

Școala doctorală în domeniul Științe medicale

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: 611.134.1/2(043.2)

ZORINA Zinovia

**VARIABILITATEA ARTERELOR AXILEI ȘI BRAȚULUI ÎN
ASPECT MORFOCLINIC**

311.01. ANATOMIA OMULUI

Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Chișinău, 2021

Teza a fost elaborată la Catedra de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu”

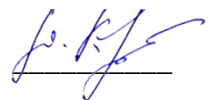
Conducător

Catereniuc Ilia,
dr. hab. șt. med., prof. univ.



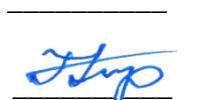
Conducător prin cotutelă

Kiselevsky Yurii,
dr. șt. med., conf. univ.

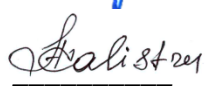


Membrii comisiei de îndrumare:

Rotaru Natalia,
dr. hab. șt. med., prof. univ.



Lupașcu Teodor,
dr. șt. med., conf. univ.



Calistru Anatolie,
dr. șt. med., conf. univ.

Susținerea va avea loc la 29 septembrie 2021, ora 14:00 în incinta USMF „Nicolae Testemițanu”, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, biroul 205 în ședința Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat, aprobată prin decizia Consiliului Științific al Consorțiului din 06.07.2021 (*proces verbal nr.19*).

Componența Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat:

Președinte:

Suman Serghei,
dr. hab. șt. med., conf. univ., USMF „Nicolae Testemițanu”

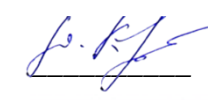


Membrii:

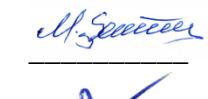
Catereniuc Ilia,
dr. hab. șt. med., prof. univ., USMF „Nicolae Testemițanu”



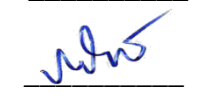
Kiselevsky Yurii,
dr. șt. med., conf. univ., Universitatea de Stat de Medicină din Grodno,
Republica Belarus



Ștefăneț Mihail,
dr. hab. șt. med., prof. univ., USMF „Nicolae Testemițanu”



Nacu Viorel,
dr. hab. șt. med., conf. univ., USMF „Nicolae Testemițanu”



Referenți oficiali:

Calistru Anatolie,
dr. șt. med., conf. univ., Centrul Republican de microchirurgie, IMSP IMU

Trushel Natalia,
dr. hab. șt. med., prof. univ., Universitatea de Stat de Medicină din Belarus,
Minsk, Republica Belarus

Căruntu Irina-Draga,
dr. șt. med., prof. univ., UMF „Grigore T. Popa”, Iași, România

Autor
Zorina Zinovia



INTRODUCERE	4
SINTEZA CAPITOLELOR	7
1. Morfologia arterelor axilei și brațului	7
2. Organizarea și desfășurarea cercetării	7
3. Studiul morfometric al arterelor axilară și brahială.....	9
4. Studiul macroscopic și imagistic al arterelor axilei și brațului.....	10
5. Analiza și interpretarea rezultatelor.....	16
6. Modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilară și brahială în funcție de gen și tipul constituțional	17
CONCLUZII GENERALE	18
BIBLIOGRAFIE	19

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Anatomia variațională reprezintă un domeniu temeinic, de proporții al morfologiei, în care orice detaliu deține valoare aplicativă, îndeosebi atunci când ne referim la sistemul cardiovascular. Variabilitatea arterială este cauzată de perturbațiile embriologice, ce au loc la nivelul sistemului vascular și de regulă nu manifestă dereglări funcționale, însă în anumite condiții poate deveni fatală [1, 2].

Cunoștințele cu privire la variantele anatomice ale vaselor sangvine ale membrului superior, în ultimii ani au devenit mai importante, datorită creșterii graduale a numărului de proceduri intervenționale radiologice, de intervenții chirurgicale vasculare și, nu în ultimul rând, de intervenții chirurgicale reconstructive, deoarece axila și brațul sunt sediul numeroaselor leziuni traumatice vasculare produse prin acțiunea armelor, a fracturilor de humerus și a luxațiilor de umăr, având o frecvență de până la 12% [3, 4].

Descrierea situației și identificarea problemei în domeniu de cercetare. Aspectul morfologic al variabilității individuale a arterelor membrului superior nu a fost studiat îndeajuns în pofida faptului că în ultimii ani numărul procedurilor de diagnostic și al intervențiilor chirurgicale efectuate la acest nivel a crescut considerabil [5].

Este important de remarcat faptul că, majoritatea autorilor în descrierea variantelor arterelor axilară și brahială aproape fără excepție s-au limitat la o prezentare generală, neacordând atenție elementelor de detaliu [6, 7, 8]. Cele mai numeroase lucrări la temă vizează prezentări de caz, dar nu studii aprofundate pe eșantioane mari [9, 10, 11, 12, 13]. Sunt foarte puține lucrări în domeniu care relatează despre aspectul individual al acestor variante, ținându-se cont de gen, lateralitate și tip constituțional [2, 5, 7], astfel, se necesită un studiu în care să fie abordată variabilitatea individuală a arterelor axilei și brațului, bazată pe un studiu vast, care să poarte caracter teritorial.

Ipooteza de lucru. Necesitatea stringentă, științifică și practică, privind aprofundarea cunoștințelor de ordin morfologic și clinicoaplicativ în studierea variabilității individuale a arterelor axilei și brațului cu crearea modelului matematic al hemodinamicii arteriale de la acest nivel.

Scopul cercetării. Determinarea particularităților variabilității generale și individuale a arterelor axilei și brațului în funcție de gen, tip constituțional și lateralitate, suplinite prin model matematic individual al hemodinamicii în segmentul dat.

Obiective specifice ale cercetării

1. Studiarea literaturii cu referință la aspectul variațional ale arterelor axilei și brațului și analiza datelor cunoscute privind problema abordată în vederea creării posibilității de modelare tridimensională a hemodinamicii în bazinul arterial cointeresat.
2. Stabilirea variantelor anatomice ale arterelor axilei și brațului prin metoda macroscopică și explorare imagistică conform criteriilor ce țin de origine, traiect, număr, tip de ramificare, cu evidențierea celor mai variabile ramuri de la acest nivel.
3. Determinarea variabilității individuale ale arterelor axilei și brațului prin aplicarea indicilor somatometrici și morfometrici raportați la gen, tip constituțional și lateralitate.
4. Interpretarea rezultatelor obținute în raport cu cele prezente în sursele bibliografice.
5. Aprecierea segmentului arterei axilare util pentru manipulații de tip puncție și/sau cateterism prin identificarea argumentată a reperelor topografice.

Designul cercetării. Studiul realizat a fost unul epidemiologic, retrospectiv, descriptiv, cu raportări și serii de cazuri, efectuat în perioada anilor 2016-2020. Cercetarea științifică a fost realizată la Catedra de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu” cu aprobarea Consiliului Științific al Consorțiului și a Comitetului de Etică a Cercetării prin avizul favorabil nr. 68 din data de 16.03.2017 și cu respectarea Legislației internaționale cu privire la cercetările biomedicale cu implicarea ființelor umane și a prevederilor legale naționale.

În procesul de cercetare, pentru realizarea scopului și obiectivelor trasate, s-au utilizat metode de studiu: macroscopică, imagistică, somatometria și morfometria arterelor axilei și brațului cu prelucrarea matematico-statistică ulterioară a datelor obținute. Totodată, a fost efectuată modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilare și brahiale în funcție de gen și tip constituțional.

Metoda macroscopică s-a efectuat pe material cadaveric (membre superioare selectate din fondul Catedrei de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu”), prin disecție fină, care ne-a permis identificarea variantelor anatomice ale arterelor axilei și brațului, studierea particularităților lor topografice și de origine, precum și de ramificare.

Studiul imagistic a inclus analiza angiografiilor arterelor membrului superior și a doplerografiilor de la acest nivel, preluate din baza de date a Centrului Medical Euromed Diagnostic, a IMSP SCM „Sfânta Treime”, a IMSP SCR „Timofei Moșneaga” și a IMSP Centrul Republican de Diagnosticare Medicală. Prin studierea angiografiilor s-a determinat arhitectonica individuală a vaselor sangvine ale regiunii date cu identificarea variabilității lor și determinarea parametrilor morfometrici ai acestora, iar prin studierea doplerografiilor au fost obținuți indicii funcționali necesari pentru modelarea hemodinamicii lor.

Noutatea și originalitatea științifică. A fost efectuat un studiu complex al aspectului morfoclinic al variabilității anatomice individuale a arterelor axilare și brahiale, precum și a ramurilor lor, în urma cărora datele obținute au fost comparate cu cele reflectate în sursele bibliografice internaționale, iar cele obținute în premieră, precum sunt:

- bifurcația arterei axilare în două trunchiuri, unul din acestea a continuat cu artera brahială care a avut bifurcație înaltă, iar al doilea trunchi – a lansat ramuri colaterale caracteristice ei și arterei brahiale;
- quadrifurcația arterei subscapulare;
- trunchi comun format din 5 artere: toracodorsală; circumflexă a scapulei; circumflexă humerală posterioară; brahială profundă și colaterală ulnară superioară;
- trunchi comun format din 4 ramuri: arterele circumflexe humerale anterioară/posterioară și subscapulară și un trunchi comun secundar, format din arterele brahială profundă și colaterală ulnară superioară; de la ultima mai apoi a pornit a doua arteră brahială profundă;
- prezența dublă a arterei brahiale profunde, unde cea de-a doua arteră pornește de la artera colaterală ulnară superioară;
- prezența dublă a arterei colaterale ulnare superioare, unde cea de-a doua arteră ia naștere de la artera brahială profundă;
- origine joasă a arterei colaterale ulnare superioare de la nivelul treimii distale a brațului;
- origine înaltă a arterei colaterale ulnare inferioare de la nivelul treimii proximale a brațului etc.,

le vor completa pe cele existente și toate în ansamblu vor sta la baza unui ghid practic care va fi util pentru medicul imagist și chirurgul vascular în conduita terapeutică.

În rezultatul studiului imagistic, bazat pe analiza unui număr impunător de angiografii ale arterelor membrului superior, a fost stabilit un reper osos care va oferi o siguranță în efectuarea cateterizării arterei axilare, astfel evitându-se posibilele complicații iatrogene ce pot parveni în urma punctării acesteia.

Modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilei și brațului a ocupat un rol deosebit în cercetare, deoarece pentru crearea ei au fost folosite fenomene și procese complicate care au permis obținerea unor parametri hidrodinamici importanți pentru segmentele cointeresate în funcție de gen și tip constituțional.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere

1. Determinarea variabilității individuale ale arterelor axilei și brațului în funcție de gen, tip constituțional și lateralitate.
2. Evaluarea parametrilor morfometrici ai arterelor axilare și brahială și a ramurilor acestora în dependență de gen și tip constituțional.
3. Stabilirea variantelor anatomice ale arterelor axilei și brațului conform criteriilor: origine, traiect, număr, mod de ramificare și, determinarea frecvențivariaționalea fiecărei artere în parte.
4. Modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilare și brahială la nivelul ramificării principalelor colaterale ale acestora și la nivelul bifurcației arterei brahiale.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a cercetării. Studiul actual a pus în evidență noi particularități morfologice ale arterelor axilei și brațului, cu valoare aplicativă medicală. Rezultatele obținute vor completa considerabil baza științifică morfologică contemporană în ghidarea practică a noilor metode de diagnostic și intervenționale de la nivelul axilei și brațului, atunci când la acest nivel este prezentă una din variantele anatomice arteriale.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării au fost prezentate și discutate la diverse foruri științifice: Conferința științifică anuală a colaboratorilor și studenților. USMF „Nicolae Testemițanu” (Chișinău, 2017, 2018, 2019); MedEspera 2018: 7th International Medical Congress for Students and Young Doctors (Chisinau, 2018); 19th Congress of the Romanian Society of Anatomy (Cluj-Napoca, Romania, 2018); 10th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy (Moscow-Russia, 2018); The XXIV National Congress of the Bulgarian Anatomical Society (Stara-Zagora, Bulgaria, 2019); Научно-практическая конференция с международным участием посв. 90-летию со дня рождения профессора П. И. Лобко, «Современная морфология: проблемы и перспективы развития» (Минск, Беларусь, 2019); Науково-практичної конференції з міжнародною участю: Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині приурочена 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (Чернівці, Україна, 2019); Timisoara Anatomical Days. First Edition With International Participation (Timisoara, Romania, 2019); MedEspera 2020: 8th Intern. Medical Congr. for Students and Young Doctors (Chisinau, 2020); The XIth International Symposium on Clinical Anatomy (Varna, Bulgaria, 2020); Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu” (Chișinău, 2020).

Publicațiile la tema tezei. Rezultatele cercetărilor au fost reflectate în 24 lucrări științifice, inclusiv 9 articole (1 articol în reviste din străinătate recenzate, 3 articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, 5 articole în culegeri internaționale) și 15 teze în lucrările conferințelor și congreselor științifice naționale și internaționale. Au fost obținute 2 certificate de inovator și 6 acte de implementare în practică a rezultatelor științifice.

Teza a fost discutată, aprobată și recomandată spre susținere la ședința Catedrei de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu” (proces verbal nr. 8 din 21.04.2021) și Seminarul Științific de profil 311. Anatomie și Morfologie, 351. Medicină interdisciplinară (proces verbal din 24.05.2021).

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute au fost implementate în procesul științifico-didactic al Catedrei de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu” și în practica secției Chirurgie Vasculară a Departamentului Clinic Chirurgie al IMSP IMU.

Sumarul compartimentelor tezei. Teza este expusă pe 196 pagini. Compartimentul de bază al tezei este expus pe 118 pagini și constituie: introducere, 6 capitole, concluzii generale și recomandări. Materialul iconografic include 6 tabele și 61 figuri. Bibliografia conține 282 de surse, iar anexele – 58 figuri și 8 tabele.

Cuvinte cheie: artera axilară, artera brahială, variante anatomice, variabilitate individuală, axila, brațul.

SINTEZA CAPITOLELOR

1. Morfologia arterelor axilei și brațului

În capitolul respectiv s-a realizat descrierea clasică a morfologiei arterelor axilară și brahială și a ramurilor acestora conform datelor expuse în literatura de specialitate, abordându-se aspectul lor topografic, de origine și de ramificare, precum și cel morfometric, prin indicarea lungimii și diametrului extern al acestora. O deosebită atenție s-a atras corelației dintre arterele studiate și structurile anatomice din jurul lor. Au fost menționate principalele cercuri arteriale anastomotice de la nivelul axilei și brațului (periscapular, perihumeral și rețeaua arterială periarticulară a cotului) și importanța acestora în menținerea circulației arteriale eficiente.

Variabilitatea arterelor membrului superior poate fi cauzată de factorii genetici sau de dereglarea dezvoltării axului arterial primar de la acest nivel în perioada concepției embrionare, de aceea vasculogeneza, arteriogeneza și factorii care dirijează aceste procese vin cu explicație și argumente în apariția diverselor variante anatomice.

Evoluția tehnologică, precum și îmbunătățirea tehnicilor de angiografie cu substrație digitală și un diapazon de accesibilitate din ce în ce mai larg, au dus la stabilirea unor noi standarde de diagnosticare a statutului morfologic și/sau fiziopatologic al arterelor.

Angio-CT 3D este una din cele mai performante tehnici de investigație a vaselor sangvine, prin intermediul căreia obținem o descriere detaliată a structurii pereților vasculari, toți indicii morfometrici, dinamica fluxului sangvin, toate variantele anatomice posibile a arterelor de la acest nivel și toate abaterile de la normă care pot apărea în caz de patologie.

Utilizând date clinice obținute din imagistica medicală și cunoștințele din anatomie, electrofiziologie și biomecanică este posibil de creat un model al hemodinamicii sistemului circulator, astfel au fost descrise în detaliu toate procesele hidraulice ce stau la baza teoriei fluidelor, s-au indicat valorile principale ale fluxului sangvin și formulele necesare în calcularea matematică a fenomenelor produse cu obținerea rezultatelor finale.

2. Organizarea și desfășurarea cercetării

Organizarea cercetării s-a bazat pe condițiile metodologice ce au decurs din ipoteza de cercetare și a cuprins locul unde s-a efectuat cercetarea, durata și periodicitatea efectuării

măsurărilor, obținând în fond date veridice. Cercetarea științifică s-a efectuat la Catedra de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu” în perioada anilor 2016-2020.

Variabilitatea arterelor axilei și brațului a fost cercetată pe 70 de membre superioare, de la cadavre umane adulte, formolizate, de ambele genuri, precum și pe 210 angiografii ale arterelor membrului superior (104 angiografii selective și 106 angio-CT 3D).

Materialul cadaveric a fost selectat din fondul Catedrei de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu”, iar înscrierile angiografice ale arterelor membrului superior au fost preluate din baza de date a Centrului Medical Euromed Diagnostic, a IMSP SCM „Sfânta Treime”, a IMSP SCR „Timofei Moșneaga”.

Pentru modelarea hemodinamicii arterelor axilară și brahială au fost studiate 60 doplerografii, preluate din baza de date a IMSP Centrul Republican de Diagnosticare Medicală.

Eșantionul supus cercetării a fost repartizat conform criteriilor gen, vârstă și lateralitate (tabelul 1).

Tabelul 1. Materialul studiat și distribuția lui după gen, vârstă și lateralitate

Materialul studiat	Total	GM	GF	Partea corpului		Vârsta, ani				
				Stângă	Dreaptă	< 20	21-40	41-60	61-80	> 81
Macropreparate	70	37	33	25	45	-	-	-	70	-
Angiografii	210	116	94	116	94	3	16	83	103	5
Doplerografii	60	30	30	30	30	-	6	32	21	1
Total	340	183	157	171	169	3	22	115	194	6

Au fost utilizate metodele macroscopică și imagistică în combinație cu metodele cantitative și matematico-statistice.

Metoda de disecție anatomică fină ne-a permis urmărirea arterelor axilei și brațului de la origine până la pătrunderea lor în mușchi. Piesele anatomice au fost fotografiate și prelucrate digital, iar cele care reprezentau variante anatomice arteriale – au fost reprezentate grafic și anotate corespunzător caracteristicilor lor morfologice.

Studiul imagistic a inclus analiza înscrierilor angiografice ale arterelor membrului superior. Angiografia selectivă, precum și cea angio-CT ne-au oferit detalii radioanatomice precise despre angioarhitectura membrului superior în plan axial și reconstituită în planurile sagital și coronal cu evidențierea segmentelor arteriale angiografice.

Estimarea cantitativă a dimensiunilor arterelor membrelor superioare formolizate s-a efectuat prin morfometrie, utilizându-se banda metrică, sonda anatomică cadaverică prevăzută cu unități de măsurare, șublerul cu vernier și compasul cu cursor (certificat de etalonare MD 10 3.5 – 253/2019), iar a celor de pe imaginile angiografice – cu ajutorul programului *RadiAntDICOM Viewer 3.42*, având ca reper coastele I și III, colul chirurgical al humerusului și colul radiusului. Au fost determinate lungimea arterelor axilară și brahială, diametrul extern/intern, precum și

al tuturor ramurilor acestora, iar rezultatele obținute au fost prelucrate și analizate statistic cu ajutorul programelor *Microsoft Office Excel 2010* și *IBM SPSS 22*.

Metodele statistice aplicate ne-au permis evaluări și raportări numerice și statistice foarte utile. Sistematizarea datelor au condus la obținerea indicatorilor primari, iar utilizarea diferitor procedee statistice de comparare – la obținerea indicatorilor derivați, care au evidențiat aspectele calitative, vizând diferite caracteristici, legături de interdependență dintre variabile; în prezentarea datelor s-au folosit intervalele de încredere la pragul de semnificație 95%, iar pentru testarea diferențelor s-au utilizat testele χ^2 , ANOVA, Kolmogorov-Smirnov și Fisher.

Prin metoda modelării matematice au fost studiate câmpul tridimensional de viteză a fluxului sangvin și repartizarea presiunii sangvine la nivelul lansării de către arterele axilare și brahială a colateralelor sale principale, iar în urma calculelor efectuate cu ajutorul pachetului software *COMSOL Multiphysics 3.3* a fost creat modelul matematic al acestora.

3. Studiul morfometric al arterelor axilare și brahiale

Prin calcularea indicilor antropometrici s-a determinat tipul constituțional la cadavrele a căror membre superioare au fost incluse în lotul de studiu, iar datele obținute au fost grupate conform criteriilor tip constituțional/gen. În 34,3% a fost determinat tipul constituțional dolicomorf, dintre care 25,7% i-a revenit genului masculin și 8,6% – celui feminin. Tipul constituțional mezomorf a fost stabilit în 40,0% – în 14,3% fiind de gen masculin și în 25,7% de gen feminin, iar tipul brahimorf în 25,8% – în câte 12,9% pentru fiecare gen. Tipul constituțional al pacienților a fost determinat în baza datelor înscrierilor angiografice, constatându-se următoarele: în 42,9% a fost determinat tipul constituțional mezomorf (21,0%/21,9%, gen masculin/feminin), în 34,7% – tipul brahimorf (17,1%/17,6%, gen masculin/feminin) și în 22,3% – cel dolicomorf (17,1%/5,2%, gen masculin/feminin).

Valorile medii ale dimensiunilor arterelor axilare și brahiale determinate în subplotul supus studiului macroscopic și al celui imagistic sunt indicate în tabelele 2-3.

Tabelul 2. Valorile medii ale dimensiunilor arterelor axilare și brahiale obținute în subplotul supus studiului macroscopic

Indici morfometrici	MG	GM	GF	TCD		TCM		TCB	
				GM	GF	GM	GF	GM	GF
Lungimea AA, cm	9,2±0,16	9,7±0,19	8,6±0,21	10,1±0,31	9,8±0,10	9,7±0,18	8,6±0,33	9,1±0,29	8,0±0,10
DEP AA, mm	6,13±0,13	6,54±0,17	5,67±0,15	6,12±0,26	5,13±0,31	6,82±0,35	5,67±0,17	6,94±0,23	5,99±0,30
DED AA, mm	5,52±0,11	5,82±0,16	5,17±0,13	5,43±0,30	4,5±0,35	6,02±0,49	5,29±0,16	6,24±0,75	5,37±0,17
Lungimea AB, cm	20,8±0,36	21,94±0,49	19,4±0,40	23,75±0,56	22,3±0,73	20,75±0,64	19,35±0,38	19,11±0,30	17,43±0,35
DEP AB, mm	4,54±0,14	4,9±0,17	4,09±0,18	4,62±0,23	3,7±0,20	5,02±0,52	4,09±0,28	5,38±0,28	4,40±0,33
DED AB, mm	3,68±0,11	3,94±0,13	3,35±0,16	3,66±0,14	3,0±0,27	3,93±0,31	3,25±0,25	4,51±0,27	3,81±0,22

Notă: MG – media generală; GM – gen masculin; GF – gen feminin; TCD – tip constituțional dolicomorf; TCM – tip constituțional mezomorf; TCB – tip constituțional brahimorf; AA – artera axilare; DEP AA – diametrul extern proximal al arterei axilare; DED AA – diametrul extern distal al arterei axilare; AB – artera brahială; DEP AB – diametrul extern proximal al arterei brahiale; DED AB – diametrul extern distal al arterei brahiale.

Tabelul 3. Parametrii morfometrici angiografici ai arterelor axilare și brahiale

Indici morfometrici	MG	GM	GF	TCD		TCM		TCB	
				GM	GF	GM	GF	GM	GF
Lungimea AA, cm	8,7±0,15	8,98±0,18	8,25±0,25	10,22±0,29	9,55±0,64	8,57±0,19	8,05±0,38	8,22±0,24	8,0±0,32
DIP AA, mm	7,82±0,16	8,08±0,20	7,40±0,24	7,95±0,36	7,04±0,70	8,08±0,35	7,24±0,32	8,19±0,33	7,82±0,45
DID AA, mm	6,38±0,14	6,60±0,19	6,03±0,20	6,44±0,38	5,63±0,74	6,59±0,36	5,79±0,22	6,76±0,25	6,62±0,36
Lungimea AB, cm	19,86±0,22	19,99±0,30	19,64±0,30	20,79±0,53	20,65±0,50	19,88±0,47	19,75±0,46	19,38±0,52	19,01±0,47
DIP AB, mm	6,39±0,15	6,70±0,20	5,91±0,22	6,44±0,41	5,63±0,74	6,59±0,36	5,79±0,34	6,63±0,29	6,43±0,43
DID AB, mm	5,25±0,99	5,36±0,14	5,08±0,12	5,08±0,27	4,90±0,30	5,46±0,31	5,03±0,12	5,53±0,15	5,21±0,28

Notă: MG – media generală; GM – gen masculin; GF – gen feminin; TCD – tip constituțional dolicomorf; TCM – tip constituțional mezomorf; TCB – tip constituțional brahimorf; AA – artera axilară; DIP AA – diametrul intern proximal al arterei axilare; DID AA – diametrul intern distal al arterei axilare; AB – artera brahială; DIP AB – diametrul intern proximal al arterei brahiale; DID AB – diametrul intern distal al arterei brahiale.

4. Studiul macroscopic și imagistic al arterelor axilei și brațului

Studiind aspectul topografic al arterei axilare s-a constatat localizarea ei tipică în 88,5% din cazuri, localizare superficială în 2,9% și localizare profundă – în 8,6%.

Variante anatomice ale arterelor axilei au fost identificate pe 16 membre superioare (22,9%) din totalul pieselor anatomice studiate. Conform tipului constituțional, 8 membre superioare au fost stabilite de tip dolicomorf (11,4%), 5 corespundeau tipului mezomorf (7,1%) și 3 – tipului brahimorf (4,3%). Repartiția în funcție de gen, lateralitate și prezență numerică a variantelor anatomice arteriale identificate la nivelul axilei este redată în figura 1.

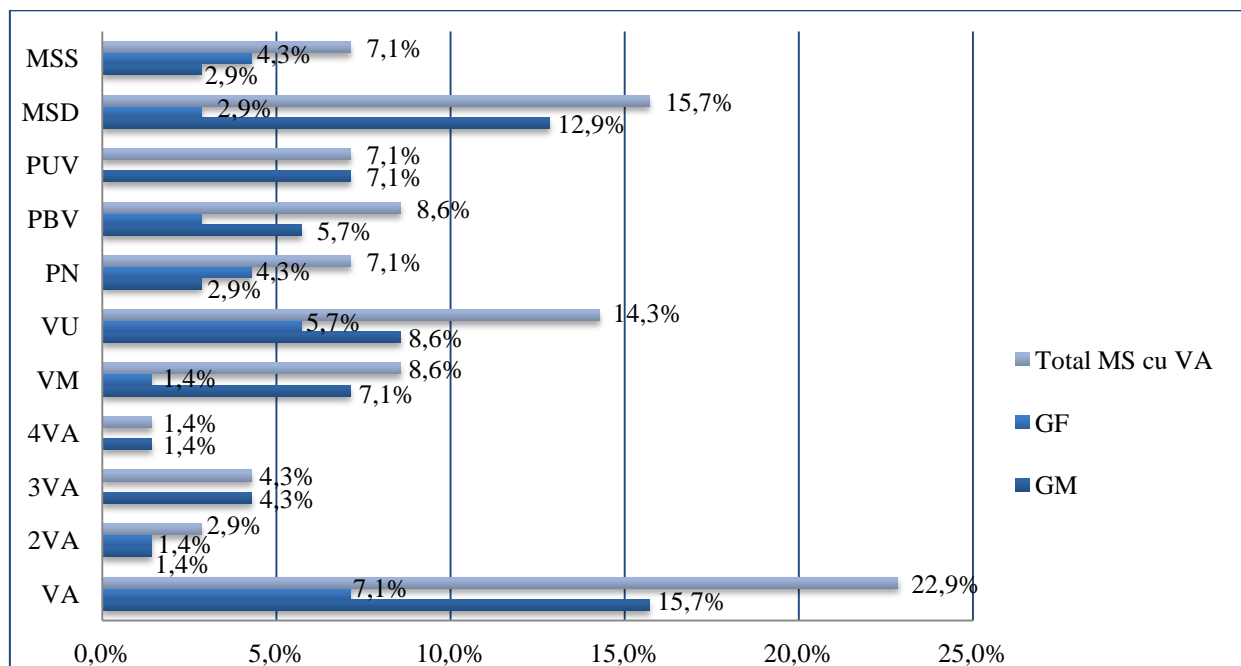


Figura 1. Distribuția membrilor superioare identificate cu variante ale arterelor axilei în dependență de gen, lateralitate și număr în sublotul supus studiului macroscopic

Notă: MSS – membrul superior stâng; MSD – membrul superior drept; PUV – prezență unilaterală a variantelor; PBV – prezență bilaterală a variantelor; PN – prezență nedeterminată; VU – variante unice; VM – variante multiple; VA – variante anatomice; MS – membrul superior; GF – gen feminin; GM – gen masculin.

Luând în considerație faptul că, pe unele membre superioare au fost prezente de la 2 până la 4 variante, frecvența variabilității arterei axilare și a ramurilor ei în studiul macroscopic a constituit 40,0%: variantele de origine s-au determinat în 11,4%; variantele numerice – în 12,9%; variantele de ramificare – în 5,7% și prezența trunchiurilor comune – în 10,0%. La genul masculin acestea s-au stabilit în 31,4%, iar la genul feminin în 8,6%.

Cea mai variabilă ramură a arterei axilare s-a dovedit a fi artera circumflexă humerală anterioară, constatându-se o variabilitate de 14,3%: în 7,1% aceasta a fost dublă; în 4,3% – a derivat din trunchiurile comune și restul 2,9% – a constituit variante de origine. Arterele circumflexă humerală posterioară și subscapulară au prezentat variante anatomice în câte 10,0% din cazuri. Prima în 8,6% a fost implicată în formarea trunchiurilor comune și în 1,4% în variante de origine, iar a doua – în 5,7% a fost parte componentă a trunchiurilor comune și în 4,3% a constituit variante de ramificare. Artera toracică laterală a deținut o variabilitate de 8,6%: în 4,3% au fost prezente variante numerice; în 2,9% – a format trunchiuri comune împreună cu alte ramuri și în 1,4% – a descris variante de origine. Arterele toracoacromială și circumflexă a scapulei au fost stabilite cu o variabilitate de câte 2,9%, care în egală măsură au demonstrat variante de număr și de origine, iar artera toracodorsală – cu o variabilitate de 1,4%, demonstrând doar variante de origine.

Variante ale arterei brahiale și a ramurilor ei au fost stabilite pe 20 membre superioare, constituind 28,6%: 13 au fost de gen masculin (18,6%) și 7 – de gen feminin (10,0%). Tipului dolicomorf corespundeau 10 din aceste membre superioare (14,3%), altele 8 erau ale tipului mezomorf (11,4%) și restul 2 – a celui brahimorf (2,9%).

Distribuirea variantelor conform criteriilor gen, lateralitate și prezența numerică a acestora pe același membru superior este redată în figura 2.

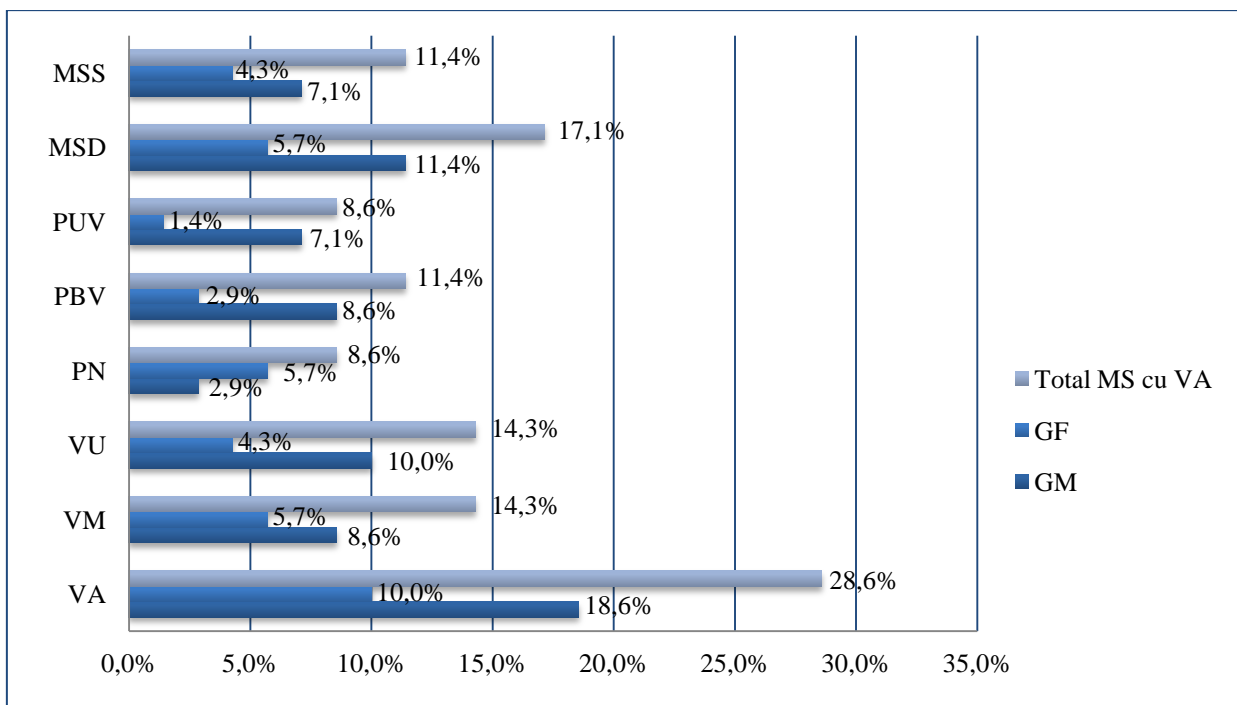


Figura 2. Distribuția membrilor superioare identificate cu variante ale arterei brahiale și a ramurilor ei în funcție de gen, lateralitate și număr în subplotul supus studiului macroscopic

Notă: MSS – membrul superior stâng; MSD – membrul superior drept; PUV – prezență unilaterală a variantelor; PBV – prezență bilaterală a variantelor; PN – prezență nedeterminată; VU – variante unice; VM – variante multiple; VA – variante anatomice; MS – membrul superior; GF – gen feminin; GM – gen masculin.

Membrele superioare pe care s-au determinat variante multiple ale arterei brahiale au fost constatate cu 2 sau 3 variante; cele cu 2 variante au fost stabilite în 10,0%, iar cele cu 3 variante – în 4,3%. În total, frecvența variabilității arterei brahiale și ale ramurilor sale s-a determinat în 44,3%, care corespunzător tipurilor de variante identificate s-au repartizat conform datelor menționate în figura 3.

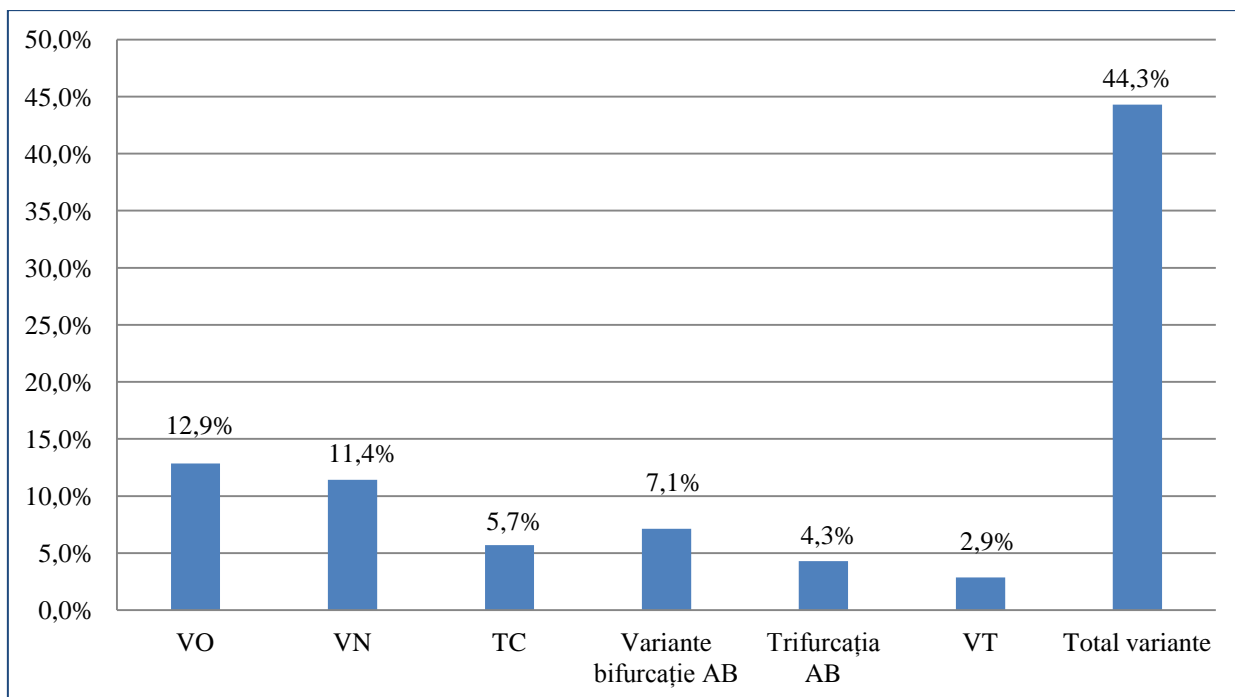


Figura 3. Frecvența tipurilor de variante ale arterei brahiale și a ramurilor ei în sublotul supus studiului macroscopic

Notă: VO – variante de origine; VN – variante numerice; TC – trunchi comun; AB – artera brahială; VT – variante de traiect.

Dintre ramurile colaterale ale arterei brahiale, cea mai variabilă a fost artera brahială profundă, căreia i s-a stabilit variabilitatea de 14,3%: în 8,6% aceasta a demonstrat prezență dublă, iar în 5,7% – a fost parte componentă a trunchiurilor comune. Variabilitatea arterei colaterale ulnare superioare a fost determinată în 10,0%: în 5,7% a reprezentat variante de origine, în 2,9% a fost inclusă în componența trunchiurilor comune, iar în 1,4% i s-a determinat prezența ei dublă. Variații ale arterei colaterale ulnare inferioare au fost stabilite în 5,7%: în 4,3% a constituit variante de origine, iar în 1,4% – variante numerice. Arterelor radială și ulnară li s-a identificat o variabilitate de 2,9% pentru fiecare în parte, ambele descriind origine înaltă, cu început din artera axilară sau din cea brahială.

Identificarea imagistică a variabilității individuale a arterelor axilei și brațului s-a realizat prin transferul datelor anatomice ale acestora, din modelul virtual în cel real, bazat pe criteriul descriptiv.

Arhitectonica variațională a arterei axilare a fost determinată pe 61 angiografii (29,0%): 36 din ele erau ale genului masculin (17,1%) și 25 – ale genului feminin (11,9%). După tipul constituțional, 16 pacienți cărora le aparțineau angiografiile au fost de tip dolicomorf (7,6%), 24 au fost de tip mezomorf (11,4%) și 21 – de tip brahimorf (10,0%).

Variante unice ale arterei axilare și ale ramurilor ei au fost stabilite pe 40 angiografii (19,0%): 24 din ele aparțineau genului masculin (11,4%), câte 12 de la ambele membre superioare (5,7%) și 16 – genului feminin (7,6%), 7 ale membrului superior stâng (3,3%), iar 9

ale celui drept (4,3%). Variante multiple ale arterelor axilei s-au vizualizat pe 21 angiografii (10,0%): 12 din ele aparțineau genului masculin (5,7%) și restul 9 – erau ale genului feminin (4,3%). Prezența a 2 variante, identificate la nivelul aceleiași axile, s-a determinat pe 19 angiografii (9,0%): 11 (5,2%) aparțineau genului masculin (4 ale membrului superior stâng și 7 ale celui drept) și 8 (3,8%) – genului feminin (5 ale membrului superior stâng și 3 ale celui drept), iar câte 3 variante s-au stabilit pe 2 angiografii (1,0%): câte una la ambele genuri, ce aparțineau membrului superior stâng.

Variante de origine ale ramurilor lansate de artera axilară au fost determinate pe 10 angiografii (4,8%): 6 aparțineau membrului superior drept de gen masculin și 4 – ale celui de gen feminin (3 din dreapta și 1 din stânga). Traiect sinuos al arterelor toracică laterală, toracodorsală și circumflexă humerală posterioară s-a stabilit pe 4 angiografii (1,9%): 3 erau ale genului masculin (a unui membru superior stâng și 2 ale celui drept) și una – a genului feminin din dreapta. Variante numerice ale ramurilor arterei axilare s-au identificat pe 17 angiografii (9 ale genului masculin și 8 a celui feminin); pe una din angiografiile membrului superior stâng a genului masculin, s-au constatat 2 variante, astfel frecvența acestora în total a constituit 8,6%. Trunchiuri comune cu origine de la artera axilară s-au vizualizat pe 44 angiografii: 27 aparțineau genului masculin (13 ale membrului superior stâng și 14 ale celui drept), dintre care pe 3 din ele, toate fiind din dreapta, au fost prezente câte 2 trunchiuri comune, astfel frecvența lor constituind la genul dat 14,3%. Restul 17 angiografii au aparținut genului feminin (8 ale membrului superior stâng și 9 ale celui drept), pe 2 din ele (câte 1 din ambele părți) s-au identificat câte 2 trunchiuri comune, constituind la acest gen în total o frecvență de 9,0%. Bifurcația arterei axilare a fost urmărită pe 3 angiografii ale genului feminin (1,4%): două din ele erau ale membrului superior stâng și una – a celui drept.

Frecvența variabilității ramurilor arterei axilare este indicată în figura 4.

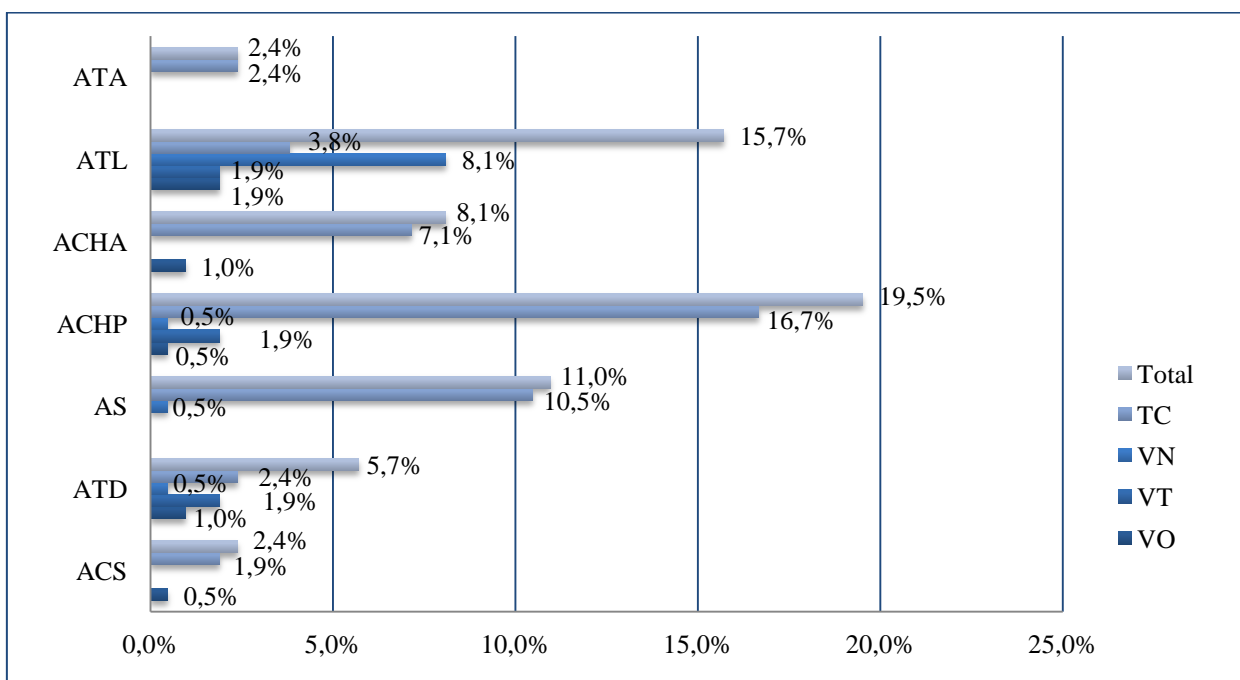


Figura 4. Frecvența variabilității ramurilor arterei axilare în subplotul supus studiului imagistic

Notă: ATA – artera toracoacromială; ATL – artera toracică laterală; ACHA/ACHP – artera circumflexă humerală anterioară/posterioară; AS – artera subscapulară; ATD – artera toracodorsală; ACS – artera circumflexă a scapulei; TC – trunchi comun; VN – variante numerice; VT – variante de traiect; VO – variante de origine.

În figurile de mai jos (imagini macroscopice și angiografice) sunt demonstrate variante ale arterelor axilei și brațului identificate în premieră.



Figura 5. **Quadrifurcația arterei subscapulare:** 1 – artera subscapulară; 2 – prima ramură musculară; 3 – a doua ramură musculară; 4 – artera toracodorsală; 5 – artera circumflexă a scapulei; 6 – artera circumflexă humerală posterioară; 7 – artera circumflexă humerală anterioară.



Figura 6. **Trunchi comun format din arterele brahială profundă și colaterală ulnară superioară; prezența dublă a arterei brahiale profunde:** 1 – artera brahială; 2 – trunchi comun; 3 – prima arteră brahială profundă; 4 – artera colaterală ulnară superioară; 5 – ramură musculară; 6 – a doua arteră brahială profundă; 7 – nervul radial.

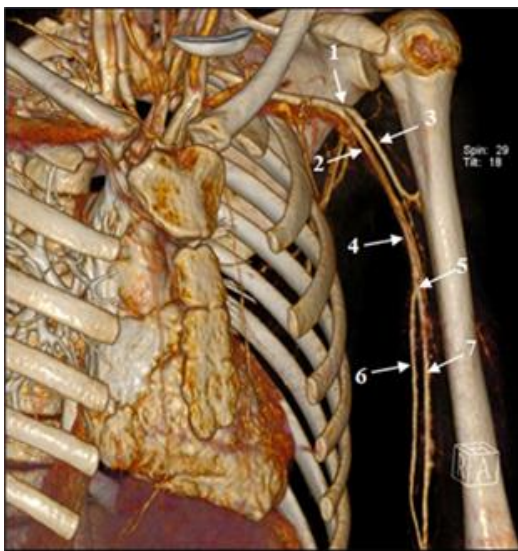


Figura 7. **Bifurcația arterei axilare și bifurcație înaltă a arterei brahiale:** 1 – bifurcația arterei axilare; 2 – trunchiul anterior; 3 – trunchiul posterior; 4 – artera brahială; 5 – bifurcația arterei brahiale; 6 – artera radială; 7 – artera ulnară; imagine, angiografie CT 3D.

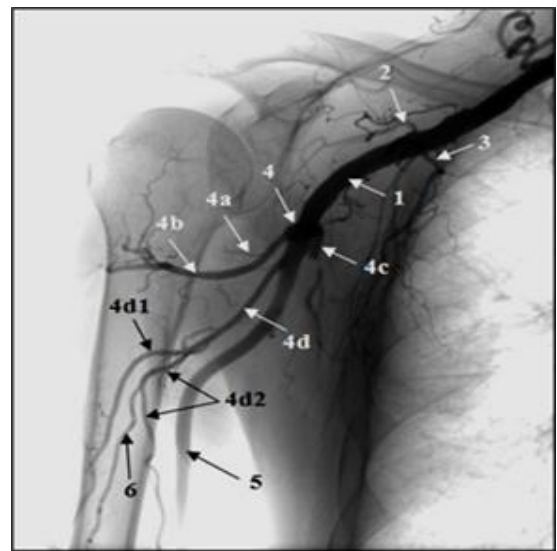


Figura 8. **Trunchi comun (4) format din arterele circumflexe humerale anterioară (4a)/posterioară (4b), subscapulară (4c) și un trunchi comun secundar (4d), constituit din arterele brahială profundă (4d1) și colaterală ulnară superioară (4d2); prezența dublă a arterei brahiale profunde:** 1 – artera axilară; 2 – artera toracoacromială; 3 – artera toracică laterală; 5 – artera brahială; 6 – a doua arteră brahială profundă, imagine, angiografie selectivă.

Totodată, a fost stabilit un punct de reper, important în efectuarea punctării și cateterizării arterei axilare, care s-a dovedit a fi marginea inferioară a cavității glenoidale.

Nivelul marginii date corespunde extremității proximale a porțiunii infrapectorale a arterei axilare, care din anterior nu este acoperită de fasciculele plexului brahial și nici de rădăcinile nervului median, astfel în abordarea arterei nominalizate riscul apariției leziunilor iatrogene este relativ mai mic.

Arhitectonica variațională a arterelor brațului a fost identificată pe 32 înscrieri angiografice, constituind 15,2%: 19 din ele erau ale pacienților de gen masculin (9,0%) – 8 ale membrului superior stâng și 11 ale celui drept și, 13 ale celor de gen feminin (6,2%) – 8 ale membrului superior stâng și 5 ale celui drept. Conform tipului constituțional, 6 din pacienții cărora le aparțineau angiografiile date, au fost bărbați de tip dolicomorf (2,9%), 16 pacienți au fost de tip mezomorf (7,6%) – 10 bărbați și 6 femei și, 10 pacienți de tip brahimorf (4,8%) – 3 bărbați și 7 femei. Pe criteriul de vârstă, 3 pacienți (2 bărbați și 1 femeie) făceau parte din grupa de vârstă de 21-40 ani (1,4%); 13 pacienți (7 bărbați și 6 femei) erau cu vârsta cuprinsă între 41-60 ani (6,2%), iar 16 pacienți (10 bărbați și 6 femei) aveau între 61-80 ani (7,6%).

Pe 27 angiografii au fost constatate variante unice ale arterelor brațului (12,9%) – 16 aparțineau genului masculin și 11 genului feminin, iar pe 5 angiografii s-au stabilit variante multiple (2,4%) – 3 erau ale genului masculin și 2 ale celui feminin.

Câte 2 variante ale arterelor nominalizate s-au identificat pe 2 angiografii ale membrului superior stâng feminin (1,0%); câte 3 variante s-au stabilit pe 2 angiografii ale genului masculin (1,0%), câte una de la ambele membre superioare, iar câte 4 variante – pe o înscriere angiografică a unui membru superior drept masculin (0,5%).

Variante de origine ale ramurilor arterei brahiale s-au determinat pe 11 angiografii (5,2%): 9 aparțineau membrilor superioare masculine (3 din stânga și 6 din dreapta) și 2 ale membrului superior stâng feminin. Variante de traiect ale arterei brahiale și ale ramurilor ei s-au constatat în 8,1%: cele ale arterei brahiale s-au stabilit în 4,3%, iar a ramurilor sale – în restul cazurilor. Variante numerice ale ramurilor arterei brahiale au fost stabilite în 3,3%, pe 8 angiografii: 5 erau ale genului masculin (2,4%) – 2 din stânga și 3 din dreapta și restul 2 – ale membrului superior stâng feminin (1,0%). Trunchi comun cu origine de la artera brahială, format din arterele circumflexă humerală posterioară și brahială profundă, a fost identificat pe o angiografie a unui membru superior feminin drept și a constituit o frecvență de 0,5%.

Variante de bifurcație (întă, joasă și atipică) ale arterei brahiale au fost determinate pe 10 angiografii (4,8%): 6 erau ale membrilor superioare masculine (2,9%) – 2 din stânga și 4 din dreapta și, 4 ale celor feminine (1,9%) – 3 din stânga și 1 din dreapta.

Trifurcația arterei brahiale s-a stabilit în 1,0% – pe 2 angiografii ale membrului superior drept, câte unul de ambele genuri.

Frecvența variabilității arterei brahiale profunde a constituit 3,8%: în 2,9% a prezentat variante numerice, iar în câte 0,5% – origine atipică și formarea trunchiurilor comune. Frecvența variabilității arterei colaterale ulnare superioare a fost similară cu cea a arterei brahiale profunde: în 2,4% a demonstrat variante de origine, în 1,0% – trunchiuri comune și în 0,5% – variante numerice. Artera colaterală ulnară inferioară a deținut o variabilitate de 1,0%, fiind identificată doar cu origine atipică.

Au fost variabile și ramurile terminale ale arterei brahiale – cea ulnară în 2,9%, iar cea radială în 2,4%; ambele ramuri au avut traiect sinuos (în câte 1,4%) și origine înaltă (artera ulnară în 1,4% și artera radială în 1,0%).

5. Analiza și interpretarea rezultatelor

Frecvența variabilității arterelor axilare și brahială în lotul cercetat a fost determinată pe baza rezultatelor obținute în studiile macroscopice și imagistice, conform tuturor criteriilor descrise anterior.

Prezența unilaterală a variantelor arterei axilare s-a stabilit cu o frecvență de 2,5%, iar cea bilaterală – de 2,1%; pentru artera brahială prima din acestea a constituit 5,4%, iar cealaltă – 3,6%. Frecvența variantelor unice ale arterei axilare a fost de 17,9% și a celor multiple – de 9,6% (cu 2 variante – în 7,5% cazuri; cu 3 variante – în 1,8% și cu 4 – în 0,4%), iar pentru artera brahială, variantele unice au constituit 13,2% și cele multiple – 5,4% (cu 2 variante – în 3,2% din cazuri; cu 3 variante – în 1,8% și cu 4 – în 0,4%).

Variantele arterei axilare au constituit 39,6%, dintre care cele de număr au fost estimate la 9,6%; variantele de origine – la 6,8%; trunchiurile comune cu origine din artera axilare – la 20,4%; variantele de traiect (sinuos) – la 1,4% și variante de ramificare (bifurcația arterei axilare) – la 1,4%.

Variantele arterei brahiale au constituit 26,4%; din ele cele de număr au reprezentat valoarea de 5,7%; variantele de origine – de 7,8%; trunchiurile comune cu origine de la artera brahială – de 1,8%; variantele de traiect – de 3,6% și cele de ramificare – de 7,5%.

Analiza rezultatelor a pus în evidență o pondere mai mare a cazurilor variantelor anatomice ale arterelor axilare și brahiale, stabilite pe membrul superior drept de gen masculin.

În funcție de lateralitate, diferența frecvenței acestora la nivelul axilei a constituit 1,8% și un raport de 1,1:1, iar la nivelul brațului, corespunzător 5,0% și un raport de aproximativ 1,5:1, în favoarea membrului superior drept. În funcție de gen, diferența dată la nivelul axilei a constituit 10,4% și un raport de 1,7:1, iar la nivelul brațului – 7,1% și un raport de 1,75:1, în favoarea genului masculin. În funcție de tipul constituțional, arterele studiate sunt predispuse variațiilor mai frecvent la mezomorfi (11,8%), iar pentru ceilalți, acestea se întâlnesc cu o diferență nesemnificativă între ele – 7,5% pentru dolicomorfi și, 7,1% pentru brahimorfi.

Din ramurile arterei axilare, variabilitatea cea mai înaltă a fost caracteristică arterei circumflexe humerale posterioare, fiind urmată de arterele toracică laterală și subscapulară, iar din tipurile de variante identificate în lotul de studiu – predomină prezența trunchiurilor comune urmate de variantele de număr și cele de origine.

Din ramurile colaterale ale arterei brahiale, cele mai variabile s-au dovedit a fi arterele brahială profundă și colaterală ulnară superioară; prima cel mai frecvent s-a manifestat prin variante numerice, iar a doua – prin variante de origine.

Analizând frecvența ramurilor arterelor axilare și brahiale și făcând o comparație între rezultatele obținute putem menționa că, ramurile primei artere mai frecvent au fost identificate cu variante anatomice decât ramurile celei de-a doua artere; dintre ramurile de bază ale arterei axilare, trei din acestea: arterele circumflexă humerală posterioară, toracică laterală și subscapulară au reprezentat o incidență a variabilității lor mai mare de 10,0%; dintre ramurile arteri brahiale – variabilitatea arterei brahiale profunde a fost de 6,4% și a arterei colaterale ulnare superioare – de 5,4%, iar la restul ramurilor – mai mică de 3,0%. Dintre tipurile de variante, trunchiurile comune la toate ramurile arterei axilare dețin prioritate, fiind cuprinse între 1,4%-14,6%. La ramurile arterei brahiale, toate au demonstrat variante de origine cu valori cuprinse între 0,4%-3,1%.

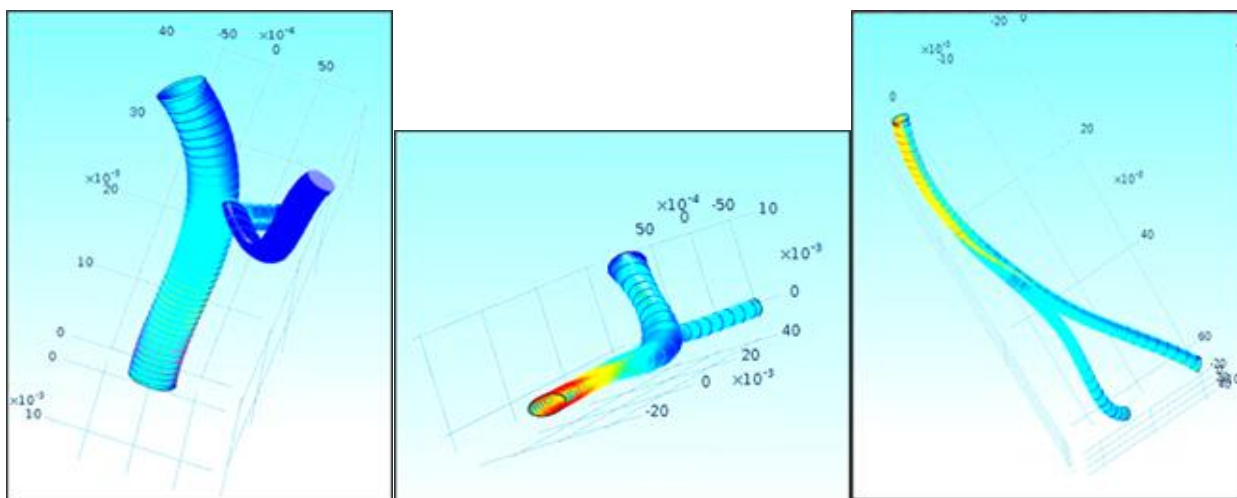
Referindu-ne la numărul total de variante ale arterelor axilare și brahiale și făcând o comparație între frecvența lor obținută prin studiul macroscopic și cel imagistic, pentru artera

axilară am stabilit o valoare semnificativă din punct de vedere a veridicității statistice, deoarece $\chi^2=9,893$, $gl=4$ și $p=0,042$, iar pentru artera brahială – o valoare statistică înalt semnificativă, argumentată prin următoarele: $\chi^2=18,198$, $gl=4$ și $p=0,001$.

Aceste valori ne relatează despre corectitudinea cercetării, efectuată prin metode diferite – macroscopică și imagistică, fiecare din acestea oferindu-ne posibilitatea să determinăm și să relatăm separat despre unele particularități morfologice specifice ale arterelor studiate, dar totodată să trasăm clar criteriile individuale și să evidențiem tipurile de variante și frecvența lor pe întreg lotul cercetat.

6. Modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilară și brahială în funcție de gen și tipul constituțional

În timpul circulației sângelui prin vasele sangvine, peretele vascular întotdeauna opune rezistență fluxului sangvin. Pe porțiunile arterelor cu traiect rectiliniu unde fluidul sangvin deține un regim de curgere laminară, rezistența hidraulică este una liniară. În segmentele arterelor cu traiect încurbat, la nivelul unghiurilor de pornire a ramurilor ce le lansează și la nivelul bifurcației lor – apare rezistența hidraulică locală, care duce la diminuarea funcționalității peretelui vascular și contribuie la dereglarea proceselor fiziologice și biochimice ale patului vascular. Prin modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilară și brahială, indicată în figurile 9-11, am încercat să determinăm pentru care din tipurile constituționale și la care gen, există riscul de apariție a bolilor cardiovasculare.



Figurile 9-11. Segmentele arterelor axilară și brahială în 3D la nivelul lansării ramurilor sale colaterale principale și la bifurcația arterei brahiale în arterele radială și ulnară

Astfel, la subiecții de tip constituțional dolicomorf a fost constatată cea mai mare diferență de presiune, atât la nivelul lansării de către arterele axilară și brahială a ramurilor sale colaterale principale, cât și la nivelul bifurcației arterei brahiale în ramurile sale terminale, iar la tipul constituțional brahimorf – cea mai mică diferență a acesteia. În funcție de gen, diferența dată a atins valori mai mari la femeii și mai mici – la bărbați.

Cu cât este mai mare diferența de presiune între capetele unui vas sangvin, cu atât este mai mare rezistența hidraulică, ceea ce duce la un efort sporit al activității cordului. Prin urmare, la persoanele de tip dolicomorf, riscul dezvoltării unei patologii cardiovasculare este mai mare, decât la cele de tip mezomorf și brahimorf, precum și la subiecții de gen feminin față de cei ai genului masculin.

CONCLUZII GENERALE

1. Arterele axilară și brahială sunt supuse variațiilor mai frecvent la genul masculin, de tip mezomorf, din dreapta.
2. Atât artera axilară, cât și cea brahială prezintă variații anatomice unilaterale mai frecvent decât bilaterale, iar variantele unice prevalează asupra celor multiple.
3. Artera axilară este variabilă în 39,6%, prezența trunchiurilor comune și variațiile numerice deținând întâietate, iar artera brahială – în 26,4%, mai numeroase fiind variantele de origine și de ramificare.
4. Cel mai frecvent, trunchiurile comune au fost constituite din 2 și 3 artere, iar printre ramurile care au participat la formarea lor s-au regăsit majoritatea ramurilor colaterale ale arterelor axilară și brahială.
5. Dintre ramurile arterei axilare cel mai înalt grad de variabilitate s-a determinat la arterele circumflexă humerală posterioară și toracică laterală, iar dintre ramurile arterei brahiale – la cea brahială profundă și colaterală ulnară superioară.
6. Pe baza modelării matematice a hemodinamicii arterelor axilară și brahială s-a constatat că riscul dezvoltării unei patologii cardiovasculare este mai înalt la genul feminin și la subiecții de tip constituțional dolicomorf.

RECOMANDĂRI

1. Informația referitoare la variabilitatea arterelor axilei și brațului se propune în calitate de material didactic studenților, medicilor interniști, chirurgilor și imagiștilor pentru actualizarea cunoștințelor în domeniul dat.
2. Pentru a evita leziunile vasculare grave în fracturile de col chirurgical humeral este necesar să se țină cont de posibila prezență a trunchiului comun format de arterele circumflexă humerală posterioară și cea subscapulară.
3. Pentru a evita complicații postoperatorii în cadrul recoltării lambourilor cutaneo-musculare din regiunea laterală a brațului este necesar să se țină cont de posibila origine atipică a arterei brahiale profunde.
4. Pentru a evita lezarea fasciculelor și nervilor plexului brahial în cadrul manipulărilor invazive la nivelul arterei axilare, să se utilizeze reperul anatomic osos reprezentat de marginea inferioară a cavității glenoidale.
5. În cazul utilizării arterelor subscapulară și toracodorsală în calitate de grefe în *bypass*-ul coronarian, să se țină cont de variantele de origine și de ramificare ale acestora.
6. Pentru a oferi date mai relevante despre funcționalitatea sistemului circulator la acest nivel, să se țină cont de indicii geometrici ai arterelor axilară și brahială în cadrul creării softurilor imagistice medicale.

BIBLIOGRAFIE

1. Wysiadecki G, Polguy M, Haładaj R, Topol M. Low origin of the radial artery: a case study including a review of literature and proposal of an embryological explanation. *Anatomical Science International*. 2017; 92(2): 293-298. Disponibil pe <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. [accesat la 07.11.2018].
2. Гаджиева Ф. Г., Околокулак Е. С. Частота вариаций подмышечной артерии человека. В: *Весенние анатомические чтения: сб. ст. науч.-практ. конф., посвящ. памяти доцента М. А. Колесова, 27 мая 2016, Гродно, Беларусь*. ГрГМУ; 2016. с. 37-43.
3. **Zorina Z.** Variabilitatea individuală a bifurcării arterei brahiale. *Moldovan Journal of Health Sciences (Revista de Științe ale Sănătății din Moldova)*. 2019; 21(4): 29-36.
4. Zeltser DW, Strauch RJ. Vascular anatomy relevant to distal biceps tendon repair. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016; 25(2): 283-288. Disponibil pe <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. [accesat la 09.09.2019].
5. Ковалевич К. М., Янушко Д. И., Мурадян А. С. Анатомия артерий верхней конечности у плодов и новорожденных с недифференцированными множественными пороками развития. *Журнал ГрГМУ*. 2009; 4: 64-69.
6. Nkomozezi P, Xhakaza N, Swanepoel E. Superficial brachial artery: a possible cause for idiopathic median nerve entrapment neuropathy. *Folia Morphologica*. 2017; 76(3): 527-531. Disponibil pe <https://journals.viamedica.pl/>. [accesat la 01.08.2020].
7. Haladaj R, Wysiadecki G, Dudkiewicz Z, Polguy M, Topol M. The High Origin of the Radial Artery (Brachioradial Artery): Its Anatomical Variations, Clinical Significance, and Contribution to the Blood Supply of the Hand. *Biomed Res Int*. 2018; 4(2): 58-65. Disponibil pe <https://www.hindawi.com/journals/bmri/>. [accesat la 15.01.2019].
8. Al Fayed M, Kaimkhani Z, Zafar M. Multiple arterial variations in the right upper limb of a Caucasian male cadaver. *Int J Morphol*. 2010; 28: 659-665.
9. Babuci A, Certan G, Hacina T, **Zorina Z.** Variante de vascularizație ale membrului superior. În: *Anale Științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”. Conferința științifică anuală a colaboratorilor și studenților, USMF „Nicolae Testemițanu”, 23-25 octombrie 2007, Chișinău, Republica Moldova*. USMF; 2007. 1: 35-39.
10. Jawed AM, Shamir R, Binod K, Vinod K. A rare variation in the branching pattern of axillary artery. *Saudi Journal for Health Sciences*. 2016; 5(1): 39-41.
11. Piagkou M, Totlis T, Panagiotopoulos NA, Natsis K. An arterial island pattern of the axillary and brachial arteries: a case report with clinical implications. *Surg Radiol Anat*. 2016; 4(5): 123-128.
12. Banerjee A, Kumari C, Jhajhria SK. Variation in the Branching Pattern of Third Part of Axillary Artery – A Case Report. *J Clin Diagn Res*. 2017; 11(2): 3-4. Disponibil pe <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. [accesat la 07.10.2020].
13. Narayanan S, Murugan S. Bifurcation of brachial artery into a common radial-interosseous trunk and superficial ulnar artery: a rare variation. *Anat Sci Int*. 2018; 93(3): 400-403. Disponibil pe <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. [accesat la 09.09.2019].

**LISTA PUBLICAȚIILOR ȘI A MANIFESTĂRILOR ȘTIINȚIFICE
LA CARE AU FOST PREZENTATE REZULTATELE CERCETĂRILOR**

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

- **Articole în reviste științifice peste hotare:**
 - ✓ **articole în reviste din străinătate recenzate**
 - 1. **Зорина З. А.,** Катеренюк И. М., Киселевский Ю. М. Индивидуальная изменчивость архитектоники подмышечной артерии. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2019, 17(2): 192-198. ISSN 2221-8785. doi: 10.25298/2221-8785-2019-17-2-192-198.
- **Articole în reviste științifice naționale acreditate:**
 - ✓ **articole în reviste de categoria B**
 - 2. **Zorina Z,** Catereniuc I, Babuci A, Botnati T, Certan G. Variants of branching of the upper limb arteries. *The Moldovan Medical Journal*. 2017; 60(4): 10-13. ISSN 2537-6373 (Print), ISSN 2537-6381 (Online).
 - 3. Croitoru D, **Zorina Z,** Certan G, Galescu M, Cerevan E. The anatomical variation of the posterior circumflex humeral artery. *The Moldovan Medical Journal*. 2019; 62(3): 3-6. ISSN 2537-6373 (Print), ISSN 2537-6381 (Online).
 - 4. **Zorina Z.** Variabilitatea individuală a bifurcării arterei brahiale. *Moldovan Journal of Health Sciences (Revista de Științe ale Sănătății din Moldova)*. 2019; 21(4): 29-36. ISSN 2345-1467.
- **Articole în lucrările conferințelor științifice:**
 - ✓ **internaționale desfășurate peste hotare**
 - 5. **Зорина З. А.,** Катеренюк И. М. Вариантная анатомия плечевой артерии в клиническом аспекте. *Актуальные проблемы медицины. Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, 25-26 января 2018, Гродно, Беларусь;* 2018, с. 316-320.
 - 6. Мансуров В. А., Трушель Н. А., Катеренюк И. М., **Зорина З. А.** Моделирование кровотока в глубокой артерии плеча. *Современная морфология: проблемы и перспективы развития: сб. трудов научно-практической конференции с международным участием посв. 90-летию со дня рождения профессора П. И. Лобко, 3-4.10.2019, часть 1, Минск, Беларусь;* 2019, с. 151-155.
 - 7. **Зорина З. А.,** Катеренюк И. М. Индивидуальные морфологические особенности артерий верхних конечностей. *Современная морфология: проблемы и перспективы развития: сб. трудов научно-практической конференции с международным участием посв. 90-летию со дня рождения профессора П. И. Лобко, 3-4.10.2019. часть 1, Минск, Беларусь;* 2019, с. 101-105.
 - 8. **Зорина З. А.** Точки доступа при пункции и катетеризации подмышечной артерии. *Однораловские морфологические чтения: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, 25 декабря 2020 г, Воронеж, Россия;* 2021, с. 62-65.

✓ **internaționale desfășurate în Republica Moldova**

9. **Zorina Z**, Catereniuc I, Babuci A, Botnaru D. Aspectul variațional al arterelor axilei. *Probleme actuale ale morfologiei: materialele Conferinței științifice internaționale dedicată aniversării a 75 de ani de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova. 30-31 octombrie 2020, Chișinău; 2020, p. 109-113.*

• **Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice naționale și internaționale**

10. **Zorina Z**. Morphological and imaging evaluation of the upper limb arteries variability. *MedEspera 2018: abstr. booke the 7th Intern. Medical Congr. for Students and Young Doctors. Chisinau; 2018. p. 193.*

11. **Zorina Zinovia**, Iliia Catereniuc, Botnari Tatiana. Individual morphological specific features of the brachial artery. *Abstract Book the 19 th Congress of the Romanian Society of Anatom. Cluj-Napoca, Romania; 2018. p. 101-102.*

12. **Зорина З. А.**, Катеренюк И. М. Индивидуальная изменчивость и морфологические особенности артерий плеча. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі», присвячена 60-річчю від дня народження професора Ю. Т. Ахтемійчука. Чернівці; 2018. с. 22-25.*

13. **Zorina Z**, Catereniuc I. The incidence of anatomical variants of the brachial artery. *10th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy. Moscow-Russia; 2018. Морфология, приложение 3, с. 112.*

14. **Зорина З. А.**, Катеренюк И. М. Вариантная анатомия артерий верхних конечностей и ее визуализация современными методами исследования. *Материалы республиканской с международным участием научно-практ. конференции, посв. 60-летию ГрГМУ. Гродно, Беларусь; 2018. с. 14-16.*

15. **Зорина З. А.**, Катеренюк И. М., Мансуров В. А., Трушель Н. А. Особенности кровотока в области ответвления глубокой артерии плеча от плечевой артерии при стенозе основного сосуда. *Сборник научных статей Международной научной конференции „Фундаментальные и прикладные науки – медицине”. Минск, Беларусь; 2018. 18(1): 36-37.*

16. **Zorina Zinovia**. Variabilitatea morfologică a arterelor membrului superior. *Culegerea de rezumate a Conferinței științifice anuale a colaboratorilor și studenților. USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău; 2018. p. 7.*

17. Трушель Н. А., Мансуров В. А., **Зорина З. А.**, Катеренюк И. М., Супиченко М. С. Математическое моделирование кровотока в области ответвления глубокой артерии плеча от плечевой артерии. *Сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции с международным участием "Мультидисциплинарный подход к диагностике и лечению коморбидной патологии". Гомель, Беларусь; 2018. с. 479-482.*

18. **Зорина З. А.,** Катеренюк И. М. Topographic and anatomical features of the arteries of the upper extremities. *Материалы VIII съезда НМОАГЭ. Воронеж, Россия; 2019.* Морфология, приложение 2, с. 124.
 19. **Zorina Zinovia,** Iliia Catereniuc, Angela Babuci, Tatiana Botnati, Galina Certan. Anatomical variations of the brachial artery bifurcation. *Abstract Book the XXIV National Congress of the Bulgarian Anatomical Society. Stara-Zagora, Bulgaria; 2019.* p. 43.
 20. **Зорина З. А.,** Катеренюк И. М. Анатомо-типологические особенности плечевой артерии. *Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині: сб. трудов приурочена 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет». Чернівці; 2019.* с. 143-145.
 21. **Zorina Zinovia.** Incidența trunchiurilor comune a arterelor membrului superior. *Culegere de rezumate a Conferinței științifice anuale a colaboratorilor și studenților. USMF „Nicolae Testemițanu”. Chișinău; 2019.* p. 10.
 22. **Zorina Z,** Catereniuc I. The Anatomical Variation of the Origin of the Deep Brachial Artery. *Research and clinical medicine. The European Jurnal of Inovative, Integrative and Translational Medicine, vol III, suplement I, 2019, Timisoara Anatomical Days. First Edition With International Participation, december 6-7. Timisoara, Romania, 2019.* p. 87.
 23. **Zinovia Zorina.** Some anatomical variants of the arteries of the upper limb. *MedEspera 2020: abstr. booke the 8th Intern. Medical Congr. for Students and Young Doctors. Chisinau; 2020.* p. 231.
 24. **Zorina Z,** Catereniuc I. Aspectul variațional al arterei subscapulare. *Culegere de rezumate a Congresului consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”. Chișinău; 2020.* p. 19.
- **Brevete de invenții, patente, certificate de înregistrare, materiale la saloanele de invenții**
 1. **Zorina Z.,** Catereniuc I. Punct de reper în cateterizarea arterei axilare. Certificat de inovator nr. 26 din 07.12.2020.
 2. **Zorina Z.,** Catereniuc I., Трушель Н. А., Мансуров В. А. Modelarea matematică a hemodinamicii arterelor axilare și brahială în funcție de gen și tip constituțional. Certificat de inovator nr. 27 din 07.12.2020.
 - **Participări cu comunicări la foruri științifice:**
 - ✓ **internaționale**
 - 1. **Zorina Zinovia,** Iliia Catereniuc. Anatomical variations of the brachial artery bifurcation. *The XXIV National Congress of the Bulgarian Anatomical Society. Stara-Zagora, Bulgaria, 31mai-02 june 2019.*
 - 2. **Зорина З. А.,** Катеренюк И. М. Анатомо-типологические особенности плечевой артерии. *Науково-практичної конференції з міжнародною участю: Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині приурочена 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці, 24-25 жовтня 2019.*

3. **Zorina Zinovia.** Anatomical landmarks in cateterization of the axillary artery. *XI the International Symposium on Clinical Anatomy*. Varna, Bulgaria, 2-4 october 2020.
 4. **Зорина З. А.** Точки доступа при пункции и катетеризации подмышечной артерии. *Всероссийская научная конференция с международным участием*. Воронеж, Россия, 25 декабря 2020 г.
- ✓ **naționale**
5. **Zorina Zinovia.** Variabilitatea morfologică a arterelor membrului superior. *Conferința științifică anuală a colaboratorilor și studenților. USMF „Nicolae Testemițanu”*. Chișinău, 15-19 octombrie 2018.
 6. **Zorina Zinovia.** Aspectul variațional al arterei subscapulare. *Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”*. Chișinău, 21-23 octombrie 2020.
- **Participări cu postere la foruri științifice:**
- ✓ **internaționale**
7. **Zorina Zinovia.** Morphological and imaging evaluation of the upper limb arteries variability. *MedEspera 2018: 7th Intern. Medical Congr. for Students and Young Doctors*. Chisinau, 3-5 may 2018.
 8. **Zorina Zinovia, Iliia Catereniuc.** Individual morphological specific features of the brachial artery. *19th Congress of the Romanian Society of Anatom.* Cluj-Napoca, Romania, 17-19 may 2018.
 9. **Zorina Zinovia, Iliia Catereniuc.** The incidence of anatomical variants of the brachial artery. *10th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy*. Moscow-Russia, 13-16 september 2018.
 10. **Зорина З. А., Катеренюк И. М.** Индивидуальные морфологические особенности артерий верхних конечностей. *Научно-практическая конференция с международным участием посв. 90-летию со дня рождения профессора П. И. Лобко, «Современная морфология: проблемы и перспективы развития»*. Минск, Беларусь, 3-4 октября 2019.
 11. **Zorina Zinovia, Iliia Catereniuc.** The Anatomical Variation of the Origin of the Deep Brachial Artery. *Timisoara Anatomical Days. First Edition With International Participation*. Timisoara, Romania, 6-7 december 2019.
 12. **Zorina Zinovia.** Some anatomical variants of the arteries of the upper limb. *MedEspera 2020: 8th Intern. Medical Congr. for Students and Young Doctors*. Chisinau, 24-26 september 2020.
- ✓ **naționale**
13. **Zorina Zinovia.** Modalitate de ramificare a arterei axilare. *Conferința științifică anuală a colaboratorilor și studenților. USMF „Nicolae Testemițanu”*. Chișinău, 18-20 octombrie 2017.
 14. **Zorina Zinovia.** Incidența trunchiurilor comune a arterelor membrului superior *Conferința științifică anuală a colaboratorilor și studenților. USMF „Nicolae Testemițanu”*. Chișinău, 15-18 octombrie 2019.