

О.П. Антонюк, Ю.М. Вовк*, О.Ф. Марчук, Ф.Д. Марчук**

*Кафедра анатомії людини імені М.Г. Туркевича Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці; *кафедра анатомії людини Донецького національного медичного університету, м. Краматорськ; **кафедра травматології та ортопедії Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці*

КРОВОПОСТАЧАННЯ СТРАВОХОДУ В РАННЬОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Резюме. У статті викладені результати первинної закладки стравоходу у зародків 6,0-7,5 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД), формування кровоносних судин шийного, грудного та черевного відділів стравоходу. Мета дослідження: з'ясувати термін закладки та формування кровоносних судин стравоходу в ранньому періоді онтогенезу людини. Матеріал і методи. Дослідження базується на вивченні кровоносних судин стравоходу 18 ембріонів, 20 передплідів та 12 плодів методами макромікропрепарування, виготовлення топографоанатомічних зрізів у трьох взаємоперпендикулярних площинах, морфометрії. Результати. Проведена реконструкція органів та структур грудної порожнини. Досліджено кровопостачання шийного, грудного та черевного відділів стравоходу в ранньому періоді онтогенезу. Висновок. Кровопостачання стравоходу здійснюється артеріальними гілками щито-шийного, реброво-шийного стовбурів, хребтових артерій, внутрішньогрудної артерії, артеріальними гілками низхідної грудної аорти та лівою шлунковою артерією і лівою нижньою діафрагмовою артерією.

Ключові слова: стравохід, ембріогенез, кровопостачання.

Структурним перетворенням внутрішньоорганного судинного русла травної трубки на етапах пренатального та раннього постнатального онтогенезу присвячені дослідження А.А. Молдавской [1-3], Р.И. Асфандиярова и др. [4]. У роботах [5, 6] встановлена мікроангіоархітектоніка м'язової оболонки стравоходу в плодів у процесі її розвитку людини. Розвиток первинного судинного русла, диференціація просторової орієнтації капілярних комірок, частота утворення анастомозів між ними в м'язовій оболонці стравоходу є гетерохронними. Дослідники приділяють увагу кровопостачанню стравоходу як органа в цілому, так і окремих його частин [7], що зазвичай має важливе практичне значення. Для стравоходу, як відомо, характерна досить значна кількість екстраорганичних джерел кровопостачання: нижні щитоподібні артерії, підключичні артерії, ліва верхня щитоподібна артерія, правий щито-шийний стовбур, хребетні артерії, права внутрішня грудна артерія, гілки грудної частини аорти і бронхіальних судин, діафрагмові судини, ліва шлункова артерія, ліва верхня надниркова артерія.

Важливо зазначити, що деякі дослідники в різний період тією чи іншою мірою торкалися пренатального розвитку кровоносних судин окремих структур стравоходу [7, 8], однак ці дані фрагментарні і навіть у сукупності не дають чіткого уявлення про цілісну картину кровопостачання стра-

воходу в ембріогенезі людини.

Мета дослідження: з'ясувати термін закладки та формування кровоносних судин стравоходу в ранньому періоді онтогенезу людини.

Матеріал і методи. Для дослідження використано 18 ембріонів, 20 передплідів та 12 плодів, які вивчені методами макромікропрепарування, виготовлення топографоанатомічних зрізів у трьох взаємоперпендикулярних площинах, морфометрії; проведена реконструкція органів та структур грудної порожнини. Дослідження виконані з дотриманням Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2008 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що первинна закладка кровоносних судин у вигляді окремих острівців внутрішньоорганного кровотворення, які представлені невеликими скупченнями елементів крові в шарі мезенхіми стравоходу, виявляються у зародків 4,5-5-ти тижнів (зародки 6,0-7,5 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД)). До кінця 6-го тижня (зародки 10,0-12,0 мм ТКД) у тому ж шарі стінки визначається майже суцільний густий ланцюжок вказаних острівців, частина з яких відділена від оточу-

ючих клітин мезенхіми, розміщеними в один ряд. У зовнішньому відділі шару мезенхіми стравоходу визначаються великі судинні стволики з чітко вираженою стінкою. У зародків 6-ти тижнів відокремлення клітин крові клітинами мезенхіми стає більш вираженим, так що визначається суцільна сітка анастомозуючих між собою тонких судин типу капілярів. На 7-8-му тижні розвитку судини, які підходять ззовні до стравоходу, посиляють ряд гілок, що проникають у товщу стінки і анастомозують з сіткою судин, утворених з вогнищ місцевого кровотворення. У передплодів 9-го тижня розвитку визначаються всі основні артеріальні стовбури, які кровопостачають стравохід, а також дві артеріальні сітки, розташовані у стінці органа: поверхнева, утворена розгалуженням судин, проникаючих у стінку ззовні, і глибока, що розвинулася в шарі мезенхіми стінок стравоходу.

Джерелом кровопостачання шийного відділу стравоходу у плодів є гілки правої і лівої нижніх щитоподібних артерій. На деяких препаратах ми спостерігали 2 тоненькі гілки, які відходять від лівої нижньої щитоподібної артерії, і одну від правої нижньої щитоподібної артерії; незначного діаметра артеріальні гілки відходять від вентральних артерій тіл нижніх шийних хребців. У більшості досліджених плодів (16 плодів) джерелами кровопостачання стравоходу є бронхіальні артерії.

Слід зазначити, що бронхіальних артерій буває декілька, але не від кожної відходять гілки до стравоходу. Частіше артеріальна гілка до стравоходу відходить від правої бронхіальної артерії. У всіх досліджених плодів ми виявили артеріальні гілки до стравоходу, які відходять від грудного відділу низхідної аорти від 1 до 3.

Виявлена варіабельність системи непарної та півнепарної вен пов'язана із закладкою у 4-тижневих зародків симетричної венозної сітки в ділянці його задньої стінки у вигляді задніх кардинальних, субкардинальних вен та їхньою подальшою швидкою редукцією.

У передплодів 27,5-28,0 мм ТКД непарна вена – порожнисте утворення розмірами 80x140 мкм, вистелене шаром ендотеліальних клітин, проходить на відстані 28,0±1 мкм від хребетного стовпа, справа і позаду від низхідної аорти на відстані 35,0±1 мкм, а від правого симпатичного стовбура відмежована шаром мезенхіми, товщиною 100,0±2 мкм. Півнепарна вена значно менших розмірів – 24x80 мкм, розташовується на 90,0±2 мкм від аорти, на 76,0±2 мкм від передньої поверхні хребтового стовпа. Обидві непарна і півнепарна вени розміщуються в грудній порожнині паралельно, а на рівні VIII грудного хребця півнепарна вена впадає в непарну. Діаметр півнепарної вени

в місці її впадіння 40,0±2 мкм, клапанів не виявлено.

У задньому нижньому середостінні низхідна аорта проходить спереду хребетного стовпа, розміщуючись зліва від серединної площини, діаметр її 120,0±2 мкм, товщина стінки – 60,0±1 мкм, а просвіт – 90x44 мкм.

На виготовленій реконструкції стравоходу та суміжних з ним органів і структур передплода 29,0 мм ТКД чітко спостерігаються два його звуження: бронхо-аортальне, розміщене каудальніше роздвоєння трахеї, і діафрагмове (рис. 1).

Кровоносні судини врастають у підслизовий прошарок стравоходу впродовж 7-го тижня внутрішньоутробного розвитку. У передплодів цього (даного) віку спостерігається утворення зачатків слизових стравохідних залоз у вигляді випинів епітеліального шару в прилеглу мезенхіму. Останні спостерігаються тільки в нижньому відділі стравоходу.

У 9 плодів спостерігали частіше 2 гілки, які відходять від грудної аорти на рівні 7-8 грудних хребців (рис. 2).

Зазначені стравохідні артерії грудної аорти розгалужуються на висхідні та низхідні гілки. У кровопостачанні шийного та верхнього грудного відділу стравоходу беруть участь гілки, які відходять від щито-шийного та реброво-шийного стовбурів, хребтових артерій, внутрішньої грудної артерії.

Постійним джерелом кровопостачання середньої третини грудного відділу стравоходу являються гілка низхідної грудної аорти та права бронхіальна артерія, непостійними – ліві задні міжреброві артерії (рис. 3).

Постійним джерелом кровопостачання нижньої третини грудного відділу стравоходу є гілка низхідної грудної аорти, непостійним – бронхіальні артерії.

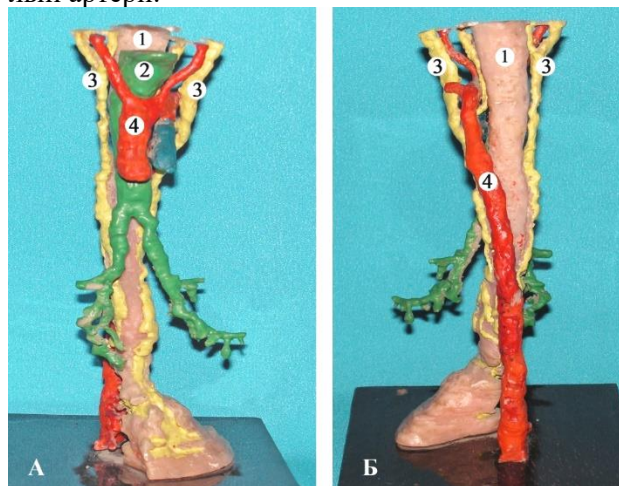


Рис. 1. Реконструкція органів та структур грудної порожнини передплода 29,0 мм ТКД (8 тижнів). Вид з спереду (А), вид ззаду (Б). Зб. 70: 1 – стравохід; 2 – трахея; 3 – блукаючі нерви; 4 – аорта



Рис. 2. Органи та структури грудної порожнини плода 150,0 мм ТКД. Мікропрепарат. Видляд справа. Зб. 2,5: 1 – стравохід; 2 – грудна аорта; 3 – стравохідні гілки

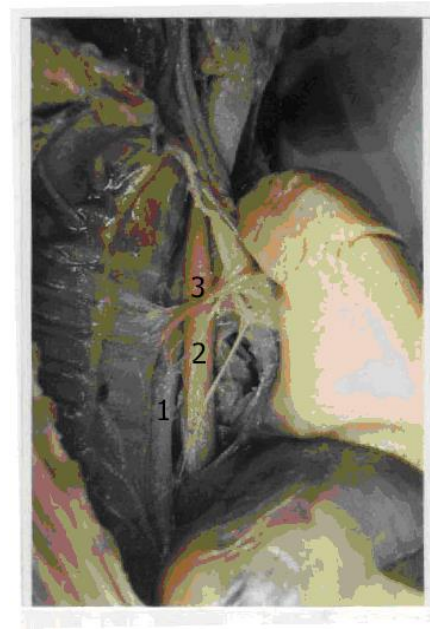


Рис. 4. Органи та структури грудної порожнини плода 170,0 мм ТКД. Макропрепарат. Видляд справа. Зб. 2,5: 1 – стравохід; 2 – грудна аорта; 3 – стравохідні гілки



Рис. 3. Органи та структури грудної порожнини плода 165,0 мм ТКД. Макропрепарат. Видляд справа. Зб. 2,5: 1 – стравохід; 2 – грудна аорта; 3 – стравохідні гілки.

Постійним джерелом кровопостачання черевної частини стравоходу є ліва шлункова артерія, непостійним – ліва нижня діафрагмова артерія, селезінкова артерія. В одному випадку до черевної частини стравоходу відходила артеріальна гілка від черевного стовбура.

Зазвичай різні кути не є рівноцінними у функціональному відношенні (рис. 4).

Слід відзначити, що на досліджених препаратах відходження артеріальних гілок до стравоходу від джерел його кровопостачання відбувається під різними кутами: наближених до прямих, гострих, рідше тупих.

У плодів 285,0-290,0 мм ТКД виявлено три венні стовбури, які розташовуються між півнепарною та непарною венами на рівні VIII, IX і X грудних хребців.

У шийному відділі стравоходу й у верхній частині грудного відділу артеріальні гілки підходять до стравоходу, як правило, з боків, а в середній та нижній частинах – спереду, а до черевного відділу артеріальні гілки підходять зі всіх сторін. Найбільша кількість артеріальних гілок підходить до верхньої частини грудного та черевного відділів стравоходу. Вивчення морфології позаорганних артерій, їх розгалуження в товщі стінки стравоходу у плодів показало, що стравохід має два основні артеріальні сплетення – м'язове та підслизове. Від зазначених артеріальних сплетень відходять гілки до м'язового шару та слизової оболонки стравоходу, розташування внутрішньоорганних артеріальних гілок неоднакове – від колового до поздовжнього (рис. 5).

Виявлені особливості відходження та галуження артеріальних гілок стравоходу, на наш погляд, тісно пов'язані з ростом органа в довжину в пренатальному періоді онтогенезу людини.

Виявлено відсутність півнепарної вени в плода 260,0 мм ТКД та впадіння півнепарної вени в ліву плечоголовну вену в плода 230,0 мм ТКД. У плода 280,0 мм ТКД виявлені три анастомостичні вени між непарною та півнепарною венами на рівні VIII, IX і X грудних хребців, причому останні розміщуються попереду аорти. У поодиноких плодів виявлено дві непарні вени майже однакового



Рис. 5. Органи та структури грудної порожнини плода 185,0 мм ТКД. Макропрепарат. Вид зсередини. Зб. 2,5: 1 – стравохід; 2 – грудна аорта; 3 – стравохідні гілки

діаметра, які прямують від діафрагми до рівня нижнього краю правої легеневої артерії, де вони з'єднуються та утворюють один венозний стовбур, який огинає зверху правий головний бронх і впадає у верхню порожнисту вену. Отримані дані доповнюють відомості про варіабельність непар-

ної та півнепарної вен, наведених у дослідженнях А. Ozbek et al. [8]; В. Ozdemir et al. [9].

Становлення топографоанатомічних взаємовідношень стравоходу в ранньому періоді розвитку є достатньо динамічним і перебуває в тісному зв'язку з інтенсивним розвитком серця, великих судин середостіння та легень, з блукаючими нервами, трахеєю, головними бронхами, дугою та грудною частиною аорти.

Висновки. 1. Кровопостачання шийного відділу стравоходу здійснюється артеріальними гілками щито-шийного, реброво-шийного стовбурів, хребтових артерій та внутрішньогрудної артерії. 2. Кровопостачання грудного відділу стравоходу здійснюється артеріальними гілками низхідної грудної аорти, переважно правою бронхіальною артерією та лівими задніми міжребровими артеріями. 3. Кровопостачання черевного відділу стравоходу здійснюється лівою шлунковою артерією, лівою нижньою діафрагмовою артерією, інколи артеріальною гілкою черевного стовбура та селезінковою артерією.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно вивчити терміни закладки перинних кровеносних судин та кровообігу стравохідно-шлункового переходу в ранньому періоді онтогенезу людини.

Список використаної літератури

1. Молдавская АА, Федорова НН. Современные тенденции в развитии эмбриологии. V Конгресс Международной Ассоциации морфологов. Морфология. 2000;117(3):84-5.
2. Молдавская АА. Артериальное русло производных пищеварительной трубки в онтогенезе. V Конгресс Международной Ассоциации морфологов. Морфология. 2000;117(3):84.
3. Молдавская АА. Структурные преобразования производных пищеварительной трубки на этапах пренатального и раннего постнатального онтогенеза человека. Астрахань. 1999. 212 с.
4. Селиверстов СС. Особенности слизистой оболочки пищеводно-желудочного перехода. III Конгресс Международной ассоциации морфологов. Морфология. 1996;109(2):89.
5. Амбросьева НП, Селиверстов СС, Лопухов ММ. Возрастная динамика внутриорганный кровеносного русла пищеводно-желудочного, желудочно-двенадцатиперстного и подвздошно-слепкишечного переходов. IV Конгресс Международной ассоциации морфологов. Морфология. 1998;113(3):16.
6. Марчук ФД, Томюк П. До питання розвитку шарів стінки та кровеносного русла стравоходу у пренатальному періоді онтогенезу людини. Український медичний альманах. 2000;3(1):40.
7. Головацький АС, Кочмарь МЮ, Марчук ФД, Росола ТФ. Топографоанатомічні особливості непарної та напівнепарної вен у плодовому періоді онтогенезу людини. Український медичний альманах. 2000;3(1):14.
8. Ozbek A, Dalcik C, Colak T, Dalcik H. Multiple variations of the azygos venous system. Surg Radiol Anat. 1999;21(1):83-5.
9. Ozdemir B, Aldur MM, Celik HH. Multiple variations in the azygos venous system: a preaortic inter-azygos vein and the absence of hemiazygos vein. Surg Radiol Anat. 2002;24(1):68-70.

References

1. Moldavskaya AA, Fedorova NN. Sovremennyye tendentsii v razvitii Embriologiya. Morfologiya. 2000;117:84-5. [in Russian].
2. Moldavskaya AA. Arterial'noye ruslo proizvodnykh pishchevaritel'noy trubki v ontogeneze. V kongress Mezhduunar. Assotsiatsii morfologov. Morfologiya. 2000;117:84. [in Ukrainian].
3. Moldavskaya AA. Strukturnyye preobrazovaniya proizvodnykh pishchevaritel'noy trubki na etapakh prenatal'nogo i rannego postnatal'nogo ontogeneza cheloveka. Astrakhan'. 1999. 212 s. [In Russian].

4. Seliverstov SS. *Osobennosti slizistoy obolochki pishchevodno-zheludochnogo perekhoda. III Kongress Mezhdunar. Assotsiatsii morfologov. Morfologiya. 1996;109:89. [in Ukrainian].*
5. Ambros'yeva NP, Seliverstov SS, Lopukhov MM. *Vozrastnaya dinamika vnutriorgannogo krovenosnyye rusla pishchevodno-zheludochnogo, zheludochno-dvenadtsatiperstnogo i podzdovshno-slepokishechnogo perekhodov. IV Kongress Mezhdunar. Assotsiatsii morfologov. Morfologiya. 1998;113(3):16. [in Ukrainian].*
6. Marchuk FD, Tomyuk II. *Kvoprosu razvitiya slojev stenki i krovenosnogo rusla pishchevoda v prenatal'nom periode ontogeneza cheloveka Ukr. med. Al'manakh. 2000;3(1):40. [in Ukrainian].*
7. Golovatskiy AS, Kochmar MYu, Marchuk FD, Rosola TF. *Topografoanatomichni osobennosti nechetnoy i poluneparnoy ven v plodovom periode ontogeneza cheloveka. Ukr. med. Al'manakh. 2000; 1 marta. 14. [in Ukrainian].*
8. Ozbek A, Dalcik C, Colak T, Dalcik H. *Multiple variations of the azygos venous system. Surg Radiol Anat. 1999;21(1):83-5.*
9. Ozdemir B, Aldur MM, Celik HH. *Multiple variations in the azygos venous system: a preaortic inte-azygos vein and the absence of hemiazygos vein. Surg Radiol Anat. 2002;24(1):68-70.*

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ПИЩЕВОДА В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Резюме. В статье изложены результаты первичной закладки пищевода у зародышей 6,0-7,5 мм теменно-копчиковой длины (ТКД), формирование кровеносных сосудов шейного, грудного и брюшного отделов пищевода. Цель исследования: выяснить срок закладки и формирования кровеносных сосудов пищевода в раннем периоде онтогенеза человека. Материал и методы. Исследование базируется на изучении 18 эмбрионов, 20 пердплодов и 12 плодов методами макромикропрепарирования, изготовление топографоанатомических срезов в трех взаимоперпендикулярных плоскостях, морфометрии. Результаты. Проведенна реконструкция органов и структур грудной полости, исследовано кровоснабжение шейного, грудного и брюшного отделов пищевода в раннем периоде онтогенеза. Вывод. Кровоснабжение пищевода осуществляется артериальной ветвями щито-шейного, реберно-шейного стволлов, позвоночных артерий и внутригрудной артерии, артериальными ветвями нисходящей грудной аорты и левой желудочной артерией, левой нижней диафрагмовой артерией.

Ключевые слова: пищевод, эмбриогенез, кровоснабжение.

BLOOD SUPPLY OF THE ESOPHAGUS IN THE EARLY PERIOD OF HUMAN ONTOGENESIS

Abstract. The article presents the results of the primary enlage of the esophagus in embryos 6.0-7.5 mm PCL, the formation of blood vessels in the cervical, thoracic and abdominal parts of esophagus. Purpose of the study. Find out the period of laying and forming the blood vessels of the esophagus in the early period of human ontogenesis. Material and methods. The research is based on the study of 18 embryos, 20 prefetuses and 12 fetuses by the methods of micro-micropreparation, making of topographic anatomical sections in three extra-perpendicular planes, morphometry. Results. The organs and structures of the chest cavity were reconstructed, the blood supply to the cervical, thoracic, and abdominal esophagus was studied in the early period of ontogenesis. Conclusion. Blood supply of the esophagus is carried out by the arterial branches of the thyroid-cervical, costal-cervical trunks, vertebral arteries and the thoracic artery, the arterial branches of the descending thoracic aorta and the left gastric artery, the left inferior diaphragm artery.

Key words: esophagus, embryogenesis, blood supply.

Відомості про авторів:

Антонюк Ольга Петрівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці;

Вовк Юрій Миколайович – доктор медичних наук, професор кафедри анатомії людини Донецького національного медичного університету, м. Краматорськ;

Марчук Олег Федорович – кандидат медичних наук, асистент кафедри травматології та ортопедії Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці

Марчук Федір Дмитрович – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці;

Information about authors:

Antoniuk Olga P. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Human Anatomy Department named by M.Turkevich, Higher State Educational Eshtablishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University»,

Chernivtsi City;

Vovk Yurii M. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Human Anatomy, Donetsk National Medical University, Kramatorsk;

Marchuk Oleg F. – Candidate of Medical Sciences, /// of the Department of Traumatology and Orthopadics Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University», City Chernivtsi;

Marchuk Fedir D. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Human Anatomy Department named by M.Turkevich, Higher State Educational Eshtablishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi City.

Надійшла 16.01.2020 р.
Рецензент – проф. Цигикало О.В. (Чернівці)