

УДК 611. 946: 616. 14; 616.24 – 005

ЕМБРИОТОПОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЕГЕНЕВИХ ВЕН, АРТЕРІЙ ТА БРОНХІВ У ЗАРОДКОВОМУ ПЕРІОДІ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Головацький А.С., Гецько О.І., Добрянська Е.С., Палапа В.Й., Мігльяс В.Г.
Ужгородський національний університет, м. Ужгород

Ключові слова: ембріогенез, легені, розвиток легеневих вен, артерій, бронхів

Вступ. Точне знання топографоанатомічних особливостей судин малого кола кровообігу та бронхів є морфологічною основою для розуміння механізмів виникнення варіантів, аномалій і вад розвитку, а також для антенатальної профілактики ряду захворювань, які зустрічаються після народження.

Як для теоретичної, так і для практичної медицини важливими питаннями є знання топографії венозних судин грудної порожнини, зокрема легеневих вен, артерій та бронхів. Незважаючи на їх важливу роль в гемодинаміці, дані вени вивчені ще недостатньо, особливо у віковому аспекті. Особливості розвитку легеневих

судин і бронхів протягом зародкового періоду онтогенезу людини ще недостатньо вивчені [1, 2, 6, 7, 8, 9]. Тому нашою метою було дослідити ембріотопографічні особливості легеневих вен, артерій та бронхів протягом зародкового періоду пренатального онтогенезу.

Матеріал і методи. Дослідження здійснено за допомогою методів світлової мікроскопії, морфометрії та графічної реконструкції на 21 серії гістологічних зрізів ембріонів людини від 4,0 до 13,9 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД), що відповідає 4 - 6 тижням внутрішньоутробного розвитку.

Матеріал фіксували у 10% розчині нейтрального формаліну, зневоднювали і заливали в парафін. З парафінових блоків виготовляли серійні гістологічні зрізи в трьох площинах (горизонтальній, фронтальній, сагітальній) товщиною 15,0 мкм. Зрізи фарбували гематоксилін-еозином та за Ван-Гізон [5].

Результати дослідження та їх обговорення.

На четвертому тижні ембріонального розвитку людини (зародки 4,0-6,5 мм ТКД) кровоносні судини ще не виявляються. В цей період в "грудній" порожнині формується трахеопульмональний зачаток, що представлений непарним мішкоподібним випином вентральної стінки глоткової (передньої) кишки. Ця епітеліальна трубка, що сполучена з просвітом передньої кишки, ззовні оточена мезенхімою. В мезенхімі виявляються вогнища кровотворення у вигляді скопичення кров'яних елементів та первинних кров'яних судин.

На початку п'ятого тижня розвитку (зародки 6,6 мм ТКД), коли виявляється закладка головних бронхів, в їх стінці вже чітко виявляється базальна мембрана, на якій розташований багаторядний (5-6 рядів) епітелій, клітини якого мають вигляд "стовпів", а їх ядра розташовані ексцентрично. Між клітинами межі чітко не виражені. Ззовні до базальної мембрани прилягає мезенхіма. В деяких ділянках мезенхімного зачатка легень виявляються поодинокі острівці внутрішньоорганного кровотворення, що залягають ізольовано.

В цей період ще нема ознак чіткої диференціації мезенхіми, а острівці кровотворення представлені здебільшого гемангіобластами, що диференціюються з мезенхіми. Тому логічно припустити, що вже у ранньому періоді розвитку у легенях людини процеси ангиогенезу протікають паралельно з закладкою та диференціюванням трахеобронхіальної системи. Якщо процес утворення судин має суто мезенхімну природу, то закладка трахеї та головних бронхів має двояке походження – ентодермальне та мезенхімне.

На четвертому тижні ембріонального розвитку ще не виявляються зачатки легеневої вени в стінці лівого передсердя. Але на п'ятому тижні (ембріони 7,0 і 8,0 мм ТКД) [3] відбувається поділ артеріального синуса на легеневий штовбур та аорту, а також трансформується шоста пара аортальних дуг, похідними яких є легеневі артерії та артеріальна протока (протока Ботала).

У цей період венозний синус з'єднується з первинним передсердям, а штовбур первинної легеневої вени - із цим самим синусом. Закладка легень на цій стадії розвитку утворює два випинання, що спрямовані латерально та дорсально. З цього моменту легень формується як парний орган. Верхній полюс закладки легень розташовується позаду серця, середня і нижня частки – позаду печінки.

Головні бронхи ще не розгалужені на часткові гілки, а у зачатках легень частки ще не виявляються, хоча на цій стадії розвитку вже

помітне незначне розгалуження правого головного бронха.

У ембріонів 8,0 мм ТКД (п'ятий тиждень) в мезенхімі значно збільшується кількість внутрішньоорганних судинних утворень, у порівнянні з ембріонами 7,0 мм ТКД. Ці утворення мають вигляд щілин, що вистелені ендотелієм і містять елементи крові. Локалізуються ці утворення переважно навколо росткових бруньок бронхів і є зачатками легеневої вени (Рис. 1). У деяких судинах в їх просвітах відсутні гемангіобласти. Тому можна зробити висновок, що існує неангіобластичний шлях розвитку судин з недиференційованої мезенхіми легеневого зачатка, клітини якої перетворюються на ендотелій, оминаючи стадію кров'яних острівців.

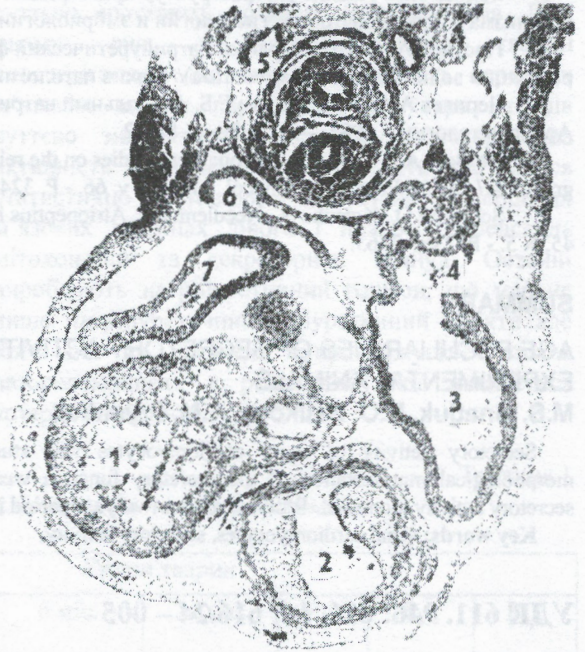


Рис. 1. Фронтальний зріз зародка людини 8,0 мм ТКД. Гематоксилін-еозин. Мікрофото, об. 8, ок. 7. 1 - правий шлуночок серця; 2 - лівий шлуночок серця; 3 - ліве передсердя; 4 - закладка лівої легеневої вени; 5 - кардинальна вена; 6 - закладка правої легеневої вени; 7 - праве передсердя.

На початку шостого тижня розвитку (ембріони 9,0 – 9,5 мм ТКД) триває процес диференціювання венозних магістралей малого кола кровообігу. Так, у ембріонів 9,5 мм ТКД в кожному зачатку легені вже простежуються часткові гілки, які утворюють праві та ліві легеневі вени. Легеневий штовбур розгалужується на дві легеневі артерії та утворюється артеріальна протока (протока Ботала). Чітко виражена дуга аорти. Стінка судин ще мало диференційована. На цій стадії розвитку навколо бронхів "концентрація" мезенхімних клітин зростає у порівнянні з рештою зачатка легень.

У зародків 10,5 мм ТКД (шостий тиждень) повздожня вісь легень спрямована косо по

відношенню до вертикальної осі тіла зародка. Верхні полюси направлені латерально, а нижні – медіально. В легенях вже з'являється реберна та медіальна поверхні. Діафрагмальна поверхня ще не сформована.

Починаючи з зародків 11,0 мм ТКД (шостий тиждень), вже спостерігаються топографічні взаємовідношення структурних компонентів в області кореня легені. Причому синтопічно у правій і лівій легенях бронхи та легеневі судини розміщені майже однаково - найвище положення займає легенева артерія, яка "проходить" по передньоверхньому півколу головного бронха, попереду від неї розміщується верхня легенева вена, а нижня легенева вена займає нижнє

положення. В цей період легеневі вени оточені елементами перибронхіальної судинної сітки та контактують з нею своїми ростковими зонами.

Необхідно підкреслити, що процес утворення головних легеневих судин починається ще у ембріонів 9,0 мм ТКД. В цей же час формуються топографічні варіанти легеневих вен. Стінки легеневих вен ще малодиференційовані.

У ембріонів 11,5 – 12,0 мм ТКД (шостий тиждень) стінка легеневих вен із середини вистелена клітинами витягнутої форми, що нагадують ендотеліальні. Ззовні до цих клітин прилягають 2-3 ряди мезенхімних клітин, з яких починає формуватися середня оболонка та адвентиція (Рис. 2).



Рис. 2. Фронтальний зріз зародка людини 11,5 мм ТКД. Гематоксилін-еозин. Мікрофото, об. 8, ок. 7. 1 - трахея; 2 - правий головний бронх; 3 - лівий головний бронх; 4 - стравохід; 5 - права легенева вена; 6 - ліва легенева вена.

Бронхіальне дерево в цей період (друга половина шостого тижня розвитку) ще мало диференційоване, але вже є розгалуження на головні і часткові бронхи, що пронизують мезенхімну закладку легені аж до периферії, де сліпо закінчуються у вигляді бронхіальних бруньок. Оскільки бруньки випинають ділянку мезенхіми, що її оточує, то поверхня легень набуває нерівного, горбистого рельєфу.

Компоненти коренів легень немовби випереджають у рості мезенхімну закладку органа. Головні бронхи та легеневі артерії і вени розгалужуються в паренхімі легень, що впливає на їх топографоанатомічне співвідношення. Найвище положення займає права легенева артерія, яка віддає в межах воріт легені верхньочасткову артерію. Праві і ліві дві легеневі вени займають відповідно переднє та нижнє положення.

Слід наголосити, що злиття притоків часткових вен максимально наближене до стінки лівого передсердя, внаслідок чого їх довжина у межах коренів становить $468,64 \pm 1,25$ мкм.

В кінці шостого тижня у зародків 13,0 мм ТКД простежується скупчення елементів крові, які відмежовані від оточуючої мезенхіми одним шаром ендотеліальних клітин. Тому стінка легеневих вен, що сформована у зародковому періоді, є похідною мезенхімальної закладки легень. Вена між бронхіальними розгалуженнями залягає менш щільно, тому містить більшу кількість острівців внутрішньоорганного кровотворення. Острівці за формою є досить різноманітними, розміщуються вздовж бронхів на відстані $48,0 \pm 1,92$ мкм від їх стінок.

Висновок. Процес судиноутворення в мезенхімній закладці легень людини відбувається в кінці IV – на початку V тижня внутрішньоутробного розвитку. Паралельно проходить інтенсивний ріст зачатків головних бронхів.

В кінці V і на початку VI тижня ембріогенезу відбувається процес диференціювання головних венозних магістралей малого кола кровообігу. У ембріонів 10,0 мм ТКД (шостий тиждень) у кожному зачатку легені вже є часткові венозні

гілки, які, зливаючись, утворюють праві та ліві легеневі вени.

Наприкінці VI тижня внутрішньоутробного періоду розвитку (ембріон 13,5 мм ТКД) сукупність острівців внутрішньоорганного кровотворення відділена від оточуючої мезенхіми

одним шаром клітин витягнутої форми, що нагадують ендотеліальні. Це дає підставу вважати, що на описаній стадії розвитку вже починається формування стінки легеневих вен із мезенхіми закладки легені.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биллим И.П. Формирование первичной легочной вены на ранних этапах развития у человеческого зародыша// Механизмы внесосудистой и интрамуральной регуляции кровотока в патологии и эксперименте/ Морфологические основы микроциркуляторного русла. - Вып. 3. - 1969. - С. 214-220.
2. Haworth Shcila G. Development of the normal and hypertensive Pulmonary vasculature // Exp.Physiol. - 1995. - 80, 5. - p. 834 - 835.
3. Гецко О.І. Розвиток та становлення топографії легеневих вен у зародковому та передплідному періодах онтогенезу людини // Актуальні питання морфології. - Луганськ, 1988. - Вип. 3. - С. 65 - 68.
4. Золина Е.И. Онтогенетические закономерности морфологии венозных сосудов человека//Морфология. - 1995. - Т.108, вип.2. - С.7-10.
5. Круцяк В.М., Проняев В.І., Ахтемійчук Ю.Т. Значения ембріологічних досліджень на сучасному етапі розвитку морфологічної науки// Буковинський медичний вісник. - 1998. -Т.2, №1. - С. 3-7.
6. Пішак В.П., Круцяк В.М., Проняев В.І. Ембріотопографічні особливості внутрішніх органів в онтогенезі людини // Матер. конф. - Тернопіль. - 1996. - С. 513-514.
7. Проняев В.І., Ахтемійчук Ю.Т., Догадіна І.В. та ін. Вивчення топографо-анатомічних особливостей судин на ембріональних препаратах// Пироговські читання: Матеріали. - Вінниця.- 1995. - С. 53.
8. Проняев В.І., Догадіна І.В., Хмара Т.В., Цигикало О.В., Бірюк І.Г., Булик Р.Е. До питання про топографоанатомічні особливості судин на ембріональних препаратах// Наукові записки УАННП/ Візнь сесія, присвячена 40-річчю Тернопільської мед. академії - Київ: "Тернопіль". - 1997. - С.385.
9. Цигикало О.В. Формування легеневих вен людини в ранньому періоді онтогенезу // Хист. - 1997. - №1. - С.205-208.

SUMMARY

EMBRYOTOPOGRAPHY PECULIARITIES OF PULMONARY VEINS, ARTERIES AND BRONCHS IN THE EMBRYO PERIOD OF MAN ONTOGENESIS

A.S. Holovatsky, O.I. Hetsko, E.S. Dobrianska, V.I.Palapa, V.G. Miglyas

The authors learnt the stage of formation of pulmonary veins on 21 series of histological cuts of man's embryos with dimensions from 4,0 to 13,9 mm. The lobar tributaries are formed by the end of the 6-th week of development (embryos 10,0 mm).

Key words: embryogenesis, lungs, formation of veins, arteries and bronchi