

УДК: 611.93.068-053.15

DOI: 10.24061/2413-4260.XVI.1.59.2026.25

ВАРІАНТНА АНАТОМІЯ ТА ПРИКЛАДНЕ  
ЗНАЧЕННЯ ОРГАНІВ І СУДИННО-НЕРВОВИХ  
ПУЧКІВ ШИЇ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ**І. О. Боднар**Буковинський державний медичний університет  
(м. Чернівці, Україна)**Резюме.**

Ділянка шиї є однією з найскладніших зон людського тіла через надзвичайну концентрацію життєво важливих органів, магістральних судин та нервових стовбурів у вкрай обмеженому просторі. Фрагментарність відомостей про фасціальні покриви та скелетотопію органів у плодів створює високі ризики для інвазивних втручань, оскільки саме в цей період закладається індивідуальна мінливість, яка визначає успіх майбутніх операцій.

**Мета.** Встановити фетальну анатомічну мінливість органів і судинно-нервових утворень шиї.

**Матеріал та методи.** Методами макромікроскопічного препарування, ін'єкції кровоносних судин і морфометрії досліджено топографо-анатомічні особливості органів і структур шиї на препаратах 14 плодів людини 4-10 місяців (81,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД)). Особлива увага під час дослідження зверталася на аналізі морфологічних трансформацій шиї плодів 4-10 місяців з метою виявити закономірності мінливості структур, а не лише їх статистичне розташування. Дослідження проведено із дотриманням вимог біоетики і основних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.), 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 р.). Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 3 від 20.11.2025 р.) порушень морально-правових норм при проведенні медичних наукових досліджень 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 держреєстрації 0125U001531).

**Результати.** Проведене дослідження встановило значну індивідуальну анатомічну мінливість органів і судинно-нервових пучків шиї у плодів людини. Засвідчено, що разом із типовим, класичним розташуванням елементів основного судинно-нервового пучка шиї існують клінічно значущі варіанти, при яких внутрішня яремна вена може перекидатися загальну сонну артерію, а блукаючий нерв зміщуватися на передню або задню поверхню судин. Виявлено концентровану та розсипну форми анатомічної мінливості бічного судинно-нервового пучка шиї. Описано випадки атипової будови і топографії органів шиї, а саме відсутність перешийка та ізольовані асиметричні частки щитоподібної залози, нижньополосне розміщення правої нижньої щитоподібної залози та зміщення трахеї, рідкісний варіант відходження від дуги аорти єдиного загального артеріального стовбура, що галузиться на плечо-головні стовбури, що змінює класичні уявлення про кровопостачання органів і структур ділянок шиї та голови. Визначено чіткі проєкційні точки складових утворень бічного судинно-нервового пучка на ключицю для проведення маніпуляцій.

**Висновки.** Отримані дані спростовують уявлення про сталість топографо-анатомічних взаємовідношень органів і судинно-нервових утворень шиї у плодів людини та підкреслюють необхідність персоналізованого підходу у фетальній і неонатальній хірургії. Відомості про виявлені варіанти будови органів і структур шиї у плодів людини дозволять знизити ризик ускладнень інвазивних втручань (кровотеч, пошкоджень нервів) та підвищити точність діагностичних маніпуляцій у ділянці шиї.

**Ключові слова:** шийна ділянка; судинно-нервові пучки шиї; органи шиї; варіантна анатомія; плід; людина.

**Вступ.**

Питання становлення топографо-анатомічних взаємовідношень органів і судинно-нервових елементів ділянки шиї дотепер залишається недостатньо з'ясованим у літературі, складним і суперечливим, що можна пояснити фрагментарністю вивчення фасцій, м'язів, органів, кровоносних судин і нервів ділянок шиї, які часто мають різномірний характер, у значній кількості їх анатомічних варіантів і складних корелятивних взаємовідношень органів та утворень передньої, бічної і задньої шийних ділянок.

Незважаючи на достатню кількість наукових досліджень, присвячених анатомічним особливостям органів і структур шиї у нормі та патології у постнатальному періоді онтогенезу людини [1, 2, 3, 4, 5],

варіантам їхньої фетальної анатомічної мінливості приділено значно менше уваги, що потребує подальших наукових пошуків. Одним із актуальних завдань перинатальної анатомії є встановлення форм анатомічної мінливості органів і структур, зокрема ділянки шиї. Великі судинні та нервові стовбури в ділянці шиї утворюють судинно-нервові пучки, що зумовлено близькістю розташування цих утворень та спільністю їх фасціальних покривів [1, 3, 6, 7, 8]. Як зазначають Т. В. Хмара та ін. [9] морфологічне обґрунтування клінічним фактам і хірургічним способам у плодів людини дає фетальна анатомія, яка розглядає дані морфології людини, синтезуючи по окремим ділянкам тіла та висвітлюючи їх під кутом зору питань та потреб практичної медицини. У про-

ведених дослідженнях окремі автори вказують на варіабельність і білатеральну асиметрію шийного відділу симпатичного стовбура [10]; на анатомічну мінливість верхніх, середніх і нижніх щитоподібних вен, а також варіантну будову непарного щитоподібного сплетення, кількість нижніх щитоподібних вен, а також на варіабельність місць їх впадання у плодовому періоді людини [9, 10, 11, 12].

При виконанні хірургічних утручань у нижньому відділі ділянки шиї мають важливе прикладне значення відомості щодо варіабельності топографії судинно-нервових пучків шиї у різні періоди онтогенезу людини [13, 14, 15, 16]. Зважаючи на часті хірургічні втручання на бічному судинно-нервовому пучку шиї на рівні ключиці, не позбавлено практичного інтересу питання проєкції його складових на ключицю [15, 16, 17]. У проведених клінічних спостереженнях та експериментальних дослідженнях ряд авторів зазначають на важливість для клінічної практики інформації щодо анатомічних варіацій гілок підключичної артерії [18, 19, 20, 21, 22], зокрема для розвитку обхідного кровопостачання верхньої кінцівки, при перев'язці основного стовбура [23, 24, 25], лікуванні синдрому коронарно-підключичного обкрадання [26, 27]. Знання особливостей топографії судинно-нервових пучків шиї є важливим для діагностики та якісного консервативного лікування станів, що нагадують надключичну компресію судинно-нервового пучка і супроводжуються болями в шиї, грудях, руці з парестезією та слабкістю руки та кисті [8, 28].

Місця початку та кількість гілок зовнішньої сонної і підключичної артерій є варіабельними і іноді не відповідають описам, представлених у класичних посібниках з анатомії. З урахуванням браку посібників із фетальної анатомії та фрагментарності і суперечливості відомостей щодо варіантів будови і топографії органів і судинно-нервових утворень шиї у плодів людини вважаємо своєчасним проведення даного дослідження.

**Мета дослідження.** Встановити фетальну анатомічну мінливість органів і судинно-нервових утворень шиї.

**Матеріал та методи дослідження.** Методами макромікроскопічного препарування, ін'єкції кровоносних судин і морфометрії досліджено топографо-анатомічні особливості органів і структур шиї на препаратах 14 плодів людини 4-10 місяців (81,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД)).

Дослідження проведено із дотриманням вимог біоетики і основних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.), 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 ці-

лей» (2018 р.). Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 3 від 20.11.2025 р.) порушень морально-правових норм при проведенні медичних наукових досліджень не виявлено.

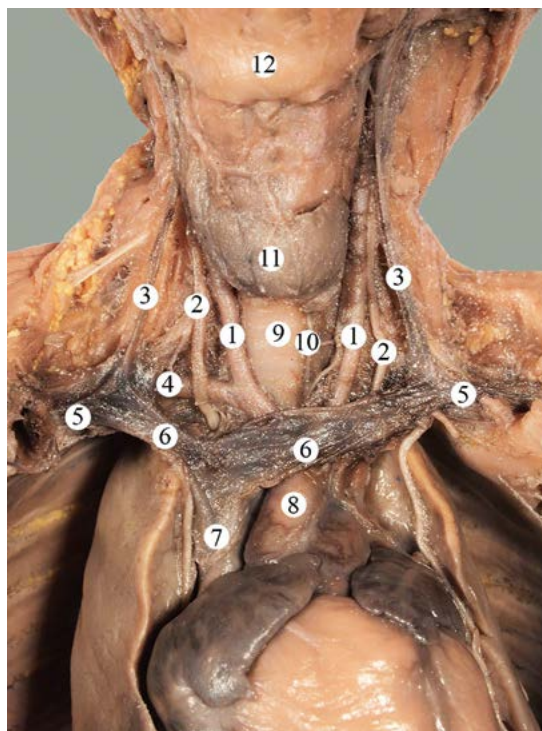
Дослідження є фрагментом комплексної теми кафебри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії «Статеві-вікові закономірності онтогенетичних перетворень і морфометричні параметри органів та структур за умов норми і експерименту. Морфо-функціональні та антропометричні особливості опорно-рухового апарату спортсменів» (номер держреєстрації 0125U001531).

## Результати та обговорення

У плодів людини у нижньому відділі шиї визначаються два великих судинно-нервових пучки: 1) основний судинно-нервовий пучок шиї, до складу якого входять загальна сонна артерія, блукаючий нерв і внутрішня яремна вена; 2) бічний судинно-нервовий пучок шиї, який включає: підключичні артерію і вену та плечове сплетення. Нами відмічено індивідуальні топографо-анатомічні взаємовідношення між компонентами правих і лівих основних та бічних судинно-нервових пучків шиї.

Співвідношення складових утворень основного судинно-нервового пучка у нижньому відділі шиї частіше таке, що присереднє положення займає загальна сонна артерія, бічне – внутрішня яремна вена, а блукаючий нерв – проміжне положення, розміщуючись між цими судинами (рис. 1).

Проте, в поодиноких випадках ми спостерігали різні варіанти топографо-анатомічних взаємовідношень складових елементів правого і лівого основних судинно-нервових пучків. Зокрема, у 3 випадках виявлено розташування внутрішньої яремної вени допереду від загальної сонної артерії, а у плода 140,0 мм ТКД ліва внутрішня яремна вена частково прикривала ліву загальну сонну артерію у нижньому відділі шиї. У 2 спостереженнях внутрішня яремна вена прямувала дещо назовні стосовно загальної сонної артерії. Окрім типового положення блукаючого нерва у складі основного судинно-нервового пучка шиї, у 2 випадках блукаючий нерв проходив по передньому, і в одному спостереженні, по задньому півобводу загальної сонної артерії. У досліджених плодів візуально розміри нижньої цибулини правої внутрішньої яремної вени перевищують розміри нижньої цибулини лівої однойменної вени. Спереду основний судинно-нервовий пучок шиї прикритий груднинно-ключично-соскоподібним м'язом, при чому, як правило, позаду присередньої (груднинної) ніжки цього м'яза проходить загальна сонна артерія, в той час відповідно бічній (ключичній) ніжці м'яза прямує внутрішня яремна вена. В одному випадку (плід 260,0 мм ТКД) лівий основний судинно-нервовий пучок був зміщений ближче до серединної лінії шиї, в результаті чого ліва загальна сонна артерія частково виступала досередини по відношенню до лівого груднинно-ключично-соскоподібного м'яза.



**Рис. 1. Органи і судинно-нервові утворення шиї плода 210,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,1:**  
 1 – загальні сонні артерії; 2 – блукаючі нерви; 3 – внутрішні яремні вени; 4 – права підключична артерія; 5 – підключичні вени; 6 – плечо-головні вени; 7 – верхня порожниста вена; 8 – дуга аорти; 9 – трахея; 10 – лівий поворотний гортанний нерв; 11 – щитоподібна залоза; 12 – під'язикова кістка.

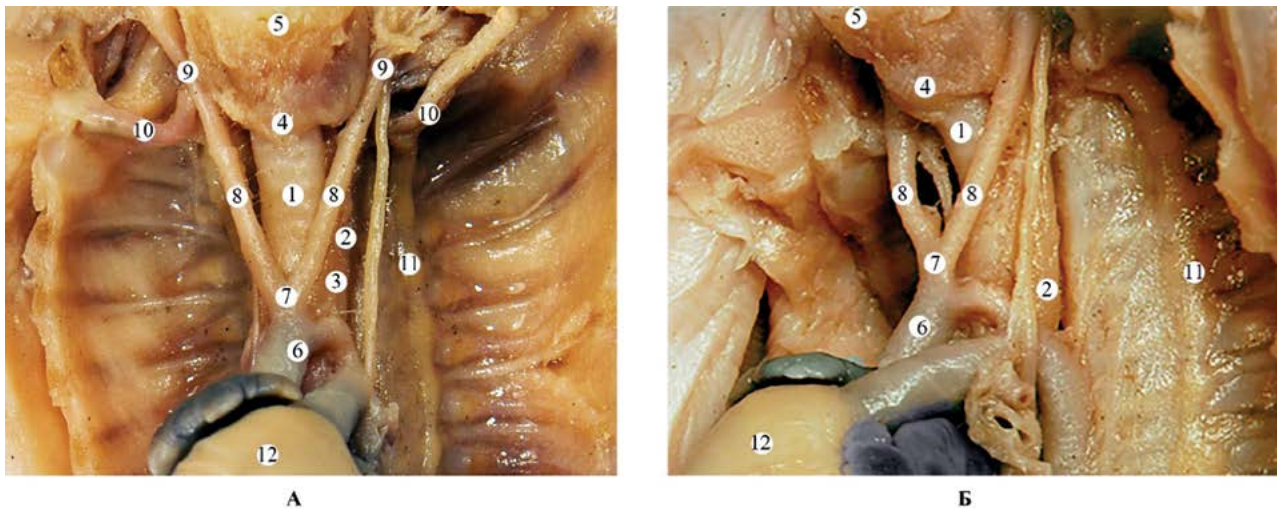
При проведенні макромікроскопічного дослідження у плода людини 115,0 мм ТКД виявлено атиповий варіант топографії органів і судинно-нервових утворень шиї. Початок трахеї визначається на рівні нижнього краю перснеподібного хряща, що скелетотопічно відповідає верхньому краю тіла VI шийного хребця. Візуально трахея ніби стиснута з боків і має плоску задню стінку, через що на поперечних розрізах її просвіт нагадує овал, у якого один полюс зрізаний паралельно короткому діаметрові. Трахейні кільця не замкнені ззаду і між їх кінцями натягуються сполучнотканинна перетинка. Між першим трахейним кільцем і перснеподібним хрящем виявляється персне-трахейна перетинка. Нижня границя глотки проходить через перснеподібний хрящ і визначається на рівні VI шийного хребця. Бічні стінки глотки стикаються з бічними частками щитоподібної залози, яка має підковоподібну форму. Друге, третє і четверте трахейні кільця прикриті спереду щитоподібною залозою. Позаду трахеї лежить стравохід, відокремлений від неї шаром пухкої клітковини. Шийна частина стравоходу дещо стиснена у вентро-дорсальному напрямку, в результаті чого набуває овальної форми. Стравохід прилягає до передньої поверхні хребців у серединній площині. Враховуючи те, що шийна частина стравоходу розташована в серединній сагітальній площині, а шийна частина трахеї зміщена дещо вправо, визначається незначна трахео-стравохідна борозна, в якій розміщені лівий поворотний гортанний нерв та одиничні лімфатичні вузли. Роздвоєння трахеї на головні бронхи скелетотопічно визначається на рівні верхнього краю тіла II грудного хребця.

У даного плода виявлено атиповий варіант будови гілок дуги аорти, а саме: від дуги аорти відходить єди-

ний загальний артеріальний стовбур, довжиною 3,0 мм, який прилягає до передньої поверхні трахеї. Зазначений стовбур розгалужується на правий і лівий плечо-головні стовбури, однакового діаметра (рис. 2). Дуга аорти та її гілки разом із їхніми фаціальними піхвами оточені пухкою клітковиною, що відокремлює судини від органів шиї.

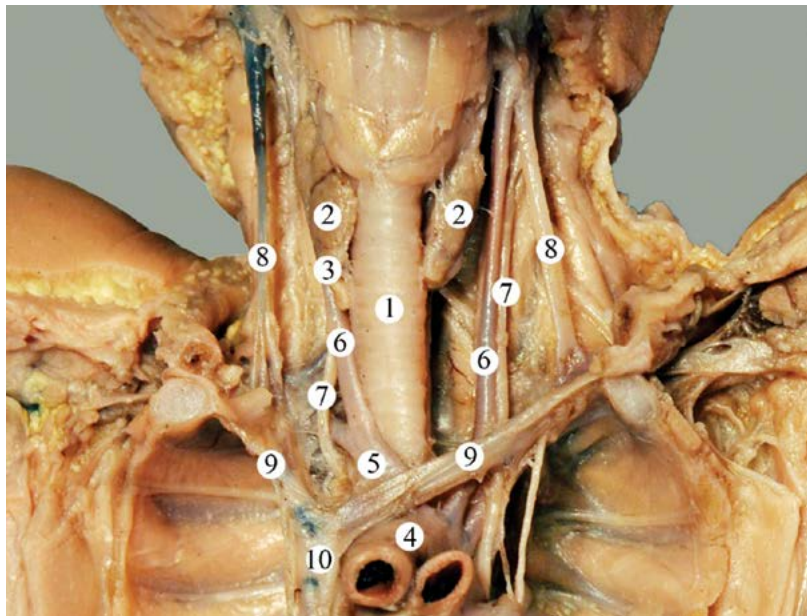
Лівий плечо-головний стовбур йде доверху і прилягає до передньої поверхні трахеї, а далі поступово відхиляється вліво та розташовується на бічній поверхні стравоходу. Початок правого плечо-головного стовбура дещо прикриває передню поверхню трахеї. Як правий, так і лівий плечо-головні стовбури на рівні перешийка щитоподібної залози (скелетотопічно на рівні нижнього краю ключиць) розгалужуються відповідно на загальні сонні та підключичні артерії. На рівні верхнього краю щитоподібного хряща права і ліва загальні сонні артерії розгалужуються на зовнішню і внутрішню сонні артерії.

В іншого плода 140,0 мм ТКД виявлено варіацію форми і топографії щитоподібної залози, а саме: відсутність перешийка між правою і лівою частками, а також асиметричність положення цих часток, різні їх розміри та форму (рис. 3). Правій частці щитоподібної залози притаманна округла форма, а лівій частці – видовжено-овальна форма. Висота правої частки щитоподібної залози становить 9,0 мм і ширина – 6,0 мм; розміри лівої частки органа відповідно дорівнюють 13,0 і 5,0 мм. Права частка щитоподібної залози розміщена між бічною поверхнею шийної частини трахеї і правою загальною сонною артерією. Задня поверхня правої частки щитоподібної залози примикає до шийної частини стравоходу.



**Рис. 2. Органи і структури шії плода 115,0 мм ТКД. А – передня проекція, Б – ліва бічна проекція. Фото макропрепарату. Зб. 2,6:**

1 – трахея; 2 – стравохід; 3 – лівий поворотний гортанний нерв; 4 – щитоподібна залоза; 5 – перснеподібний хрящ; 6 – дуга аорти; 7 – загальний артеріальний стовбур; 8 – плечо-головні стовбури; 9 – загальні сонні артерії; 10 – підключичні артерії; 11 – лівий симпатичний стовбур; 12 – серце.



**Рис. 3. Органи і структури шії плода 140,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,3:**

1 – трахея; 2 – частки щитоподібної залози; 3 – права нижня прищитоподібна залоза; 4 – дуга аорти; 5 – плечо-головний стовбур; 6 – загальні сонні артерії; 7 – блукаючі нерви; 8 – внутрішні яремні вени; 9 – плечо-головні вени; 10 – верхня порожниста вена.

Слід зазначити, що права нижня прищитоподібна залоза, висотою 3,0 мм і шириною 2,0 мм, знаходиться на 4,0 мм нижче нижнього кінця правої частки щитоподібної залози. Права нижня прищитоподібна залоза прилягає до присередньої поверхні правої загальної сонної артерії (латерально) та бічної поверхні трахеї на рівні сьомого-восьмого трахейних кілець (медіально).

Ліва частка щитоподібної залози займає косе положення: її нижній кінець примикає до бічної поверхні трахеї, а верхній кінець частки тісно прилягає до бічної поверхні стравоходу і перснеподібного хряща. Нижній кінець правої частки щитоподібної залози розміщений на рівні шостого трахейного хрящового кільця, а нижній кінець лівої частки залози – на рівні сьомого трахейного кільця. Обидві частки щитоподібної залози з'єднані зі

стравоходом, трахеєю та перснеподібним хрящем сполучнотканинними волокнами. Стравохід і трахея розміщені в серединній сагітальній площині. Лівий основний судинно-нервовий пучок шії знаходиться на відстані 7,5 мм від стравоходу, в той час як правий основний судинно-нервовий пучок шії знаходиться на відстані 2,5 мм. Ліва загальна сонна артерія знаходиться на відстані  $1,2 \pm 0,05$  мм від лівої частки щитоподібної залози. В той час як права загальна сонна артерія щільно прилягає на всій ділянці до заднього краю правої частки щитоподібної залози. Права і ліва загальні сонні артерії розміщені попереду блукаючих нервів.

У переважної більшості досліджених плодів (53,58%, 15 препаратів із 28) ми спостерігали таке взаємовідношення компонентів бічного судинно-нервового

пучка ший, при якому підключична артерія у першому і другому топографічному відділі знаходилася ближче до плечового сплетення, ніж до підключичної вени.

У деяких плодів (35,71% випадків, 10 препаратів) плечове сплетення, підключичні артерія і вена знаходяться на близькій відстані один від одного, або частково прикривають один одного, в результаті чого бічний судинно-нервовий пучок ший на всій своїй протяжності є концентрованим. На нашу думку, хірургічні втручання на підключичних судинах і нервах плечового сплетення при концентрованій формі бічного судинно-нервового пучка ший, як і на даному пучку в цілому, можуть представляти певні труднощі. Крім того, можливо пошкодження всього бічного судинно-нервового пучка ший при пораненнях його на різних рівнях із утворенням артеріо-венозних аневризм або з одночасним пошкодженням стовбурів плечового сплетення.

На 3 препаратах (10,71% спостережень) підключичні артерія і вена, і плечове сплетення розташовуються у своїй початковій частині, тобто досередини від переднього драбинчастого м'яза, на відстані 4,0-9,0 мм один від одного, і тільки до ключиці зближаються. Таке взаємовідношення судин і нервів бічного судинно-нервового пучка ший можна уявити як розсипна форма. При розсипній формі бічного судинно-нервового пучка ший хірургічні доступи до нього, а також до окремих його складових, можуть бути більш сприятливими. Крім того, через більш вільне положення судин і нервів бічного судинно-нервового пучка ший, поєднані поранення на рівні переднього драбинчастого м'яза, а також досередини від цього м'яза, можуть зустрічатися значно рідше.

Концентрованою формі бічного судинно-нервового пучка ший більш властива полога (з малою кривизною), що низько розміщена над ключицею, дуга підключичної артерії і ширше, наближеної трикутної форми, плечове сплетення. При розсипній формі бічного судинно-нервового пучка ший дуга підключичної артерії високо піднімається над ключицею і плечове сплетення має вигляд порівняно тонкої стрічки.

Таким чином, елементи бічного судинно-нервового пучка ший, що розділені на невеликому протязі переднім драбинчастим м'язом, зближуються в напрямку до ключиці, розташовуючись або поруч, або частково прикриваючи один одного. Дозаду від ключиці та нижче її бічний судинно-нервовий пучок найбільш компактний. Тут спостерігаються найчастіше поєднані поранення бічного судинно-нервового пучка ший.

Згідно з отриманими нами даними, складові елементи бічного судинно-нервового пучка ший проєктуються на ключицю таким чином: плечове сплетення – відповідно середині ключиці, підключична артерія – на межі середньої і присередньої третин ключиці або на 3,0-5,0 мм назовні від цієї межі; досередини від підключичної артерії розміщена підключична вена. Тому, вважаємо, що при анестезії плечового сплетення укол голки слід проводити відповідно до середини довжини ключиці, при цьому виключається можливість пошкодження підключичної артерії, яка проходить досередини від цієї точки.

При перев'язці підключичної артерії вище ключиці пошаровий розріз, по можливості, треба робити так, щоб середина його відповідала межі між присередньою

та середньою третинами ключиці. Підключична артерія тоді проєктуватиметься на середині розрізу.

Слід зауважити, що в окремих плодів у ділянці проходження бічного судинно-нервового пучка ший виявляється значна кількість як артеріальних, так і венозних анастомозів – гілок підключичної артерії, приток підключичної і плечо-головної вен. Розташовуючись вентрально, дорсально, а також пронизуючи пучок, ці судини не тільки значною мірою ускладнюють оперативний підхід до основних його компонентів, але часто й самі можуть бути об'єктами складних хірургічних утручань.

У плодів людини виявлено більш складні топографо-анатомічні взаємовідношення лівого бічного судинно-нервового пучка ший досередини від переднього драбинчастого м'яза в порівнянні з правим однойменним пучком ший, що, на нашу думку, можна пояснити різним початком правої і лівої підключичних артерій, більш глибоким розташуванням лівої підключичної артерії, а також місцем впадання грудної протоки, переважно, у лівий венозний кут.

Отримані у нашому дослідженні комплексні дані щодо типової і варіантної анатомії органів, основних і бічних судинно-нервових пучків ший у плодів людини різного віку мають важливе як теоретичне, так і практичне значення. Одержані відомості про анатомічну мінливість органів і судинно-нервових пучків ший необхідно враховувати фетальним хірургам при виконанні хірургічних утручань у ділянці ший.

## Висновки

На основі аналізу отриманих результатів, можна сформулювати наступні узагальнені висновки, які підсумовують наукову та практичну цінність даного дослідження:

1. Встановлено значну індивідуальну анатомічну мінливість органів і судинно-нервових пучків ший у плодів людини, що має вирішальне значення для сучасної перинатальної медицини.

2. Хоча класичне розташування елементів основного судинно-нервового пучка ший (загальна сонна артерія – медіально, внутрішня яремна вена – латерально, блукаючий нерв – між ними) є типовим, існують клінічно значущі варіанти, при яких внутрішня яремна вена може перекиватися загальну сонну артерію, а блукаючий нерв зміщуватися на передню або задню поверхню судин.

3. Виділено дві крайні форми анатомічної мінливості бічного судинно-нервового пучка ший: концентровану (з високим ризиком поєднаних ушкоджень та важким хірургічним доступом) та розсипну (більш сприятливу для оперативних утручань).

4. У плодів людини виявлено випадки атипової будови і топографії органів ший: відсутність перешийка та ізольовані асиметричні частки щитоподібної залози, нижньополосне розміщення правої нижньої прищитоподібної залози та зміщення трахеї.

5. Описано рідкісний варіант відходження від дуги аорти єдиного загального артеріального стовбура, що галузився на плечо-головні стовбури, що змінює класичні уявлення про кровопостачання органів і структур ділянок ший та голови.

6. Визначено чіткі проєкційні точки складових утворень бічного судинно-нервового пучка на ключицю для проведення маніпуляцій: а) середина ключиці – для безпечної анестезії плечового сплетення (мінімізація ризику травмування підключичної артерії); б) межа внутрішньої та середньої третин – для перев'язки підключичної артерії.

7. Отримані дані спростовують уявлення про сталість топографо-анатомічних взаємовідношень органів і судинно-нервових утворень шиї у плодів людини та підкреслюють необхідність персоналізованого підходу у фетальній і неонатальній хірургії. Відомості про виявлені варіанти будови органів і структур шиї у плодів людини дозволять знизити ризик операційних ускладнень (кровотеч, пошкоджень нервів) та підвищать точність діагностичних маніпуляцій у ділянці шиї.

### Література:

- Kim J, Escott EJ. Normal Vascular Structures and Variants on Head and Neck Imaging. *Neuroimaging Clin N Am*. 2022;32(2):391-412. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.nic.2022.02.004> PMID: 35526964.
- Dhawan SS, Yedavalli V, Massoud TF. Atavistic and vestigial anatomical structures in the head, neck, and spine: an overview. *Anat Sci Int*. 2023;98(3):370-90. DOI: <http://doi.org/10.1007/s12565-022-00701-7> PMID: 36680662.
- Gordon NA, Paskhover B, Tower JI, O'Daniel TG. Neck Deformities in Plastic Surgery. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2019;27(4):529-55. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.fsc.2019.07.009> PMID: 31587772.
- Grignon B, Duparc F. Well-known and less well-known anatomical structures of the head, neck, and trunk: imaging and surgical applications. *Surg Radiol Anat*. 2021;43(8):1223-4. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00276-021-02804-8> PMID: 34287676.
- Botwin A, Juliano A. Pearls and Pitfalls in Neck Imaging. *Neuroimaging Clin N Am*. 2022;32(2):375-90. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.nic.2022.02.002> PMID: 35526963.
- StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023[update 2026 Jan; cited 2026 Feb 16]. Stathakios J, Carron MA. Anatomy, Head and Neck, Neck Triangle. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554398/> PMID: 32119285.
- Hetts SW, Cook DL, editors. Handbook of Clinical Neurology. Vol. 176. Elsevier; 2021. 427p. Chapter 1. Alexander MD, Hutcheson D, Lawton M. Neurovascular arterial anatomy: Brain, head, and neck. p.1-21. DOI: <http://doi.org/10.1016/B978-0-444-64034-5.00011-0> PMID: 33272390.
- Aktaş İ, Ünlü Özkan F. Pectoralis minor syndrome. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2022;68(4):447-55. DOI: <http://doi.org/10.5606/tftrd.2023.12037> PMID: 36589355; PMID: PMC9791703.
- Хмара ТВ, Заморський ІІ, Паньків ТВ, Ризничук МО. Фетальна анатомічна мінливість щитоподібних вен і непарного щитоподібного сплетення. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2024;23(3):74-9. DOI: <http://doi.org/10.24061/17270847.23.3.2024.52>
- Хмара ТВ, Заморський ІІ, Коваль ЮЮ, Паньків ТВ, Петрюк АС. Варіабельність і білатеральна асиметрія шийного відділу симпатичного стовбура у плодів людини. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2024;23(3):48-53. DOI: <http://doi.org/10.24061/17270847.23.3.2024.48>
- Dalip D, Iwanaga J, Loukas M, Oskouian RJ, Tubbs RS. Review of the Variations of the Superficial Veins of the Neck. *Cureus*. 2018;10(6): e2826. DOI: <http://doi.org/10.7759/cureus.2826> PMID: 30131919; PMID: PMC6101467.
- Ozguner G, Sulak O. Size and location of thyroid gland in the fetal period. *Surg Radiol Anat*. 2014;36(4):359-67. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00276-013-1177-2> PMID: 23897539.
- Prescher A, Schuster D. Anatomy of the lateral cervical region with emphasis on thoracic outlet syndrome. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2006;38(1):6-13. DOI: <http://doi.org/10.1055/s-2006-923873> PMID: 16538566.
- Connolly MR, Auchincloss HG. Anatomy and Embryology of the Thoracic Outlet. *Thorac Surg Clin*. 2021;31(1):1-10. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2020.09.007> PMID: 33220766; PMID: PMC8057296.
- Vielsmeier V, Hackenberg S, Schelzig H, Knapsis A. Update on neck trauma. *HNO*. 2022;70(10):724-35. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00106-022-01214-5> PMID: 36066623.
- Petrone P, Velaz-Pardo L, Gendy A, Velcu L, Brathwaite CEM, Joseph DK. Diagnosis, management and treatment of neck trauma. *Cir Esp (Engl Ed)*. 2019;97(9):489-500. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ciresp.2019.06.001> PMID: 31358299.
- Khan AM, Fleming JC, Jeannon JP. Penetrating neck injuries. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2018;79(2):72-8. DOI: <http://doi.org/10.12968/hmed.2018.79.2.72> PMID: 29431496.
- Siedlecki Z, Szostak M, Nowak K, Śniegocki M. Atypical Course of Vertebral Artery Outside the Cervical Spine: Case Report and Review of the Literature. *World Neurosurg*. 2021;145:405-8. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.10.028> PMID: 33059082.
- Cheun TJ, Jayakumar L, Sideman MJ, Pounds LL, Davies MG. Upper extremity arterial endovascular interventions for symptomatic vascular access-induced steal syndrome. *J Vasc Surg*. 2019;70(6):1896-903.e1. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.01.072> PMID: 31126767.
- Lee JH, Cheng KL, Choi YJ, Baek JH. High-resolution Imaging of Neural Anatomy and Pathology of the Neck. *Korean J Radiol*. 2017;18(1):180-93. DOI: <http://doi.org/10.3348/kjr.2017.18.1.180> PMID: 28096728; PMID: PMC5240499.
- StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024[update 2026 Jan; cited 2026 Feb 15]. Kimyaghalam A, Iqbal AM. Subclavian Artery Thrombosis. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537275/>
- Cua B, Mamdani N, Halpin D, Jhamnani S, Jayasuriya S, Mena-Hurtado C. Review of coronary subclavian steal syndrome. *J Cardiol*. 2017;70(5):432-7. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jcc.2017.02.012> PMID: 28416323.]
- Botou A, Panagouli E, Piagkou M, Strantzias P, Angelis S, Apostolopoulos AP, et al. Anatomical Variations of the Left Subclavian Artery and Their Significance in Clinical Practice. *J Long Term Eff Med Implants*. 2020;30(1):3-12. DOI: <http://doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.2020034579> PMID: 33389911.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження засвідчує потребу подальшого встановлення анатомічної мінливості органів і судинно-нервових утворень ділянки шиї у плодів людини.

**Використання штучного інтелекту.** При проведенні дослідження та підготовці рукопису штучний інтелект не використовувався.

**Джерела фінансування.** Дослідження не мало окремого додаткового фінансування. Робота виконана в межах індивідуальної науково-дослідної діяльності автора на базі кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету.

24. Kondov S, Beyersdorf F, Braun N, Höhn R, Schlett C, Rylski B, et al. Morphology of the left subclavian artery: implications for single-branched endovascular aortic arch repair. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2022;61(2):348-54. DOI: <http://doi.org/10.1093/ejcts/ezab482> PMID: 34792129.
25. Montero Carreras C, Cortés Olivera B, Saiz-Vivó R, Ferrer Menduiña Q, García Martínez S, Rodríguez Pérez MA, et al. Aberrant right subclavian artery: the importance of distinguishing between isolated and non-isolated cases in prenatal diagnosis and clinical management. *J Perinat Med*. 2024;53(3):394-401. DOI: <http://doi.org/10.1515/jpm-2024-0398> PMID: 39688891.
26. Klocker J, Koell A, Erlmeier M, Goebel G, Jaschke W, Fraedrich G. Ischemia and functional status of the left arm and quality of life after left subclavian artery coverage during stent grafting of thoracic aortic diseases. *J Vasc Surg*. 2014;60(1):64-9. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.01.060> PMID: 24657299
27. De Roeck F, Tijskens M, Segers VFM. Coronary-subclavian steal syndrome, an easily overlooked entity in interventional cardiology. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2020;96(3):614-9. DOI: <http://doi.org/10.1002/ccd.28362> PMID: 31179616.
28. Kurt Oktay KN, Unlu Ozkan F, Aktas I. Neurogenic pectoralis minor syndrome in the differential diagnosis of neck pain: A case series with diagnostic ultrasound-guided pectoralis minor muscle block. *Medicine (Baltimore)*. 2025;104(37): e44387. DOI: <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000044387> PMID: 40958327.

## VARIANT ANATOMY AND APPLIED SIGNIFICANCE OF ORGANS AND NEUROVASCULAR BUNDLES OF THE NECK IN HUMAN FETUSES

*I. Bodnar*

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

### Summary.

The neck represents one of the most anatomically complex regions of the human body owing to the exceptionally high concentration of vital organs, major blood vessels, and nerve trunks within a confined space. Limited and fragmentary data on the fascial layers and skeleton of cervical organs in fetuses are associated with substantial risks during invasive procedures, since individual anatomical variability is established during the fetal period and ultimately influences the outcomes of subsequent surgical interventions.

**Study objective.** To investigate the anatomical variability of organs and neurovascular structures in the fetal neck.

**Materials and methods.** Macro-microscopic dissection, vascular injection techniques, and morphometric analysis were employed to examine the topographic and anatomical features of cervical organs and structures in 14 human fetal specimens at gestational ages of 4-10 months (crown-rump length 81.0-375.0 mm). Special emphasis was placed on the morphological transformations of the fetal neck throughout the 4-10-month gestational period in order to identify patterns of structural variability rather than merely their statistical localization.

The study was performed in accordance with bioethical standards and the principles outlined in the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine (4 April 1997), the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects (1964-2013), Order No. 690 of the Ministry of Health of Ukraine (23 September 2009), and the methodological guidelines of the Ministry of Health of Ukraine entitled «Procedure for the Retrieval of Biological Objects from Deceased Persons Subjected to Forensic Medical Examination and Pathological Autopsy for Scientific Research» (2018). This study forms part of the comprehensive research project of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy, and Operative Surgery entitled «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).

**Study results.** Marked individual anatomical variability of cervical organs and neurovascular bundles was demonstrated in human fetuses. In addition to the typical classical arrangement of the main cervical neurovascular bundle components, clinically significant variants were identified in which the internal jugular vein overlapped the common carotid artery, and the vagus nerve was displaced to the anterior or posterior surface of the vessels. Concentrated and dispersed forms of anatomical variability of the lateral cervical neurovascular bundle were distinguished. Cases of atypical structure and topography of the cervical organs were described, including absence of the thyroid isthmus with isolated asymmetric thyroid lobes, inferior polar position of the right inferior parathyroid gland, and tracheal displacement. A rare variant was observed in which a single common arterial trunk arose from the aortic arch and subsequently divided into brachiocephalic trunks, thereby modifying classical understanding of blood supply to the head and neck organs and structures. Precise projection points of the lateral cervical neurovascular bundle components onto the clavicle were established to facilitate procedural guidance.

**Conclusions.** The findings refute the notion of stable topographic-anatomical relationships of the cervical organs and neurovascular structures in human fetuses and emphasize the need for a personalized approach in fetal and neonatal surgery. Knowledge of the identified anatomical variants of cervical organs and structures in human fetuses may decrease the risk of complications during invasive interventions (haemorrhage, nerve injury) and enhance the precision of diagnostic procedures in the neck region.

**Keywords:** Neck Region; Neurovascular Bundles, Cervical; Organs, Cervical; Anatomical Variation; Fetus; Human.

### Контактна інформація:

**Боднар Іван Олегович** – аспірант кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна)  
**e-mail:** [vaniabodnar555@gmail.com](mailto:vaniabodnar555@gmail.com)  
**ORCID ID:** <https://orcid.org/0009-0003-0860-3025>  
**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/PCS-7787-2025>

### Contact information:

**Ivan Bodnar** – PhD student (Postgraduate Student) of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine  
**e-mail:** [vaniabodnar555@gmail.com](mailto:vaniabodnar555@gmail.com)  
**ORCID ID:** <https://orcid.org/0009-0003-0860-3025>  
**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/rid/PCS-7787-2025>



Поступило до редакції: 16 грудня 2025 р.  
 Затверджено до друку: 23 лютого 2026 р.  
 Опубліковано: 27 березня 2026 р.