

DOI: 10.34921/amj.2026.2.027

QÖVS DƏLİYİNİN ANATOMİK XARAKTERİSTİKASI VƏ KLİNİK ƏHƏMİYYƏTİ**G.A.Hüseynova, N.Ə.Əfəndiyeva***Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan Anatomiyası və Tibbi Terminologiya kafedrası,
Bakı, Azərbaycan*

Məqalədə insanın birinci boyun fəqərəsinin (atlas) qövs dəliyinin morfoloji xüsusiyyətlərini və onların onurğa arteriyasının hemodinamikasına mümkün təsirini araşdırmaq məqsədilə aparılmış tədqiqatın nəticələri şərh edilmişdir. Tədqiqat 54 insan meyitindən götürülmüş müvafiq material üzərində aparılmışdır.

Qövs dəliyi üzrə boylama və köndələn diametrlər 0,01 mm dəqiqliyə malik rəqəmsal pərgar vasitəsilə ölçülmüş və dəliklərin sahəsi hesablanmışdır.

Tədqiqat göstərmişdir ki, araşdırılan atlasların 24 faizində qövs dəliyinin formaları fərqli olur; onlardan 5,5%-də birtərəfli qövs dəliyi, 13%-də birtərəfli sümük çıxıntısı, 1,9%-də ikitərəfli qövs dəliyi və 3,4%-də ikitərəfli sümük çıxıntısı müşahidə edilmişdir. Qövs dəliyinin sahəsinin orta qiyməti köndələn çıxıntı dəliyinin sahəsinin orta qiymətindən 1,7 dəfə çox olmuşdur. Qövs dəliyi olan tərəfdə köndələn dəliyin sahəsi qövs dəliyi olmayan atlaslar üzrə köndələn dəliyin sahəsinin orta qiymətindən daha kiçik olur. Beləliklə, qövs dəliyinin çoxsaylı morfoloji variasiyası vardır. Qövs dəliyinə həm bir tərəfdə, həm də hər iki tərəfdə tam və natamam formada təsadüf edilir.

Açar sözlər: qövs dəliyi, köndələn çıxıntı dəliyi, birtərəfli sümük çıxıntısı, ikitərəfli sümük çıxıntısı

Ключевые слова: дугообразное отверстие, поперечное отверстие, односторонний костный выступ, двусторонний костный выступ

Keywords: arcuate foramen, transverse foramen, unilateral bony protrusion, bilateral bony protrusion

İnsan skeletinin müxtəlif sümüklərində yerləşən damarlara məxsus dəliklər, onların fərdi, yaş, cinsi xüsusiyyətləri və inkişaf qüsurlarına dair müxtəlif tədqiqat işləri aparılmışdır [1-3]. Belə sümük divara malik olan damarlardan biri daxili yuxu arteriyası ilə birlikdə beynin qanla təchizatını təmin edən onurğa arteriyasıdır. Onurğa arteriyası anatomik gedişi boyunca bir neçə əyrilik əmələ gətirir ki, bu da arterial təzyiqi azaltmaq və serebral perfuziyanı tənzimlənmək yolu ilə beyin hemodinamikasında mühüm rol oynayır [4, 5]. Onurğa arteriyasının qan cərəyanı dəyişikliklərinə səbəb olan anatomik variantlar arasında atlasın və ya onurğa arteriyasının gedişi boyunca yaratdığı üçüncü seqmentinin morfoloji kənarçıxmaları ilə xarakterizə olunan Kimmerle anomaliyası xüsusi rola malikdir. Bu anomaliyada formalaşan tam qövs dəliyi atlasın anatomik variantlarından olub, onurğa arteriyası sırtını üzərində sümük körpünün əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur [6]. Bu halda onurğa arteriyası atlasın köndələn çıxıntı dəliyindən çıxdıqdan sonra və kəllə boşluğuna

daxil olmamışdan əvvəl qövs dəliyi içərisindən keçir [7]. İkitərəfli qövs dəliyinin olması qamçıvari travmadan sonra kəskin baş ağrısının daha yüksək tezliyi ilə əlaqələndirilir ki, bu da onun – anomaliyanın klinik əhəmiyyətini bir daha vurğulayır [8].

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, qövs dəliyinin mövcudluğu başgicəllənmə, baş ağrısı və miqren kimi simptomlarla da əlaqələndirilir [9]. Belə ki, ikitərəfli qövs dəliyi olan xəstələrdə qövs dəliyi olmayan şəxslərlə müqayisədə kəskin baş ağrısının rastgəlmə tezliyi əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir [8]. Buna görə də, kraniovertebral əlamətlər, baş və boyun ağrıları, vertiqo ilə müraciət edən xəstələrin diaqnozu qoyulanda qövs dəliyi mövcudluğu nəzərə alınmalıdır [4, 9].

Bu anatomik variasiyanın aşkarlanması kraniovertebral nəhiyədə cərrahi müdaxilə planlaşdırılmasında xüsusilə vacibdir, çünki onun vaxtında təyini müdaxilə zamanı onurğa arteriyasının zədələnməsi riskini azalda bilər [10]. Əvvəlki tədqiqatlarda qövs dəliyinin natamam formalarının yayılma tezliyinin təxminən

13,8%, tam formalarının isə nadir halda rast gəlinəndi bildirilmişdir [11-14]. XVII və XX əsrlərə aid skelet kolleksiyalarının müqayisəli təhlili əsasında qövs dəliyinin yayılma tezliyində statistik cəhətdən əhəmiyyətli azalma olduğu göstərilmiş və bunun mümkün təkamül və ya ekoloji təsirlərlə əlaqəli ola biləcəyi fikri irəli sürülmüşdür [15].

Tam qövs dəliyinin yayılma tezliyi populyasiyalar arasında da fərqlənir: Şimali Amerikalılarda (11,3%) və Avropalılarda (11,2%) yüksək, Asiya populyasiyalarında (7,5%) isə daha aşağıdır [9;13-14]. Qövs dəliyinin etiopatogenezi hələ də müzakirə mövzudur; əsas hipotezlərə arxa atlas-ənsə zərinin sümükləşməsi, osteofitlərin formalaşması və ya atlasın təkamül qalıqları da daxildir [4, 15-16]. Serebrovaskulyar patologiyalarda klinik əhəmiyyətini nəzərə alaraq, qövs dəliyi və əlaqəli sümük strukturlarının detallı morfometrik təhlili Azərbaycan populyasiyasında da klinik diaqnostik və terapevtik yanaşmaların təkmilləşdirilməsi üçün vacibdir.

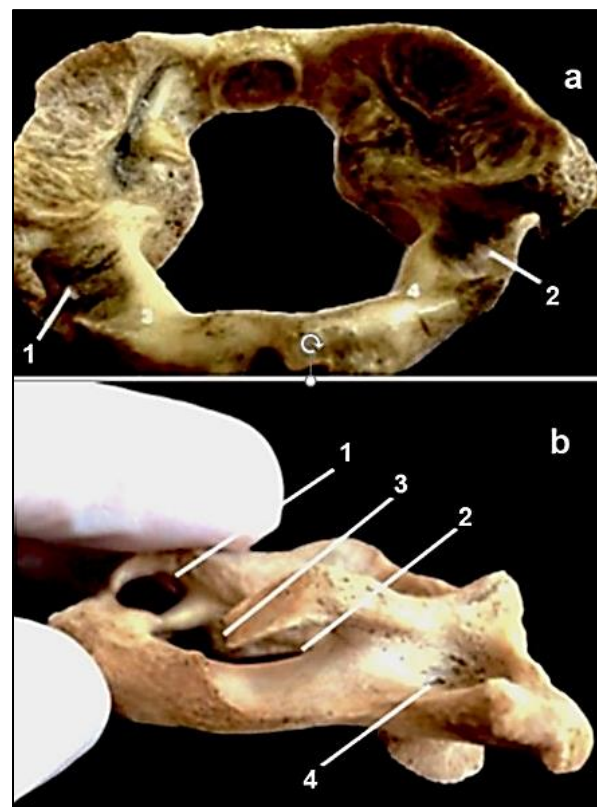
Tədqiqatın məqsədi qövs dəliyinin morfoloji xüsusiyyətlərini və onların onurğa arteriyanın hemodinamikasına mümkün təsirini araşdırmağa həsr edilib.

Tədqiqatın material və metodları. Tədqiqat materialı olaraq Azərbaycan Tibb Universitetinin Anatomiya Muzeyinin sümük kolleksiyasından əldə olunmuş müxtəlif yaş qruplarına aid 54 birinci boyun fəqərəsi – atlas götürülmüşdür. Köndələn çıxıntı və qövs dəliklərinin boylama (a) və köndələn (b) diametrləri hər iki tərəfdə 0,01 mm dəqiqliyə malik rəqəmsal pərgar vasitəsilə ölçülmüşdür. Köndələn çıxıntı və qövs dəliyinin sahəsi $S = \pi \times a \times b / 4$ düsturu ilə hesablanmışdır ($\pi = 3,14$). Əldə edilən dəlillərin fərdi dəyişikliklərinin minimal (min) və maksimal (max) həddləri, eləcə də orta arifmetik qiymətləri ($\bar{X} \pm S_x$), onların xətalı və dürüstlük göstəricisi hesablanmışdır.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Atlasın qövs dəliyinin mövcudluğunu, morfolojiya və morfometrik xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək məqsədilə ümumilikdə 54 insan skeletindən götürülmüş atlas tədqiq edilib. Onurğa arteriyanı şırımı üzərində arxa sümük çıxıntıları 13 nümunədə (24%) aşkar edilib, qalan 41 atlasda (76%) isə bu çıxıntılar və ya qövs dəliyi formalaşması müşahidə edilməmişdir (Şək.1, 2).

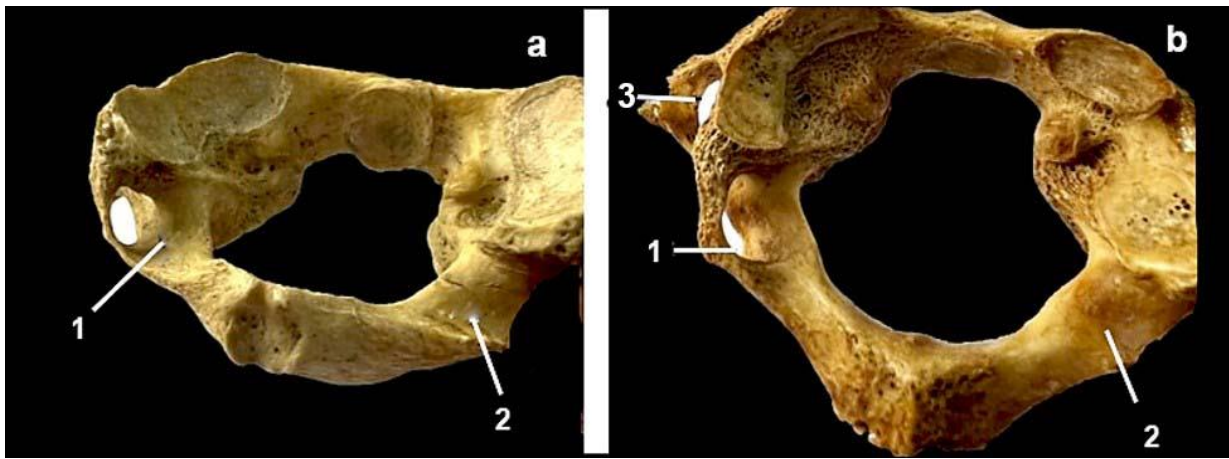
Tam formalaşmış qövs dəliyi dörd atlasda (7,4%) müəyyən edilib. Bunlardan üçündə (5,5%) bir tərəfdə, birində isə (1,9%) hər iki tərəfdə tam qövs dəliyi aşkar edilib. Tam formalarla yanaşı, sümük atmaları ilə həddəndən natamam (birtərəfli sümük çıxıntılı və ikitərəfli sümük çıxıntılı) qövs dəliyi formaları da ayırd edilib. Birtərəfli sümük çıxıntısı yeddi atlasda (13%), ikitərəfli sümük çıxıntısı isə iki atlasda (3,4%) qeydə alınıb. Bu natamam formalar onurğa arteriyanı şırımı üzərində yerləşən müxtəlif uzunluq və qalınlığa malik sümük hündürlüklər vasitəsilə formalaşır.

Aşkar edilən sümük atmaları morfoloji və morfometrik olaraq nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişkənlik göstərir. Arxa sümük çıxıntıları qısa və nizamsız armalardan tutmuş yarımdairəvi formaya yaxınlaşan, ucları daralan və ya bizəbənzər forma alan hündürlüklərə qədər dəyişiklik əldə edir. Bəzi nümunələrdə bu çıxıntılar tam sümük halqasına yaxın və ya natamam və tam qövs dəlikləri arasında keçid mərhələsinə uyğun formalar əmələ gətirir.



Şəkil 1. Natamam ikitərəfli qövs dəliyi yuxarı (şəkil 1a) və sağ yan görünüşdə (şəkil 1b):

1 – sağ natamam qövs dəliyi bizəbənzər sümük çıxıntıları ilə formalaşmış; 2 – sol natamam qövs dəliyi bizəbənzər sümük çıxıntıları ilə formalaşmış; 3 – bizəbənzər çıxıntı; 4 – köndələn çıxıntı dəliyi



Şəkil 2. Tam birtərəfli qövs dəliyinin formaları. a, b: 1 – sol tam qövs dəliyi; 2 – sağ onurğa arteriyası şırımı; 3 – sağ köndələn çıxıntı dəliyi

Birtərəfli qövs dəliyi variantı əsasən soltərəfli qeyd edilir. İkitərəfli tam qövs dəliyi olan nümunədə qövs dəliyinin ölçülərində asimmetriya müşahidə edilir, sol qövs dəliyinin sahəsi sağ tərəfdəkindən daha böyük olur. Oxşar soltərəfli üstünlük birtərəfli sümük çıxıntıları olan atlaslarda da qeyd edilir.

Morfometrik analiz göstərmişdir ki, qövs dəliyi qeyd edilən bütün fəqərələrdə bu dəliyin sahəsi köndələn dəliyin sahəsindən böyükdür. Belə ki, qövs dəliyinin sahəsinin orta qiyməti $42,05 \pm 7,59 \text{ mm}^2$ ($p < 0,05$) təşkil edirsə, köndələn dəliyin müvafiq ölçüsü $24,55 \pm 5,16 \text{ mm}^2$ ($p < 0,05$) təşkil edir. Ümumilikdə, fərdi variasiyaların minimal və maksimal sərhədləri nəzərə alınarsa, qövs dəliyi sahəsi köndələn dəliyin sahəsindən təxminən 1,7 dəfə böyük olur.

Qeyd edilməlidir ki, qövs dəliyi yerləşdiyi tərəfdə köndələn dəliyin sahəsi digər tərəfdəki, yəni, qövs dəliyi olmayan tərəfdəki köndələn dəliyin sahəsi ilə müqayisədə daha kiçik olur. Başqa sözlə birtərəfli qövs dəliyi olan atlaslarda sağ və sol tərəflər arasında aydın asimmetriya müşahidə edilir: qövs dəliyinə əks tərəfdə yerləşən köndələn dəliyin sahəsi ipsilateral (əks) tərəfdəkindən daha böyük olur. Bu qanunauyğunluq birtərəfli sümük çıxıntıları olan nümunələrdə və ya natamam formalarda da aşkarlanır.

Bu tədqiqatda qövs dəliyinin morfometrik və morfoloji təhlilinin detallarını təqdim edərək onun variantlarının asimmetriya və klinik əhəmiyyətli olduğunu müəyyən etdik. Hazırkı

tədqiqatda müşahidə olunan qövs dəliyi ilə əlaqəli variantların ümumi yayılma tezliyi (24%) bu istiqamətli digər tədqiqat işlərinin nəticələri ilə uzlaşaraq onun nadir anomaliyadan çox nisbətən yayılmış anatomik variant olduğunu təsdiqləyir.

Qövs dəliyinin 7,4% hallarda (5,5% birtərəfli, 1,9% ikitərəfli) rast gəlinməsi Asiya populyasiyaları üçün bildirilən göstəricilərə (təxminən 7,5%) yaxın olub, Avropa və Şimali Amerika populyasiyalarında qeyd olunan göstəricilərdən (11–11,3%) aşağıdır [13]. Bu fakt qövs dəliyinin yayılma tezliyinin populyasiyaya xas olduğunu və genetik, inkişaf və ekoloji amillərin təsiri altında formalaşma biləcəyini dəstəkləyir.

Morfometrik baxımdan mühüm nəticələrdən biri qövs dəliyi sahəsinin köndələn dəlik sahəsindən 1,7 dəfə böyük olmasıdır. Bu nəticə onurğa arteriyanın təkcə qövs dəliyinin sümük kənarları tərəfindən deyil, digər ətraf strukturlar tərəfindən də sıxılması fikrini təsdiqləyir [10]. Buna görə də, qövs dəliyi ilə əlaqəli klinik əlamətlərin (baş ağrısı, vertiqo, vertebrobasilyar çatışmazlıq) daha çox bu dəlik daxilində yerləşən simpatik sinir lifləri, venoz kələf və ya lifli birləşdirici toxuma dəyişiklikləri ilə izah edilməsi daha məqsədəuyğundur.

Bununla yanaşı, atlasın qövs dəliyi olan tərəfində köndələn dəliyin sahəsinin azalması diqqətçəkən məqamdır. Bu asimmetriya qövs və köndələn dəliklərin formalaşması arasında kompensator və ya inkişaf əlaqəsinin mövcudluğunu göstərə bilər. Ədəbiyyatda oxşar müşa-

hidələr olsa da, nəticələr müxtəlif tədqiqatlarda ziddiyyətlidir. Məsələn, bəzi müəlliflər birtərəfli qövs dəliyi olan atlaslarda köndələn dəliyin sahələri arasında əhəmiyyətli fərq tapmamışlar [16], halbuki bizim nəticələr aydın tərəf fərqlərini göstərir. Bu uyğunsuzluqlar populyasiyaya xas anatomik xüsusiyyətlərin rolunu bir daha ön plana çıxarır.

Sol tərəfdə birtərəfli natamam qövs dəliyinin üstünlük təşkil etməsi xüsusi maraq doğurur, çünki sol onurğa arteriyasının beyin qan dövranında sağa nisbətən dominant rolunu məlumdur. Bu tədqiqatda birbaşa damar diametri və ya qan axını parametrləri ölçülməsə də, köndələn dəlik sahəsinin azalması ilə qövs dəliyinin eyni tərəfdə mövcudluğu, xüsusilə boyun hərhlənmələri, travma və ya degenerativ dəyişikliklər zamanı hemodinamik pozğunluqların gözlənilməsi fikrini [17] təsdiqləyir.

Əldə edilən nəticələr klinik baxımdan kraniovertebral nəhiyədə əməliyyatın görüntülənmənin (KT, MRT və s.) vacibliyini

bir daha təsdiqləyir [11-13]. Belə ki, qövs dəliyi görüntüdə yanlış olaraq atlasın arxa qövsünün daha geniş olduğu təəssüratı yarada bilər və bu da sonda vint yerləşdirmə və digər əməliyyatında onurğa arteriyasının zədələnməsinə gətirib çıxara bilər [11-13].

Yekun. İnsanın birinci boyun fəqərəsinin (atlasın) qövs dəliyini araşdıran zaman əldə edilən dəlillərə görə aşağıdakı nəticələr müəyyən edildi:

1. Araşdırılan atlasların 24 faizində qövs dəliyinin müxtəlif variasiyalarına təsadüf edilir; qövs dəliyi həm bir, həm də hər iki tərəfdə tam və natamam formada aşkarlanır;

2. Atlasın qövs dəliyinin sahəsi onun köndələn çıxıntı dəliyinin sahəsindən 1,7 dəfə böyük olur.

3. Qövs dəliyi olan tərəfdə köndələn çıxıntı dəliyinin sahəsi qövs dəliksiz atlasların köndələn çıxıntı dəliyinin sahəsindən daha kiçik olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Şadlinski V.B., Abdullayev A.S. Anatomical peculiarities of mandibular foramen // Journal Healthcare Treatment Development, 2021 (1):1-5
2. Kerimzade G.E. Distance between the stylomastoid and jugular foramina in people with different cranial indices // World of Medicine and Biology. 2023;19 (86): 203-205. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2023-4-86-203-205>
3. Rzayeva A. Cranioscopic analysis of the jugular foramen in male and female skulls in relation to age and width index // Azerbaijan Medical Journal, 2023, No:3, p.161-166. <https://doi.org/10.34921/amj.2025.3.27>
4. Ahn J., Duran M., Syldort S., Rizvi A., D'Antoni A. V., Johal J., Iwanaga J., Oskouian R. J., Tubbs R. S. Arcuate Foramen: Anatomy, Embryology, Nomenclature, Pathology and Surgical Considerations // World neurosurgery. 2018; 118: 197-202. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.038>
5. Wang W.H., Liu Z.Y., Guo H.C., Wang H. Multiple Fractures of Cervical Vertebrae Combined with Arcuate Foramen and Vertebral Artery Occlusion: A Case Report and Literature Review // Orthop Surg. 2021; 13(1):360-365. <https://doi.org/10.1111/os.12868>. PMID: 33274600.
6. Sanchis-Gimeno J.A., Llido S., Miquel-Feutch M., Quiles-Guinou L., Rios L., Murillo-Llorente M., Perez-Bermejo M., Nalla S. The Decreasing Prevalence of the Arcuate Foramen // World Neurosurg. 2018; 110:521-525. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.10.037>. PMID: 29433176.
7. Tubbs R. S., Johnson P. C., Shojha M. M., Loukas M., Oakes W. J. Foramen arcuale: anatomical study and review of the literature // Journal of neurosurgery. Spine. 2007; 6(1): 31-34. <https://doi.org/10.3171/spi.2007.6.1.6>
8. Rios L., Mata-Escolano F., Blanco-Pérez E., Llidó S., Bastir M., Sanchis-Gimeno J.A. Acute headache attributed to whiplash in arcuate foramen and non-arcuate foramen subjects // Eur Spine J. 2017; 26(4):1262-65. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4856-y>.
9. Gibelli D., Cappella A., Cerutti E., Spagnoli L., Dolci C., Sforza C. Prevalence of ponticulus posticus in a Northern Italian orthodontic population: a lateral cephalometric study // Surgical and radiologic anatomy: SRA. 2016; 38(3): 309-312. <https://doi.org/10.1007/s00276-015-1554-0>
10. Keser N., Çıkla U., Özyayın B. The Importance of Arcuate Foramen, A Variation of the Atlas: A Microsurgical Cadaveric Study and Review of the Literature // Istanbul Medical Journal. 2019; 20(5): 377-381. <https://doi.org/10.4274/imj.galenos.2019.93797>.
11. Krishnamurthy A., Nayak S. R., Khan S., Prabhu L. V., Ramanathan L. A., Ganesh Kumar C., & Prasad Sinha A. Arcuate foramen of atlas: incidence, phylogenetic and clinical significance // Romanian journal of morphology and embryology. 2007; 48(3): 263-266.

12. Çimen K., Gül E. Determination of the prevalence of complete type retrotransverse and arcuate foramen of the atlas using three-dimensional computed tomography images // Surgical and radiologic anatomy: SRA. 2025; 47(1): 113. <https://doi.org/10.1007/s00276-025-03619-7>
13. Pękala P.A., Henry B.M., Pękala J.R., Hsieh W.C., Vikse J., Sanna B., Walocha J.A., Tubbs R.S., Tomaszewski K.A. Prevalence of foramen arcuale and its clinical significance: a meta-analysis of 55,985 subjects // J Neurosurg Spine. 2017; 27(3):276-290. <https://doi.org/10.3171/2017>. PMID: 28621616.
14. Baeesa S. S., Bokhari R. F., Bajunaid K. M. & Al-Sayyad M. J. Prevalence of the foramen arcuale of the atlas in a Saudi population // Neurosciences. 2012; 17(4): 345–351.
15. Cossu G., Terrier L.M., Destrieux C., Velut S., François P., Zemmoura I., Amelot A. Arcuate foramen: "Anatomical variation shape or adaptation legacy?" // Surg Radiol Anat. 2019;41(5):583-588. <https://doi.org/10.1007/s00276-019-02186>. PMID: 30656416.
16. Zong R., Yin Y., Qiao G., Jin Y., Yu X. Quantitative Measurements of the Skull Base and Craniovertebral Junction in Congenital Occipitalization of the Atlas: A Computed Tomography-Based Anatomic Study // World Neurosurgery. 2017; (99) 1:96-103. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.11.062>
17. Cirpan S., Yonguc G.N., Edizer M., Mas N.G., Magden A.O. Foramen arcuale: a rare morphological variation located in atlas vertebrae // Surg Radiol Anat. 2017; 39(8):877-884. <https://doi.org/10.1007/s00276-016-1808-5>. PMID: 28299443.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДУГООБРАЗНОГО ОТВЕРСТИЯ

Г.А.Гусейнова, Н.А.Эфендиева

Кафедра анатомии человека и медицинской терминологии Азербайджанского медицинского университета, Баку, Азербайджан

Резюме. В статье интерпретированы результаты исследования, проведенного с целью изучения морфологических особенностей отверстия дуги первого шейного позвонка человека (атланта) и их возможного влияния на гемодинамику позвоночной артерии. Исследование было выполнено на соответствующем материале, полученном от 54 человеческих трупов.

Продольный и поперечный диаметры отверстия дуги измерялись с помощью цифрового циркуля с точностью до 0,01 мм, после чего вычислялась площадь отверстий. Были рассчитаны минимальные (мин) и максимальные (макс) пределы индивидуальных изменений, полученных данных, а также средние арифметические значения ($X \pm Sx$), их ошибки и показатель достоверности (p).

Исследование показало, что у 24% изученных атлантов наблюдались различные формы дугового отверстия; из них в 5,5% случаев выявлено одностороннее дуговое отверстие, в 13% – односторонний костный выступ, в 1,9% – двустороннее дуговое отверстие и в 3,4% – двусторонний костный выступ. Среднее значение площади дугового отверстия оказалось в 1,7 раза больше среднего значения площади отверстия поперечного отростка. На стороне наличия дугового отверстия площадь отверстия поперечного отростка была меньше среднего значения площади отверстия поперечного отростка у атлантов без дугового отверстия. Таким образом, дуговое отверстие характеризуется многочисленными морфологическими вариациями. Оно встречается как с одной стороны, так и с обеих сторон, в полной и неполной форме.

ANATOMICAL CHARACTERISTICS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE ARCUATE FORAMEN

G.A. Huseynova, N.A. Afandiyeva

Department of Human Anatomy and Medical Terminology, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Summary. This article presents the findings of a study undertaken to investigate the morphological features of the arcuate foramen of the first cervical vertebra (atlas) in humans and their potential influence on the hemodynamics of the vertebral artery. The study was carried out on relevant material obtained from 54 human cadavers.

The longitudinal and transverse diameters of the arcuate foramen were measured with a digital caliper accurate to 0.01 mm, and the area of the foramina was calculated.

The study demonstrated that the morphology of the arcuate foramen varied in 24% of the examined atlases: a unilateral arcuate foramen was observed in 5.5%, a unilateral bony spur in 13%, a bilateral arcuate foramen in 1.9%, and a bilateral bony spur in 3.4%. The mean area of the arcuate foramen was 1.7 times greater than the mean area of the transverse foramen. On the side bearing an arcuate foramen, the area of the transverse foramen was smaller than the mean transverse foramen area in atlases lacking an arcuate foramen. Thus, the arcuate foramen exhibits numerous morphological variations. It is encountered both unilaterally and bilaterally, in complete and incomplete forms.

Müəlliflər haqqında məlumat:

Gülqız Ağahəsən qızı Hüseynova

Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan Anatomiyası və Tibbi Terminologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

E-mail: ghuseynova@gmail.com, gulqiz65@mail.ru

Nərmin Akif qızı Əfəndiyeva

Azərbaycan Tibb Universitetinin İnsan Anatomiyası və Tibbi Terminologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

E-mail: dr.nafandiyeva@gmail.com

Təqdim edilmişdir: 05.11.2025

Qəbul edilmişdir: 02.05.2026