

УДК 612.824-053.15  
DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2023.1.13337

Т. В. Комар, Т. В. Хмара, О. В. Цигикало, Д. І. Гречко, А. Б. Хмара

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

## ОСОБЛИВОСТІ КРОВОПОСТАЧАННЯ ДЕЯКИХ ДІЛЯНОК ГОЛОВИ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

Особливості кровопостачання деяких ділянок голови у плодів людини

Т. В. Комар, Т. В. Хмара, О. В. Цигикало, Д. І. Гречко, А. Б. Хмара

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

**Резюме.** Пацієнтам із дефектами шкіри голови необхідне комплексне обстеження, щоб врятувати життя та зменшити наслідки травми. Пластичним хірургам доцільно враховувати анатомо-функціональні та косметичні характеристики шкіри голови.

**Мета дослідження** – з'ясувати топографо-анатомічні взаємовідношення між поверхневою скроневою артерією та її гілками у плодів людини 4–8 місяців.

**Матеріали і методи.** Дослідження проведено на препаратах 22 плодів людини 81,0–310,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку кісткових, фасціальних-м'язових і судинно-нервових структур голови за допомогою макромікроскопічного препарування, ін'єкції судин та морфометрії.

**Результати.** У більшості досліджених плодів виявлено класичний варіант топографії поверхневої скроневої артерії. У деяких встановлено варіанти галузнення поверхневої скроневої артерії, варіабельність кількості гілок та різноманітні анастомози. У плода людини 195,0 мм ТКД спостерігався варіант галузнення лівої поверхневої скроневої артерії. У плода 230,0 мм ТКД виявлено анастомоз між правою та лівою надчочном'яковими артеріями та лобовими гілками правої та лівої поверхневих скроневої артерії. У плода людини 180,0 мм ТКД виявлено варіант кровопостачання лівої задньобічної ділянки голови. Ліва потилична артерія забезпечувала кровопостачання не лише потиличної, а й тім'яної ділянок. У плода людини 170,0 мм ТКД виявлено подвоєння правої потиличної артерії.

**Висновки.** У плодовому періоді онтогенезу людини встановлено анатомічну мінливість артерій, що кровопостачають шкіру та поверхневі структури голови. Виявлені варіанти топографії поверхневої скроневої артерії, надчочном'якової та потиличної артерій, що проявляються варіабельністю форми, кількості гілок і формування артеріальних анастомозів. Різні топографічні варіанти гілок поверхневої скроневої артерії, надчочном'якової та потиличної артерій, які описали, допоможуть пластичним хірургам індивідуально піді-

Features of the blood supply of some areas of the head in human fetuses

T. V. Komar, T. V. Khmara, O. V. Tsyhykalo, D. I. Hrechko, A. B. Khmara

Bukovynian State Medical University, Chernivtsi

e-mail: komar.tetiana.ls14@bsmu.edu.ua

**Summary.** Patients with scalp defects require a comprehensive examination to save lives and reduce the consequences of trauma. Plastic surgeons must take into account the anatomical, functional and cosmetic characteristics of the scalp.

**The aim of the study** – to find out the topographical and anatomical relationships of the superficial temporal artery and its branches in human fetuses of 4–8 months.

**Materials and Methods.** The research was carried out on the preparations of 22 human fetuses of 81.0–310.0 mm parietal-coccygeal length (PCL) without external signs of anatomical deviations or anomalies of the development of bone, fascial-muscular and vascular-nervous structures of the head using macromicroscopic dissection, injection of vessels and morphometry.

**Results.** The classic variant of the topography of the superficial temporal artery was found in most of the examined fetuses. In some of them, variants of branching of the superficial temporal artery, variability of the number of branches, and various anastomoses have been established. A variant of branching of the left superficial temporal artery was observed in a human fetus with a 195.0 mm PCL. An anastomosis between the right and left supraorbital arteries and the frontal branches of the right and left superficial temporal arteries was found in a 230.0 mm PCL fetus. In a human fetus with a 180.0 mm PCL, a blood supply variant of the left posterolateral part of the head was found. The left occipital artery provided blood supply not only to the occipital but also to the parietal areas. In another human fetus with a 170.0 mm PCL, a doubling of the right occipital artery was detected.

**Conclusions.** In the fetal period of human ontogenesis, the anatomical variability of the arteries supplying blood to the skin and surface structures of the head has been established. Variants of the topography of the superficial temporal artery, the supraorbital artery, and the occipital artery were revealed, manifested by the variability of the shape, the number of branches, and the formation of arterial anastomoses. The various topographic variants of the branches of the superficial temporal artery, supraorbital and occipital arteries described in human fetuses will help plastic sur-

брати найбільш раціональний спосіб оперативного втручання для відновлення дефектів ділянки голови.

**Ключові слова:** поверхнева скронева артерія; потилична артерія; анатомічна мінливість; плід; людина.

## ВСТУП

Пластичні хірурги знаходяться у постійному пошуці шляхів підвищення якості реконструкції шкіри голови через її топографо-анатомічні особливості [1]. Пацієнтам із дефектами шкіри голови необхідне комплексне обстеження, щоб врятувати життя та зменшити наслідки травми. Для прийняття обґрунтованих клінічних рішень необхідно визначити локалізацію, розмір, глибину дефекту скальпа, зону ушкодження окістя черепа, кровоносних судин чи інших прилеглих органів, а також можливість повторного використання скальпа. При цьому необхідно оцінити, чи може пацієнт переносити тривалу операцію накладання анастомозу на судинах відповідно до життєвих ознак і фізичного стану. Крім того, необхідно всебічно враховувати анатомо-функціональні та косметичні характеристики шкіри голови [2].

Дані щодо топографії поверхневої скроневої артерії та її основних гілок із урахуванням простих анатомічних орієнтирів використовують для створення анатомічних карт. За допомогою анатомічних карт значно ефективніше визначаються зони, вільні від артерій, чи ділянки анастомозів, що має прикладне значення у пластичній, реконструктивній та естетичній хірургії [3].

Поверхнева скронева артерія та її гілки забезпечують відмінну універсальність і васкуляризацію післяопікової реконструкції обличчя з хорошими довгостроковими результатами. Спочатку фрагмент артерії та шкірний клапоть використовували для післяопікової реконструкції вуха, однак згодом через поглиблення анатомічних відомостей про особливості кровопостачання шкіри голови вдалося розширити показання. Клапоть на основі лобової гілки поверхневої скроневої артерії є альтернативою для хірургії відновлення дефекту обличчя. Низька частота ускладнень і легке приховування донорської ділянки підкреслюють безпечність й естетичну прийнятність процедури [4].

Естетичні процедури у ділянці чола передбачають високі ризики, зумовлені складною судинною системою. Для пластичного хірурга важливі відомості про особливості артеріального кровопостачання ділянки чола, зокрема про топографію і варіабельність гілок поверхневої скроневої артерії та їхнє відношення до перикраніальних м'язів [5]. У літературі описані різні анатомічні варіації та взаємозв'язки між гілками поверхневої скроневої артерії і надчочною артерією [6]. Поверхнева скронева артерія та

гілки придатні для використання в мікросудинних анастомозах [7]. Краще розуміння васкуляризації серединної лінії чола має дозволити модифікувати реконструктивні методи та зменшити післяопераційні ускладнення [8].

**Key words:** superficial temporal artery; occipital artery; anatomical variability; fetus; human.

Варіації походження потиличної артерії можна розглядати як уроджені аномалії, які часто перебігають безсимптомно і виявляються випадково при ангиографії або під час розтину [9]. Зазвичай потилична артерія походить із заднього відділу зовнішньої сонної артерії, однак потилична артерія може брати початок від внутрішньої сонної артерії чи хребтової артерії [10].

У джерелах літератури трапляються фрагментарні дані щодо типової і варіантної анатомії артерій, що кровопостачають ділянку голови у плода людини різних вікових груп [11].

**Метою дослідження** було з'ясувати топографо-анатомічні взаємовідношення між поверхневою скроневою артерією та її гілками у плодів людини 4–8 місяців.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проведено на препаратах 22 плодів людини 81,0–310,0 мм тим'яно-куприкової довжини (ТКД) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку кісткових, фасціальних-м'язових і судинно-нервових структур голови за допомогою макромікроскопічного препарування, ін'єкції судин та морфометрії.

Анатомічне дослідження проведено із дотриманням вимог біоетики й основних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997), Гельсинської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. та з урахуванням методичних рекомендацій МОЗ України «Порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі та патологоанатомічному дослідженню, для наукових цілей» (2018). Комісія з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету порушень морально-правових норм при проведенні медичних наукових досліджень не виявила.

## РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

У більшості досліджених плодів виявлено класичний варіант топографії поверхневої скроневої

артерії. У деяких встановлено варіанти галужен-  
ня поверхневої скроневої артерії, варіабельність  
кількості гілок та різноманітні анастомози. У плода  
195,0 мм ТКД ліва поверхнева скронева артерія  
бере свій початок від зовнішньої сонної артерії,  
прямує вгору і на 7,0 мм вище вухної раковини  
галузиться на 2 кінцеві гілки: лобову і тім'яну.  
Тім'яна гілка поверхневої скроневої артерії, до-  
вжиною 10,0 мм, у свою чергу, ділиться на бічну  
гілку, довжиною 14,0 мм, та присередню гілку, що  
має довжину 12,0 мм. На відміну від присередньої  
гілки бічна гілка уздовж своєї протяжності віддає  
7 гілок різної довжини та діаметра. Тім'яна гілка  
забезпечує кровопостачання скронево-тім'яного  
м'яза, сухожилкового шолома та шкіри скроневої  
і тім'яної ділянок. Лобова гілка лівої поверхневої  
скроневої артерії на своєму протязі не галузиться,  
однак анастомозує з надочноямковою артерією та  
кровопостачає лобове черевце потилично-лобово-  
го м'яза, коловий м'яз ока, сухожилковий шолом,  
шкіру відповідних ділянок голови. Довжина лобової  
гілки лівої поверхневої скроневої артерії дорівнює  
16,0 мм (рис. 1).

У плода людини 230,0 мм ТКД виявлено анасто-  
моз між правою та лівою надочноямковими артерія-  
ми та лобовими гілками правої та лівої поверхневих  
скроневої артерії. Лобова гілка лівої поверхневої  
скроневої артерії представлена одиничним стовбу-  
ром, разом з тим, як лобова гілка правої поверхневої  
скроневої артерії галузиться на 3 гілки наступного  
порядку: верхню, присередню та нижню. Остання  
власне анастомозує з правою надочноямковою  
артерією (рис. 2).

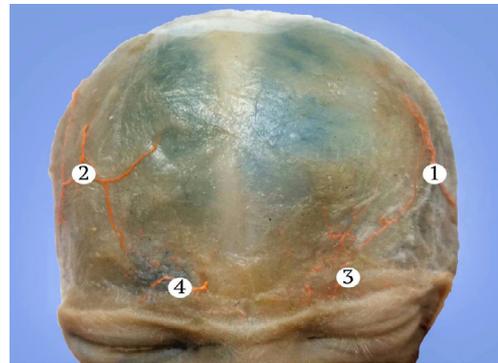
У плода людини 180,0 мм ТКД виявлено варіант  
кровопостачання лівої задньобічної ділянки голови.  
Ліва потилична артерія забезпечує кровопостачан-  
ня не лише потиличної, а й тім'яної ділянок. Ліва



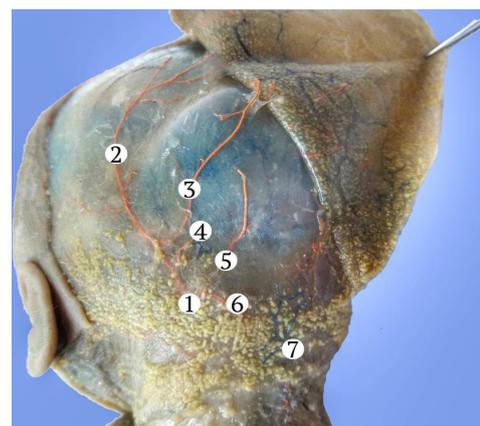
**Рис. 1.** Кровопостачання ділянки голови плода людини 195,0 мм тім'яно-куприкової довжини: 1 – тім'яна гілка поверхневої скроневої артерії; 2 – лобова гілка поверхневої скроневої артерії; 3 – анастомоз між надочноямковою артерією та лобовою гілкою поверхневої скроневої артерії; 4 – потилична артерія. Ліва бічна проекція. Фото макропрепарату, x2,5.

потилична артерія галузиться на 5 кінцевих гілок:  
передню, серединну, задню, низхідну та власне по-  
тиличну гілки. Передня тім'яна гілка має найбільшу  
довжину – 17,0 мм, уздовж свого ходу ділиться на  
гілки наступного порядку; серединна тім'яна гілка  
довжиною 14,0 мм; задня тім'яна гілка – найкоротша  
– 5,0 мм; низхідна гілка – 7,0 мм; власне потилична  
гілка, довжиною 10,0 мм. При чому всі гілки лівої  
потиличної артерії, окрім низхідної гілки, спрямовані  
вгору (рис. 3).

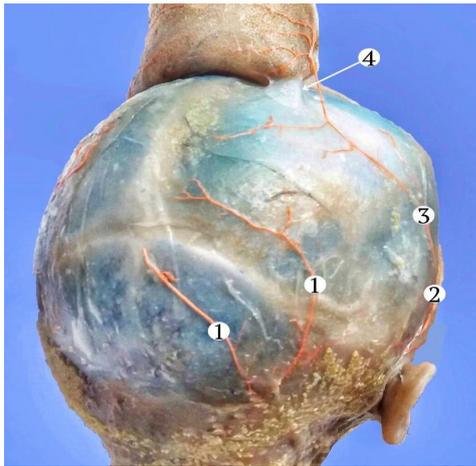
В іншого плода людини 170,0 мм ТКД ви-  
явлено подвоєння правої потиличної артерії.  
Останні кровопостачають шкіру і м'язи потилич-  
ної ділянки. У досліджених плодів не виявлено  
анастомозів потиличних артерій із гілками по-  
верхневої скроневої артерії чи задньою вухною  
артерією (рис. 4).



**Рис. 2.** Кровопостачання ділянки голови плода людини 230,0 мм тім'яно-куприкової довжини: 1 – лобова гілка лівої поверхневої скроневої артерії; 2 – лобова гілка правої поверхневої скроневої артерії; 3 – ліва надочноямкова артерія; 4 – права надочноямкова артерія. Передня проекція. Фото макропрепарату, x2,5.



**Рис. 3.** Кровопостачання ділянки голови плода людини 180,0 мм тім'яно-куприкової довжини: 1 – потилична артерія; 2 – передня тім'яна гілка; 3 – серединна тім'яна гілка; 4 – задня тім'яна гілка; 5 – потилична гілка; 6 – низхідна гілка; 7 – потиличні вени. Ліва задньобічна проекція. Фото макропрепарату, x2,2.



**Рис. 4.** Кровопостачання ділянки голови плода людини 170,0 мм тім'яно-куприкової довжини: 1 – потиличні артерії; 2 – поверхнева скронева артерія; 3 – тім'яна гілка поверхневої скроневої артерії; 4 – сухожилковий шолом. Права задньобічна проекція. Фото макропрепарату. x2,3.

## ВИСНОВКИ

У плодовому періоді онтогенезу людини встановлено анатомічну мінливість артерій, що кровопостачають шкіру та поверхневі структури голови. Виявлені варіанти топографії поверхневої скроневої артерії, надчочнямкової артерії та потиличної артерії, що проявляються варіабельністю форми, кількості гілок, формуванням артеріальних анастомозів.

Співпадання топографії правої і лівої поверхневих скроневої артерії відзначено у більшості досліджених плодів. Істотних статевих відмінностей у топографії артерій, що кровопостачають шкіру голови у плодів людини не виявлено.

Різні топографічні варіанти гілок поверхневої скроневої артерії, надчочнямкової та потиличної артерій допоможуть пластичним хірургам індивідуально підібрати найбільш раціональний спосіб оперативного втручання для відновлення дефектів ділянки голови.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kim J. Treatment of Scalp Scars / J. Kim // *Facial plastic surgery clinics of North America*. – 2017. – Vol. 25 (1). – P. 83–88.
2. Clinical decision model for the reconstruction of 175 cases of scalp avulsion/defect / H. Cen, R. Jin, M. Yu, T. Weng // *Am. J. Otolaryngol.* – 2021. – Vol. 42 (1). – P. e102752.
3. The superficial temporal artery: Anatomical map for facial reconstruction and aesthetic procedures / M. Koziej, M. Trybus, M. Hołda [et al.] // *Aesthet. Surg. J.* – 2019. – Vol. 39 (8). – P. 815–823.
4. Bhandari P. S. Versatility of superficial temporal artery pedicle for postburn facial reconstruction: Our center experience / P. S. Bhandari, S. Singh // *J. Craniofac. Surg.* – 2022. – Vol. 33 (1). – P. 54–56.
5. Kleintjes W. G. Forehead anatomy: arterial variations and venous link of the midline forehead flap / W. G. Kleintjes // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2007. – Vol. 60 (6). – P. 593–606.
6. Three-dimensional computed tomographic study of the supratrochlear artery and supraorbital artery to determine arterial variations and their relationship / Z. F. Liao,

L. Y. Cong, W. J. Hong [et al.] // *Dermatol. Surg.* – 2022. – Vol. 48 (2). – P. 225–231.

7. Facial defect repair using a flap based on the superficial temporal artery / A. Liu, X. Su, Y. Jiao [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* – 2021. – Vol. 9 (4). – P. e3541.

8. Pinar Y. A. Anatomy of the superficial temporal artery and its branches: its importance for surgery / Y. A. Pinar, F. Govsa // *Surg. Radiol. Anat.* – 2006. – Vol. 28 (3). – P. 248–253.

9. A rare case report: bilateral occipital artery arising from the vertebral artery / A. T. Demirbas, I. Demirtas, F. Sonmez Topcu [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2021. – Vol. 43 (11). – P. 1901–1904.

10. Clinical importance of the occipital artery in vascular lesions: A review of the literature / Y. Guo, H. Chen, X. Chen, J. Yu // *Neuroradiol. J.* – 2019. – Vol. 32 (5). – P. 366–375.

11. Хмара Т. В. Топографоанатомічні особливості поверхневої скроневої артерії у плодів 5 місяців / Т. В. Хмара, Т. В. Комар, Д. М. Нікорич, А.Б. Хмара // *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. – 2016. – Т. 56, № 4–1. – С. 286–289.

REFERENCES

1. Kim J. Treatment of Scalp Scars. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017;25(1): 83-8. DOI: 10.1016/j.fsc.2016.08.013.
2. Cen H, Jin R, Yu M, Weng T. Clinical decision model for the reconstruction of 175 cases of scalp avulsion/defect. *Am J Otolaryngol [Internet].* 2021[cited 2022 Oct 15];42(1):102752. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196070920304464?via%3Dihub>. DOI: 10.1016/j.amjoto.2020.102752.
3. Koziej M, Trybus M, Hołda M, Wnuk J, Polak J, Brzegowy P, et al. The superficial temporal artery: Anatomical map for facial reconstruction and aesthetic procedures. *Aesthet Surg J.* 2019;39(8):815-23. DOI: 10.1093/asj/sjy287.
4. Bhandari PS, Singh S. Versatility of superficial temporal artery pedicle for postburn facial reconstruction: Our center experience. *J Craniofac Surg.* 2022;33(1): 54-6. DOI: 10.1097/scs.00000000000007913.
5. Kleintjes WG. Forehead anatomy: arterial variations and venous link of the midline forehead flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2007;60(6): 593-606. DOI: 10.1016/j.bjps.2006.12.006.
6. Liao ZF, Cong LY, Hong WJ, Luo CE, Luo SK. Three-Dimensional Computed Tomographic Study of the Supratrochlear Artery and Supraorbital Artery to Determine Arterial Variations and Their Relationship. *Dermatol Surg.* 2022;48(2): 225-31. DOI: 10.1097/dss.0000000000003347.
7. Liu A, Su X, Jiao Y, Yang P, Dai D, Xu J. Facial Defect Repair Using a Flap Based on the Superficial Temporal Artery. *Plast Reconstr Surg Glob Open [Internet].* 2021[cited 2022 Oct 11];9(4):e3541. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8078247/pdf/gox-9-e3541.pdf>. DOI: 10.1097%2FGOX.0000000000003541.
8. Pinar YA, Govsa F. Anatomy of the superficial temporal artery and its branches: its importance for surgery. *Surg Radiol Anat.* 2006;28(3): 248-53. DOI: 10.1007/s00276-006-0094-z.
9. Demirbas AT, Demirtas I, Sonmez Topcu F, Karasu S, Ayyıldız B. A rare case report: bilateral occipital artery arising from the vertebral artery. *Surg Radiol Anat.* 2021;43(11): 1901-4. DOI: 10.1007/s00276-021-02842-2.
10. Guo Y, Chen H, Chen X, Yu J. Clinical importance of the occipital artery in vascular lesions: A review of the literature. *Neuroradiol J.* 2019;32(5): 366-75. DOI: 10.1177/1971400919857245.
11. Khmara TV, Komar TV, Nikorych DM, Khmara AB. [Topographic and anatomical characteristics of superficial temporal artery in 5-month fetuses]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainскоi medychnoi stomatolohichnoi akademii.* 2016;16(4 Ch 1): 286-9. Ukrainian.

Отримано 05.12.22