

C.Z.U.: 611.134.2

DOI: <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2025.2-82.27>

PARTICULARITĂȚI VARIATIONALE ALE ARTEREI BRAHIALE

Zinovia ZORINA, dr. șt. med., conf. univ., ORCID: 0000-0002-0749-6083

Angela BABUCI, dr. șt. med., asis. univ., ORCID: 0000-0003-0305-1279

Iliia CATERENIUC, dr. hab. șt. med., prof. univ., ORCID: 0000-0002-5479-4198

Anastasia BENDELIC, dr. șt. med., conf. Univ., ORCID: 0000-0002-2838-3168

Nadia OSTAHI, asis. univ., ORCID: 0009-0003-7197-0178

Sofia LEHTMAN, dr. șt. med., conf. Univ., ORCID: 0000-0003-4653-8589

USMF "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

e-mail: zinovia.zorina@usmf.md

Rezumat.

Studierea aspectului variațional al arterelor este dictată de cerințele moderne ale medicinei practice. Scopul studiului a fost evaluarea particularităților generale și individuale a variabilității arterelor brațului. A fost realizat un studiu retrospectiv, descriptiv pe 70 de membre superioare, formolizate, de ambele genuri. Prin disecția anatomică au fost studiate particularitățile anatomo-topografice ale arterelor brațului. Variabilitatea acestora a constituit 28,6%: 18,6% de gen masculin și 10,0% de gen feminin; în 11,4% s-au stabilit variante bilaterale și în 8,6% – unilaterale. Variantele de origine au constituit 12,9%, cele numerice – 11,4%; trunchiurile comune – 5,7%; variantele de ramificare ale arterei brahiale – 11,4%. Aceste date vor oferi chirurgilor vascolari informații suplimentare pentru a evita erorile posibile în timpul intervențiilor.

Cuvinte cheie: variante anatomice, artera brahială, variabilitate.

Summary. Variational specific features of the brachial artery.

Studying of the variational aspects of arteries is imposed by the modern requirements of the practical medicine. The purpose of the study was to evaluate the general and individual specific features of variability of the arteries of the arm. A retrospective, descriptive study was conducted on 70 embalmed upper limbs of both genders. Through anatomical dissection the anatomical and topographic features of the arteries of the arm were studied. Their variability constituted 28.6%: 18.6% in males and 10.0% in females; in 11.4% were established bilateral variants and in 8.6% – unilateral ones. Variants of origin were found out in 12.9%, numerical ones – 11.4%; common trunks – 5.7%; variants of the brachial artery branching patterns – 11.4%. This data will provide vascular surgeons with additional information to avoid possible errors during surgery.

Keywords: anatomical variants, brachial artery, variability.

Резюме. Вариационные особенности плечевой артерии.

Изучение вариационного аспекта артерий диктуется современными требованиями практической медицины. Целью исследования было изучение общих и индивидуальных особенностей вариабельности артерий плеча. Проведено ретроспективное, описательное исследование на 70 бальзамированных верхних конечностях обоих полов. Методом анатомического препарирования были изучены анатомо-топографические особенности артерий плеча. Их вариабельность составила 28,6%: 18,6% случаев принадлежали мужскому полу и 10,0% женскому; двухсторонние варианты составили 11,4% случаев, односторонние – 8,6%. Атипичное начало артерий составило 12,9%, добавочные артерии – 11,4%; общие артериальные стволы – 5,7% и варианты ветвления плечевой артерии – 11,4%. Эти данные предоставят сосудистым хирургам дополнительную информацию во избежание возможных ошибок при хирургических вмешательствах.

Ключевые слова: анатомические варианты, плечевая артерия, вариабельность.

Introducere.

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 [1]. Variantele arteriale apar ca consecințe ale perturbațiilor embriologice, ce au loc la nivelul sistemului vascular și cel mai frecvent sunt depistate ocazional în timpul

disecției sau a examinărilor clinice la efectuarea angiografiei [2]. De regulă, ele nu manifestă dereglări funcționale, însă în practica medicală uneori din cauza necunoașterii lor pot fi comise erori cu consecințe fatale [3].

Necesitatea unui studiu aprofundat privind problema variabilității arterelor membrului superior este dictată de cerințele moderne ale medicinei

practice, deoarece acestea, conform celor relatate de către Nodiți Gh. (2011), apar cu o frecvență de până la unul din cinci pacienți [4].

La momentul actual sunt remarcate progrese considerabile în domeniile imagisticii și chirurgiei vasculare, utilizându-se pe scară largă tehnologiile moderne de tratament endovascular cu aplicarea stenturilor și stent-grefelor, grație cărora are loc restabilirea continuității vasculare practic în orice regiune a corpului uman, inclusiv și a celor ce prezintă dificultăți în abordarea chirurgicală [5]. Cunoașterea particularităților variaționale ale arterelor brațului este deosebit de importantă în planificarea intervențiilor chirurgicale și microchirurgicale întreprinse la acest nivel, având o importanță semnificativă cu rol decizional, care destul de frecvent determină caracterul și pronosticul bolii [6].

Scopul studiului.

Evaluarea particularităților generale și individuale a variabilității arterelor brațului în funcție de gen și lateralitate conform criteriilor ce țin de origine, traiect, număr, tip de ramificare, cu evidențierea celor mai variabile ramuri de la acest nivel.

Material și metode.

Studiul dat a fost unul retrospectiv, descriptiv. În realizarea cercetării științifice, reieșind din considerațiile etice, au fost respectate legislația internațională și prevederile legale ale Republicii Moldova cu privire la cercetările biomedicale cu implicarea ființelor umane. Variabilitatea arterelor brațului a fost cercetată pe 70 de membre superioare (MS), de la cadavre umane adulte, formolizate, de ambele genuri (în egală măsură), selectate din fondul Catedrei de anatomie și anatomie clinică a USMF „Nicolae Testemițanu”.

Prin metoda de disecție anatomică au fost studiate: nivelul originii și bifurcării arterei brahiale (AB); particularitățile morfologice ale ramurilor colaterale și terminale a acesteia, traiectul, anastomozele și raporturile AB și ramurilor sale cu structurile anatomice învecinate, în special cu nervii și venele cu care formau mănunchiuri vasculonervoase; variabilitatea arterei brahiale și a ramurilor sale în funcție de gen și lateralitate.

Piese anatomice care reprezentau variante anatomice (VA) arteriale au fost fotografiate, prelucrate digital, reprezentate grafic și adnotate corespunzător caracteristicilor lor morfologice.

Rezultatele obținute au fost introduse într-o bază de date Excel și supuse analizei statistice conform funcțiilor predefinite. Frecvența variantelor anatomice ale acestora în funcție de gen și lateralitate, au fost estimate prin calcularea intervalului de încredere la pragul de semnificație 95%.

Rezultate.

Variantele arterei brahiale și a ramurilor ei au constituit 28,6% (Î 95% [10,3-51,5]): 18,6% (Î 95% [9,7-32,1]) aparțineau genului masculin (GM) – 7,1% (Î 95% [1,5-14,1]) din stânga și 11,4% (Î 95% [4,4-20,0]) din dreapta; 10,0% (Î 95% [3,3-17,7]) genului feminin (GF) – 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]) din stânga și 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]) din dreapta.

Conform criteriului lateralității sau părții studiate a corpului, în 11,4% (Î 95% [4,4-20,0]) au fost determinate variante pe ambele membre superioare (bilateral): 8,6% (Î 95% [2,6-15,8]) aparțineau GM și 2,9% (Î 95% [0,0-7,8]) GF. Variante unilaterale au fost depistate în 8,6% (Î 95% [2,6-15,8]): 7,1% (Î 95% [9,0-26,0]) GM și 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]) GF, din stânga.

Membre superioare identificate cu VA ale AB la care nu a fost posibil de stabilit identitatea au constituit 8,6% (Î 95% [2,6-15,8]): 2 GM (câte unul din ambele părți) și 4 GF (3 din dreapta și 1 din stânga).

Variante unice (VU), au fost constatate în 14,3% (Î 95% [7,0-23,4]): 10% (Î 95% [3,3-17,7]) GM – 5,7% din stânga și 4,3% din dreapta și, 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]) GF – 2,9% din stânga și 1,4% din dreapta.

Variante multiple (VM) au fost stabilite cu aceeași frecvență de 14,3% (Î 95% [7,0-23,4]): în 8,6% (Î 95% [2,6-15,8]) GM – 1,4% din stânga și 7,1% din dreapta; în 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]) GF – 1,4% din stânga și 4,3% din dreapta (Figura 1).

Membrele superioare pe care s-au determinat variante multiple ale arterei brahiale și ale ramurilor ei au fost distribuite conform prezenței numerice ale acestora identificate pe același membru superior, astfel constatându-se câte 2 și 3 variante.

Câte 2 variante ale AB au fost stabilite în 10,0% (Î 95% [3,3-17,7]): 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]) GM – 1,4% din stânga și 4,3% din dreapta; 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]) GF – 1,4% din stânga și 2,9% din dreapta. Câte 3 VA ale arterelor nominalizate au fost constatate în 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]), toate acestea fiind din dreapta: 2,9% (Î 95% [0,0-7,8]) GM; 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]) GF.

În funcție de tipul variantei identificate, la nivelul arterelor brațului s-au determinat variante de origine (VO), variante de traiect (VT), variante numerice (VN) și variante de ramificare (VR); cele din urmă au inclus prezența trunchiurilor comune (TC), bifurcația atipică și trifurcația AB.

VO au constituit 12,9% (Î 95% [7,2-24,0]); VT – 2,9% (Î 95% [0,0-7,8]); VN – 11,4% (Î 95% [4,4-20,0]); TC – 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]); bifurcația atipică a AB – 7,1% (Î 95% [1,5-14,1]); trifurcația AB – 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]).

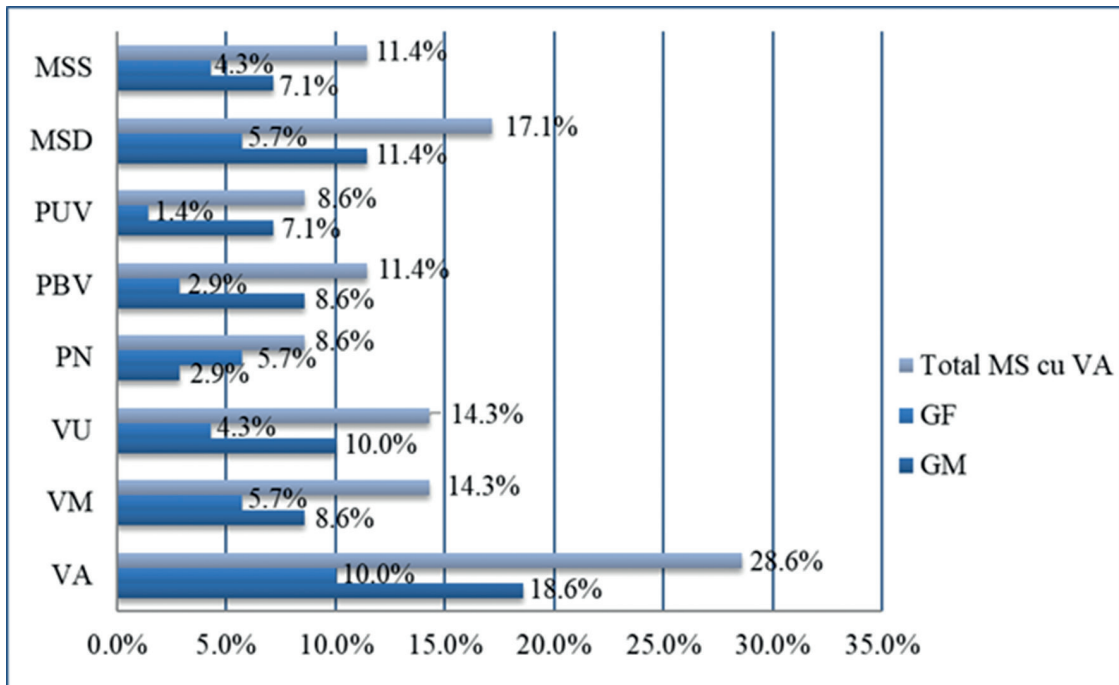


Figura 1. Distribuția membrilor superioare identificate cu variante ale arterei brahiale și a ramurilor ei în funcție de gen, lateralitate și număr.

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

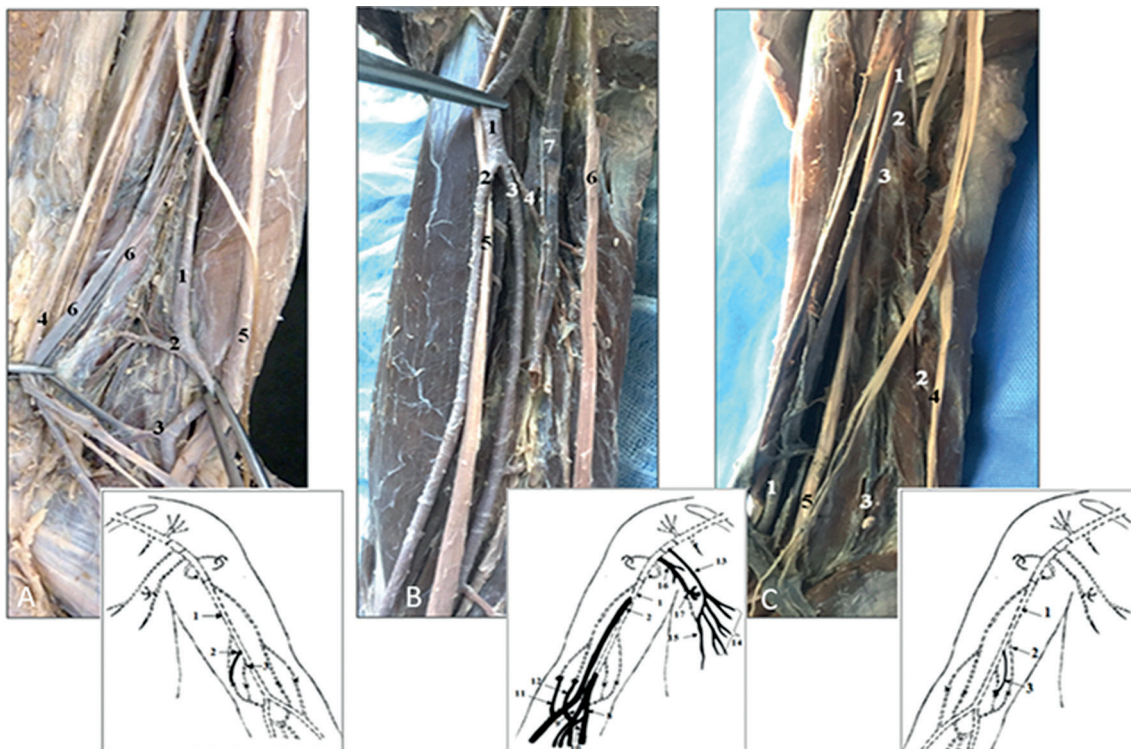


Figura 2. A. Origine joasă a arterei colaterale ulnare superioare: 1 – artera brahială; 2 – artera colaterală ulnară superioară; 3 – artera colaterală ulnară inferioară; 4 – nervul ulnar; 5 – nervul median; 6 – venele brahiale.
 B. Originea înaltă a arterei radiale: 1, 3 – artera brahială; 2 – artera radială; 4 – artera colaterală ulnară superioară; 5 – nervul median; 6 – nervul ulnar; 7 – vena brahială; 8 – artera ulnară; 9 – artera interosoasă comună; 10 – arteria comitans nervi medianis; 11 – artera recurentă radială; 12 – artera recurentă interosoasă.
 C. Originea înaltă a arterei colaterale ulnare inferioare: 1 – artera brahială; 2 – artera colaterală ulnară superioară; 3 – artera colaterală ulnară inferioară; 4 – nervul ulnar; 5 – nervul median.

Printre VO au fost: originea joasă a arterei colaterale ulnare superioare (ACUS) în 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]): 4,3% GM (1,4% din stânga, 2,9% din dreapta) și 1,4% GF, din dreapta (Figura 2. A); originea înaltă a arterei colaterale ulnare inferioare (ACUI) – în 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]), la un cadavru de GM, bilateral și la altul de același gen – unilateral, din dreapta (Figura 2. C); originea înaltă a arterelor radială (AR) și ulnară (AU), cu început înalt de la artera brahială – în câte 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]), pe 1 MS GM/1 MS GF, din dreapta (Figura 2. B).

Printre variantele de bifurcație atipică a arterei brahiale se regăsesc: bifurcația înaltă a AB (cu 5,0 cm proximal de plica cubitală) – în 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]), identificată pe un membru superior de gen masculin, din stânga (Figura 3.A); bifurcația AB în arterele radială și interosoasă comună, atunci când artera ulnară a avut origine înaltă – în 2,9%, pe câte un membru superior de ambele genuri din dreapta și, bifurcația acesteia în arterele ulnară și interosoasă comună, când deja artera radială a avut un început înalt – în altele 2,9%, pe un membru superior de gen masculin din dreapta și pe altul de gen feminin din stânga. Trifurcația arterei brahiale a fost stabilită bilateral, la un cadavru de gen masculin și unilateral – pe un membru superior de gen feminin din dreapta. Ramurile terminale ale arterei brahiale în toate trei cazuri au fost reprezentate de către arterele: ulnară, radială și recurentă radială (Figura 3. B).

VN au fost reprezentate de prezența dublă a arterei brahiale profunde (ABP), stabilită în 8,6% (Î 95% [2,6-15,8]): 5,7% GM (4,3% din dreapta și 1,4% din stânga) și 2,9% GF, din dreapta. În 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]), cea de-a doua ABP a avut originea de la AB, descriind raport diferit față de nervul radial, iar în restul 2,9% (Î 95% [0,0 – 7,8]) – a doua ABP a început diferit: pe unul din MS de GF, aceasta a luat naștere de la artera circumflexă humerală posterioară, iar pe membrul superior de GM din stânga – de la ACUS. Celelalte ramuri colaterale ale AB n-au fost atât de frecvent supuse variabilității numerice, astfel, dublarea arterelor colaterale ulnare superioară și inferioară s-a stabilit fiecare în a câte 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]).

TC cu origine de la AB au fost depistate în 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]) – pe 1 MS de GM din dreapta și pe 3 MS de GF (2 din dreapta și 1 din stânga). TC formate din trei artere au constituit 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]): în 2,9% componența acestora a inclus ABP și două ramuri musculare (RM) (Figura 4. B), iar în 1,4% – ABP, ACUS și 1 RM. TC formate din 2 artere – ABP și ACUS au fost estimate în 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]) (Figura 4. A).

Variabilitatea ramurilor colaterale ale AB a atins următoarele valori: ABP – 14,3% (Î 95% [7,0-23,4]), dintre care în 8,6% (Î 95% [2,6-15,8]) aceasta a demonstrat prezență dublă, iar în 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]) – a fost parte componentă a TC; ACUS – 10,0% (Î 95% [3,3-17,7]), dintre ele în 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]) aceasta a reprezentat VO, în 2,9% (Î 95% [0,0-7,8]) a fost ramură a TC, iar în 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]) – a fost dublă; ACUI – 5,7% (Î 95% [1,3-11,8]), dintre ele în 4,3% (Î 95% [0,0-9,8]) a fost implicată în VO și în 1,4% (Î 95% [0,0-4,8]) – în VN.

Este necesar de menționat că frecvența variabilității arterelor terminale ale arterei brahiale a inclus doar studierea originii înalte a acestora, stabilită în a câte 2,9% (Î 95% [0,0-7,8]) pentru fiecare în parte.

Atât artera radială, cât și cea ulnară în a câte 1,4% din cazuri și-au luat originea de la artera brahială la nivelul treimii proximale a brațului, iar în restul 1,4% – AR au luat naștere de la porțiunea infrapectorală a arterei axilare, iar AU – de la porțiunea retropectorală a acesteia (Figura 5).

Discuții.

Variabilitatea individuală a arterelor studiate denotă diversitatea variantelor posibile dispuse între cele două forme extreme, parametri, în care toate manifestările de instabilitate sunt tratate ca normă, spre deosebire de cele care depășesc aceste limite, fiind denumite anomalii.

Arterele brațului se caracterizează printr-o gamă vastă de variante individuale, legate de origine, topografie, traiect, ramificare și prezență supranumerară.

În literatura de specialitate incidența variantelor arterelor brațului, identificate prin disecție anatomică, este raportată între 9-25%: Mc Cormack L. (1953) [7], le-a stabilit în 18,5%; Uglietta J. (1989) [8] – în 9%, Bergman R. (1988) [9] – în 25%, iar Rodriguez-Niedenfuhr M. (2003) [10] – în 20% din cazuri.

Conform criteriului lateralității, cel mai frecvent de către noi au fost stabilite variante anatomice unilaterale, iar între variantele unice și cele multiple – s-a constatat un raport de 1:3 în favoarea celor din urmă, fiind întâlnite câte 2 sau 3 variante.

Sursele bibliografice, referitor la caracterul lateralității variantelor arterelor membrului superior, denotă prevalența acestora de 2 ori mai mare la membrul superior drept, decât la cel stâng și de 2,5 ori mai frecvent doar la un singur membru [11, 12], cu excepția celor relatate de Kosuri K. (2014) [13], care indică preponderența variabilității arteriale a membrului superior stâng. În cazul prezenței bilaterale a variantelor arteriale multiple, acestea în majoritatea cazurilor nu sunt identice din ambele părți [14].

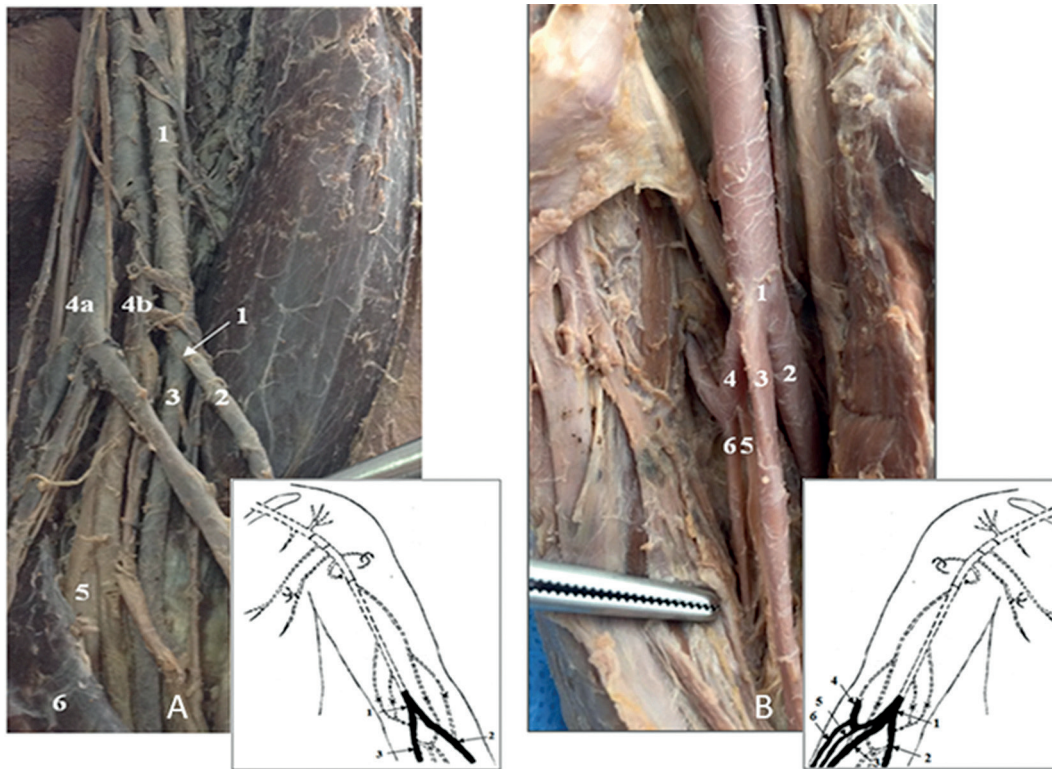


Figura 3. A. Bifurcația înaltă a arterei brahiale din 1/3 inferioară a brațului: 1 – artera brahială; 2 – artera radială; 3 – artera ulnară; 4a, 4b – venele brahiale; 5 – nervul median; 6 – mușchiul pronator rotund.
 B. Trifurcația arterei brahiale la nivelul fosei cubitale: 1 – artera brahială; 2 – artera ulnară; 3 – artera radială; 4 – artera recurentă radială; 5, 6 – ramuri musculare.



Figura 4. A. Trunchi comun format din arterele brahială profundă și colaterală ulnară superioară și, prezența dublă a arterei brahiale profunde: 1 – artera brahială; 2 – trunchi comun; 3 – 1-a arteră brahială profundă; 4 – artera colaterală ulnară superioară; 5 – ramură musculară; 6 – a 2-a arteră brahială profundă; 7 – nervul radial.
 B. Trunchi comun format din artera brahială profundă și două ramuri musculare și, prezența dublă a arterei colaterale ulnare superioare: 1 – artera brahială; 2 – nervul median; 3 – TC; 4a, 4b – ramuri musculare; 5 – ABP; 6 – nervul radial; 7 – a 2-a ACUS; 8 – 1-a arteră colaterală ulnară superioară; 9 – mușchiul biceps brahial.

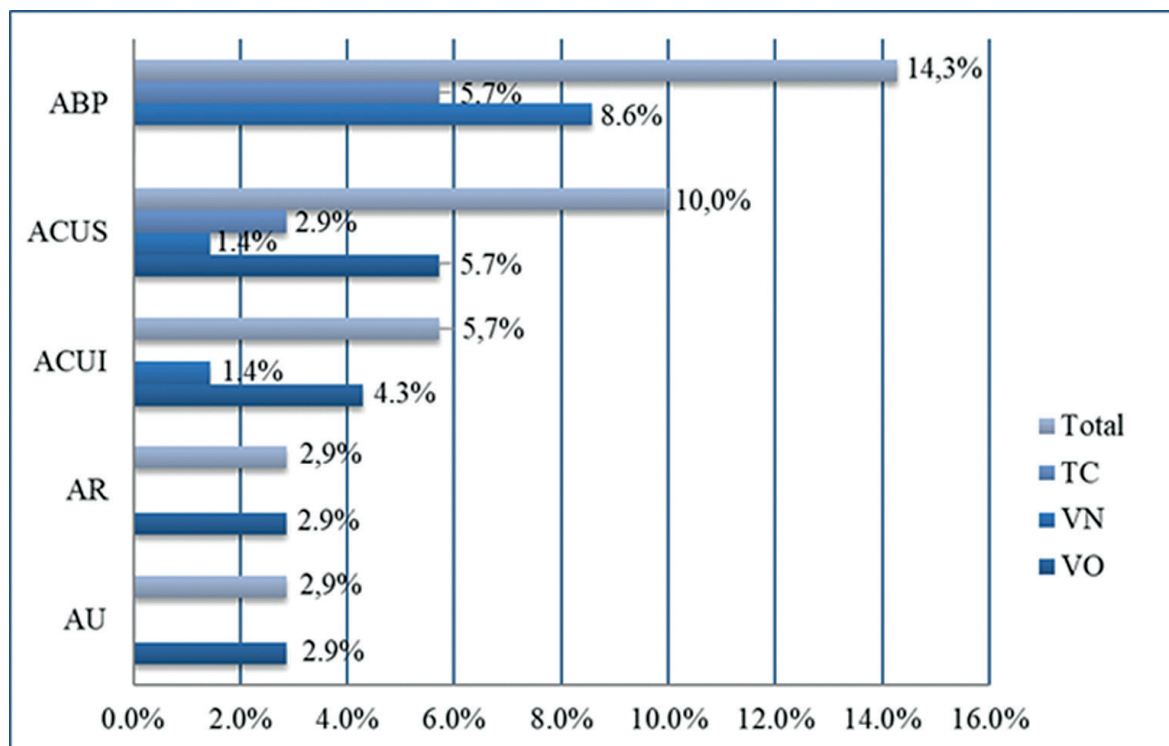


Figura 5. Frecvența variabilității ramurilor arterei brahiale.

Notă: ABP – artera brahială profundă; ACUS – artera colaterală ulnară superioară; ACUI – artera colaterală ulnară inferioară; AR – artera radială; AU – artera ulnară; TC – trunchi comun; VN – variante numerice; VO – variante de origine.

În funcție de gen, variantele anatomice ale arterelor membrului superior mai frecvent sunt prezente la genul masculin [9, 15], date care corespund cu rezultatele obținute de noi.

Brookes M., et al. (2000) explică prezența trunchiurilor arteriale comune ca rezultat al dereglării vasculogenezei, unde plexurile vasculare primare preiau un traiect neobișnuit și fuzionează cu unele vase sangvine, care în normă se găsesc separat [16].

Referitor la bifurcația înaltă a arterei brahiale, majoritatea autorilor o consideră variantă rar întâlnită, indicându-i o frecvență de 0,5%-1,6% [17, 18].

Williams B. (1999) raportează despre bifurcația înaltă a arterei brahiale, care în porțiunea distală a brațului poate să se reunească, după care din nou să se bifurce în ramurile sale terminale, iar altelei – să se trifurce, a treia ramură devenind artera interosoasă comună [9].

Kosuri K. (2014) mai relatează și despre bifurcația arterei brahiale la nivelul marginii inferioare a mușchiului rotund mare, în arterele brahiale profundă și superficială, unde cea superficială la nivelul fosei cubitale se ramifică în arterele ulnară și radială, iar cea profundă – rămâne sursa principală de vascularizare a mușchilor brațului [13].

Yang H. et al. (2008) au disecat 304 membre superioare și au stabilit prezența arterei brahiale

superficială originară din artera axilară, în 12,3% din cazuri, cu predominanță unilaterală în 2/3 din cazuri. În funcție de traiect și modul de ramificare, autorii au clasificat variantele arterei brahiale superficiale în trei grupe: I – artera brahială superficială ce se bifurcă la nivelul fosei cubitale în arterele ulnară și radială, stabilită în 8,9%; II – artera brahială superficială ce continuă cu artera radială – în 2,3%; III – artera brahială superficială de un diametru mic, ce se termină la nivelul brațului sau în fosa cubitală – în 1% din cazuri [19].

Srijit D. (2005) a descris un caz a trifurcației arterei brahiale stabilit la un membru superior stâng de gen masculin; nivelul terminării arterei brahiale a fost stabilit cu 6 cm superior de colul radiusului, iar ramurile terminale ale ei au fost arterele radială, ulnară și colaterală ulnară superioară; totodată, pe acest membru superior, a mai fost identificată la nivelul fosei cubitale, o anastomoză dintre arterele radială și ulnară care înconjură tendonul mușchiului biceps brahial; prezența ei autorul o explică prin faptul, că în timpul dezvoltării embrionare în jurul tendonului mușchiului nominalizat posibil a existat o rețea arterială inelară [20].

Yalcyn B. (2006) a raportat despre trifurcația bilaterală a arterei brahiale, ramurile terminale ale ei

fiind arterele ulnară, interosoasă comună și ramura musculară predestinată mușchiul biceps brahial și, originea înaltă a arterei radiale (din artera brahială) de la nivelul treimii distale a brațului [21].

Particularitățile variaționale descrise prezintă interes științific pentru morfologi și aplicativ pentru medicina clinică.

Tehnicile imagistice performante, precum angiografia selectivă și angiografia tridimensională, permit descrierea cu precizie a particularităților morfologice ale întregului pat arterial al membrului superior.

Referitor la publicațiile cu profil clinic și chirurgical, în unele din ele este descris în detalii aspectul clinic al variantelor arteriale ale membrului superior [3, 22], iar în altele este indicată importanța cunoașterii acestora pentru practica medicală – ca exemplu originea atipică a arterei brahiale profunde trebuie luată în considerație de către chirurghi în timpul recoltării lambourilor cutaneo-musculare din regiunea laterală a brațului sau, varietatea trunchiurilor comune a arterelor membrului superior trebuie conștientizată și documentată, deoarece va asigura performanțe crescute în *bypass*-ul coronarian și la efectuarea procedurilor de diagnostic și tratament de la acest nivel [23, 24].

Concluzii.

1. Artera brahială și ramurile sale sunt supuse variațiilor mai frecvent la genul masculin, din dreapta. Variantele anatomice bilaterale preponderent prevalează variantele unilaterale, pe când variantele unice și cele multiple s-au stabilit cu aceeași frecvență.

2. Arterele brațului au fost supuse variabilității în 28,6%, mai numeroase fiind determinate variantele de origine și numerice ale ramurilor colaterale ale arterei brahiale și de ramificare ale însăși arterei brahiale.

3. Dintre ramurile arterei brahiale, cel mai înalt grad de variabilitate s-a determinat la arterele brahială profundă și colaterală ulnară superioară.

4. Aceste date vor oferi medicilor practicieni informații suplimentare și posibilități în stabilirea diagnosticului, în alegerea tratamentului și la elaborarea măsurilor menite să prevină complicațiile patologiei vasculare.

Bibliografie.

- Georgiev G. *Significance of anatomical variations for clinical practice*. Int J Anat Var., 2017; 10(3): 43-4.
- 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): 293-8.
- Калинин Р. Е., Сучков И.А., Мжаванадзе Н. Д. *Варианты клинической анатомии артерий верхней конечности*. Вестник Авиценны, 2017; 19(1): 113-9.
- Nodiți Gh, Bratu T, Iacob N, Avram I. *Superficial radial artery: case report using MDCT Angiography*. Journal of Experimental Medical & Surgical Research Year. 2011; 8(4): 202-5.
- Zorina Z., Cătereniuc I., Babuci A., Botnari T., Certan G. *Variants of branching of the upper limb arteries*. Moldovan Medical Journal, 2017; 60 (4): 10-3.
- Lufukuja GJ. *Hig Bifurcation of Brachial Artery and its Clinical Significans*. Journal of Anatomical Science and Research, 2018; 1(1): 1-3.
- McCormac LJ, Cauldwell MD, Anson BJ. *Brachial and antebrachial arterial patterns*. Surg Gynae Obs., 1953; 96(1): 43-4.
- Uglietta JP, Kadir S. *Arteriographic Study of Variant Arterial Anatomy of the upper extremities*. Cardio Vascular and International Radiology, 1989; 12(3): 145-8.
- Rodriguez-Niedenfuhr M, Vazquez T, et al. *Arterial pattern of the human upper limb: update of anatomical variation and embryological development*. Eur J Anat., 2003; 7(S1): 21-8.
- Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. *Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation: Opus II: Cardiovascular System: Arteries: Upper Limb Brachial Artery*. 1988.
- Yang HJ, Gil YC, Jung WS, Lee HY. *Variation of the superficial brachial artery in Korean Cadavers*. J Korean Med Sci., 2008; 23(5): 884-7.
- 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.
- Kosuri KC, Siddaraju KS, Nelluri V, Ashish S, Neeraj K. *Anatomical Variations of Brachial Artery – Its Morphology, Embryogenesis and Clinical Implications*. Journal of Clinical Diagnostic Research, 2014; 8(12): 17-20.
- Rossi Jr WC, Esteves A, Simoes JS, Fernandes GJM. *Bilateral high division of brachial artery in one human male cadaver; case report*. J Morphol Sci., 2011; 28(3): 204-7.
- 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.
- Brookes M, Zietman A. *Clinical embryology*. London. CRC Press; 2000.
- Jacomo AL, Martinez CAR, Saleh SO, Andrade M, Akamatsu FE. *A rare pattern of brachial artery variation – case report*. International Journal Morphology, 2014; 32(2): 542-5.
- Jitendra G, et al. *A study of brachial artery with high up division and its clinical significance*. Int J Bioassays, 2012; 1(11): 116-8.
- Yang HJ, Gil YC, Jung WS, Lee HY. *Variation of the superficial brachial artery in Korean Cadavers*. J Korean Med Sci. 2008; 23(5): 884-7.

20. Srijit D, Shashi S, Shipra P. *Double profunda brachii and abnormal branching pattern of brachial artery*. Timisoara Medical Journal, 2005; 55(2): 159-161.
21. Yalcin B, Kocabiyc N, Yazir F, Yalcin K, Ozan H. *Arterial variations of upper extremities*. J Anat Sc. International, 2006, 81(1): 62-4.
22. Kachlik D, Konarik M, Horak D, Bernat I, Baca V. *Anatomical difficulties of catheterization via arteria radialis*. Intervencni a akutni kardiologie, 2010; 9: 64-8.
23. Dimitrova I, Iliev A, Landzhov B. *Radial artery variations in patients undergoing transradial heart catheterization*. Scripta Scientifica Medica, 2017; 49(2): 48.
24. Хачатурова А. А., Ховалкин Р. Г., Цыганков В. Н., Гончаров А. И., Варава А. Б. *Опыт применения трансрадиального доступа при рентгенэндоваскулярных вмешательствах на коронарных артериях*. Ангиология и сосудистая хирургия, 2013; 19(4): 53-8.