

УДК: 611.018.43:611.15

DOI: 10.24061/2413-4260. XV.4.58.2025.21

## ФЕТАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ВЕРХНЬОЩЕЛЕПНОЇ АРТЕРІЇ

**Р. М. Солтис, Т. В. Хмара,  
О. М. Солтис, М. М. Ясинський,  
Б. В. Кузняк**

Буковинський державний медичний університет  
(м. Чернівці, Україна)

### Резюме.

Верхньощелепна артерія є ключовою судиною, що перебуває під ризиком пошкодження її гілок під час численних оперативних втручань у ротовій порожнині та щелепно-лицевій хірургії. Детальне знання її відстані до анатомічних орієнтирів допомагає підвищити безпеку пацієнтів та запобігти важким кровотечам. Через глибоке розташування на обличчі верхньощелепна артерія недоступна для прямої перев'язки, і при кровотечі з її гілок або при операціях у цій зоні зазвичай перев'язують зовнішню сонну артерію.

**Мета.** З'ясувати особливості фетальної топографії гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії з урахуванням їхньої індивідуальної анатомічної мінливості.

**Матеріал та методи.** Дослідження проведено на препаратах 27 плодів людини 81,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) за допомогою макромікроскопічного препарування, ін'єкції судин і морфометрії без зовнішніх ознак анатомічних відхилень або природжених вад розвитку структур ділянок голови і шиї. Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 2 від 16.10.2025 р.) порушень морально-правових норм під час проведення науково-дослідної роботи не виявлено. Дослідження є фрагментом комплексної теми кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії «Статеві-вікові закономірності онтогенетичних перетворень і морфометричні параметри органів та структур за умов норми і експерименту. Морфо-функціональні та антропометричні особливості опорно-рухового апарату спортсменів» (номер державної реєстрації 0125U001531, терміни виконання 01.2025 р. – 12.2029 р.).

**Результати.** Встановлено значну варіабельність топографії гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії, зокрема утворення анастомозів між передньою та задньою глибокими скроневи́ми артеріями, а також рідкісний атиповий варіант початку задньої глибокої скроневої артерії від нижньої коміркової артерії. У 3 випадках нами виявлена середня глибока скронева артерія. Жувальна артерія входить у товщу однойменного м'яза в ділянці верхньо-заднього кінця та ділиться на 2-9 гілок, які анастомозують між собою, утворюючи внутрішньом'язову артеріальну сітку, при цьому жувальний нерв проходить більш поверхнево і перетинає артеріальні гілки під гострим кутом. Передня та задня, а за наявності й середня глибокі скроневі артерії формують внутрішньом'язові артеріальні сітки, розташовані відповідно до напрямку м'язових пучків: передня – вертикально, середня – косо, задня – горизонтально, що забезпечує рівномірне кровопостачання всіх відділів скроневого м'яза. Артеріальні гілки входять у присередній та бічний крилоподібні м'язи з боку його внутрішньої поверхні, розташовуються під прямим кутом щодо м'язових пучків, формують густу дрібнопетлисту сітку та у поодиноких випадках отримують додаткове кровопостачання від щічної артерії.

**Висновки.** У плодів людини верхньощелепна артерія локалізується у міжкрилоподібному та скронево-крилоподібному клітковинних просторах, формує 2-3 вигини, два з яких відповідають розташуванню крилоподібних м'язів. Виявлено варіабельність початку гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії, включно з рідкісними анастомозами та атиповими відгалуженнями задньої глибокої скроневої артерії. Жувальна та глибокі скроневі артерії формують внутрішньом'язові артеріальні сітки у товщі відповідних м'язів, з більш глибоким розташуванням артерій відносно нервів, що забезпечує рівномірне кровопостачання. Отримані дані підкреслюють важливість врахування можливих варіантів топографії судин і нервів при хірургічних втручаннях на жувальних м'язах і розширюють знання про анатомічну варіабельність гілок верхньощелепної артерії у плодів людини.

**Ключові слова:** анатомія; верхньощелепна артерія; жувальні м'язи; підскронева ямка; плід; анатомічна мінливість; стоматологія.

### Вступ

Сучасний розвиток ангіології тісно пов'язаний із розширенням анатомо-фізіологічних уявлень про вікову морфологію артеріальної системи людини [1-3]. Як відомо, верхньощелепна артерія є найбільшою кінцевою гілкою зовнішньої сонної артерії, яка відходить від останньої на рівні шийки нижньої щелепи та розгалужується в глибокій ділянці лица, забезпечуючи кровопостачання зубів верхньої і нижньої щелеп, носової порожнини, м'якого і твердого піднебіння, жувальних м'язів тощо [2-4]. Верхньощелепна артерія є ключовою структурою, що має ризик травмування під час чис-

ленних хірургічних процедур у ротовій порожнині та щелепно-лицевій хірургії. Знання безпечних відстаней від цієї судини до хірургічно знайомих кісткових орієнтирів може покращити безпеку пацієнтів та запобігти катастрофічній кровотечі [5-7]. Внаслідок глибокого залягання на обличчі артерія недоступна для перев'язки, тому при кровотечі з її гілок або при операції в ділянці її розташування хірурги перев'язують зовнішню сонну артерію [8,9].

Результати успішного відновлення функції жувальних м'язів після поранень нервових та судинних стовбурів залежать значною мірою від анатомо-функціональних

особливостей поза- та внутрішньом'язової іннервації та кровопостачання кожного з цих м'язів [10-12]. Успіх проведення міопластичних операцій повністю залежить від збереження іннервації та кровопостачання м'язового клаптя: дуже важливо зберегти нерви та судини м'язів для приживлення м'язової тканини [13-15].

Скроневий м'яз є частим об'єктом оперативного втручання. При декомпресійній трепанації черепа за Кушингом відповідно до лінії прикріплення скроневого м'яза роблять підковоподібний розріз, спрямований основою до виличної дуги [16]. Можна також робити й лінійний розріз, який починають нижче тім'яного горба до верхнього краю виличної дуги. При підковоподібному розрізі клапоть шкіри відсепаровують від підлеглої скроневої фасції і відкидають униз. Зупиняють кровотечу і у вертикальному напрямку розтинають скронеvu фасцію і м'яз. Тому, для зупинки кровотечі необхідно мати уяву про основні та додаткові джерела кровопостачання скроневого м'яза [17, 18]. Далі відділяють распатором окістя на значному протязі й накладають фрезований отвір, який розширюють кусачками. Розміри отвору, в середньому, дорівнюють 6×8 см, і частина трепанаційного отвору має прикриватися виличною дугою. Тверду мозкову оболону розтинають хрестоподібно. М'які тканини черепа ушивають, накладаючи шви на скроневий м'яз, однойменну фасцію, шкіру з підшкірною клітковиною [19, 20].

При рідкісному хронічному неврологічному захворюванні – синдромі Мелькерсона – Розенталя, викроюється клапоть з переднього краю скроневого м'яза і відшаровується донизу для підтягування шкіри кута ока при паралічі лицевого нерва [21, 22]. При зазначеній операції не завжди вдається прижити клапоть м'яза як невротизатор денервованої ділянки – колового м'яза ока. Це висуває ряд вимог стосовно уточнення та розширення уявлень про морфологічні особливості іннервації та кровопостачання скроневого м'яза [16, 23].

З'ясування морфо-функціональних особливостей жувальних м'язів, варіантів їх іннервації та кровопостачання, як найважливішої частини жувального апарату, може бути досягнуто лише на основі детальних анатомічних даних [24, 25].

Проте, до цього часу немає чіткого уявлення про фетальну варіантну анатомію гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії, за рахунок яких відбувається кровопостачання жувальних м'язів. Враховуючи теоретичне та практичне значення даного питання, а також недостатнє вивчення та суперечливість висловлюваних у літературі поглядів, ми зайнялися вивченням особливостей топографії гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії у плодів людини різного віку.

**Мета.** З'ясувати особливості фетальної топографії гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії з урахуванням їхньої індивідуальної анатомічної мінливості.

### Матеріал та методи

Дослідження проведено на препаратах 27 плодів людини 81,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини

(ТКД) за допомогою макромікроскопічного препарування, ін'єкції судин і морфометрії без зовнішніх ознак анатомічних відхилень або природжених вад розвитку структур ділянок голови і шиї. Плоди масою понад 500,0 г досліджено безпосередньо в ОКНП «Чернівецьке обласне патологоанатомічне бюро» згідно з договором про наукову співпрацю. Окремі препарати плодів людини використано з колекції кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету, отриманих у період до 2006 року згідно з чинним на той час законодавством.

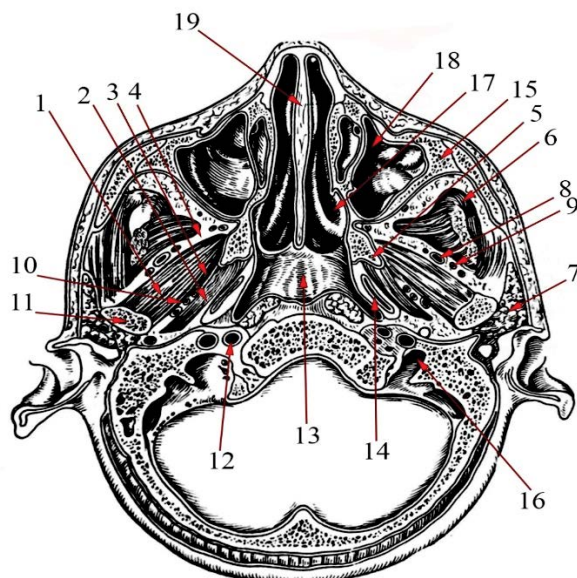
Дослідження проведено відповідно до основних біоетичних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.), наказу Міністерства охорони здоров'я України від 23.09.2009 № 690 та з урахуванням методичних рекомендацій Міністерства охорони здоров'я України «Порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі та патологоанатомічному дослідженню, для наукових цілей» (2018). Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 2 від 16.10.2025 р.) порушень морально-правових норм під час проведення науково-дослідної роботи не виявлено.

Дослідження є фрагментом комплексної теми кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії «Статеві-вікові закономірності онтогенетичних перетворень і морфометричні параметри органів та структур за умов норми і експерименту. Морфо-функціональні та антропометричні особливості опорно-рухового апарату спортсменів» (номер державної реєстрації 0125U001531, терміни виконання 01.2025р. – 12.2029 р.).

### Результати дослідження

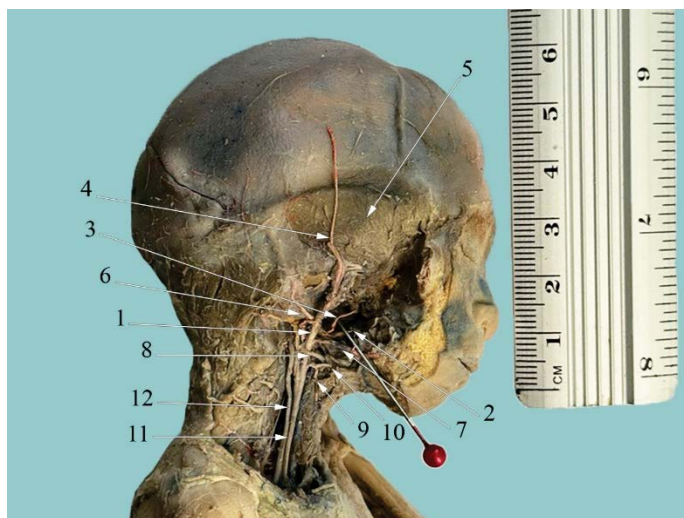
У всіх досліджених плодів верхньощелепна артерія знаходиться у клітковині між крилоподібними м'язами, або на зовнішній поверхні бічного крилоподібного м'яза, утворюючи то більшу, то меншу кількість вигинів. При чому, слід підкреслити, що у більшості плодів 8-10 місяців верхньощелепна артерія мала 2-3 вигини, два з яких відповідають розміщенню крилоподібних м'язів, і тому верхньощелепна артерія на розпилах виявляється як у міжкрилоподібному, так і у скронево-крилоподібному клітковинних просторах. У плодів людини крилоподібні м'язи ще не мають вираженої фасції. Міжкрилоподібний простір чітко виявляється наприкінці плодового періоду онтогенезу людини та розміщений між верхньою і нижньою головками бічного крилоподібного м'яза. Скронево-крилоподібний клітковинний простір у плодів людини має вигляд вузької щілини (рис. 1).

У поодиноких випадках верхньощелепна артерія знаходилася в ділянці верхнього краю бічного крилоподібного м'яза (3 спостереження), або прямувала по його середній частині (2 препарати) (рис. 2), чи проходила на межі з нижнім краєм м'яза (1 випадок).



**Рис. 1. Топографія глибоких клітковинних просторів лица на поперечному розпилі голови (схематичне зображення):**

1 – бічний крилоподібний м'яз; 2 – присередній крилоподібний м'яз; 3 – міжкрилоподібний простір; 4 – скронево-крилоподібний простір; 5 – крилоподібний відросток клиноподібної кістки; 6 – скроневий м'яз; 7 – привушна слинна залоза; 8 – верхньощелепна артерія; 9 – язиковий нерв; 10 – нижній комірковий нерв; 11 – виростковий відросток нижньої щелепи; 12 – внутрішня сонна артерія; 13 – слизова оболонка зіву; 14 – хрящова частина слухової труби; 15 – вилична дуга; 16 – яремна вирізка потиличної кістки; 17 – хоани; 18 – верхньощелепна пазуха; 19 – перегородка носа.



**Рис. 2. Структури правої бічної ділянки лица плода людини 185,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. 36. 1,7:**

1 – зовнішня сонна артерія; 2 – верхньощелепна артерія; 3 – передня глибока скронева артерія; 4 – поверхнева скронева артерія; 5 – скроневий м'яз; 6 – задня вушна артерія; 7 – лицева артерія; 8 – під'язиковий нерв; 9 – верхня щитоподібна артерія; 10 – верхня гортанна артерія; 11 – загальна сонна артерія; 12 – блукаючий нерв.

Від крилоподібної частини верхньощелепної артерії, як правило, беруть початок передня і задня глибокі скроневі (рис. 3), жувальна та щічна артерії, крилоподібні гілки (рис. 4) і верхня задня коміркова артерія. Зокрема, у плода 215,0 мм ТКД виявлено анастомоз між гілками крилоподібної частини правої верхньощелепної артерії – передньою і задньою глибокими скроневи артеріями (див. рис. 4), що узгоджується з даними літератури [26, 27].

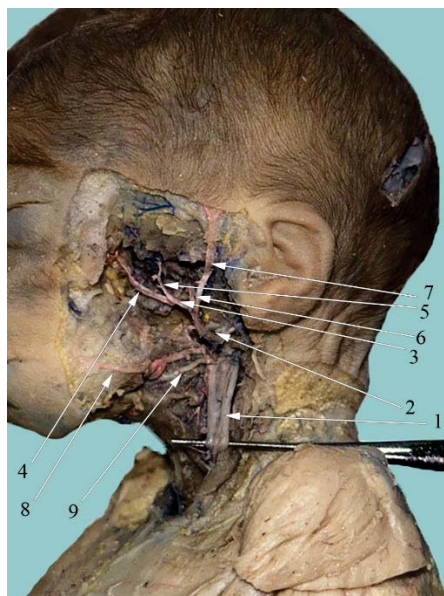
В одному випадку (плід 170,0 мм ТКД) праві глибока скронева та щічна артерії відходили загальним стовбуром від правої верхньощелепної артерії. У плода

190,0 мм ТКД ліві глибока скронева артерія і крилоподібна гілка відходили від лівої середньої оболонної артерії.

У плода 185,0 мм ТКД виявлено атиповий варіант топографії гілок крилоподібної частини лівої верхньощелепної артерії. Так, задня глибока скронева артерія відходила від нижньої коміркової артерії та утворювала анастомоз, у вигляді серпа, з передньою глибокою скроневою артерією (рис. 5). Отже, один кінець задньої глибокої скроневої артерії відходив від нижньої коміркової артерії, а інший кінець артерії, який за формою нагадував гострий кінець серпа, формував

нетипове з'єднання. Такий варіант на сьогодні у доступних джерелах літератури трапляється вкрай рідко. У дорослих анатомічних дослідженнях задня глибока скронева артерія інколи відходить від нетипових джерел або утворює загальні стовбури з іншими гілками

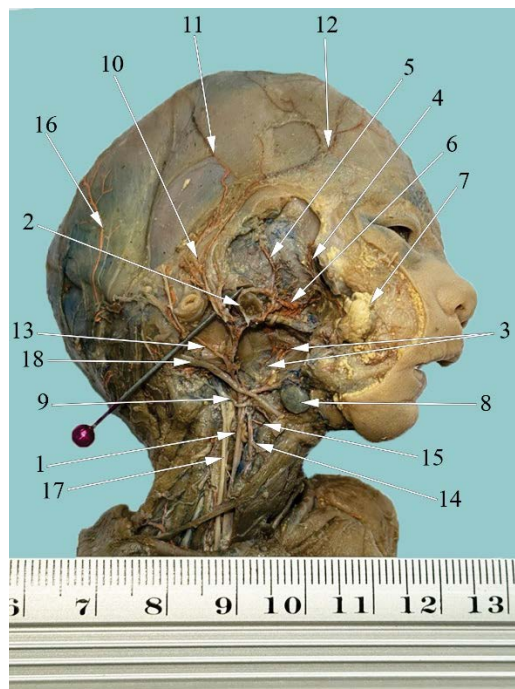
верхньощелепної артерії (зокрема з нижньою комірковою артерією або гілками середньої оболонної артерії), і описані анастомози між передньою та задньою глибокою скроневою артерією та середньою, або поверхневою скроневою артеріями [26, 28, 29].



**Рис. 3. Структури лівої бічної ділянки лица плода людини 230,0 мм ТКД.**

**Фото макропрепарату. 36. 2,1:**

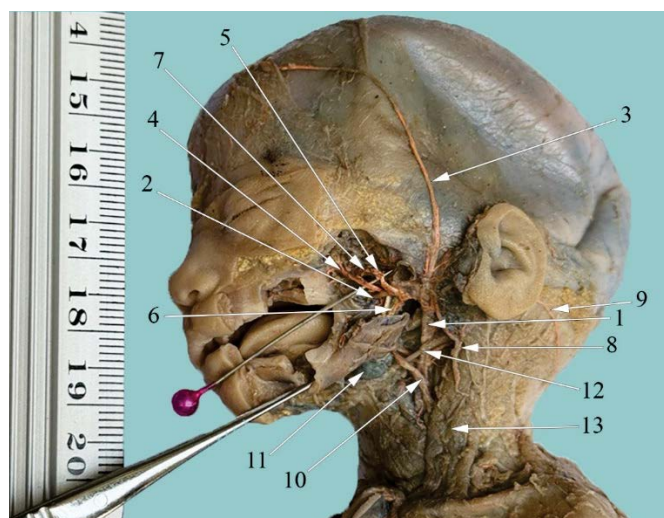
1 – судинно-нервовий пучок шиї; 2 – нижньощелепна частина верхньощелепної артерії; 3 – крилоподібна частина верхньощелепної артерії; 4 – крилопіднебінна частина верхньощелепної артерії; 5 – передня глибока скронева артерія; 6 – задня глибока скронева артерія; 7 – поверхнева скронева артерія; 8 – лицева артерія; 9 – під'язиковий нерв.



**Рис. 4. Структури правої бічної ділянки лица плода людини 215,0 мм ТКД.**

**Фото макропрепарату. 36. 1,9:**

1 – зовнішня сонна артерія; 2 – верхньощелепна артерія; 3 – крилоподібні гілки верхньощелепної артерії; 4 – передня глибока скронева артерія; 5 – задня глибока скронева артерія; 6 – анастомоз між передньою та задньою глибокими скроневою артеріями; 7 – жирове тіло Біша; 8 – піднижньощелепна залоза; 9 – під'язиковий нерв; 10 – поверхнева скронева артерія; 11 – тім'яна гілка поверхневої скроневої артерії; 12 – лобова гілка поверхневої скроневої артерії; 13 – задня вушна артерія; 14 – верхня щитоподібна артерія; 15 – верхня гортанна артерія; 16 – потилична артерія; 17 – блукаючий нерв; 18 – шило-під'язиковий м'яз.



**Рис. 5. Структури лівої бічної ділянки лица плода людини 185,0 мм ТҚД.**

**Фото макропрепарату. 36. 1,7:**

- 1 – зовнішня сонна артерія; 2 – верхньощелепна артерія; 3 – поверхнева скронева артерія; 4 – передня глибока скронева артерія; 5 – задня глибока скронева артерія; 6 – нижні коміркові артерія і нерв; 7 – анастомоз між передньою і задньою глибокими скроневи артеріями; 8 – задня вушна артерія; 9 – потилична артерія; 10 – лицева артерія; 11 – піднижньощелепна залоза; 12 – заднє черевце двочеревцевого м'яза; 13 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз.

М'язова тканина є хорошим пластичним матеріалом, для приживлення якої необхідно збереження судин та нервів, які живлять м'яз. При цьому, однак, виникає необхідність урахування розподілу нервів та артерій у товщі жувальних м'язів. У нашому дослідженні ми звернули увагу на особливостях кровопостачання жувальних м'язів гілками крилоподібної частини верхньощелепної артерії. Встановлено, що жувальна артерія входить у товщу жувального м'яза в ділянці його верхньо-заднього кінця та ділиться на численні гілки, що розгалужується у верхніх відділах м'яза. Нами виявлено варіабельність кількості гілок жувальної артерії – від 2 до 9. Усі внутрішньом'язові артерії анастомозують між собою та формують у товщі жувального м'яза артеріальну сітку. В ділянці переднього краю жувального м'яза артеріальні гілки анастомозують між собою, утворюючи дуги у вигляді аркад. У більшості досліджених плодів жувальний нерв щодо однойменної артерії розміщується більш поверхнево і перетинає під гострим кутом гілки жувальної артерії. В одному випадку (плід 305,0 мм ТҚД) дещо допереду від центральних відділів жувального м'яза стовбур жувального нерва перетинав під гострим кутом (30°) жувальну артерію, що брала початок від нижньої коміркової артерії. Наші дані про варіабельність кількості гілок жувальної артерії – 2 до 9; формування внутрішньом'язової артеріальної сітки; перетин жувального нерва під гострим кутом гілок однойменної артерії узгоджуються з даними літератури. Так, під час 25 розтинів трупів було описано до семи гілок, що постачають жувальний м'яз, із вираженою артеріальною варіабельністю [13]. В оглядовій праці також підкреслено значущість внутрішньом'язових сіток та нейроваскулярного проникнення [30]. Деякі дослідники [31] вказують на досить часті анастомози між жувальними та скроневи артеріями. Таким чином, наші спостереження доповнюють існуючі відомості щодо варіабельності кількості гілок і специфічних взаємовідношень нервів і артерій окремих ділянок тіла.

На всіх досліджених нами препаратах місця входження основних артерій у скроневи м'яз розташовувалися в звуженій частині м'яза з боку його внутрішньої поверхні. Передня глибока скронева артерія, у супроводі однойменного нерва, як правило, прямувала у передній частині скроневого м'яза у вертикальному напрямку, що збігається з напрямком передніх, вертикально розміщених, пучків м'яза. Ділянки галуження задньої глибокої скроневої артерії і середнього глибокого скроневого нерва відповідають середнім відділам скроневого м'яза, при цьому нерв розміщений більш поверхнево щодо зазначеної артерії. Слід зазначити, що розподіл гілок задньої глибокої скроневої артерії і середнього глибокого скроневого нерва у середніх відділах скроневого м'яза відбувається у косому напрямку, що співпадає з напрямком середніх косих м'язових пучків. У поодиноких випадках від глибокої вушної артерії брали початок артеріальні гілки, що у супроводі заднього глибокого скроневого нерва, прямували у горизонтальному напрямку до задніх відділів скроневого м'яза. Найбільшу кількість артеріальних галужень виявлено в середній частині скроневого м'яза.

Стосовно кровопостачання присереднього і бічного крилоподібних м'язів у плодів людини, то слід зазначити, що крилоподібні артеріальні гілки входять у м'язи з внутрішньої поверхні та більш-менш рівномірно їх васкуляризують, при чому артеріальні гілки залягають глибше за нерви. По відношенню до напрямку м'язових пучків артеріальні гілки розміщуються під прямим кутом. У товщі присереднього крилоподібного м'яза артерії утворюють густу дрібнопетлисту сітку анастомозів. Отримані результати про кровопостачання присереднього і бічного крилоподібних м'язів у плодів людини співпадають з даними літератури про те, що гілки крилоподібної частини верхньощелепної артерії входять у ці м'язи з їх внутрішньої поверхні і рівномірно їх васкуляризують, формуючи внутрішньом'язові сітки та анастомози, при цьому артеріальні стовбури за-

лягають глибше за нерви та перетинають м'язові пучки під прямим кутом [14, 17, 32].

У плода 240,0 мм ТКД окрім двох крилоподібних гілок, які брали початок безпосередньо від верхньощелепної артерії, виявлено додаткове джерело кровопостачання бічного крилоподібного м'яза – артеріальна гілка, що починалася від щічної артерії. Вище зазначені артеріальні гілки під прямим кутом перетинали м'язові пучки бічного крилоподібного м'яза.

Вважаємо, що отримані нами дані про варіантну анатомію гілок верхньощелепної артерії та джерела кровопостачання жувальних м'язів у плодів людини мають важливе прикладне значення у щелепно-лицевій та пластичній хірургії, стоматології для анатомічного обґрунтування розрізів під час проведення міопластичних операцій з найбільшим щадінням внутрішньом'язових артерій, визначення найбільш раціональних, фізіологічних способів, що зберігають та відновлюють функціональні пошкодження тканин.

## Висновки

1. У плодів людини верхньощелепна артерія локалізується у міжкрилоподібному та скронево-

крилоподібному клітковинних просторах, формує 2-3 вигини, два з яких відповідають розташуванню крилоподібних м'язів.

2. Виявлено варіабельність початку гілок крилоподібної частини верхньощелепної артерії, включно з рідкісними анастомозами та атиповими відгалуженнями задньої глибокої скроневої артерії.

3. Жувальна та глибокі скроневої артерії формують внутрішньом'язові артеріальні сітки у товщі відповідних м'язів, з більш глибоким розташуванням артерій відносно нервів, що забезпечує рівномірне кровопостачання.

4. Отримані дані підкреслюють важливість врахування можливих варіантів топографії судин і нервів при хірургічних втручаннях на жувальних м'язах і розширюють знання про анатомічну варіабельність гілок верхньощелепної артерії у плодів людини.

**Перспективи подальших розробок.** Потребують детального вивчення морфо-функціональні взаємовідношення артерій та нервів скроневого, жувального і крилоподібних м'язів у різні терміни плодового періоду розвитку для покращення хірургічної практики та планування реконструктивних втручань.

## Література:

1. Bielenberg DR, D'Amore PA. Angiogenesis: Biology and Pathology, Second Edition. Cold Spring Harb Perspect Med. 2025;15(3):a041779. DOI: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a041779>. PMID: 39074875; PMCID: PMC11875086.
2. Hwang SH, Joo YH, Seo JH, Kang JM. Proximity of the maxillary artery to the mandibular ramus: an anatomic study using three-dimensional reconstruction of computer tomography. Clin Anat. 2014;27(5):691-7. DOI: <https://doi.org/10.1002/ca.22329>. PMID: 24307591.
3. Morton AL, Khan A. Internal maxillary artery variability in the pterygopalatine fossa. Otolaryngol Head Neck Surg. 1991;104(2):204-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/019459989110400208>. PMID: 1901148.
4. Orbay H, Kerem M, Unlu RE, Comert A, Tüccar E, Sensoz O. Maxillary artery: anatomical landmarks and relationship with the mandibular subcondyle. Plast Reconstr Surg. 2007;120(7):1865-70. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000287137.72674.3c>. PMID: 18090748.
5. Manchella S, Thomas A, Su S, Botev Z, Mitchell P, Nastri A. Radiological analysis of maxillary artery relationships to key bony landmarks in maxillofacial surgery. Br J Oral Maxillofac Surg. 2023;61(4):267-73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2022.11.004>. PMID: 37019738.
6. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. Dentomaxillofac Radiol. 2019;48(8):20190205. DOI: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205>. Epub 2019 Aug 13. Erratum in: Dentomaxillofac Radiol. 2019;48(8):20190205c. DOI: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205c>. PMID: 31386556; PMCID: PMC6951102.
7. Lovasz K, Magyar P, Szaloki T, Maurovich-Horvat P, Altdorfer K, Tamas L, et al. A radioanatomical study of 3rd segment terminal branches of the maxillary artery in the pterygopalatine fossa. Sci Rep. 2023;13(1):3401. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29975-1>. PMID: 36854685; PMCID: PMC9975186.
8. Rusu MC, Maru N, Radoi PM, Dinca D. Trifurcated external carotid artery and complete gamma-loop of its maxillary branch. Surg Radiol Anat. 2019;41(2):231-4. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00276-018-2142-x>. PMID: 30483866.
9. Choi J, Park HS. The clinical anatomy of the maxillary artery in the pterygopalatine fossa. J Oral Maxillofac Surg. 2003;61(1):72-8. DOI: <https://doi.org/10.1053/joms.2003.50012>. PMID: 12524612.
10. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023[update 2025 Jan; cited 2025 Aug 5]. Ghatak RN, Helwany M, Gingles JG. Anatomy, Head and Neck, Mandibular Nerve. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507820/>. PMID: 29939597.
11. Rahpeyma A, Khajehahmadi S. Maxillary artery based flaps for oral cavity reconstruction, a review. Ann Med Surg (Lond). 2017;20:32-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.06.024>. PMID: 28702184; PMCID: PMC5487299.
12. Maciejewska-Szaniec Z, Maciejewska B, Galczyńska-Rusin M, Jakubowska W, Gorna N, Mackowiak I, et al. Masticatory Muscle Pain and Associated Complaints-An Analysis of the Frequency and Coexistence of Symptoms Before and During the COVID-19 Pandemic. J Clin Med. 2025; 14(13):4473. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14134473>. PMID: 40648847; PMCID: PMC12249586.
13. Won SY, Choi DY, Kwak HH, Kim ST, Kim HJ, Hu KS. Topography of the arteries supplying the masseter muscle: Using dissection and Sihler's method. Clin Anat. 2012;25(3):308-13. DOI: <https://doi.org/10.1002/ca.21205>. PMID: 21647969.
14. Kwak HH, Hu KS, Hur MS, Won SY, Kim GC, Park BS, et al. Clinical implications of the topography of the arteries supplying the medial pterygoid muscle. J Craniofac Surg. 2008; 19(3):795-9. DOI: <https://doi.org/10.1097/scs.0b013e31816aab4b>. PMID: 18520401.
15. Rusu MC, Stoenescu MD. The Sutton's Foramen of the Oblique Line of Mandible. Curr Health Sci J. 2020; 46(2):198-202. DOI: <https://doi.org/10.12865/chsj.46.02.15>. PMID: 32874694; PMCID: PMC7445642.
16. Landfald IC, Vazquez T, Okoń A, Olewnik L. Temporalis muscle flap in craniofacial reconstruction: anatomy, techniques, outcomes, and innovations. Front Surg. 2025;12:1678935. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2025.1678935>. PMID: 41141694; PMCID: PMC12547924.

17. Alvernia JE, Hidalgo J, Sindou MP, Washington C, Luzardo G, Perkins E, et al. The maxillary artery and its variants: an anatomical study with neurosurgical applications. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017;159(4):655-64. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00701-017-3092-5>. PMID: 28191601.
18. Rougier G, Ganry L. Temporalis muscle vasculature directly derived of the middle meningeal artery: a case report and review. *Anat Sci Int*. 2021;96(3):478-80. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12565-020-00592-6>. PMID: 33576928.
19. Salman N, Kendir S, Yılmaz M, Igde M, Karahan ST, Aysun Uz A, et al. Anatomical Mapping of Temporalis Muscle Arterial Origins Relative to Cranial Landmarks: A Cadaveric Study *Bratisl Med J*. 2025;126:2088-94. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44411-025-00239-w>
20. Zhou YH, Chen CL, Luo CE, Wang HB, Luo SK. Deep Temporal Artery Anatomy: Implications for Improving the Safety of Deep Temporal Injections. *Aesth Plast Surg*. 2023;47:2045-50. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-023-03341-y>. PMID: 37076704.
21. Mansour M, Mahmoud MB, A Kacem, Zaouali J, Mrissa R. Melkersson-Rosenthal syndrome: About a Tunisian family and review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg*. 2019;185:105457. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.105457>. PMID: 31445326.
22. Ibrahim A, Ibrahim M, Al Adawi M, Oweis L, Bahou Y. Think Melkersson-Rosenthal Syndrome: A Fissured Tongue With Facial Paralysis. *Cureus*. 2020;12(7): e9480. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.9480>. PMID: 32874808; PMCID: PMC7455459.
23. Sun Q, Li X, Zhu Z, Xiang X, Zhang T. Dynamic Repair Surgery for Late-Stage Facial Paralysis: Advances in Restoring Movement and Function. *J Clin Med*. 2024 Aug 22;13(16):4955. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13164955>. PMID: 39201095; PMCID: PMC11355731.
24. Akita K, Sakaguchi-Kuma T, Fukino K, Ono T. Masticatory Muscles and Branches of Mandibular Nerve: Positional Relationships Between Various Muscle Bundles and Their Innervating Branches. *Anat Rec (Hoboken)*. 2019;302(4):609-619. DOI: <https://doi.org/10.1002/ar.23943>. PMID: 30312011.
25. Sakamoto Y, Akita K. Spatial relationships between masticatory muscles and their innervating nerves in man with special reference to the medial pterygoid muscle and its accessory muscle bundle. *Surg Radiol Anat*. 2004;26(2):122-7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00276-003-0177-z>. PMID: 14574465.
26. Cheung LK. The vascular anatomy of the human temporalis muscle: implications for surgical splitting techniques. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1996;25(6):414-21. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(96\)80074-9](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(96)80074-9). PMID: 8986540.
27. Elazab EE, Abdel-Hameed FA. The arterial supply of the temporalis muscle. *Surg Radiol Anat*. 2006;28(3):241-7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00276-006-0096-x>. PMID: 16703282.
28. Maeda S, Aizawa Y, Kumaki K, Kageyama I. Variations in the course of the maxillary artery in Japanese adults. *Anat Sci Int*. 2012;87:187-94. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12565-012-0146-x>. PMID: 23011579; PMCID: PMC3505518.
29. Otake I, Kageyama I, Mataga I. Clinical anatomy of the maxillary artery. *Okajimas Folia Anat Jpn*. 2011;87(4):155-64. DOI: <https://doi.org/10.2535/ofaj.87.155>. PMID: 21516980.
30. Okoń A, Landfald IC, Olewnik L. The Deep Head of the Masseter Muscle: A Classification-Based Anatomical and Surgical Framework. *Biomedicines*. 2025;13(9):2201. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicines13092201>. PMID: 41007762; PMCID: PMC12467995.
31. Bordes SJ, Zarrintan S, Iwanaga J, Loukas M, Tubbs RS. The Premasseteric Branch of the Facial Artery: A Review and Translation of Adachi's Work. *Cureus*. 2020;12(9): e10538. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.10538>. PMID: 33094077; PMCID: PMC7574994.
32. Gulses A, Oren C, Altug HA, Ilica T, Sencimen M. Radiologic assessment of the relationship between the maxillary artery and the lateral pterygoid muscle. *J Craniofac Surg*. 2012;23(5):1465-7. DOI: <https://doi.org/10.1097/scs.0b013e3182575793>. PMID: 22976637.

## FETAL ANATOMICAL VARIABILITY OF THE MAXILLARY ARTERY

*R. Soltys, T. Khmara, O. Soltys, M. Yasinskyi, B. Kuzniak*

**Bukovinian State Medical University  
(Chernivtsi, Ukraine)**

### Summary.

The maxillary artery constitutes a critical vascular structure at risk of iatrogenic injury during numerous oral and maxillofacial surgical procedures. Precise knowledge of its topographical relationships to anatomical landmarks is essential for enhancing procedural safety and preventing life-threatening haemorrhage. Owing to its deep location within the infratemporal fossa, the maxillary artery is not amenable to direct ligation; consequently, in cases of uncontrolled bleeding from its branches or during surgery in its vicinity, ligation of the external carotid artery is commonly performed.

**Objective of the research.** To investigate the topographical features of the branches arising from the pterygoid segment of the maxillary artery in human fetuses, with particular emphasis on individual anatomical variability.

**Methods.** The study was conducted on 27 human fetuses with parieto-coccygeal length (PCL) ranging from 81.0 to 375.0 mm, utilising macro- and microdissection, vascular injection with coloured latex, and morphometric analysis. All specimens were free of externally detectable congenital anomalies or malformations of the head and neck region.

This research forms a component of the planned comprehensive study of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery, Bukovinian State Medical University: «Sex- and age-related patterns of ontogenetic transformations and morphometric parameters of organs and structures under normal and experimental conditions. Morphofunctional and anthropometric features of the musculoskeletal system in athletes» (State registration No. 0125U001531).

**Results.** Considerable anatomical variability was observed in the branching pattern of the pterygoid segment of the maxillary artery, including the formation of anastomoses between the anterior and posterior deep temporal arteries, as well as rare atypical origins of the posterior deep temporal artery directly from the inferior alveolar artery.

The masseteric artery penetrates the masseter muscle at its posterosuperior aspect and bifurcates into 2-9 terminal branches, which interconnect to form an intramuscular arterial plexus. Within the muscle, the arterial branches lie deep to the masseteric nerve and cross it at an acute angle.

The anterior, middle, and posterior deep temporal arteries supply the corresponding regions of the temporalis muscle, forming arterial networks oriented parallel to the muscle fibre direction: vertical in the anterior portion, oblique in the middle, and horizontal in the posterior portion – thereby ensuring homogeneous vascularisation.

In the medial and lateral pterygoid muscles, arterial branches enter predominantly from the medial surface, course perpendicular to the muscle fibres, and establish a dense, fine-meshed vascular network. In isolated cases, supplementary supply was observed from the buccal artery

### Conclusions

In human fetuses, the maxillary artery is situated within the interpterygoid and temporoptyergoid fat compartments, exhibiting two to three characteristic curves – two of which correspond to the contours of the medial and lateral pterygoid muscles. Variability in the origin of branches from the pterygoid segment was documented, including rare anastomoses and atypical branching of the posterior deep temporal artery. The masseteric and deep temporal arteries form intramuscular vascular networks aligned with muscle fibre orientation, with arteries positioned deep to the accompanying nerves, thereby ensuring uniform perfusion. These findings highlight the necessity of precise knowledge of neurovascular topography during surgical interventions involving the masticatory muscles and contribute to the understanding of anatomical variation in the maxillary artery's branching pattern during fetal development.

**Keywords:** Anatomy; Maxillary Artery; Masticatory Muscles; Infratemporal Fossa; Fetus; Anatomic Variation; Dentistry.

### Контактна інформація:

**Солтис Руслан Михайлович** – аспірант кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)

**e-mail:** [rulja874@gmail.com](mailto:rulja874@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-8031-0196>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60084699900>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/OTI-0964-2025>

**Хмара Тетяна Володимирівна** – д.мед.н., професор, професорка кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)

**e-mail:** [khmara.tv.6@gmail.com](mailto:khmara.tv.6@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0003-4699-6600>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209663496>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/C-9964-2017>

**Солтис Ольга Михайлівна** – доцент закладу вищої освіти кафедри терапевтичної стоматології Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)

**e-mail:** [Olga.tokar92@gmail.com](mailto:Olga.tokar92@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0009-0003-2995-7447>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59949133500>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/OTI-0999-2025>

**Ясінський Микола Миколайович** – асистент кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)

**e-mail:** [jasinskii.m@bsmu.edu.ua](mailto:jasinskii.m@bsmu.edu.ua)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-9594-0940>

**Кузняк Богдан Васильович** – асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)

**e-mail:** [bogdankuzniak96@gmail.com](mailto:bogdankuzniak96@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0009-0003-0380-1997>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59949133500>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/OTI-0999-2025>

### Contact information:

**Ruslan Soltys** – Postgraduate Student of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery of the Bukovyna State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)

**e-mail:** [rulja874@gmail.com](mailto:rulja874@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-8031-0196>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60084699900>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/OTI-0964-202>

**Tetyana Khmara** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Human Anatomy named after M. G. Turkevich of the Bukovyna State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)

**e-mail:** [khmara.tv.6@gmail.com](mailto:khmara.tv.6@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0003-4699-6600>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209663496>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/C-9964-2017>

**Olga Soltys** – Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Bukovyna State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)

**e-mail:** [Olga.tokar92@gmail.com](mailto:Olga.tokar92@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0009-0003-2995-7447>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59949133500>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/OTI-0999-2025>

**Mykola Yasinskyi** – Assistant Professor, Department of Human Anatomy named after M. G. Turkevich, Bukovyna State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)

**e-mail:** [jasinskii.m@bsmu.edu.ua](mailto:jasinskii.m@bsmu.edu.ua)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-9594-0940>

**Bohdan Kuzniak** – Assistant Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Bukovyna State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

**e-mail:** [bogdankuzniak96@gmail.com](mailto:bogdankuzniak96@gmail.com)

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0009-0003-0380-1997>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59949133500>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/OTI-0999-2025>



Надійшло до редакції 05.09.2025 р.  
Підписано до друку 27.11.2025 р.