

УДК 611.89.013:611.93

DOI: 10.24061/1727-0847.19.4.2020.53

**Л.М. Герасим, І.О. Цуманець**

*Кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії (зав. – проф. О.М. Слободян)  
Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці*

## **РАННІЙ МОРФОГЕНЕЗ СУДИН І НЕРВІВ ШИЇ**

---

**Резюме.** Оглядова стаття присвячена анатомії та топографії компонентів основного судинно-нервового пучка шиї на етапах раннього онтогенезу з погляду хірургічної корекції відхилень від нормального розвитку їх у новонароджених та дітей раннього віку. Проте дані літератури суперечливі, фрагментарні щодо анатомічних особливостей сонних артерій, внутрішньої яремної вени, блукаючого нерва. Несистематизовані дані про синтопічну кореляцію компонентів основного судинно-нервового пучка шиї у плодів і новонароджених. Існують дискусійні повідомлення щодо впливу росту плода на темпи розвитку компонентів основного судинно-нервового пучка шиї або впливу суміжних органів та структур на становлення їх топографії. Відсутність комплексних досліджень щодо морфометричної характеристики та корелятивних взаємовідношень компонентів основного судинно-нервового пучка шиї в перинатальному періоді онтогенезу зумовлює потребу подальшого анатомічного дослідження. Захворювання сонних артерій призводить у 30% випадків до інсульту. Загальна частота деформацій сонних артерій залежно від результатів ангіографічних та патологоанатомічних досліджень коливається від 10 до 40%. Коулінг внутрішньої сонної артерії пов'язаний з ембріологічною патологією, а подовження та перегиб – наслідок фібром'язових дисплазій або змін, які супроводжуються атеросклеротичними пошкодженнями артерій. Кінкінг – перегин артерії під гострим кутом. Він може бути природженим, коли з раннього дитинства виявляється порушення мозкового кровообігу та розвивається з часом з видовженої сонної артерії. Формуванню перегинів сприяє артеріальна гіпертонія, прогресування атеросклерозу. Койлінг – утворення петлі артерії. Не дивлячись на плавний хід петлі, зміни кровотоку в ній значні. Характер згинів при койлінгу може змінюватись залежно від положення тіла, артеріального тиску. Найбільш часто виявляється подовження внутрішньої сонної або хребтової артерії, яка призводить до формування плавних вигинів по ходу судини. Подовження артерій, як правило, виявляється при випадкових дослідженнях. До основних етіологічних причин патологічної звивистості внутрішньої сонної артерії відносять: природжену деформацію судинної стінки, артеріальну гіпертензію, остеохондроз шийних хребців, компресію брахецефальних артерій, черепномозкових нервів.

**Ключові слова:** сонна артерія, внутрішня яремна вена, блукаючий нерв, анатомія.

---

В Україні 30-60% смертей плода та новонароджених можна запобігти завдяки розробці та впровадженню нових більш досконалих методів визначення терміну вагітності, патологічних станів матері та плода і у зв'язку з цим їх своєчасна корекція дозволяють значною мірою впливати на показники перинатальної смертності. Особливо це

стосується таких методів, як ультразвукове дослідження, генетичні методи (амніоцентез, хоріоцентез), визначення альфафетопроїну в сироватці крові вагітних. Зміни соціально-економічних та екологічних умов життя населення впливають на фактори ризику перинатальної смертності.

Розвиток нових напрямків в оперативній хі-

© Герасим Л.М., Цуманець І.О., 2014

рургії, розробка нових оперативних втручань, завжди потребують їх анатомічних обґрунтувань. Природжена патологічна звивистість внутрішньої сонної артерії виявляється в 22% випадків. За даними П.О. Казанчана виділяють наступні види звивистості: С- та S-подібну, вигин під гострим кутом (кінкінг), петле- і спіралеподібну, подвійний вигин внутрішньої сонної артерії, а також поєднання різних видів. Нині виділяють перевагу при деформаціях внутрішньої сонної артерії – її резекцію з редресацією та імплантацією в старе устя, дозволяючи зберігати нормальну анатомічну ангіоархітектуру біфуркації загальної сонної артерії, накладання достатньо широкого за діаметром анастомозу, адекватній корекції без використання пластичних матеріалів.

За даними С. Toğay-Isikay et al. розповсюдженість патологічних деформацій внутрішньої сонної артерії досягає 26,5%. Gsulio Illuminati C. Calio et al. дану патологію виявили у 5,7% населення.

Захворювання сонних артерій призводить у 30% випадків до інсульту [11]. Загальна частота деформацій сонних артерій залежно від результатів ангіографічних та патологоанатомічних досліджень коливається від 10 до 40%. Коулінг внутрішньої сонної артерії пов'язаний з ембріологічною патологією, а подовження та перегиб – наслідок фібром'язових дисплазій або змін, які супроводжуються атеросклеротичними пошкодженнями артерій. Кінкінг – перегин артерії під гострим кутом. Він може бути природженим, коли з раннього дитинства виявляється порушення мозкового кровообігу та розвивається з часом з видовженої сонної артерії. Формуванню перегинів сприяє артеріальна гіпертонія, прогресування атеросклерозу. Койлінг – утворення петлі артерії. Не дивлячись на плавний хід петлі, зміни кровотоку в ній значні. Характер згинів при койлінгу може змінюватись залежно від положення тіла, артеріального тиску. Найбільш часто виявляється подовження внутрішньої сонної або хребтової артерії, яка призводить до формування плавних вигинів по ходу судини. Подовження артерій, як правило, виявляється при випадкових дослідженнях [12, 13].

До основних етіологічних причин патологічної звивистості внутрішньої сонної артерії відносять: природжену деформацію судинної стінки, артеріальну гіпертензію, остеохондроз шийних хребців, компресію брахецефальних артерій, черепномозкових нервів [14]. Нині патологічна звивистість сонних артерій відносять до природженої патології, яка виникає внаслідок порушень ембріогенезу сонних артерій [15]. Дана патологія за да-

ними автопатій виявляється у 14% випадків, а за даними доплесного сканування С-подібна звивистість виявлена у 33,6%, S-подібна – 66,4% випадків. Ознака звивистості внутрішньої сонної артерії передається по спадковості по автосомно-домінантному (37,7%), автосомно-рецесивний (39,3%) типам. Дана патологія асоціюється з ознаками недеференційовано-генералізованої форми дисплазії сполучної тканини та належить до синдромів ангіодисплазії [16].

Природжені вади судин займають третє місце серед захворювань після гіпоксичних пошкоджень і пологових травм. У 83% випадків ішемічні інсульти у дітей виникають унаслідок судинних аномалій. Приблизно у 70% дітей вигин сонних артерій поєднані з коарктацією аорти, варіантів розвитку вілізієвого кола, аневризми аорти, недорозвитком передньої мозкової артерії, високим рівнем біфуркації загальної сонної артерії [17].

Патологічна звивистість внутрішніх сонних артерій є розповсюдженою патологією дитячого віку, яка виявляється в третини дітей. Це є природжена патологія, яка виникає внаслідок ембріологічного дефекту третьої зяберної дуги аорти та може бути причиною ішемічного пошкодження у дітей від мінімального неврологічного дефіциту до ішемічного інфаркту [18, 19].

З проміжними типами кровообігу: жовтковим, плацентарним та дефінітивним, пов'язано формування венозної системи зародка. Вени на стадії формування схожі на міжклітинні щілини, які сполучаються між собою великою кількістю сегментарних та міжсегментарних анастомозів. У міжсегментарних відділах з мезенхіми в зародків інтенсивно формуються основні венозні судини ший (А.С. Рудан и др., 1983). У розвитку венозних судин І.І. Бобрик и др. (1991) виділяють такі етапи: - первинний ангіогенез; - формування первинної сітки відвідних судин; - часткова редукція первинних венозних судин і формування магістральних вен; - сполучення магістральних вен з відвідними судинами внутрішньо органного кровоносного русла.

На ранніх стадіях онтогенезу найбільшими венозними судинами є дві парні кардинальні вени. З краніальних частин передніх кардинальних вен на 5-7-му тижні формуються яремні та підключичні вени (Т.В. Садлер, 2001). За даними Ч. Бодемер (1971) у зародків 5,0-7,0 мм верхні відділи передніх кардинальних вен перетворюються у внутрішні яремні вени, при цьому плечоголовні та підключичні вени ще відсутні.

Починаючи з 7-го тижня розвитку, виявля-

ються основні стовбури вен ший. Їх стінки мають нечіткі контури, що зумовлено синтопічним впливом лімфатичних щілин і мішків, розміщених навколо вен [20].

Венозні судини передньобочкової поверхні ший, для яких характерна велика ступінь варіабельності, у плодів представлені трьома парами вен – зовнішньою, передньою і внутрішньою яремними венами. За даними Н.И. Крамара (1979) зовнішня яремна вена у плодів формується в передньонижньому відділі привушної ділянки шляхом з'єднання поверхневої і середньої скроневої вен та задньої вени вушної раковини. Частіше вена впадає у підключичну вену, перетинаючи груднино-ключично-соскоподібний м'яз, рідше – у бічні відділи венозного кута Пирогова та інколи – у внутрішню яремну вену. У зовнішню яремну вену впадають дрібні вени груднино-ключично-соскоподібного м'яза, клітковини ший, лімфатичних вузлів, в її нижні відділи – поперечна вена ший, поперечна вена лопатки, надлопаткова і головна вени. Упродовж пренатального періоду онтогенезу, кут впадань зовнішньої яремної вени у підключичну вену мінливий, становить 55-110°. Максимальна інтенсивність зміни діаметра зовнішньої яремної вени припадає на останні два місяці плодового періоду. Передня яремна вена варіабельна і непостійна, частіше вона формується лицевою веною, рідше – самостійно у підпідборідній ділянці. Передня яремна вена впадає у зовнішню або у яремний венозний кут простягаючись вздовж серединної лінії ший.

Характерною особливістю для 7-го тижня розвитку (передплідди 17,0-19,0 мм тім'яно-куприкової довжини) є формування лімфовенозних сполучень у вигляді конусоподібних випинів стінок яремних лімфатичних мішків у просвіт вен з утворенням своєрідного клапана. У передпліддів 21,0-26,0 мм тім'яно-куприкової довжини спостерігаються основні притоки вен ший першого порядку. У передпліддів даного віку чітко простежується зовнішня яремна вена на всьому протязі, яка поступово розширяється і досягає максимального діаметра біля яремного венозного кута. Останній порівняно з внутрішніми і зовнішніми яремними венами значно розширений. Величина його становить 80-90°. Наприкінці восьмого тижня (передплідди 26,0-30,0 мм тім'яно-куприкової довжини) спостерігається інтенсивний ріст вен ший. Величина лівого яремного венозного кута більша (90-100°), ніж правого (85-95°). Характерним для першої половини 9-го тижня розвитку є поява приток вен другого та третього порядку. Останні мають звивистий характер і розташовуються в проміж-

ках між мезенхімою тканин та м'язами ший [21, 22]. Діаметр внутрішніх яремних вен перевищує аналогічний показник підключичних. Наприкінці 9-го тижня (передплідди 36,0-40,0 мм тім'яно-куприкової довжини) відбувається поступове зростання розмірів нижньої цибулини внутрішніх яремних вен і величини яремних венозних кутів – правий дорівнює 85-90°, лівий – 95-100°. Вічка лімфовенозних сполучень розташовуються на латеральній стінці внутрішніх яремних вен трохи краніальніше яремного венозного кута. В нижніх відділах внутрішні яремні вени біля яремних венозних кутів значно розширюються. Так, поперечний переріз цих вен в 2,0-2,5 раза перевищує діаметри основних стовбурів. Наприкінці 11-12-го тижнів визначаються притоки третього, четвертого порядку основних вен ший. Відбувається поступове збільшення яремних венозних кутів: справа – до 95-105°, зліва – 100-110° [23].

У 4-місячних плодів справа яремний венозний кут розташований на рівні середньої третини ключиці, у плодів 10 місяця – на межі між бічною і середньою третинами ключиці на відстані 0,3-0,6 см від груднино-ключичного сполучення. Зліва яремний венозний кут на початку плодового періоду розміщується між бічною і середньою третинами ключиці, наприкінці – на відстані 0,1-0,4 см від груднино-ключичного сполучення, а в 10% випадках відповідає проекції даного сполучення. Положення яремного венозного кута щодо задньої поверхні ключиці не постійне. Частіше (73%) кут примикає до ззаду ключиці, в інших випадках він лежить на 0,1-0,2 см вище ключиці. У тих випадках, коли кут формується вище ключиці, його вкриває бічна голівка груднино-ключично-соскоподібного м'яза. Судинний венозний кут щільно з'єднаний і фіксований до ключиці за допомогою третьої шийної фасції. Скелетотопія яремного венозного кута з віком змінюється. Лівий кут у плодів 4 місяців відповідає С7-Th1, 10 місяців – С6-С7, правий змінюється з С6-С7 до С6 відповідно. Лівий кут розташований завжди краніальніше правого. Підключична та внутрішня яремна вени, формують яремний венозний кут, частіше (75%) сполучаються під кутом 100-150°. Цей кут на початку плодового періоду наближається до менших величин, а пізніше величина кута збільшується. Тільки в окремих випадках його величина не перевищувала 110°. Позаду яремного венозного кута розміщується передній драбинчастий м'яз. До його медіальної поверхні і задньомедіальної поверхні кута примикає блукаючий нерв. Латеральніше м. scalenus anterior і яремного венозного кута розта-

шовується діафрагмовий нерв і петля підключичної артерії [24].

Особливості розвитку внутрішніх яремних вен зумовлені формуванням їх верхніх та нижніх цибулин, клапанів. Е.И. Золина (1995) стверджує, що верхня цибулина внутрішньої яремної вени починає формуватися в другій половині вагітності та активно збільшується впродовж всього періоду дитинства, а перші ознаки нижньої цибулини з'являються у 6-7-річному віці. Інші дослідники (А.С. Рудан, 1979) [25] спостерігали початок формування цибулин внутрішніх яремних вен упродовж другого триместра внутрішньоутробного розвитку. Терміни виникнення та механізми формування клапанів венозних судин шийї до цього часу не вивчені. За даними О.Ф. Кампмеєр (1969) клапани в венах шийї виявив на четвертому місяці внутрішньоутробного розвитку, а J. Kosova et al. (1993) – на 10 тижні.

За даними Е.И. Золиной (1995) морфологічні параметри вен шийї прогресивно та вірогідно збільшуються у плодовому періоді, дитячому та підлітковому віці. При чому відносно повільні зміни довжини вен відбуваються у 5-6-місячних плодів та у грудних дітей. У плодів першої половини вагітності гістологічно вени тонкостінні і мають лише перші ознаки внутрішніх та зовнішніх шарів. Складність структурної організації стінки вен, її інтрамуральних судин та нервових елементів відбувається у 6-7-місячних плодів [26, 27].

Для плодового періоду характерна також варіабельність взаємовідношень яремного венозного кута з артеріями і діафрагмовим нервом. З віком відбувається зміщення даного кута в латеральному напрямку. Розвиток вен, які формують плечоголовні вени, відбувається асиметрично. Найбільш інтенсивно збільшується площа поперечного перерізу зовнішньої та внутрішньої яремних вен у плодів 5-6 і 10 місяців. У плодів і новонароджених положення яремних венозних кутів відповідає груднинно-ключичному сполученню внаслідок зміщення яремного венозного кута в каудальному напрямку. Дані про анатомію яремного венозного кута у новонароджених наводять В.Д. Тихомирова і А.И. Сергеев (1987). Автори зазначають, що підключична вена з'єднується з внутрішньою яремною на відстані 2,5-10 мм латеральніше груднинно-ключичного сполучення під кутом 116-150° (найчастіше 130°). Позаду яремного венозного кута на відстані 2,5-5,0 мм від нього простягається діафрагмовий нерв [25].

У плодів та новонароджених внутрішня яремна вена формується у ділянці яремного отвору черепа і входить до складу основного судинно-не-

рвового пучка шийї. Вона розміщена попереду і латеральніше від сонної артерії, глибше груднинно-ключично-соскоподібного і лопатково-під'язикового м'язів. Внутрішня яремна вена позаду груднинно-ключичного суглоба з'єднується з підключичною, утворюючи плечоголовну вену. Варіабельність величини венозного кута становить від 45° до 135°, без закономірної вікової динаміки [28]. Основними притоками внутрішньої яремної вени на рівні верхньої третини є защепа, глоткові, язикова та лицева вени, в середній третині – верхня і середня щитоподібні вени, м'язові гілки, в нижній третині – хребтові вени, подеколи, зовнішня яремна вена. Внутрішня яремна вена представлена одним стовбуром. У процесі дослідження 8-9-місячних плодів Н.И. Крамар (1979) спостерігав тенденцію до значного збільшення площі поперечного перерізу внутрішньої яремної вени на відміну від зовнішньої. У плодів та новонароджених на вентральній поверхні шийї є постійні (зовнішня і внутрішня яремні) та непостійні (передні яремні, анастомотичні) вени.

Підключична та внутрішня яремна вена новонароджених з'єднується між собою під кутом 110-140°. У 80% випадків величина кута зліва більша. Яремний венозний кут відповідає проекції груднинно-ключичного суглоба і за допомогою третьої шийної фасції він фіксований до ключиці. Скелетотопічно яремний венозний кут визначається зліва частіше на рівні VII шийного хребця, справа – в міжхребцевому проміжку VI-VII шийного хребців. Внутрішня яремна вена прямує донизу, розміщується латерально від внутрішньої сонної артерії, а нижче під'язикової кістки – латерально від загальної сонної артерії. Уздовж задньомедіального краю внутрішньої яремної вени простягається блукаючий нерв, а вздовж латерального – діафрагмовий. До передньої поверхні внутрішньої яремної вени примикає груднинно-ключично-соскоподібний та лопатково-під'язиковий м'язи. Зовнішня яремна вена у новонароджених простягається вертикально вниз, перетинаючи груднинно-ключично-соскоподібний м'яз і на рівні латерального краю м'яза її зовнішній діаметр становить: зліва – 0,30 см; справа – 0,27 см [29].

У сонному трикутнику новонароджених, розміщення судинно-нервового пучка варіабельно. Часто він розміщений на відстані 2,0-5,0 мм від переднього краю груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, рідше прикритий цим м'язом на значному протязі. Рівень поділу загальної сонної артерії на внутрішню і зовнішню різний: найбільш типова біфуркація на рівні верхнього краю

щитоподібного хряща, при високому поділу артерії, цей рівень на 0,5-2,0 см вище, при низькому – на 0,5-1,5 см нижче даного орієнтира. Залежно від цього змінюється кут галуження внутрішньої та зовнішньої сонної артерії (від 20-30° при низькому, до 60-70° при високому) [30].

Діаметри загальних сонних артерій та внутрішньої сонної артерії в новонароджених майже однакові, в подальшому яремні вени починають перевищувати за діаметрами над артеріями [31]. На основі проведених досліджень Б.Г. Куртусунов [32] дійшов висновку, що варіанти топографії і галуження внутрішньої сонної артерії у плодів майже не вирізняється від дорослих, чим він довів генетичну детермінованість.

Артерії шиї у новонароджених мають більший діаметр порівняно з дорослими (И.И. Бобрик, В.И. Минаков, 1990). У зв'язку з високим розміщенням під'язикової кістки та недостатнім розвитком нижньої щелепи у новонароджених, а також відносно більшою довжиною під'язикових м'язів, м'язи підпід'язикової ділянки відповідно більш короткі. У новонароджених фасції шиї важко поділити на листки. Підшкірні вени шиї розвинуті слабо. Рівень біфуркації загальної сонної артерії розміщений відносно високо та відповідає верхньому краю щитоподібного хряща або другому шийному хребцю. Тому стовбури внутрішньої та зовнішньої сонних артерій порівняно короткі (А.В. Черных и др., 2001).

Дефінітивне устя грудної протоки формується в плодів у зв'язку з редукцією яремного мішка, нерівномірним збільшенням стінок вени та

лімфатичних колекторів, варіабельним морфогенезом яремного венозного кута та лімфатичних вузлів шиї, органів верхнього середостіння (В.М. Петренко, 2002).

Шийна петля, яка сформована нервовими волокнами верхніх шийних спинномозкових нервів С1-С4 у 60,5% випадків примикає до бічної поверхні внутрішньої яремної вени, в решта – до при середньої поверхні цієї вени [33, 34].

**Висновок.** Аналіз літератури свідчить про високу зацікавленість вітчизняних та зарубіжних науковців щодо анатомії та топографії компонентів основного судинно-нервового пучка шиї на етапах раннього онтогенезу, з погляду хірургічної корекції відхилень від нормального розвитку їх у новонароджених та дітей раннього віку. Проте дані літератури суперечливі, фрагментарні щодо анатомічних особливостей сонних артерій, внутрішньої яремної вени, блукаючого нерва. Несистематизовані дані про синтопічну кореляцію компонентів основного судинно-нервового пучка шиї у плодів і новонароджених. Існують дискусійні повідомлення щодо впливу росту плода на темпи розвитку компонентів основного судинно-нервового пучка шиї або впливу суміжних органів та структур на становлення їх топографії. Відсутність комплексних досліджень щодо морфометричної характеристики та корелятивних взаємовідношень компонентів основного судинно-нервового пучка шиї в перинатальному періоді онтогенезу зумовлює потребу подальшого анатомічного дослідження.

### Список використаної літератури

1. Богатирьова Р.В. Демографічна ситуація в Україні і проблеми медико-генетичної служби. ПАГ. 1999;(1):72-4.
2. Паламарчук ВА, Черноусов ЯИ. Спиральна комп'ютерна томографія шиї з різними варіантами техніки сканування у діагностиці невропатичних стенозів гортані у пацієнтів із раком щитоподібної залози. Клін. ендокринолог. та ендокринна хірург. 2014;№ 46(1):15-9.
3. Wang R, Snoey ER, Clements RC. Effect of head rotation on vascular anatomy of the neck: An ultrasound study. The J. of emergency medicine. 2006. 31(3):283-6.
4. Wippold FJ. Head and neck imaging: the role of stand MRI. J. Reson. Imaging. 2007;25(3):453-65.
5. Григоров СН. Повреждения лицевого скелета: контент анализ методов лечения в аспекте профилактики осложненного течения. Вісн. проблем біолог. і мед. 2010;4:24-31.
6. Benouaich V, Porterie J, Bouali O. Anatomical basis of the risk of injury to the right laryngeal recurrent nerve during thoracic surgery. Surgical and Radiologic Anatomy. 2012;34(6):509-12.
7. Казанчан ПО, Валиков ЕА, Лобов МА. Врожденные деформации внутренних сонных артерий у детей. Рос. педиатр. ж. 2008;6:17-20.
8. Togay-Isikay C, Betterman K, Andrews C. Carotid artery tortuosity, kinking, coiling: stroke risk factor, marker, or curiosity? Acta Neurol. Belg. 2005;105:68-72.
9. Тимина ИЕ, Бурцева ЕА, Лосик ИА. Современый поход к комплексному ультразвуковому исследованию больных с патологической деформацией внутренней сонной артерии. Ангиолог. и сосуд. хирург. 2011;17(3):49-57.

10. Родин ЮВ. Исследование протоков крови при патологической S-образной извитости сонных артерий. *Международ. ж.* 2006;8(4):104-10.
11. Казачан ПО, Попов ВА, Гапонова ЕН, и др. Диагностика и лечение патологической извитости сонных артерий. *Ангиолог. и сосуд. хирург.* 2011;7(2):93-103.
12. Каплан МЛ, Бонцевич ДН, Величко АВ. Хирургическая коррекция кининга внутренней сонной артерии как профилактика развития инсульта. *Вестн. неотлож. и восстанов. мед.* 2010;11(3):367-8.
13. Togay-Isikay C, Kim J, Bettman K, et al. Carotid artery tortuosity, kinking, coiling: stroke risk factor, marker, or curiosity. *Acta Neurol. Belg.* 2005;105(92):68-72.
14. Hendrikse J, Raamt AFV, Vandergraaf Y. Distribution of cerebral blood flow in the circle of willis. *Radiology.* 2005;235(1):184-9.
15. Pfeiffer J, Ridder GJ. A Clinical Classification System for Aberrant Internal Carotid Arteries. *Laryngoscope.* 2008;118(11):1931-6.
16. Гавриленко АВ, Куклин АВ, Красников АП. Тактика хирургического лечения патологической извитости внутренней сонной артерии у детей. *Аналлы хирург.* 2010;4(4):5-9.
17. Лобов МА, Тараканов ТЮ, Щербакоева НЕ. Врожденные патологические извитости сонных артерий. *Рос. педиатр. ж.* 2006;2(2):50-4.
18. Songtao Q, Yuntao L, Jun P. Membranous layers of the pituitary gland : histological anatomic study and related clinical issues. *Neurosurgery.* 2009;64(12):235-9.
19. Shoja MM, Loukas M, Tubbs RS. An aberrant cerebellar artery originating from the internal carotid artery. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2012;34(3):285-8.
20. Барсуков АН Шаповалова ЕЮ. Морфологическая характеристика твердых и мягких тканей челюстно-лицевого аппарата человека на седьмой неделе эмбрионального развития *Вісн. морфології.* 2010;16(1):128-31.
21. Shoja MM, Tubbs RS, Ardalan MR. Right medial internal jugular vein: A reversed carotid sheath.. *Italian J. of Anatomy and Embryology.* 2007;112(4):277-80.
22. Malcom GE, Raio CC, Poordabbagh AP. Difficult central line placement due to variant internal jugular vein anatomy. *The J. of emergency medicine.* 2008;35(2):189-91.
23. Михайловський ОВ. Розвиток і встановлення топографії структур яремних венозних кутів у зародків та перед плодів людини. *Укр. мед. альманах.* 2002;5(5):92-4.
24. Михайловський ОВ, Слободян ОМ. Топографо-анатомічні особливості венозного кута Пирогова у плодів людини. *Бук. мед. вісн.* 2001;5(3-4):75-7.
25. Михайловський ОВ, Ахтемійчук ЮТ. Анатомія яремних венозних кутів та лімфовенозних сполучень в ранньому періоді онтогенезу людини. *Укр. мед. альманах.* 2002;5(3):87-9.
26. Вовк ЮН, Корнеева МА. Становление и формирование лицевых вен в раннем периоде онтогенеза *Укр. мед. альманах.* 2005;8(1):34-6.
27. Yukio K, Tetsuaki K, Kwang HC. Suprahyoid neck fascial configuration, especially in the posterior compartment of the parapharyngeal space: A histological study using late-stage human fetuses. *Clinical anatomy.* 2013;26(2):204-12
28. Neimark MA, Konstas AA, Laine AF. Integration of jugular venous return and circle of willis in a theoretical human model of selective brain cooling. *J. of applied physiology.* 2007;103(5):1837-47.
29. Ахтемійчук ЮТ, Михайловський АВ, Слободян АН. Топографо-анатомічні особливості яремних венозних кутів та лімфовенозних сполучень у новонароджених. *Здорова дитина: ріст, розвиток та проблеми норми в сучасних умовах: міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці, 2002. С. 9-10.*
30. Naritomo M, Shogo H, Tetsuaki K. Fetal Anatomy of the Human Carotid Sheath and Structures In and Around It. *The Anatomical record.* 2010;293(3):438-45.
31. Sehirli OS, Yalin A, Tulay SM. The diameters of common carotid artery and its branches in newborns. *Surgical and radiologic anatomy.* 2005;27(4):292-6.
32. Куртусунов БТ. Вариантная анатомия внутренней сонной артерии в плодном периоде онтогенеза человека. *Морфология.* 2006;129(4):73.
33. Руззудинов ТБ, Жанибеков ДЕ. Иннервация небно-глоточного перехода в раннем периоде онтогенеза. *Морфология.* 2008;4(4):90-1.
34. Шведавченко АИ, Бочаров ВЯ, Русских ТЛ. Варианты шейной петли относительно внутренней яремной вены: IV Міжнар. Пироговські читання, присв. 200-річчю з дня народження М. І. Пирогова; V з'їзд анатом., гістолог., ембріолог. і топографоанатомів України (2-5 червня 2010 р., Вінниця): матер.

**References**

1. Bohatyр'ova R.V. Demografichna sytuatsiya v Ukrayini i problemy medyko-henetychnoyi sluzhby. PAH. 1999;(1):72-4. (in Ukrainian).
2. Palamarchuk VA, Chernousov YAI. Spiral'na komp'yuterna tomografiya shyyi z riznymy varianta-my tekhniki skanuvannya u diahnostysi nevropatychnykh stenoziv hortani u patsiyentiv iz rakom shchy-topodibnoyi zalozy. Klin. endokrynol. ta endokrynna khirurg. 2014;№ 46(1):15-9. (in Ukrainian).
3. Wang R, Snoey ER, Clements RC. Effect of head rotation on vascular anatomy of the neck: An ultrasound study. The J. of emergency medicine. 2006. 31(3):283-6.
4. Wippold FJ. Head and neck imaging: the role of stand MRI. J. Reson. Imaging. 2007;25(3):453-65.
5. Grigorov SN. Povrezhdeniya litsevogo skeleta: kontent analiz metodov lecheniya v aspekte profilaktiki oslozhnennogo techeniya. Visn. problem biolog. i med. 2010;4:24-31. (in Russian).
6. Benouaich V, Porterie J, Bouali O. Anatomical basis of the risk of injury to the right laryngeal recurrent nerve during thoracic surgery. Surgical and Radiologic Anatomy. 2012;34(6):509-12.
7. Kazanchan PO, Valikov YeA, Lobov MA Vrozhdenyye deformatsii vnutrennykh sonnykh arteriy u detey. Ros. pediater. zh. 2008;6:17-20. (in Russian).
8. Togay-Isikay C, Betterman K, Andrews C. Carotid artery tortuosity, kinking, coiling: stroke risk factor, marker, or curiosity? Acta Neurol. Belg. 2005;105:68-72.
9. Timina IYe, Burtseva YEA, Losik IA. Sovremeyy pokhod k kompleksnomu ul'trazvukovomu issledovaniyu bol'nykh s patologicheskoy deformatsiyey vnutrenney sonnoy arterii. Angiolog. i sosud. khirurg. 2011;17(3):49-57. (in Russian).
10. Rodin YUV. Issledovaniye protokov krovi pri patologicheskoy S-obraznoy izvitosti son-nykh arteriy. Mezhdunar. zh. 2006;8(4):104-10. (in Russian).
11. Kazachan PO, Popov VA, Gaponova YEN, i dr. Diagnostika i lecheniya patologicheskoy izvito-sti sonnykh arteriy. Angiolog. i sosud. khirurg. 2011;7(2):93-103. (in Russian).
12. Kaplan ML, Bontsevich DN, Velichko AV. Khirurgicheskaya korektsiya kininga vnutrenney sonnoy arterii kak profilaktika razvitiya insul'ta. Vesn. neotlozh.i vosstanov. med. 2010;11(3):367-8. (in Russian).
13. Togay-Isikay C, Kim J, Betterman K, et al. Carotid artery tortuosity, kinking, coiling: stroke risk factor, marker, or curiosity. Acta Neurol. Belg. 2005;105(92):68-72.
14. Hendrikse J, Raamt AFV, Vandergraaf Y. Distribution of cerebral blood flow in the circle of willis. Radiology. 2005;235(1):184-9.
15. Pfeiffer J, Ridder GJ. A Clinical Classification System for Aberant Internal Carotid Arteries. Laryngoscope. 2008;118(11):1931-6.
16. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Krasnikov AP. Taktika khirurgicheskogo lecheniya patologicheskoy izvitosti vnutrenney sonnoy arterii u detey. Anally khirurg. 2010;(4):5-9. (in Russian).
17. Lobov MA, Tarakanov TYU, Shcherbakova NE. Vrozhdenyye patologicheskkiye izvitosti sonnykh arteriy. Ros. pediater. zh. 2006;(2):50-4.
18. Songtao Q, Yuntao L, Jun P. Membranous layers of the pituitary gland : histological anatomic study and related clinical issues. Neurosurgery. 2009;64(12):235-9. (in Russian).
19. Shoja MM, Loukas M, Tubbs RS. An aberrant cerebellar artery originating from the internal carotid artery. Surgical and Radiologic Anatomy. 2012;34(3):285-8.
20. Barsukov AN Shapovalova YEYU. Morfologicheskaya kharakteristika tverdyykh i myagkikh tka-ney chelyustno-litsevogo apparata cheloveka na sed'moy nedele embrional'nogo razvitiya Visn. morfologii. 2010;16(1):128-31. (in Russian).
21. Shoja MM, Tubbs RS, Ardalan MR. Right medial internal jugular vein: A reversed carotid sheath.. Italian J. of Anatomy and Embryology. 2007;112(4):277-80.
22. Malcom GE, Raio CC, Poordabbagh AP. Difficult central line placement due to variant internal jugular vein anatomy. The J. of emergency medicine. 2008;35(2):189-91.
23. Mykhaylovs'kyy OV. Rozvytok i vstanovlennyya topografiyi struktur yaremnykh venoznykh kutiv u zarodkiv ta pered plodiv lyudyny. Ukr. med. al'manakh. 2002;5(5):92-4. (in Ukrainian).
24. Mykhaylovs'kyy OV, Slobodyan OM. Topografo-anatomichni osoblyvosti venoznoho kuta Py-rohova u plodiv lyudyny. Buk. med. visn. 2001;5(3-4):75-7. (in Ukrainian).
25. Mykhaylovs'kyy OV, Akhtemiychuk YUT. Anatomiya yaremnykh venoznykh kutiv ta limfovenoznykh spoluchen' v rann'omu periodi ontohenezu lyudyny. Ukr. med. al'manakh. 2002;5(3):87-9. (in Ukrainian).
26. Vovk YUN, Korneeva MA. Stanovlenye y formirovanye lytsevykh ven v rannem peryode onto-heneza Ukr.

*med. al'manakh. 2005;8(1):34-6. (in Russian).*

27. Yukio K, Tetsuaki K, Kwang HC. Suprahyoid neck fascial configuration, especially in the posterior compartment of the parapharyngeal space: A histological study using late-stage human fetuses. *Clinical anatomy. 2013;26(2):204-12*

28. Neimark MA, Konstas AA, Laine AF. Integration of jugular venous return and circle of willis in a theoretical human model of selective brain cooling. *J. of applied physiology. 2007;103(5):1837-47.*

29. Akhtemiychuk YUT, Mykhaylovskyy AV, Slobodyan AN. Topografo-anatomichni osoblyvosti yarem-nykh venoznykh kutiv ta limfovenoznykh spoluchen' u novonarodzhenykh. *Zdorova dytyna: rist, roz-vyток ta problemy normy v suchasnykh umovakh: mizhnar. nauk.-prakt. konf. Chernivtsi, 2002. S. 9-10. (in Ukrainian).*

30. Naritomo M, Shogo H, Tetsuaki K. Fetal Anatomy of the Human Carotid Sheath and Structures In and Around It. *The Anatomical record. 2010;293(3):438-45.*

31. Sehirli OS, Yalin A, Tulay CM. The diameters of common carotid artery and its branches in newborns. *Surgical and radiologic anatomy. 2005;27(4):292-6.*

32. Kurtusunov BT. Varyantnaya anatomyya vnutrenney sonnoy arteryu vplodnom peryode on-toheneza cheloveka. *Morfolohyya. 2006;129(4):73. (in Russian).*

33. Ruzzudynov TB, Zhanybekov DE. Ynnervatsyya nebno-hlotochnoho perekhoda v rannem peryode ontoheneza. *Morfolohyya. 2008;(4):90-1. (in Russian).*

34. Shvedavchenko AY, Bocharov VYA, Russkykh TL. Varyanty sheynoy petly otnosytel'no vnutren-ney yaremnoy veny: IV Mizhnar. Pyrohovs'ki chytannya, prysv. 200-richchyu z dnya narodzhennya M. I. Pyrohova; V z'yizd anatom., histoloh., embrioloh. i topografoanatomiv Ukrayiny (2-5 chervnya 2010 r., Vinnytsya): mater. Vinnytsya, 2010. S. 131-2. (in Russian).

## РАННИЙ МОРФОГЕНЕЗ СОСУДОВ И НЕРВОВ ШЕИ

**Резюме.** Обзорная статья посвящена анатомии и топографии компонентов основного сосудисто-нервного пучка шеи на этапах раннего онтогенеза с точки зрения хирургической коррекции отклонений от нормального развития их в новорожденных и детей раннего возраста. Однако данные литературы противоречивые, фрагментарные относительно анатомических особенностей сонных артерий, внутренней яремной вены, блуждающего нерва. Несистематизированные данные о синтопической корреляции компонентов основного сосудисто-нервного пучка шеи у плодов и новорожденных. Заболевания сонных артерий приводит в 30% случаев к инсульту. Общая частота деформаций сонных артерий в зависимости от результатов ангиографических и патологоанатомических исследований колеблется от 10 до 40%. Коулинг внутренней сонной артерии связан с эмбриологической патологией, а удлинение и перегиб – следствием фибромязовых дисплазии или изменений, которые сопровождаются атеросклеротическими повреждениями артерий. Кинкинг – перегиб артерии под острым углом. Он может быть врожденным, когда с раннего детства проявляется нарушение мозгового кровообращения и развивается со временем с удлиненной сонной артерией. Формированию перегибов способствует артериальная гипертензия, прогрессирование атеросклероза. Койлинг – образование петли артерии. Несмотря на плавный ход петли, изменения кровотока в ней значительны. Характер сгибов при койлинге может изменяться в зависимости от положения тела, артериального давления. Наиболее часто оказывается удлинение внутренней сонной или позвоночной артерии, которая приводит к формированию плавных изгибов по ходу сосуда. Продление артерий, как правило, проявляется при случайных исследованиях. К основным этиологическим причинам патологической извитости внутренней сонной артерии относят: врожденные деформации сосудистой стенки, артериальной гипертензией, остеохондроз шейных позвонков, компрессию брахецефальных артерий, черепно-мозговых нервов.

## EARLY MORPHOGENESIS OF VESSELS AND NERVES OF THE NECK

**Abstract.** Carotid artery disease leads to stroke in 30% of cases. The total frequency of carotid artery deformations varies from 10 to 40% depending on the results of angiographic and pathological examinations. Coiling of the internal carotid artery is associated with embryological pathology, and elongation and inflection are the result of fibromuscular dysplasia or changes that are accompanied by atherosclerotic damage to the arteries. Kinking – an artery bend at an acute angle. It can be congenital, when from early childhood there is a violation of cerebral circulation and develops over time from an elongated carotid artery. The formation of inflections contributes to hypertension, the progression of atherosclerosis. Coiling – the formation of a loop of an artery. Despite the smooth running of the loop, the changes in bleeding in it are significant. The nature of bends in



coiling can vary depending on body position, blood pressure. The most common is the elongation of the internal carotid or spinal artery, which leads to the formation of smooth curves along the vessel. Elongation of the arteries is usually detected in random studies. The main etiological causes of pathological tortuosity of the internal carotid artery include: congenital deformation of the vascular wall, hypertension, osteochondrosis of the cervical vertebrae, compression of the brachiocephalic arteries, cranial nerves. The review article deals with anatomy and topography of the major vascular-nervous bundle components of the neck on the stages of early ontogenesis from the point of view of surgical correction of departures from their normal development in newborns and children of an early age. However, literary data are controversial and fragmentary concerning anatomical peculiarities of the carotid arteries, internal jugular vein, and vagus. The facts concerning synoptic correlation of the major vascular-nervous bundle components of the neck in fetuses and newborns are not systematized. Carotid artery disease leads to stroke in 30% of cases. The total frequency of carotid artery deformations varies from 10 to 40% depending on the results of angiographic and pathological examinations.

**Key words:** vascular-nervous bundle, early ontogenesis, anatomy, topography.

*Відомості про авторів:*

**Герасим Лаліта Миколаївна** – асистент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

**Цуманець Ірина Олегівна** – аспірант кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

*Information about authors:*

**Herasym Lalita Mykolayivna** – Assistant of the Department of Surgical Stomatology and Jumble Surgery of the Bukovinian State Medical University, Chernivtsi City;

**Tsumanets I.O.** – postgraduate student of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery of the Bukovinian State Medical University, Chernivtsi City.

Надійшла 15.06.2020 р.  
Рецензент – проф. Хмара Т.В. (Чернівці)