vol. 1, p. 37-39.
106. **Hacina T.** Variabilitatea raporturilor neurovasculare la nivelul arcului aortal. În: *Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, 2012, vol. 1, p. 27-3.
107. **Hacina T.** Current issues of the aortic functional morphology. В: *Таврический Медико-биологический Вестник. Симферополь, Украина*, 2013, т.6, N1, ч.2 (61), с. 203-211. ISSN 2070-8092.
108. **Hacina T., Ciubotaru A., Ciubotaru S.** Morphological aspects regarding the postoperative events mitigation in heart surgery. În: *Intellectus*, Chișinău, 2013, nr. 3, p. 46-49. ISSN 1810-7079.

109. **Hacina T., Bârzoii L.** Aorta ascendentă în aspectul morfoclinic. În: Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, 2009, vol. 1, p.52-56.
110. **Hacina T., Bârzoii L.** Variabilitatea individuală a corpului adipos Rindfleisch sub aspect clinic. În: Intellectus, Chișinău, 2012, nr. 1, p. 96-100. ISSN 1810-7079.
111. **Hacina Tamara.** Dispozitivele vasculonervoase ale aortei și modificările lor în ateroscleroză. În: Materialele Congresului Național al VIII-lea al Societății Anatomicilor din Romania. București, 2006, p. 58-59.
112. **Hacina Tamara.** Morfologia aplicată a aparatului vasculonervos al aortei toracice. Monografie, Chișinău, 2015, editura Pontos, 236 p.
113. **Hainsworth R., Ledsome J.R., Carswell F.** Reflex responses from aortic baroreceptors. Am J Physiol. 1970; 218(2):423-9.
114. **Haller J.M., Iwanik M., Shen F.H.** Clinically relevant anatomy of recurrent laryngeal nerve. Spine (Phila Pa 1976). 2012; 37(2):97-100.
115. **Hansen J.T.** Morphometric study of the aortic body type I cell. Experientia. 1977; 33(1):76-8.
116. **Hanson M.A.** The importance of baro- and chemoreflexes in the control of the fetal cardiovascular system. J Dev Physiol. 1988; 10(6):491-511.
117. **Hayashida Yoshiaki, Gonzales Constancio, Kondo Hisatake.** The arterial chemoreceptors. International Society of Arterial Chemoreception Meeting (16th 2005 Sendai-han Japan) LDM ID: 101281039 [Book]
118. **Heistad D.D., Armstrong M.L.** Blood flow through vasa vasorum of coronary arteries in atherosclerotic monkeys. Arteriosclerosis. 1986, May-Jun;6(3):326-31.
119. **Heistad D.D., Marcus M. L. et al.** Role of vasa vasorum in nourishment of the aortic wall. AJP - Heart and Circulatory Physiology, 1981; Vol 240; Issue 5: 781-787.
120. **Heistad D.D., Marcus M.L.** Role of vasa vasorum in nourishment of the aorta. Blood Vessels, 1979; 16: 225–238.
121. **Henry J.F., Audiffret J. et al.** The nonrecurrent inferior laryngeal nerve: review of 33 cases, including two on the left side Surgery 1988; 104:977-984.
122. **Herrmann J., Lerman L.O., Rodriguez-Porcel M.G. et al.** Coronary vasa vasorum neovascularization precedes epicardial endothelial dysfunction in experimental hypercholesterolemia. Cardiovasc. Res. 2001; 51:762–766.
123. **Hisham A.N., Lukman M.R.** Recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery: a critical appraisal. ANZ J Surg., 2002; 72(12): 887-889.

124. **Hong-Tao Wang¹, Bo-Yuan Fan¹, Fei-Fei Su¹, et al.**. Autonomic Innervation from the Aortic Root Ventricular Ganglionated Plexi to the Pulmonary Vein: A Novel Pathway. *Journal of Cardiovascular Medicine and Cardiology. J Cardiovasc Med Cardiol*, 2015; 2(2): 021-025.
125. **Howe A.** Aortic and abdominal glomera. *Adv Exp Med Biol*. 1995; 381:57-61.
126. **Howe A.** The vasculature of the aortic bodies in the cat. *J. Physiol*. 1956; 134, 311-318.
127. <https://www.pennmedicine.org/news/news-releases/2016/december/>. How to turn white fat brown.
128. **Ionescu Adrian A., Vinereanu Dragos, Wood Andrew et al.** Periaortic Fat Pad Mimicking an Intramural Hematoma of the Thoracic Aorta: Lessons for Transesophageal Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 1998. Vol. 11, Issue 5, Pages 487-490.
129. **Ileana Tache.** Impactul evoluțiilor demografice asupra sistemelor de pensii. Universitatea Transilvania, Brașov, 2015.
130. **Jacobs Kurt H.** Aortic fat pad destruction and Post Operative Atrial Fibrillation. *Cardiac Electrophysiology*. 2003; 7:183-188.
131. **Johnson R.A.** Lymphatics of blood vessels. *Lymphology*, 1969; 2, No2: 44-56.
132. **Julius A. Ogeng'o et al.** Vasa vasorum in the Tunica Media of coat of Aorta. *Int. J. Morphol.*, 2011,29(3):702-705..
133. **Jun-ichi Kawabe, Hasebe Naoyuki .** Role of the Vasa Vasorum and Vascular Resident Stem Cells in Atherosclerosis. DOI: 10.1155/2014/701571 · Source: PubMed, 2014.
134. **Kara J. Quan, Jai H. Lee et al.** Characterization of Sinoatrial Parasympathetic Innervation in Humans. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2007 August, 19. Vol. 10, Issue 8, pages 1060–1065.
135. **Karim F., Hainsworth R.** și coaut. Responses of the heart to stimulation of aortic body chemoreceptors in dogs. *Circ. Res*. 1980 Jan; 46(1):77-83.
136. **Katz Luis N., Saphir Otto.** The nerve plexus between the aorta and pulmonary artery. *American Journal of Physiology*, 1933, p.253-260.
137. **Kawabe Jun-ichi, Hasebe Naoyuki.** Role of the Vasa Vasorum and Vascular Resident Stem Cells in Atherosclerosis. *BioMed Research International*. Vol. 2014, Article ID 701571, 8 pages.
138. **Kawano H., Shirai T., Kawano Y. et al.** Morphological study of vagal innervation in human semilunar valves using a histochemical method. *Jpn Circ J*. 1996 Jan; 60(1):62-6.
139. **Kazemi B., Ahmadzadeh A., Safael N. et al.** Influence of anterior periaortic fat pad excision on incidence of postoperative atrial fibrillation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg*. 2011; 40(5):1191-1196.

140. **Khaki Amir A., Tubbs R. Shane, Mohammadali M.** An unusual course of the left recurrent laryngeal nerve. *Clinical Anatomy*. April 2007. Vol. 20, Issue 3, pages 344–346.
141. **Khoynezhad A., Donayre C.E., Bui H.** et al. Risk factors of neurologic deficit after thoracic aortic endografting. *Ann Thorac Surg*. 2007 Feb; 83(2):S882-9; discussion S890-892.
142. **Kienecker E. W., Knoche H.** Sympathetic innervation of the pulmonary artery, ascending aorta and coronar glomera of the rabbit. *Cell Tiss. Res*. 1978, 188: 329-333.
143. **Kiyomi Koizumi, Naohito Terui et al. Functional Significance of Coactivation of Vagal and Sympathetic Cardiac Nerves**, *PNAS*, 1982, vol. 79, no. 6:2116-2120.
144. **Klarke J.A.** An X-ray microscopic study of the vasa vasorum of the normal human ascending aorta. *Brit. Heart J.*, 1965, 27, 9104.
145. **Kummer W., Addicks K.** Quantitative studies of the aortic bodies of the cat. I. Point-counting analysis of tissue components. *Acta Anat (Basel)*. 1986; 126(1):48-53.
146. **Kummer W., Neuhuber W.L.** Vagal paraganglia of the rat. *J Electron Microsc Tech*. 1989 Aug; 12(4):343-55.
147. **Kutkut I., Meens M.J., McKee T.A.** and coaut. Lymphatic vessels: an emerging actor in atherosclerotic plaque development. *Eur J Clin Invest*. 2015; 45(1):100-8.
148. **Kwon H. M., Sangiorgi G, Ritman EL.** Adventitial vasa vasorum in balloon injured coronary arteries: visualization and quantitation by a microscopic three-dimensional computed tomography technique. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32(7):2072-79.
149. **Langheinrich A. C., Kampschulte M. et al.** Vasa vasorum and atherosclerosis: quid novi? *Thrombosis and Haemostasis*, 2007, vol. 97, no. 6, pp. 873–879.
150. **Lazorthes, Y. Bes, J C. Sagen et al.** Transplantation of human chromaffin cells for control of intractable cancer pain. *Acta Neurochirurgica - Supplement*. 1995; 64:97-100.
151. **Lebona G.T.** Morphological variations of the human ascending aortic fold. *J. Anat.*, 1999, 183, p. 275-279.
152. **Lebona G.T.** The presence of paraganglia in the human ascending aortic fold: histological and ultrastructural studies. *J. Anat.*, 1993, 183, p. 35-41.
153. **Levi A. C., Masenti E., Nano M.** A Contribution to the topographical anatomy of the recurrent laryngeal nerve (nervus laryngeus recurrens) and the mediastinal connective tissue. *Surg. and radiol. Anatomy*, 1982, Vol. 4, N3, 205-209.
154. **Levy Daniel, Kannel William B.** Editorial comment. Postoperative Atrial Fibrillation and Mortality: Do the Risks Merit Changes in Clinical Practice? *Journal of the American College of Cardiology*. 2004, Vol. 43, No. 5, p. 740-742.
155. **Lindsay C.H. John.** Crista aortae ascendens, ascending aortic fold or Rindfleisch's fold – an enigma”, replay, *Clinical Anatomy*, 2004, 17:159-160.

156. **Liu Yuan, Zhang Shu-Iong, Dong Ying-xue** et al. Impact of right upper pulmonary vein isolation on atrial vagal innervation and vulnerability to atrial fibrillation. *Chinese Medical Journal* 2006; 119(24):2049-2055.
157. **Loukas Marios, Abel Nicole, Tubbs R. Shane** et al. The cardiac lymphatic system. *Clinical Anatomy*. 2011.
158. **Lupinski RW**. Aortic fat pad new atrial fibrillation post cardiac surgery. *Cardiac lymphatics revisited*. *ANZ Journal of surgery*, 2007, vol. 77, supp/1, pages A9-A9 (1).
159. **Lupinski RW**. Lymphatic aneurysm of the heart. *Lymphology*, 2004; 37: 141–50.
160. **Lupinski Ryszard W**. Aortic fat pad and atrial fibrillation: cardiac lymphatics revisited *ANZ Journal of Surgery*. 2009, Vol. 79, Numbers 1-2, pp. 70-74(5).
161. **Maisel W.H., Rawn J.D., Stevenson W.G.** Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med*, 2001; 135:1061-1073.
162. **Malliani A., Pagani M.** Afferent sympathetic nerve fibres with aortic endings. *J Physiol*. 1976; 263(2): 157–169.
163. **Mark L. Kahn, Daniel J. Rader**. Lymphatics as a New Active Player in Reverse Cholesterol Transport. *Cell Metabolism*, 2013. Vol. 17, Issue 5, p. 627–628.
164. **Markov Kh.M.** On the role of the carotid sinus and aortic arch baroreceptors in the pathogenesis of hypertension. *Vestn Akad Med Nauk SSSR*. 1967; 22(7):18-29.
165. **Marcus M.L., Donald D. Heistad** et al. Effects of chronic hypertension on vasa vasorum in the thoracic aorta. *Cardiovascular research*, 1985, <http://dx.doi.org/10.1093/cvr/19.12.777> 777-781.
166. **Mary Jo Mulligan-Kehoe**. The vasa vasorum in diseased and nondiseased arteries. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2010; 298(2): H295–H305.
167. **Masaki Sano, Naoki Unno, Takeshi Sasaki et al.** Topologic distributions of vasa vasorum and lymphatic vasa vasorum in the aortic adventitia - Implications for the Atherosclerosis, 2016, Apr 12; 247:127-34.
168. **Mattson S.E. Canz L.I.** Understanding the pathophysiology of atrial fibrillation from clinical observations. *Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers*, 2000: 19-37.
169. **Melissano G., Civilini E. et al.** Pericardial Fat Pad and Thoracic Aortic Surgery. 2003, Vol. 5, Issue 4, Pp. 57-60.
170. **Michael F. O'Rourke et al.** The proximal Thoracic Aorta Keystone or Achilles' Heel? *Journal of the American College of Cardiology*. 2014. Vol. 64, No. 24, p.2630-2632.
171. **Michael White C., Stephen Sander** et al. Impact of Epicardial Anterior Fat Pad Retention on Postcardiothoracic Surgery Atrial Fibrillation Incidence. *J. am. Coll. Cardiol.*, 2007, vol. 49, N.3, p.298-303.

172. **Mihos CG, Santana O, Lamas GA, Lamelas J.** Incidence of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing minimally invasive versus median sternotomy valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 146(6):1436–1441. [PubMed]
173. **Miller A. J., DeBoer A., Palmer A.** The role of the lymphatic system in coronary atherosclerosis. *Medical Hypotheses.* January 1992, Vol. 37, Issue 1, Pages 31-36.
174. **Moreno P.R., Purushothaman K.R. et al.** Neovascularization in human atherosclerosis. *Curr Mol Med.* 2006; 6(5):457-77.
175. **Morrison J.J., Codispoti M., Campanella C.** Reply to Crista aortae ascendens, ascending aortic fold or Rindfleisch's fold – an enigma. *Clinical anatomy,* 2004, 17:161-162.
176. **Morrison J.J., Codispoti M., Campanella C.** Surgically relevant structure on the ascending aorta. *Clin Anat.* 2003 May; 16(3):253-5. Comment in: *Clin Anat.* 2004 Mar; 17(2):159-60; author reply 161-2.
177. **Nair S.G.** Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Card Anaesthy,* 2010, Vol.: 13, Issue: 3, Page: 196-205.
178. **Nakata Y., Shionoya S.** Structure of lymphatics in the aorta and the periaortic tissues, and vascular lesions caused by disturbance of the lymphatics. *Lymphology.* 1979, 12(1):18-9.
179. **Naslund T.C., Hollier L.H., Money S.R. et al.** Protecting the ischemic spinal cord during aortic clamping. The influence of anesthetics and hypothermia. *Ann Surg.* 1992 May; 215(5):409-15; discussion 415-6.
180. **Noheria A, Patel SM, Mirzoyev S, et al.** Decreased postoperative atrial fibrillation following cardiac transplantation: the significance of autonomic denervation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2013; 36(6):741–747. [PubMed]
181. **Nonidez José F.** Distribution of the aortic nerve fibers and the epithelioid bodies (Supracardial 'Paraganglia') in the dog. *The Anatomical Record,* October 1937. Vol. 69, Issue 3, pages 299–317.
182. **Nonidez José F.** Observations on the blood supply and the innervation of the aortic paraganglion of the cat. *J Anat.* 1936; 70(Pt 2): 215–224.3.
183. **Norman Sophie and Riley Paul R.** Anatomy and development of the cardiac lymphatic vasculature: Its role in injury and disease. *Clinical Anatomy,* 2016. Special Issue on Cardiac Anatomy. Vol. 29, Issue 3, pages 305–315.
184. **Omen S.R., Odell J.A., Stanton M.S.** Atrial arrhythmias after cardio-thoracic surgery. *N Engl. J Med,* 1997; 336: 1429-34.
185. **O'Regan Ronan G.** Arterial chemoreceptors: cell to system. *International Meeting on Arterial Chemoreception.* (12th 1993 Dublin Ireland). LDM ID: 9436864[Book]

186. **O'Regan Ronan G., Nolan P.** International Meetings on Arterial Chemoreception: historical perspectives. In *Arterial hemoreceptors: cell to system*. (Advances in experimental medicine and biology; v. 360). New York; London: Plenum Press, 1994. NLM ID: 100914412 [Book Chapter]
187. **Oh S., Zhang Y., Bibevski S. et al.** Vagal denervation and atrial fibrillation inducibility: epicardial fat pad ablation does not have long-term effects. *Heart Rhythm*. 2006 Jun; 3(6):701-8.
188. **Okuyama K., Yaginuma G., Takahashi T. et al.** The development of vasa vasorum of the human aorta in various conditions. A morphometric study. *Arch Pathol Lab Med*. 1988 Jul; 112(7):721-5.
189. **Orenstein H.H., Green, G.E. Kancherla P.L.** Aortocoronary paraganglioma. Anatomic relationship of left coronary artery to paraganglia. *New York State Journal of Medicine*. 1984(1):33-6.
190. **Page C, Foulon P, Strunski V.** The inferior laryngeal nerve: surgical and anatomic considerations. Report of 251 thyroidectomies. *Surg Radiol Anat* 2003; 25(3-4): 188-191.
191. **Pallot David J.** The Peripheral arterial chemoreceptors: proceedings of the VIIth international symposium held at the University of Leicester, 1982. International symposium on Arterial Chemoreceptors. London: Croom Helm; New York: Oxford University Press. 1984. NLM ID: 8303676 [Book]
192. **Parke W.W.** The vasa vasorum of the ascending aorta and pulmonary trunk and their coronary and extracardiac relationships. *Am. Heart J.*, 1970, 80: 802-810.
193. **Parke Wesley W.** Surgically relevant structure on the ascending aorta. *Clinical anatomy*, 2004; 17: 159-160.
194. **Parke Wesley W., Michels Nicholas A.** The human aortic ridge and cushion. *The Anatomical records*, 1966; vol.154, Issue 1, p. 185-193..
195. **Pels K., Labinaz M., O'Brien E.R.** Arterial wall neovascularization — potential role in atherosclerosis and restenosis. *Jpn Circ J*, 1997; 61:893—904.
196. **Popescu Dragoș Cristian.** Modificările morfo-funcționale ale aortei toracice în relație cu vârsta, Iași, 2009.
197. **Porqueddu M., Spirito R., Agrifoglio M. et al.** Cerebral protection in surgery on the aortic arch. *Cardiologia*. 1998 Nov; 43(11):1153-8.
198. **Prakash P., Safanie A.H.** Asymmetrical distribution of aortic nerve fibers in the pig. *Anat Rec*. 1967 May; 158(1):51-7.
199. **Premachandra D.J., Radcliffe G.J., Stearns M.P.** Intraoperative identification of the recurrent laryngeal nerve and demonstration of its function. *Laryngoscope* 1990; 100:94-96.

200. **Purves M.J.** The Peripheral arterial chemoreceptors: proceedings of an international workshop. London. Cambridge Univ. Press, 1975. NLM ID: 7508283 [Book].
201. **Quan K.J., Lee J.H., Geha A.S., et al.** Characterization of sinoatrial parasympathetic innervation in humans. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 1999, 10: 1060–1065.
202. **Rademakers T, Douma K, et al.** Plaque-associated vasa vasorum in aged apolipoprotein E-deficient mice exhibit proatherogenic functional features in vivo. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2013; 33(2):249-56.
203. **Randall W.C., Wurster R.D., Duff M., et al.** Surgical interruption of postganglionic innervation of the sinoatrial nodal region. *J Cardiovasc Surg*, 1991, 101, pp. 66–74.
204. **Randolph Bradham R., Edward F. Parker.** The cardiac lymphatics. *Ann Thor Surg* 1973; 15:526-528.
205. **Riquet M., Dupont P. et al.** Mediastinal lymphatic pathways of the azygos and aortic arches: injection based on segments of the adult lung. *Surgical and Radiologic Anatomy*. June, 1991. Vol. 13, Number 2:149–154.
206. **Ritman Erik L., Lerman Amir.** The dynamic vasa vasorum. *Medicine and health. Cardiovascular research*. 2007, volum 75, issue 4: 649-658.
207. **Ritman L.E., Lerman A.** Role of vasa vasorum in arterial disease: a reemerging factor. *Curr Cardiol Rev* 2007; 3:43—55.
208. **Robertson H.F.** The vascularization of the epicardial and periaortic fat pads. *Am. J. Path.*, 1930, 6 (2), p. 209-215.2.
209. **Robertson H.F.** Vascularization of the thoracic aorta. *Arch Pathol*. 1929; 8:881-890.
210. **Saito H.** Fine structure of pressoreceptor nerve terminals in the aortic arch of a puppy. *Kaibogaku Zasshi*. 1979; 54(1):27-38.
211. **Sam J. Lehman, Joseph M. Massaro et al.** Peri-aortic fat, cardiovascular disease risk factors, and aortic calcification: The Framingham Heart Study. *Atherosclerosis*, June 2010, Vol. 210, Issue 2:656-661.
212. **Sanders George, Uyeda Robert Y., Karlan Mitchell S.** Nonrecurrent inferior laryngeal nerves and their association with a recurrent branch. *The American Journal of Surgery*, 1983, Vol. 146, Issue 4: 501–503.
213. **Saxena A, Shi WY, Bappayya S. et al.** Postoperative atrial fibrillation after isolated aortic valve replacement: a cause for concern?. *Ann Thorac Surg*. 2013; 95(1):133–140.
214. **Scherr Kimberly, Urquhart Gayle et al.** Paraplegia After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Critical Care Nurse*, 2006, Vol 26, No. 5:34-45.
215. **Schlichter J., Harris R.** The vascularization of the aorta. A comparative study of the aortic vascularization of several species in health and disease. *Am J Med Sci*. 1949; 218 (6):610-15.

216. **Schmidt Carl F., Comroe Julius H.** Functions of the carotid and aortic bodies. American Physiological Society, *Physiol Rev*, 1940, vol. 20 No. 1 115-157.
217. **Schoenenberger F., Mueller A.** On the vascularization of the bovine aortic wall. *Helv Physiol Pharmacol Acta*, 1960; 18: 136-150.
218. **Schutte H.E.** Changes in the vasa vasorum of the atherosclerotic aortic wall. *Angiologica* 1968; 5:210—22.
219. **Schweizer V, Dörfl J.** The anatomy of the inferior laryngeal nerve. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1997; 22(4): 362-369.
220. **Scotland R.S., Vallance P.J.T., Ahluwalia A.** Endogenous factors involved in regulation of tone of arterial vasa vasorum: implications for conduit vessel physiology. *Cardiovasc Res*, 2000; 46:403—11.
221. **Serra A., BrozoskiD., Hodges M.** et al. Effects of carotid and aortic chemoreceptor denervation in newborn piglets. *Journal of Applied Physiology*.1 March 2002, Vol. 92 no. 3, 893- 912.
222. **Servelle M., Andrieux J. et al.** The lymphatics of the heart (peroperative injections). *Arch. Mal. Coeur Vaiss.*, 1967; 60: 89-106.
223. **Shindo ML, Wu JC, Park EE.** Surgical anatomy of the recurrent laryngeal nerve revisited. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 133(4): 514-519.
224. **Shin-Ichi Shimoto, Ken Ito et al.** Vocal Cord Paralysis After Surgery for Thoracic Aortic Aneurysm. Tokyo, Japan. 1996.
225. **Schlichter J, Harris R.** The vascularization of the aorta, II: a comparative study of the aortic vascularization of several species in health and disease. *Am J Med Sci.* 1949; 218:610—615.
226. **Shrirang D. Nadkami, Madhavamurti H. Inamdar, Chandrashekhar M.K. Ayya.** The fatty ridge and fatty cushion of the pulmonary trunk. *The Anatomical Record*, 1977, volum 187, Issue 1, p.107-111.
227. **Siavosh Khonsari.** Cardiac surgery Safegurds and Pitfalls in Operative Technique. Los Angeles, California, 1998.
228. **Stefanadis C.I., Karayannacos PE, Boudouas HK et al.** Medial necrosis and acute alterations in aortic distensibility following removal of the vasa vasorum of canine ascending aorta. *Cardiovasc Res* 1993; 27:951—6.
229. **Steinberg JL, Khane GJ, Fernandes CM, Nel JP.** Anatomy of the recurrent laryngeal nerve: aredescription. *J Laryngol Otol* 1986; 100(8): 919-927.
230. **Steinberg Jonathan S.** Postoperative atrial fibrillation: a billion-dollar problem. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004; 43; 1001-1003.

231. **Stulík J., Vyskocil T., Bodlák P.** et al. Injury to major blood vessels in anterior thoracic and lumbar spinal surgery. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2006; 73(2):92-8.
232. **Symbas P. N., Cooper, T.,** et al. Lymphatic Drainage of the Heart: Effects of Experimental Interruption of Lymphatics. *Surg. Forum*, 14:254, 1963.
233. **Ștefanet M.I.** și coaut. Morfologia țesutului conjunctiv paravascular din componența complexului funiculotesticular la om. *Materialele Conferinței Științifice Internaționale dedicată celor 70 de ani de la fondarea USMF „Nicolae Testyemițanu”*, p. 148-153.
234. **Takács E, Jellinek H.** Lymphatic vessels in the aorta of lipofundin-treated rats. *Morphol Igazsagugyi Orv Sz.* 1986 Apr; 26(2):107-13.
235. **Takio Shimamoto, Toshiaki Sasaki, Toshiaki Sunaga.** Species difference in fine structure of capillaries in vasa vasorum of aortas and its reference to atherosclerosis. *Proc. Japan Acad.*, 1967, 43, No10, p.1025-1030.
236. **Tamis J., Steinberg J.S.** Atrial fibrillation independently prolongs hospital stay after coronary artery bypass surgery. *Clin. Cardiol* 2000; 23:155-9.
237. **Titche L.L.** Causes of recurrent laryngeal nerve paralysis. *Arch Otolaryngol* 1976; 102 : 259-261.
238. **Torrance R.W.** Wates Foundation Symposium on Arterial Chemoreceptors. 1966 Oxford. NLM ID: 0203776 [Book]
239. **Uchida Y.** Afferent aortic nerve fibers with their pathways in cardiac sympathetic nerves. *Am J Physiol.* 1975 Apr; 228(4):990–995.
240. **Ullal S.R.** Cardiac lymph and lymphatics. Experimental observations and clinical significance. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1972; 51: 282-98.
241. **Unger F. et al.** The plica transversa aortae – fold of Rindfleisch: reply. *Ann. Thor. Surg.* 2001; 71; 2:761-762.
242. **Unger F. et al.** The plica transversa aortae: an addendum to the anatomic nomenclature of the heart. *Ann Thoracic Surg.* 1999, 68, p. 2391.
243. **Unger Felix.** Reply to Crista aortae ascendens, ascending aortic fold or Rindfleisch’s fold – an enigma. *Clinical anatomy*, 2005, 18:396.
244. **Verrier R.L., Zhao S.X.** The enigmatic cardiac fat pads: critical but underappreciated neural regulatory sites. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2002 Sep; 13(9):902-3.
245. **Veerman K. J., D. E. Venegas-Pino, Y. Shi, et al.,** “Hyperglycaemia is associated with impaired vasa vasorum neovascularization and accelerated atherosclerosis in apolipoprotein-E deficient mice,” *Atherosclerosis*, vol. 227, no. 2, pp. 250–258, 2013.
246. **Verrier Richard L., Zhao M.S.** The Enigmatic Cardiac Fat Pads: Critical but Underappreciated Neural Regulatory Sites. *EJVES Extra*, 2003, vol. 5, issue 4, p.57-60.?

247. **Villareal R.P., Hariharan R., Liu B.C.** et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 43(5):742-8.
248. **Volod'ko VP, Krivskii IL.** Topography of lymphatic collectors and regional lymph nodes of the canine heart and their morphological characteristics. *Arkh Anat Gistol Embriol.* 1991 Jan; 100(1):31-9.
249. **Weind K.L., Ellis C.G., Boughner D.R.** Aortic valve cusp vessel density: relationship with tissue thickness. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002 Feb; 123(2):333-40.
250. **Weind K.L., Ellis C.G., Boughner D.R.** The aortic valve blood supply. *J Heart Valve Dis.* 2000 Jan; 9(1):1-7; discussion 7-8.
251. **Wen-Jing Tang, Shan-Quan Sun et al.** An applied anatomical study on the recurrent laryngeal nerve and inferior thyroid artery. *Surg. Radiol. Anat.* 2012; 34; 4: 325-332.
252. **White C. M.** Impact of epicardial anterior fat pad retention on postcardiothoracic surgery atrial fibrillation incidence. *Cardiology*, 2007. Vol. 49, No. 3:298-303.
253. **Wilkinson Roger, Forgan-Smith Ross.** Chemodectoma in relation to the aortic arch (aortic body tumor). *Thorax*, 1969, 24: 488.
254. **Winternitz M.C., R. M. Thomas și P. M. LeCompte.** The biology of the atherosclerosis. Springfield, 1938, III, 144 pp.
255. **Woerner C. A.** Vasa vasorum of arteries, their demonstration and distribution in the Arterial Wall, edited by A. I. Lansing. Williams and Wilkins, Baltimore. 1959, pp. 1-14.
256. **Xu Junyan, Lu Xiaotong și Shi Guo-Ping.** Vasa Vasorum in Atherosclerosis and Clinical Significance. *Int. J. Mol. Sci.* 2015, 16 (5), 11574-11608.
257. **Yalçın B, Tugcu H, Cantürk N, Ozan H.** Laryngeal branching pattern of the inferior laryngeal nerve, before entering the larynx. *Surg Radiol Anat* 2006; 28(4): 339-342.
258. **Yukio Kuniyoshi, Kageharu Coja et al.** The prevention of nerve injury in aortic arch aneurismal surgery. Okinawa, Japan. *Asian Cardilogic Thorax Ann.* 2004, 12:374-375.
259. **Zak G., William Lawson.** The paraganglionic chemoreceptor system. *Physiology, Pathology and Clinical Medecine.* Brooklyn, New York, USA. 1982.
260. **Автандилов Г.Г., Колонова В.И.** Морфометрия атеросклеротических изменений сосудов. Нальчик, 1970.
261. **Анестиади В.Х.** Об изменениях аорты и артерий при ранних стадиях атеросклероза. Автореферат. Кишинев. 1963.
262. **Анестиади В.Х., Зота Е.Г.** Атеросклероз и эластика артерий. Кишинев, 1970.
263. **Арнэут К.Н.** Морфология и гистологическая характеристика возрастных изменений аорты. Дис. на соискание ученой степени к.м.н. Кишинев, 1993.

264. **Балюзек Ф.А.** Анатомо-физиологические особенности дуги аорты. Труды VI Всесоюзного съезда анатомов гистологов и эмбриологов. Т.11, Киев, 1958, 8-14 VII, с. 387-389.
265. **Беленко Л.И.** Развитие нервного аппарата крупных артерий человека в эмбриогенезе. Арх. АГЭ, 1962, 12, с. 42-49.
266. **Белов Ю.В., Комаров Р.Н. et al.** Анатомические особенности корня аорты с хирургических позиций. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия, 2012; 3:4-8.
267. **Бочаров В.Я.** Интрамуральные лимфатические и кровеносные сосуды аорты и нижней полой вены человека. Тр научной конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки профессора Т.М. Иосифова. Воронеж, 1965, 44-47.
268. **Бураковский В.И., Бокерия Л.А.** Сердечно-сосудистая хирургия. Второе издание, дополненное. М. Медицина, 1996.
269. **Быков Н.М.** Иннервация аортальной рефлексогенной зоны у человека. Тр. V Всесоюзного съезда АГЭ. Медгиз, 1951, 126-127.
270. **Говырин В.А. et al.** Формирование ультраструктуры адренергической иннервации стенки магистральных сосудов в онтогенезе кур. Арх. АГЭ, 1982; 2: 39.
271. **Григорьева Т.А.** Иннервация кровеносных сосудов. Медгиз, 1954.
272. **Джангиров М. Ш.** Изменения vasa vasorum крупных сосудов с их иннервационными аппаратами в возрастном аспекте. Вопросы теоретической медицины. Уч. Зап. Азерб. мед ин-та, 1969, т.30, с.119-121.
273. **Джангиров М. Ш.** К вопросу об иннервации vasa vasorum аорты, легочного ствола, полых вен и воротной вены у человека и животных. Арх. АГЭ, 1968, 11, с. 24-27.
274. **Жданов В.С.** О перестройке васкуляризации стенки аорты и венечных артерий при атеросклерозе. Пластичность и реактивность тканевых структур и сосудистой системы. Симпозиум II. Фрунзе, 1979, с.183-184.
275. **Жданов Д. А.** Старческие изменения лимфатических капилляров и сосудов. Арх. АГЭ, 1960, N10, с. 24-39.
276. **Жданов Д.А.** Региональные особенности и возвратные изменения конструкции лимфатических узлов человека. Арх. АГЭ, 1968, 8, с.3-8.
277. **Зербино Д.Д.** О периваскулярных лимфатических сосудах. Арх. АГЭ, 1957, т.34, в.5, с. 35-39.
278. **Зербино Д.Д.** Преобразования в лимфатической системе сердца и миокарде при застое лимфы. Львов, 1974.
279. **Зербино Д.Д.** Старческие изменения отводящих лимфатических сосудов. Арх. АГЭ, 1960; 1, с. 37-42.

280. **Зота Е.Г.** Функциональная морфология артерий и атерогенез. Кишинев. Дис. на соискание ученой степени д.м.н. Кишинев, 1987.
281. **Ильинский И. М.** Патология лимфатической системы стенок артерий при атеросклерозе. Рига. 1983.
282. **Караськов А.М., Чернявский А.М., Порханов В.А.** Реконструктивная хирургия корня аорты. Академическое издательство «Гео» – 2006, 255 с.
283. **Коротков А. Г.** Иннервация стенки аорты лягушки. АГЭ, 1963, 11, с. 98-101.
284. **Кузьмина-Преградова А.В.** Об артериальном снабжении начального отдела аорты. Арх. АГЭ, 1953, т.30, в.1, стр.39-44.
285. **Куприянов В.В. Жица В.Т.** Нервный аппарат кровеносных сосудов головного мозга. К.,1975. Рецензия Галушкиной И.В., А.В.Сахарова. Арх. АГЭ, 1976; 9, с. 111.
286. **Куприянов В.В.** Морфологические особенности путей микроциркуляции и их становление в пре- и постнатальном онтогенезе. Морфологические основы микроциркуляции. Москва, 1965, с. 11-19.
287. **Куприянов С. В.** Физиологическая роль сосудистых рефлексогенных зон в интегративной регуляции функций дыхания и кровообращения. Дис. д.м. н., Казань, 2009.
288. **Лаврова Т. Ф.** Внеорганные нервные сплетения средостения. Автореф., М., 1957.
289. **Мартынов А. И., Терновой С.К. и др.** Особенности изменения растяжимости аорты у пожилых с эссенциальной артериальной гипертензией. Клиническая медицина, 2001, т. 79, N1, с. 19-22.
290. **Мингазова И. В.** О развитии нервного аппарата аорты эмбриона человека. Арх. АГЭ, 1973, 3, с. 41-49.
291. **Мингазова И. В., Швалев В. Н.** Об адренэргической иннервации брюшной аорты и почки. Арх. АГЭ, 1970, N8, с. 77-82.
292. **Михайлов С. С., Поликарпов Л. С.** Отводящие лимфатические сосуды - Клиническая анатомия сердца. М., 1981, 145 с.
293. **Михалев А.Н.** К вопросу о структуре микроциркуляторного русла дуги аорты и общей сонной артерии. Тезисы докладов научной конференции, посвященной памяти академика АН СССР профессора Д.А. Жданову. Москва, 1970, с. 125.
294. **Михалев А.П.** О строении кровеносного русла в стенках артерий эластического типа у пожилых и старых людей. Арх. АГЭ, 1975, 8, с. 30-35.
295. **Нагорнев В.А., Анестиади В.Х., Зота Е.Г.** Атеросклероз и иммунное воспаление. 1997.

296. **Николаева-Лунева Л. А.** Иннервация легочного ствола и дуги аорты у человека. Морфологические особенности сердечно-сосудистой и нервной системы в норме и патологии. 1969, в. 1, с. 273-279.
297. **Новикова Т.П.** Архитектоника лимфатических сетей дуги аорты и ствола легочной артерии. Тр. научной конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, профессора Г.М. Иосифову. Воронеж, 1965, с. 131.
298. **Омурбаев А.С.** Анатомия и топография предаортосаротидных лимфатических узлов и соединяющих их лимфатических сосудов у человека в постнатальном онтогенезе. Вестник КРСУ, 2008, том 8, N4, стр. 67-71.
299. **Поповкин Е. П.** Межорганные нервные сплетения грудной полости. Автореф докт. Диссерт. Одесса, 1965.
300. **Пуриня Б.А., Касьянов В.А.** Биомеханика крупных кровеносных сосудов человека. Рига. "Зинатне", 1980, 260 с.
301. **Савва В.М.** Коронарный атеросклероз и структурные сдвиги. Автореф. дис. к.м.н. 1991, Ленинград.
302. **Сапин М.Р., Борзяк Э.И..** Внеорганные пути транспорта лимфы. М., 1961, 151 с.
303. **Слепков Ю.И.** В кн. Вопросы морфологии рецепторов внутренних органов и сердечно-сосудистой системы, 1953, с. 36.
304. **Смолкина Б. М.** Иннервация аорты в возрастном аспекте. Материалы к макро-микроскопической анатомии Т. 4, Харьков, 1967, с 59-62.
305. **Смолкина Б.М.** Взаимоотношение ветвей блуждающих нервов и симпатических стволов, иннервирующих аорту. Материалы научной конференции. Харьков, 1970, с. 76-77.
306. **Смолкина Б.М.** Материалы к онтогенезу нервов грудной аорты. Морфологические закономерности реакции организма в фило- и онтогенезе. Винница, 1970, с. 182.
307. **Сокольников А. О.** и др. Некоторые особенности иннервации аорты и перикарда. Медицина третьего тисячоліття: збірник тез міжвузівської конференції молодих вчених та студентів, Харків, 2014, с. 45.
308. **Тарасов Л.А.** Дренажные системы сердца. 1973.
309. **Тернер И.М.** Лимфатические сети в стенке аорты и легочного ствола. Тезисы докладов VII Всесоюзного съезда АГЭ. Тбилиси, 1966, с. 70-71.
310. **Фрунташ Н.М.** Биоморфоз аорты человека. Кишинев, "Штиинца", 1982, 176 с.
311. **Фрунташ Н.М.** Гистометрические данные о строении аорты человека на ранних стадиях онтогенеза. Арх. АГЭ, 1981, 6, с. 44-46.

312. **Фрунташ Н.М. и др.** Закономерности развития кровеносных сосудов в постнатальном онтогенезе. Тезы VIII Всес. съезда АГЭ. Ташкент, 1974, с. 285.
313. **Фрунташ Н.М. и др.** Сосуды сосудов аорты человека в постнатальном онтогенезе. В кн.: Труды ежегодной научной конференции ГМУ им. Тестемицану, Кишинев, 1993, с. 28.
314. **Фрунташ Н.М.** К морфо-гистохимической перестройке стенки аорты человека в возрастном аспекте. Кровеносные сосуды в норме и патологии. Кишинев, 1974, с. 14-20.
315. **Фуки Евгений Михайлович.** Микроскопическая визуализация и электрофизиологический нейромониторинг в профилактике травм гортанных нервов при операциях на щитовидной железе. Автореф. дис. к.м.н., М., 2010.
316. **Хайсман Е.Б.** Аортальные барорецепторы (экспериментально-морфологическое исследование). Издательство Медицина, М., 1966.
317. **Хачина Тамара.** Восходящая аорта в морфо-функциональном аспекте. В: Морфология. Ярославль, Россия, 2010, 4, с.204.
318. **Хачина Тамара.** Актуальные аспекты хирургически значимой зоны восходящей аорты. В: Морфология. Санкт-Петербург, Россия, 2012, т.141, 3, с.164.
319. **Хачина Тамара.** Внутрстеночная сосудистая сеть аорты и ее возрастные изменения. В: Актуальные вопросы морфологии. Сб. тр. Международной научно-практической конференции посвященной 50-летию кафедры анатомии человека ГрГМУ. Гродно , 2008, с. 122.
320. **Хачина Тамара.** Возрастные изменения аортальных и околоаортальных элементов лимфатической системы. В: Материалы Международной конференции “Фундаментальные проблемы лимфологии и клеточной биологии”, Новосибирск, 2008, с. 28-29.
321. **Хачина Тамара.** Возрастные изменения нервно-сосудистого аппарата аорты. В: Морфология, Санкт-Петербург, Россия, 2006, N4, с. 130.
322. **Хачина Тамара.** Вопросы функциональной морфологии восходящей аорты. In: Actual issues of morphology. Materials of the International Scientific Conference dedicated to 70th years anniversary of “Nicolae Testemitsanu” State University of Medicine and Pharmacy. Chişinău, Moldova, 2015, p. 382-388.
323. **Хачина Тамара.** Индивидуальные и региональные особенности кровоснабжения восходящей аорты. В: Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології. Матеріали 3-го наукового симпозіуму. Чернівці, Ukraina, 2012, с. 187-188.

324. **Хачина Тамара.** К вопросу о парааортальных тельцах. В: Сборник публикаций конференции Кабардино-Балкарского отделения общества Международной ассоциации морфологов «Актуальные вопросы теоретической и практической медицины», посвященную 75-летию со дня рождения доктора медицинских наук, профессора Урусбамбетова Аслана Хусейновича. Нальчик, Россия, 2012, с. 134-136.
325. **Хачина Тамара.** Клинически значимые структурные элементы аортальной стенки. В: Морфология. Санкт-Петербург, Россия, 2014. т.145, 3, с. 207.
326. **Хачина Тамара.** Макроскопическая и микроскопическая структура складки Rindfleisch. В: Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии. Minsk, Belorusia, 2011, с.146-150.
327. **Хачина Тамара.** Малоизвестные структуры восходящей аорты. В: Сборник публикаций конференции Кабардино-Балкарского отделения общества Международной ассоциации морфологов «Актуальные вопросы теоретической и практической медицины», посвященную 75-летию со дня рождения доктора медицинских наук, профессора Урусбамбетова Аслана Хусейновича. Нальчик, Россия, 2012, с. 131-134.
328. **Хачина Тамара.** Некоторые особенности морфологии аорты. Астраханский медицинский журнал. Астрахань, 2007, том 2, с. 197-198.
329. **Хачина Тамара.** Прикладные аспекты морфологии интраторакальных отделов аорты. В: Клінічна анатомія та оперативна хірургія –. Чернівці, Ukraina, 2009, т.8, N3, с. 56-58.
330. **Швалев В. Н., Рейдлер Р. М., Мингазова И. В., Шилкин В. В.** Энзимохимическая организация барорецепторов аорты. Арх. АГЭ, 1975, 7, с. 72-76.
331. **Янгсон Р.М.** Хеморецепторы аорты, Медицинский энциклопедический словарь (Collins), 2005.

DECLARAȚIA

Subsemnata, Hacina Tamara, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt proprii cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Hacina Tamara

Semnătura

10.IX.2016

CURRICULUM VITAE

Numele: Hacina

Prenumele: Tamara

Data nașterii: 06.06.1955

Locul nașterii: s. Berlinți, r-nul Briceni, Republica Moldova

Cetățania: Republica Moldova, România



Studii:

- **medii incomplete:** 1961-1970, școala de opt ani s. Berlinți, r-nul Briceni, Republica Moldova.
- **medii de specialitate:** 1970 – 1973 – Colegiul Republican de Medicină or. Chișinău;
Diploma Seria II Nr. 570480 din 30.06.1973
- **studii superioare:** 1973-1978 – Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”, facultatea stomatologie, **Diploma Seria B Nr. 047251 din 17.06.1973**
- **studii postuniversitare:** 2002-2004 – doctorand la catedra de anatomie a omului, USMF “Carol Davila” din București, România. **Diploma Seria D Nr. 0003090 din 4.03.2005**

Certificat de recunoaștere și echivalare: Seria RE Nr. 0007 din 21.04.2005

Susținerea tezei de doctor în medicină cu tema: “Inervația și vascularizația periostului femurului în condiții de normă și în endarterita obliterantă”, conducător științific: DȘM, Profesor universitar Cezar Niculescu. **Diploma Seria DNr. 0003090 din 4.03.2005**

- 2004 categoria superioară în anatomie
- 2007 conferirea titlului științifico-didactic de conferențiar universitar în anatomie; atestat Seria CUNr. 0327 din 20 septembrie 2007

Stagieri

- 2014 – UMF Cluj-Napoca, România, curs de anatomie

Activitate profesională:

- 2005 – prezent, conferențiar universitar în anatomie

Activități extracuriculare:

- 2006 - șef studii catedra de anatomie a omului, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”

Participări la forumuri științifice (naționale și internaționale):

1. VIII-lea Congresal Societății Anato miștilor din România (București, 2006);
2. Conferința Științifică Internațională cu genericul „Problemele actuale ale morfologiei” (Minsk,2006).
3. Simpozionul Științific „Анатомо-хирургические аспекты детской гастроэнтерологии”. Чернівці (БДМУ), Україна, 2007.
4. Conferința Științifică „Структурные преобразования органов и тканей на этапах онтопене за в норме и при воздействии антропогенных факторов. Экология и здоровье человека.” Астрахань, Россия, 2007.
5. Conferința Științifică Internațională «Фундаментальные проблемы лимфологии и клеточной биологии», г. Новосибирск, 2008.
6. Conferința Științifico-practică Internațională consacrată jubileului de 50 de ani a catedrei de anatomia omului a Universității de Medicină din Grodno, 2008.
7. Cel de-al X-lea Congres al Asociației Internaționale a morfologilor (Iaroslavli, 2010);
8. Conferința practico-științifică internațională cu tema „Аспекты contemporane ale morfologiei fundamentale și aplicate” (Minsk, 2011).
9. Congresul al XI-lea Internațional al Morfologilor (Samara, 2012).
10. A 3-lea Simpozion Științific “Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології”.Cernăuți, 2012.
11. Conferința Științifică Internațională „Problemele actuale ale morfologiei” (Chișinău, 2012).
12. Simpozionul al Societății Morfologilor a Ucrainei „Current issues of the aortic functional morphology”. (Simferopol-Alușta, 2013).
13. Conferința Științifică la Departamentul de Chirurgie Cardioracică, de Transplantare a cordului și a Chirurgiei vasculare a Universității de Medicină din orașul Hannover, Germania (2013).
14. Sesiunea a XIX-a a Zilelor Uniunii Medicale Balcanice și cel de-al II-lea Congres în Medicina de Urgență din Republica Moldova (Chișinău, 2013)
15. 15.Ședința Societății Anato miștilor, Histologilor și Embriologilor din R. Moldova din 12.XI.2013.
16. Ședința Societății Anato miștilor, Histologilor și Embriologilor din R. Moldova din 22.IX.2015.
17. Materialele Conferinței Științifice Internaționale dedicate celor 70 de ani de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, 2015.
18. (18-28) Conferințele Științifice anuale ale USMF N.Testemițanu (Chișinău 2005-2015).

Lucrări științifice publicate:

- **Monografii**

1. **Hacina Tamara** Morfologia aplicată a aparatului vasculonervos al aortei toracice. Chișinău, Centrul Editorial-Poligrafic „Pontos”, 2015, 236. p.

- **Articole în reviste științifice cotate SCOPUS:**

2. **Hacina Tamara**. Morphology of the ascending aorta fat body and the postoperative events mitigation in heart surgeries. In: Balkan Medical Union. Chișinău, 2013, vol. 48 nr., supl. 3, p. 364-366. ISSN 0041 – 6940.

- **Articole în culegeri de lucrări ale conferințelor internaționale:**

3. **Tamara Hacina**. Dispozitivele vasculonervoase ale aortei și modificările lor în ateroscleroză. În: Materialele Congresului Național al VIII-lea al Societății Anatomicilor din Romania. București, 2006, p.58-59.
4. **Хачина Тамара**. Индивидуальные и региональные особенности кровоснабжения восходящей аорты. В:Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології. Матеріали 3-го наукового симпозиуму. Чернівці, Ukraina, 2012, с.187-188.
5. **Хачина Тамара**. Макроскопическая и микроскопическая структура складки Rindfleisch. В: Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии. Minsk, Belorussia, 2011, с.146-150.
5. **Хачина Тамара**. Малоизвестные структуры восходящей аорты. В: Сборник публикаций конференции Кабардино-Балкарского отделения общества Международной ассоциации морфологов «Актуальные вопросы теоретической и практической медицины», посвященную 75-летию со дня рождения доктора медицинских наук, профессора Урусбамбетова Аслана Хусейновича. Нальчик, Россия, 2012, с.131-134.
6. **Хачина Тамара**. К вопросу о парааортальных тельцах. В: Сборник публикаций конференции Кабардино-Балкарского отделения общества Международной ассоциации морфологов «Актуальные вопросы теоретической и практической медицины», посвященную 75-летию со дня рождения доктора медицинских наук, профессора Урусбамбетова Аслана Хусейновича. Нальчик, Россия, 2012, стр.134-136.
7. **Хачина Тамара**. Прикладные аспекты морфологии интраторакальных отделов аорты. В:Клінічна анатомія та оперативна хірургія –. Чернівці, Ukraina, 2009, т.8, N3, с. 56-58.

- **Articole în reviste științifice naționale de profil din Registrul Național cu categorii:**

Categoria B:

9. **Hacina Tamara**. The distribution of the nerve structures of the ascending aorta. În: Intellectus, Chișinău, 2011, nr. 1, p.36-41. ISSN 1810-7079.

10. **Hacina Tamara.** Unpublished aspects about the ascending aorta vasa vasorum. În: Intellectus, Chişinău, 2011, nr. 2, p.29-34. ISSN 1810-7079.
11. **Hacina Tamara.** Peculiarities of the ascending aorta lymphatics. În: Intellectus, Chişinău, 2011, nr. 3, p.77-79. ISSN 1810-7079.
12. **Hacina Tamara., Bârzoil Lilian.** Variabilitatea individuală a corpului adipos Rindfleisch sub aspect clinic. În: Intellectus, Chişinău, nr. 1, 2012, p.96-100. ISSN 1810-7079.
13. **Hacina Tamara., Ciubotaru Anatol., Ciubotaru Sergiu.** Morphological aspects regarding the postoperative events mitigation in heart surgery. În: Intellectus, Chişinău, 2013, nr. 3, p. 46-49. ISSN 1810-7079.
14. **Hacina Tamara.** Rolul unor particularități morfologice ale aortei în afectarea ei aterosclerotică. În: Buletinul Acad. de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe medicale. Chişinău, 2008, nr.2 (16), p. 62-66. ISSN 1857-0011.
15. **Hacina Tamara.** Enigmele zonelor vasculare reflexogene. . În: Buletinul Acad. de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe medicale. Chişinău, 2012, nr. 1(33), p.68-71. ISSN 1857-0011.
16. **Hacina Tamara.** Derivatele non-neuronale ale creştelor neural în pereţii aortei. În: Sănătatea Publică, Economie şi Management în Medicină. Chişinău, 2014, nr. 1(52), p. 50-53.
17. **Hacina Tamara.** Considerations on morphological organization of the aorta. În: Curierul medical. Chişinău, 2016, v. 59, nr.2, p. 27-36.

Categoria C

18. **Hacina Tamara.** Topografia dispozitivelor nervoase ale aortei. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2005, vol. 1, p. 34-37.
19. **Hacina Tamara.** Vasa vasorum aortei în condiţii de normă şi modificările lor în ateroscleroza. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2006, vol. 1, p. 37-39.
20. **Hacina Tamara.** Topografia dispozitivelor nervoase şi a celor vasculare ale peretelui aortal. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2007, vol. 1, p. 29-32.
21. **Hacina Tamara.** Anomalii de dezvoltare şi afecţiunile aortei. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2008, vol. 1, p.34-47.
22. **Hacina Tamara., Bârzoil Lilian.** Aorta ascendentă în aspectul morfoclinic. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2009, vol. 1, p.52-56.
23. **Hacina Tamara.** Particularităţile morfofuncţionale ale aortei ascendente. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2010, vol. 1, p.78-82.
24. **Hacina Tamara.** Particularităţile regionale ale vascularizaţiei aortei toracice. În: Anale ştiinţifice ale USMF „Nicolae Testemiţanu”, Chişinău, 2011, vol. 1, p.97-100.

25. **Hacina Tamara.** Variabilitatea raporturilor neurovasculare la nivelul arcului aortal. În: Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, 2012, vol. 1, p.27-3.
26. **Hacina Tamara.** Aspecte inedite privind structurile glomice ale aortei. În: Anale științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, 2013, vol.1, p.19-23.
27. **Hacina Tamara.** Structural peculiarities of the ascending aorta and their role in cardiovascular surgery: morphological and immunohistochemical study. În: JHMS. Chișinău, 2016, vol. 1, nr. 7, p. 5-12.

- **Articole în reviste științifice din străinătate recunoscute:**

28. **Hacina Tamara.** Current issues of the aortic functional morphology. В: Таврический Медико-биологический Вестник. Симферополь, Украина, 2013, т.6, N1, ч.2 (61), с. 203-211. ISSN 2070-8092.
29. **Hacina Tamara.** Considerații anatomo-clinice asupra vascularizației aortei ascendente. În: Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie. Iași, România, 2008, vol. VII, nr.3, p.360-362.
30. **Hacina Tamara.** Considerații asupra aparatului nervos al aortei. În: Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie. Iași, România, 2005, vol. IV, nr.4, p.73-75.

- **Materiale la forurile științifice internaționale din republică:**

31. **Hacina Tamara.** Corpii adipoși periaortici și pericardiaci: aspecte actuale. În: Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B. Z. Perlin. Chișinău, Moldova, 2012, p.135-140. ISBN 978-9975-57-046-6. CZU: [611+611.013+611.018](063).
32. **Хачина Тамара.** Вопросы функциональной морфологии восходящей аорты. In: Actual issues of morphology. Materials of the International Scientific Conference dedicated to 70th years anniversary of “Nicolae Testemitsanu” State University of Medicine and Pharmacy. Chișinău, Moldova, 2015, p. 382-388.

- **Teze ale comunicărilor științifice internaționale:**

33. **Хачина Тамара.** Возрастные изменения нервно-сосудистого аппарата аорты. В: Морфология, Санкт-Петербург, Россия, 2006, N 4, с. 130. ISSN 0004-1947.
34. **Хачина Тамара.** Некоторые особенности морфологии аорты. В: Астраханский медицинский журнал. Астрахань, 2007, том 2, с. 197-198.

- 35. Хачина Тамара.** Внутрстеночная сосудистая сеть аорты и ее возрастные изменения. В: Актуальные вопросы морфологии. Сб. тр. Международной научно-практической конференции посвященной 50-летию кафедры анатомии человека ГрГМУ. Гродно, 2008, с. 122. CZU 611. 6.08:572.7.
- 36. Хачина Тамара.** Возрастные изменения аортальных и околоаортальных элементов лимфатической системы. В: Материалы международной конференции “Фундаментальные проблемы лимфологии и клеточной биологии”, Новосибирск, 2008, с. 28-29.
- 37. Хачина Тамара.** Восходящая аорта в морфо-функциональном аспекте. В: Морфология. Ярославль, Россия, 2010, 4, с. 204. ISSN 0004-1947.
- 38. Хачина Тамара.** Клинически значимые структурные элементы аортальной стенки. В: Морфология. Санкт-Петербург, Россия, 2014. т.145, 3, с. 207.
- 39. Хачина Тамара.** Актуальные аспекты хирургически значимой зоны восходящей аорты. В: Морфология. Санкт-Петербург, Россия, 2012, т.141, 3, с.164.

• **Certificate de inovator:**

- 1.Topografia dispozitivelor nervoase ale aortei ascendente (Nr. 4900, din 01.10.2010).
- 2.Particularitățile de vascularizare a aortei ascendente(Nr. 4901, din 01.10.2010).
- 3.Limfaticele plicii Rindfleisch(Nr. 4902, din 01.10.2010).
- 4.Modificarea locului de accesîn scopul atenuării complicațiilor postoperatorii pe cord (Nr. 4933, din 10.01.2011).
- 5.Importanța evidențierii variabilității corpului adipos Rindfleisch în timpul intervențiilor chirurgicale pe cord (Nr. 4944, din 15.03.2011).
- 6.Prevenirea dereglărilor fonetice ce au loc în urma intervențiilor chirurgicale pe arcu aortic (Nr. 5114, din 19.06.2012).
- 7.Argumentarea existenței zonei reflexogene a aorteiascendente (Nr. 5452, din 24.04.2015).
- 8.Metoda morfologic argumentată de prevenire a fibrilațiilor atriale postoperatorii (Nr. 5452.1, din 24.04.2015).

- **Manuale**

1. V. Andrieș, M. Ifrim, **T.Hacina**. “Anatomia omului”. Manual pentru studenții facultăților de Farmacie, Sănătatea Publică și Management. Chișinău, 2007, centrul Editorial-Poligrafic Medicina, 232 p. CZU 611(075.8). ISBN 978-9975-915-17-5.

- **Ghiduri metodice**

1. **Hacina Tamara**. Guide in Anatomy: Locomotor apparatus. Chișinău, 2013, editura Pontos, 320 p. CZU 611.7(075.8), H 12. ISBN 978-9975-51-467-5.
2. **Hacina Tamara**. Guide in Anatomy: Sense organs. Peripheral nervous system. Circulatory system. Chișinău, 2014, editura Pontos, 240 p. CZU 611.1/.9, H 12. ISBN 978-9975-51-571-9.. Guide in Anatomy: Viscera. Central nervous system. Chișinău, 2015, editura Pontos, 320 p. CZU 611.1/.8(075), H 12. IBSN 978-9975-51—624-2.
1. **Hacina Tamara**. Guide in Anatomy: Viscera. Central nervous system. Chișinău, 2015, editura Pontos, 320 p. CZU 611.1/.8(075), H 12. IBSN 978-9975-51—624-2.

- **Suport de curs**

1. **Hacina Tamara**. Suport didactic în imagini și scheme. Sistemul imunitar și limfatic. Chișinău, 2007, centrul Editorial-Poligrafic Medicina, 122 p. CZU 612.42-017(075.8), H 12. ISBN 978-9975-9528-5-9.

- **Indicații metodice:**

1. **Hacina Tamara**. Indicații metodice „Anatomia funcțională a organului văzului„, Chișinău, 2006, centrul Editorial-Poligrafic Medicina, 49 p. CZU 611.84 (076.5), H 12. ISBN 978-9975-918-58-9.

- **Alte materiale didactice**

1. Catereniuc I., Lupașcu T., Globa L., **Hacina T.** Caietul pentru lecții practice la Anatomia Omului. Chișinău, 2008, centrul Editorial-Poligrafic Medicina, 240 p.
2. Catereniuc I., Lupașcu T., Globa L., **Hacina T.** Culegere de teste și probleme de situație la Anatomia Omului. I. Aparatul locomotor. Chișinău, 2014, 134 p. CZU: [611+611.7] (075) C94.
3. Catereniuc I., Lupașcu T., Globa L., **Hacina T.** Culegere de teste și probleme de situație la Anatomia Omului, II. Sistemul nervos. Viscere. Chișinău, 2015, 206 p. CZU: [611+611.7] (075) C94.

Apartenența la societățile medicale:

Membra AO Asociația Științifică de Morfologie din Republica Moldova

Cunoaște limbi: ucraineană – maternă, rusă – fluent, franceza – satisfăcător, engleza – bine.

Date de contact: Republica Moldova, 2072, mun. Chișinău, bd. Cuza-Vodă, 45, ap.3,
tel.: 022-771455; e-mail: tamara.hacina@usmf.md