

VARIANTE ANATOMICE MULTIPLE ALE ARTERI CAROTIDE COMUNE: CAZ CLINIC

Ostahi Nadia

Catedra de anatomie și anatomie clinică,
USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: nadia.ostahi@usmf.md

ABSTRACT

MULTIPLE ANATOMICAL VARIANTS OF THE COMMON CAROTID ARTERIES: A CLINICAL CASE

Background

The common carotid artery represents the main source of blood supply to the head, with major anatomical and clinical importance. The complex processes of embryonic development of the cardiovascular system can lead to the persistence of anatomical variants of the major arteries, which hold particular relevance in vascular surgery, head and neck surgery, and oncology.

Case presentation

We report the case of a 77-year-old female patient investigated by CT angiography of the carotid arteries. The imaging examination revealed multiple anatomical variants: a „bovine arch”, characterized by the common origin of the brachiocephalic trunk and the left common carotid artery, trifurcation of the left common carotid artery at the C4-C5 level into the internal carotid artery, external carotid artery, and superior thyroid artery, as well as an anterolateral position of the left external carotid artery, corresponding to the concept of a twisted carotid bifurcation.

Discussion

The anatomical variations described are consistent with data from the literature, where the prevalence of a bovine arch is reported between 7.2-21%, and trifurcation of the common carotid artery between 18-49%.

The atypical position of the external carotid artery also has significant clinical implications, particularly in the context of surgical and endovascular procedures. Identifying such variations is essential for preventing iatrogenic complications and ensuring safe surgical planning.

Conclusions

This case highlights the importance of recognizing and accurately characterizing anatomical variations of the common carotid arteries. Integrating imaging findings with anatomical knowledge allows for reducing intra- and postoperative risk and optimizing therapeutic management.

Key words: common carotid artery, bovine arch, carotid trifurcation, anatomical variants.

ABSTRACT

Introducere

Artera carotidă comună reprezintă sursa principală de vascularizație a capului, cu o importanță majoră din punct de vedere anatomic și clinic.

Procesele complexe de dezvoltare embrionară a sistemului cardiovascular pot determina persistența unor variante anatomice ale arterelor mari, cu relevanță deosebită în chirurgia vasculară, chirurgia capului și gâtului și oncologie.

Scop

Prezentarea unui caz clinic cu variante a arterei carotide comune, accentuând importanța recunoașterii acestora și corelând observațiile cu datele din literatura de specialitate.

Prezentare de caz

Raportăm cazul unei paciente în vârstă de 77 de ani, investigată prin angiografie CT a arterelor carotide.

Examenul imagistic a evidențiat multiple variante anatomice: arc aortic de tip „bovin”, caracterizat prin originea comună a trunchiului brahiocervical și a arterei carotide comune stângi, trifurcarea arterei carotide comune stângi la nivel C4-C5 în artera carotidă internă, artera carotidă externă și artera tiroidiană superioară, precum și poziția anterolaterală a arterei carotide externe stângi, corespunzătoare conceptului de bifurcație carotidiană răsucită.

Discuții

Variantele anatomice descrise sunt concordante cu datele din literatura de specialitate, unde prevalența „arcului bovin” este raportată între 7,2-21%, iar trifurcarea arterei carotide comune între 18-49%.

Poziția atipică a arterei carotide externe are, de asemenea, implicații clinice semnificative, în special în contextul intervențiilor chirurgicale și endovasculare. Identificarea acestor particularități este esențială pentru prevenirea complicațiilor iatrogene și pentru o planificare chirurgicală sigură.

Concluzii

Acest caz evidențiază importanța recunoașterii și caracterizării detaliate a variantelor anatomice ale arterelor carotide comune.

Integrarea datelor imagistice cu cunoștințele anatomice permite reducerea riscului intra-, postoperator și optimizarea managementului terapeutic.

Cuvinte cheie: artera carotidă comună, arc bovin, trifurcare carotidiană, variante anatomice.

INTRODUCERE

Artera carotidă comună reprezintă sursa principală de vascularizare a capului, având o importanță majoră atât din punct de vedere anatomic, cât și clinic.

În mod normal artera carotidă comună dreaptă ia naștere din trunchiul brahiocefalic, iar cea stângă se desprinde direct din arcul aortei, fiecare bifurcându-se ulterior la nivelul marginii superioare a cartilajului tiroid în arterele carotidă internă și externă [1].

Dezvoltarea sistemului cardiovascular se realizează printr-o succesiune de procese complexe, ce includ vasculogeneza, angiogeneza și remodelarea arcurilor aortice împreună cu transformările segmentelor arteriale primitive [2, 3].

Orice perturbare survenită în cadrul acestor etape – fie că este vorba despre o regresie incompletă, o fuziune anormală sau persistența unor segmente care, în mod obișnuit, suferă obliterare – poate conduce la apariția unor variante anatomice ale arterelor mari [4].

Literatura de specialitate descrie numeroase variante anatomice ce țin de origine, traiect, nivel de bifurcare, ramificare [5, 6, 7, 8, 9].

Aceste variante prezintă o relevanță deosebită pentru specialitățile precum chirurgia vasculară, chirurgia capului și gâtului, oncologie, unde cunoașterea precisă a anatomiei este esențială pentru reducerea complicațiilor intraoperatorii [10, 11].

Progresele majore în domeniu tehnologiilor imagistice moderne – precum tomografia computerizată cu contrast și rezonanța magnetică nucleară, au condus la o creștere semnificativă a identificării preoperatorii a acestor variante, oferind astfel o planificare mai sigură și mai precisă a intervențiilor chirurgicale [12].

Printre cele mai frecvente variante anatomice ale arterei carotide comune raportate sunt variantele de origine precum „arcul bovin” incidența căreia variază între 7,2% – 21% [13].

O altă variantă morfologică a arterei carotide comune este bifurcarea înaltă. În cazul acestei variante complicațiile intervențiilor chirurgicale pot duce la lezarea nervului hipoglos și a nervului facial, îndeosebi a ramurii marginale mandibulare și celei cervicale în 5,2%, care prezintă o gamă largă de variante de traiect și **conexiuni** [14, 15, 16, 17, 18].

Incidența bifurcației înalte este estimată între 2,3% și 10%, în timp ce bifurcația joasă variază între 3,5% – 7,5% cazuri [4, 19].

Poziția inversată a ramurilor primare a arterei carotide comune constituie o variantă anatomică cu impact clinic considerabil, fiind raportată cu o frecvență cuprinsă între 1,7% și 19,3% [20, 21].

Variante anatomice de ramificare ale arterei carotide comune descrise în literatura de specialitate sunt trifurcarea, quadrifurcarea sau pentafulcarea acesteia. Zaccheo et al. descrie un caz rar de pentafulcare în care artera carotidă comună se ramifică în arteră carotidă internă, arteră carotidă externă, arteră facială, arteră linguală și arteră tiroidiană superioară [22].

Înțelegerea și recunoașterea variantelor morfologice ale arterei carotide comune constituie un element fundamental în practica medicală contemporană. Importanța acestora se manifestă atât în domeniul chirurgical, cât și în cel imagistic și intervențional, întrucât prezența unor particularități anatomice poate modifica în mod semnificativ strategia terapeutică.

Pentru chirurghi, cunoașterea precisă a acestor variante asigură alegerea tacticii chirurgicale optime cu reducerea riscului de lezare accidentală a structurilor vasculare și nervoase învecinate.

În ceea ce privește procedurile endovasculare, identificarea prealabilă a acestor variante permite adaptarea accesului vascular și optimizarea succesului tehnic al intervenției.

Scopul acestui studiului este prezentarea unui caz clinic cu variante multiple ale arterei carotide comune, accentuând importanța recunoașterii acestora și corelând observațiile cu datele din literatura de specialitate.

REZULTATE

Pacient: femeie cu vârsta de 77 ani, investigată în cadrul Centrului de Diagnosticare Medicală, prin CT angiografie a arterelor carotide la data 06.06.2024.

În urma investigației imagistice, pe seria de secțiuni tomografice efectuate prin arterele carotide comune cu pasul 1.25 mm s-a evidențiat: arcului aortic de tip „arc bovin” (Figura 1), caracterizat prin originea comună a arterei carotide comune stângi și a trunchiului brahiocefalic.

În acest caz, artera carotidă comună stângă nu își are origine direct din arcu aortei, ci împreună cu trunchiul brahiocefalic au origine comună. Trunchiul brahiocefalic ulterior se bifurcă în arterele carotide comune dreaptă și în artera subclaviculară dreaptă.

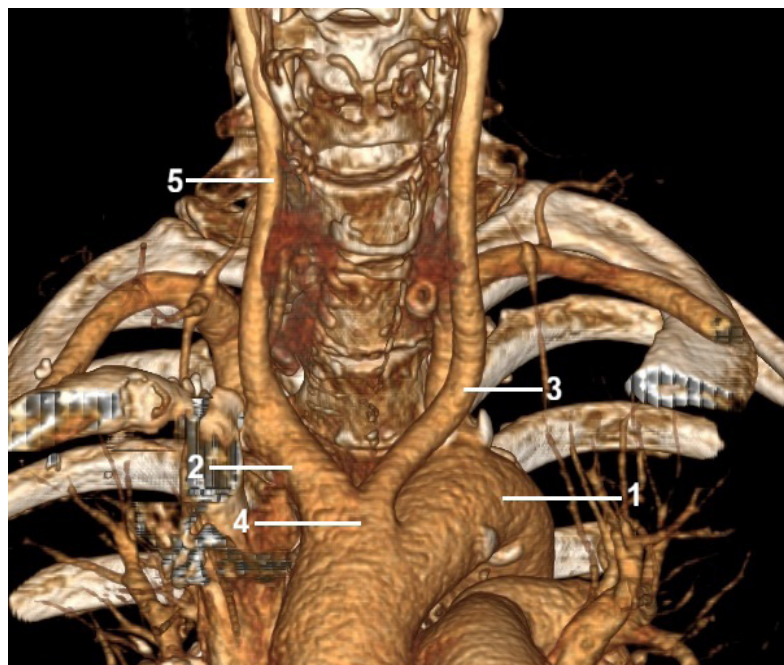


Figura 1. Reconstructie CT-angiografică 3D.

Variantă anatomică de origine a arterei carotide comune stângi, „arc bovin” (vedere anterioară). 1. arcu aortei, 2. trunchiul brahiocefalic, 3. artera carotidă comună stângă, 4. originea comună a trunchiului brahiocefalic și arterei carotide comune stângi, 5. artera carotidă comună dreaptă.

Artera carotidă comună stângă are lungimea de 110 mm, diametrul 7 mm, prezintă un traiect tortuos în treimea proximală cu deviație laterală, însă fără angulații acute. Aceasta prezintă o placă ateromatoasă mixtă la nivelul bifurcației cu răspândirea pe artera carotidă internă pe parcurs de 18 mm, cu stenoză până la 5,2 mm (24%).

La nivelul discului intervertebral C4 – C5 artera carotidă comună stângă se trifurcă în arteră carotidă internă, arteră carotidă externă și arteră tiroidiană superioară.

Trifurcarea arterei carotide comune (Figura 2) reprezintă o variantă morfologică, fiind cea mai des întâlnită variantă de ramificare.

Artera carotidă externă stângă are o poziție anteromedială față de planul mediosagital. Artera carotidă internă stângă prezintă o poziție posteromedială, diametrul arterei – 3,5 mm cu prezența plăcilor ateromatoase calcificate la nivelul segmentelor C4-C7, cu stenozări locale până la 3 mm.

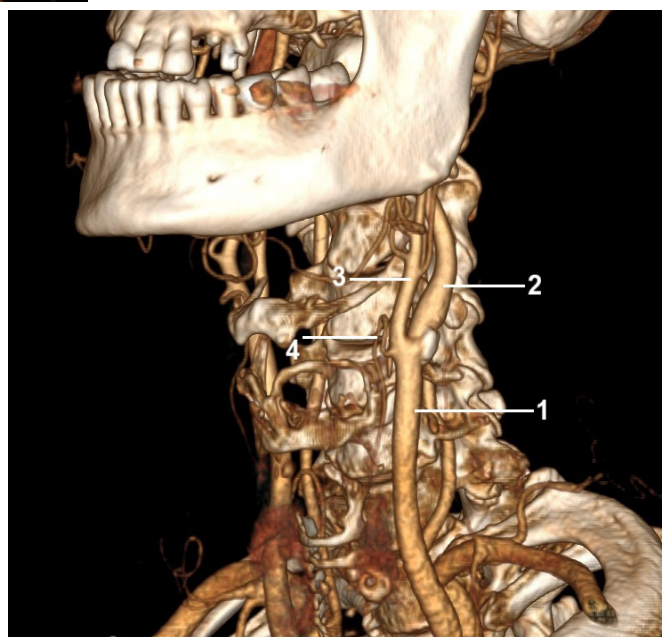


Figura 2. Reconstructie CT-angiografică 3D. Trifurcarea arterei carotide comune stângi

(vedere anterolaterală, partea stângă). 1. artera carotidă comună stângă, 2. artera carotidă internă stângă, 3. artera carotidă externă stângă, 4. artera tiroidiană superioară.

Artera carotidă comună dreaptă are o lungime de 87 mm, diametrul 5,8 mm, cu un traiect ascendent cervical.

La nivelul corpului vertebrei C4 se bifurcă în arteră carotidă internă și arteră carotidă externă. Artera carotidă externă prezintă o poziție anterolaterală pe când artera carotidă internă o poziție posteromedială.

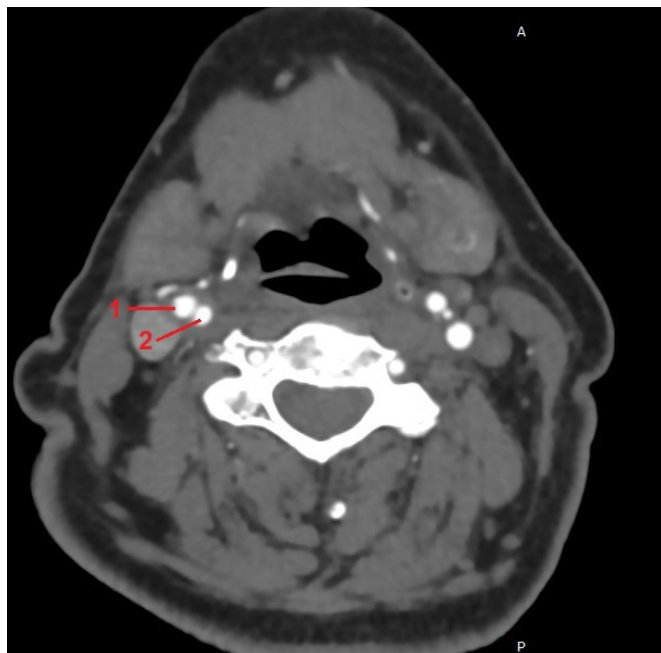


Figura 3. Imagine angiografică prin reconstrucție multiplanară, secțiune axială. Variantă de poziție a ramurilor primare a arterei carotide comune artera carotidă externă dreaptă, poziție anterolaterală, 2. artera carotidă internă, poziție posteromedială

La această pacientă se observă nivel de bifurcare asimetric, artera carotidă comună stângă se bifurcă la nivelul discului intervertebral C4 – C5 iar cea dreaptă la nivelul vertebrei C4.

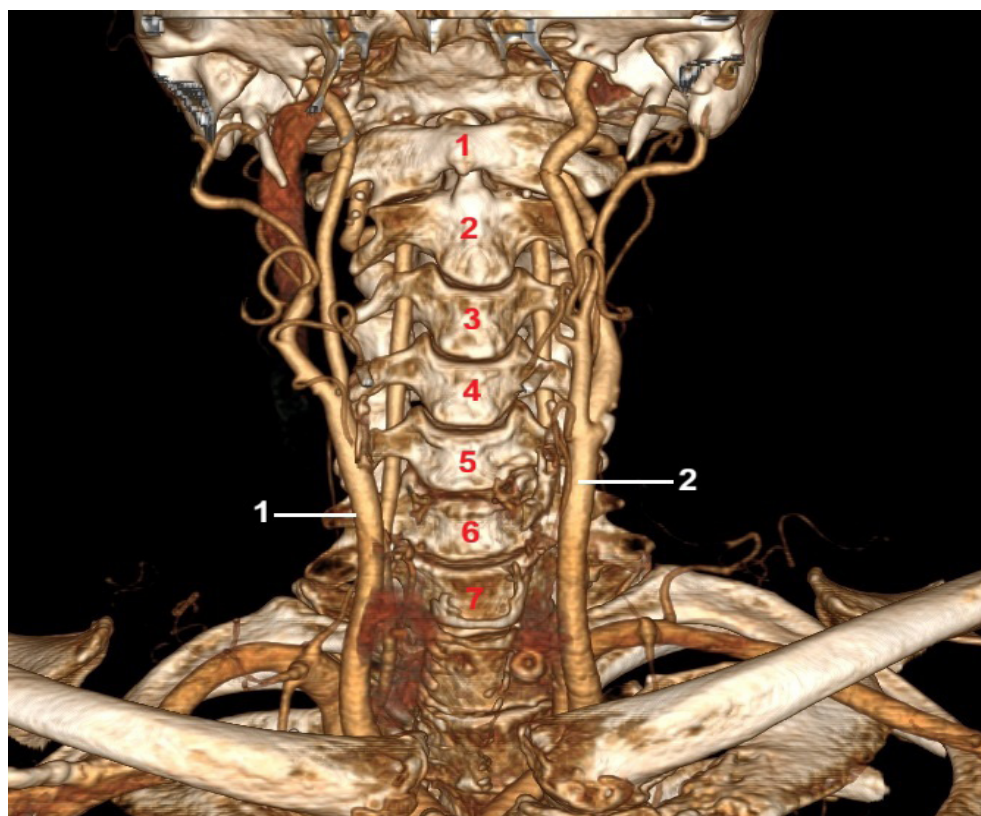


Figura 4. Reconstrucție CT-angiografică 3D. Nivelul de bifurcare a arterei carotide comune (vedere anterioară). artera carotidă comună dreaptă, 2. artera carotidă comună stângă

Arcul aortei de tip „bovin”, denumit și arc de tip II, constituie a doua cea mai frecventă variantă anatomică a ramificării arcului aortei.

Această variantă este caracterizată prin prezența a două ramuri principale ale arcului aortei: trunchiul brahiocefalic care ulterior se divide în trei artere (artera subclaviculară dreaptă, artera carotidă comună dreaptă și artera carotidă comună stângă), și artera subclaviculară stângă [23].

Popieluszko et al. [24] au realizat o meta-analiză privind incidența variantelor anatomice ale arcului aortei la populația adultă. Dintr-un lot de 23882 de pacienți, varianta clasică de ramificare a arcului aortei în trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă a fost identificată în 80% dintre cazuri, în timp ce arcul bovin a fost raportat în 13,6% cazuri. Prevalența arcului bovin a fost mai ridicată în rândul populațiilor afro-americeane, atingând 26,8%.

Cunoașterea preoperatorie a existenței „arcului bovin” este esențială deoarece această variantă anatomică modifică traiectul și unghiul de origine al arterei carotide comune stângi, îngreunând accesul vascular și manevrarea stenturilor în cadrul procedurilor endovasculare [25]

O altă variantă raportată de noi a fost trifurcarea arterei carotide comune în artera carotidă internă, artera carotidă externă și artera tiroidiană superioară.

Unele studii au descris trifurcarea arterei carotide comune, în care a treia ramură este reprezentată de artera tiroidiană superioară, fiind cea mai frecvent întâlnită variantă. Gupta et al. [26] au raportat această variantă la 21,5% cazuri pe partea dreaptă și 18,5% pe partea stângă, în timp ce Vazquez et al. [27] au observat o incidență mai ridicată, ajungând până la 49%.

Cunoașterea preoperatorie a unei trifurcații a arterei carotide comune, în care artera tiroidiană superioară reprezintă a treia ramură, este de o importanță majoră în chirurgia regiunii cervicale. Această variantă anatomică, prin abaterea de la reperele obișnuite utilizate de către chirurg, poate reprezenta un obstacol semnificativ în identificarea corectă a structurilor vasculare, crescând riscul de ligaturare incorectă a unui vas sangvin. O astfel de eroare poate conduce la complicații precum hemoragia intraoperatorie masivă sau afectarea vascularizației glandei tiroide [8].

Artera tiroidiană superioară prezintă raport strâns cu ramurile nervului laringian superior, identificarea incorectă a originii acesteia poate genera leziuni nervoase cu impact asupra fonației și deglutiției [28].

O variantă de ramificare a arterei carotide comune identificată la pacienta noastră a fost poziția anterolaterală a arterei carotide externe, în literatura de specialitate denumită și bifurcație carotidiană răsucită. Conceptul de bifurcație carotidiană răsucită a fost introdus pentru prima dată de Hyrtl în 1841 [29].

Aceasta prezintă o importanță clinică semnificativă, mai ales pentru chirurghi vasculari care efectuează endarterectomii carotidiene [30]. Rata de prevalență raportată pentru această anomalie variază între 3,6% și 19,5% [20].

CONCLUZII

Acest caz subliniază relevanța identificării și caracterizării precise a variantelor anatomice ale arterelor carotide comune, având implicații directe în planificarea intervențiilor chirurgicale.

Recunoașterea acestor variante este crucială pentru prevenirea complicațiilor intra- și postoperatorii și contribuie la optimizarea managementului chirurgical.

BIBLIOGRAFIE

1. Catereniuc I., Bendelic A., Zorina Z., Babuci A. Anatomia omului. Chișinău, Tipografia Nr. 1, 2023, 2025.
2. Dungan DH, Heiserman JE. The carotid artery: embryology, normal anatomy, and physiology. *Neuroimaging Clin N Am*. 1996 Nov;6(4):789-99. PMID: 8824131.
3. Zorina, Z., Catereniuc, I., Babuci, A., Botnari, T., Certan, G. Variants of branching of the upper limb arteries. In: *The Moldovan Medical Journal*. 2017, vol. 60, no. 4, pp. 10-13. ISSN 2537-6373 (Print) ISSN 2537-6381.
4. Bertulli L, Robert T. Embryological development of the human cranio-facial arterial system: a pictorial review. *Surg Radiol Anat*. 2021 Jun;43(6):961-973. doi: 10.1007/s00276-021-02684-y. Epub 2021 Jan 25. PMID: 33492439; PMCID: PMC8164624.
5. Abdalla M, Mohammed N, Abdallah R, Ahmed MK, Abdelrahim M, Salih A, et al. Anatomical Variations of the Bifurcation Levels of the Common Carotid Artery and Superior Thyroid Artery. *Cureus* 2024 Oct 9;16(10):e71120. doi:10.7759/cureus.71120. PMID: 39386933; PMCID: PMC11462385.

6. Lo A, Oehley M, Bartlett A, Adams D, Blyth P, Al-Ali S. Anatomical variations of the common carotid artery bifurcation. *ANZ J Surg.* 2006 Nov;76(11):970-2. doi: 10.1111/j.1445-2197.2006.03913.x. PMID: 17054544.
7. Shaban M, Budhathoki P, Lee S, Bhatt T, Rodriguez Guerra MA, Zaw M. Bovine Aortic Arch, A High-Risk Variant. *Cureus.* 2022 May 29;14(5):e25456. doi: 10.7759/cureus.25456. PMID: 35774710; PMCID: PMC9239556.
8. Biskupski M, Homzar S, Dąbrowska Z, Buczek J, Daniluk A, Iwaniuk K, et al. Clinical implications of variations of common carotid artery trifurcation. *J Pre Clin Clin Res.* 2024;18(1):83–7. <https://doi.org/10.26444/jpccr/186029>
9. Ostahi N, Catereniuc I, Babuci A, Bendelic A, Zorina Z. Anatomical variants of the common carotid artery. In: *Cells and Tissues Transplantation. Actualities and Perspectives. The 3rd Edition.* Chişinău: CEP Medicina; 2025:p.94.
10. Michalinos A, Chatzimarkos M, Arkadopoulos N, Safioleas M, Troupis T. Anatomical Considerations on Surgical Anatomy of the Carotid Bifurcation. *Anat Res Int.* 2016;2016:6907472. doi:10.1155/2016/6907472
11. Katarzyna A. Kowalczyk, Adrianna Majewski, Analysis of surgical errors associated with anatomical variations clinically relevant in general surgery. Review of the literature, *Translational Research in Anatomy*, Volume 23, 2021, 100107, ISSN 2214-854X, <https://doi.org/10.1016/j.tria.2020.100107>
12. Sharma R., Nishan SPAS, Yadav SK., Choudhary D. A Comprehensive review of anatomical variations and their clinical significance in surgical procedures . *J Ayurveda Integrated Medical Sciences.* 2025;10(5). Doi: <https://doi.org/10.21760/jaims.10.5.20>
13. Clerici G, Giulietti E, Babucci G, Chaoui R. Bovine aortic arch: clinical significance and hemodynamic evaluation. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018 Sep;31(18):2381-2387. doi: 10.1080/14767058.2017.1342807. Epub 2017 Jul 4. PMID: 28614967.
14. Peruri P, Athota VD, Jakka LD, Ramasamy C. Variations in Surgical Anatomy of Common Carotid Artery: A Cadaveric Study 2021 October 10(4):AO53-AO56. doi:10.7860/JCDR/2021/50019/2715
15. Babuci A. Types of extracranial branching of the facial nerve. *Moldovan Medical Journal.* 2019, 62(1), pp. 41-44. doi: 10.5281/zenodo.2590015
16. Babuci A, Stratulat S, Zorina Z, Catereniuc I, Bendelic A, Trushel N, Solomon O, Stepco E, Calancea S, Lehtman S, Motelica G, Strisca S, Mostovei A. A new approach in facial nerve trunk surgical identification. *Folia Morphol (Warsz).* 2025 May 6. doi: 10.5603/fm.104773. Epub ahead of print. PMID: 40326089.
17. Babuci A, Stratulat S, Zorina Z, Catereniuc I, Bendelic A, Calancea S, Lehtman S, Motelica G, Mostovei A. Marginal mandibular branch of the facial nerve – anatomical peculiarities and clinical aspects. *Folia Morphol (Warsz).* 2025 Jan 17. doi: 10.5603/fm.104026. Epub ahead of print. PMID: 39822088.
18. Babuci A, Palarie V, Catereniuc I, Zorina Z, Visnevschi S, Heimes D, Lehtman S, Kämmerer PW. Variability of the Cervical Branch Depending on the Facial Nerve Branching Pattern and Anthropometric Type of the Head. *Neurol Int.* 2024 Jan 4;16(1):113-125. doi: 10.3390/neurolint16010007. PMID: 38251055; PMCID: PMC10801503.
19. Manta MD, Rusu MC, Hostiuc S, Tudose RC, Manta BA, Jianu AM. The vertical topography of the carotid bifurcation – original study and review. *Surg Radiol Anat.* 2024;46(8):1253-1263. doi:10.1007/s00276-024-03404-y
20. Arumugam S, Subbiah NK. A Cadaveric Study on the Course of the Cervical Segment of the Internal Carotid Artery and Its Variations. *Cureus.* 2020;12(4):e7663. Published 2020 Apr 13. doi:10.7759/cureus.7663
21. Hiratsuka, Yuma, Murahashi, Takeo, Nakagaki, Yusuke, et al. Surgical Outcomes of Carotid Endarterectomy in Patients with Twisted Carotid Bifurcation: Focus on Postoperative Nerve Complications. *Neurologia medico-chirurgica.* 2025. Vol. 65, nr. 4, p. 211. DOI 10.2176/JNS-NMC.2024-0291.
22. Zaccaro F, Mariotti F, Guttadauro A, Passaretti A, Campogrande ME, et al. A Rare Configuration origin of the Superior Thyroid, Lingual and Facial Arteries in a Pentafurcated Common Carotid Artery. *Anatomia* 2022, 1(2):204-209. <https://doi.org/10.3390/anatomia102002016>.
23. Clerici G, Giulietti E, Babucci G, Chaoui R. Bovine aortic arch: clinical significance and hemodynamic evaluation. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018 Sep;31(18):2381-2387. doi: 10.1080/14767058.2017.1342807. Epub 2017 Jul 4. PMID: 28614967.
24. Popieluszko P, Henry BM, Sanna B, Hsieh WC, Saganiak K, Pękala PA, Walocha JA, Tomaszewski KA. A systematic review and meta-analysis of variations in branching patterns of the adult aortic arch. *J Vasc Surg.* 2018 Jul;68(1):298-306.e10. doi: 10.1016/j.jvs.2017.06.097. Epub 2017 Aug 31. PMID: 28865978.
25. Shaw JA, Gravereaux EC, Eisenhauer AC. Carotid stenting in the bovine arch. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003 Dec;60(4):566-9. doi: 10.1002/ccd.10690. PMID: 14624443.

26. Gupta P, Bhalla AS, Thulkar S, Kumar A, Mohanti BK, Thakar A, Sharma A. Variations in superior thyroid artery: A selective angiographic study. *Indian J Radiol Imaging*. 2014 Jan;24(1):66-71. doi: 10.4103/0971-3026.130701. PMID: 24851008; PMCID: PMC4028919.
27. Vázquez T, Cobiella R, Marañillo E, Valderrama FJ, McHanwell S, Parkin I, Sañudo JR. Anatomical variations of the superior thyroid and superior laryngeal arteries. *Head Neck*. 2009 Aug;31(8):1078-85. doi: 10.1002/hed.21077. PMID: 19340860.
28. Ahmad R, Saraf A, Kishore K, Kalsotra P. Relation of Superior Laryngeal Nerve and Superior Thyroid Artery with Superior Pole of Thyroid During Thyroid Surgery. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022 Oct;74(Suppl 2):2095-2098. doi: 10.1007/s12070-020-01949-z. Epub 2020 Aug 6. PMID: 36452603; PMCID: PMC9702245.
29. M. Honda, H. Maeda. Analysis of twisted internal carotid arteries in carotid endarterectomy Surg. *Neurol. Int.*, 11 (2020) p. 147, 10.25259/SNI_601_2019
30. Tokugawa, Joji, Kudo, Kentaro, Mitsunashi, Takumi, et al. Older age, carotid artery stenosis, and female sex as factors correlated with twisted carotid bifurcation based on 457 angiographic studies. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2023. Vol. 233. DOI 10.1016/j.clineuro.2023.107902.