© О.В. Цигикало, 2013

УДК 611.367.013

О.В. ЦИГИКАЛО
Буковинський державний медичний університет, кафедра анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії, Чернівці

РОЗВИТОК ВЕНОЗНОГО РУСЛА СФІНКТЕРНИХ СЕГМЕНТІВ ПОЗАПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ПРОТОК У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

З метою вивчення будови венозної системи позапечінкових жовчних проток у динаміці пренатального розвитку, виявлення особливостей кровопостачання їх замикальних пристроїв досліджено 104 препарати зародків, передплодів, плодів та новонароджених людини 4,5-370,0 мм ТКД із використанням комплексу методів морфологічного дослідження: антропометрії, морфометрії, ін'єкції судин, макроскопії, мікроскопії, графічного та 3D-реконструювання, статистичного аналізу. Закладка венозних судин біліарної системи виявлена в ембріонів кінця четвертого – початку п'ятого тижнів внутрішньоутробного розвитку у вигляді широких щілин, окреслених одним рядом ядер. Наприкінці зародкового – на початку передплодового періоду внутрішньоутробного розвитку в будові артерій і вен виявлена диференціація (порівняно з артеріями, стінка вен значно тонша і не має гістологічної структури). На початку плодового періоду внутрішньоутробного розвитку вени за діаметром починають перевищувати артерії. Наприкінці плодового періоду та у новонароджених чітко простежуються особливий характер і відмінності в ангіоархітектоніці артеріальних та венозних сплетінь у сфінктерних сегментах біліарної системи, що може свідчити про важливу функціональну роль судин у діяльності замикачів, які забезпечують біліодинаміку.

Ключові слова: позапечінкові жовчні протоки, венозна система, сфінктерний апарат, внутрішньоутробний розвиток, людина

Вступ. Розвиток медичних діагностичних та лікувальних хірургічних технологій потребує вичерпних науково обґрунтованих даних про особливості будови сфінктерного апарату позапечінкових жовчних проток (ПЖП). З'ясування особливостей кровопостачання ПЖП та участі судинного компонента у функціонуванні їх замикальних пристроїв з погляду динаміки пренатального розвитку людини є актуальним завданням морфології, розв'язання якого дозволить удосконалити чинні та розробити нові технології оперативного лікування захворювань біліарної системи, знизити інтраопераційні ускладнення та ризики [1, 4]. Вивчення наукових публікацій виявило недостатність та суперечливість відомостей про особливості кровопостачання ПЖП [2, 3, 5]. Дослідження особливостей розвитку та просторової будови венозних судин їх сфінктерних сегментів дасть змогу з'ясувати участь судинного компонента у функціонуванні замикальних пристроїв біліарної системи [6, 7, 8, 9].

Мета дослідження. Вивчити будову венозної системи ПЖП у динаміці пренатального розвитку, виявити особливості кровопостачання їх замикальних пристроїв.

Матеріали та методи. Досліджено 104 препарати зародків, передплодів, плодів та новонароджених людини 4,5-370,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД). Вік об'єктів визначали за зведеними таблицями Б. М. Петтена (1959), Б. П. Хватова, Ю. Н. Шаповалова (1969) на підставі вимірювання ТКД та тім'яно-п'яткової довжини (ТПД). Застосовували комплекс методів морфологічного дослідження: антропометрію, морфометрію ПЖП та судин, ін'єкцію судин, макроскопію, мікроскопію, графічне та 3D-реконструювання, статистичний аналіз.

Результати досліджень та їх обговорення. На нашому матеріалі в ембріонів 4,5-7,0 мм ТКД кінця 4-го – початку 5-го тижня внутрішньоутробного розвитку виявлені дві пупкові артерії та одна пупкова вена, оскільки друга вена в цей віковий період вже облітерована. Пупкова вена має вигляд широкої щілини, окресленої одним рядом ядер, і є найбільшою судиною ембріона (рис. 1). Вона зливається з вужчою ворітною печінковою веною, утворюючи широкий резервуар та дугоподібний вигин при переході до пупкової вени, і з'являється краніальніше від дванадцятипалої кишки (ДПК) із закладкою підшлункової залози, яка відгалужується від неї.

Вузька нижня порожниста вена розширюється в місці впадання в неї двох печінкових вен, стінки яких неповністю відокремлені одна від одної. Вони впадають у нижню порожнисту вену поблизу серця, оскільки вона через відсутність діафрагми безпосередньо прилягає до плоскої верхньої поверхні печінки. У зародків 9,0 мм ТКД ворітна печінкова вена разом із пупковою утворюють єдиний потужний стовбур, дещо звужений у напрямку до устя ворітної печінкової вени.

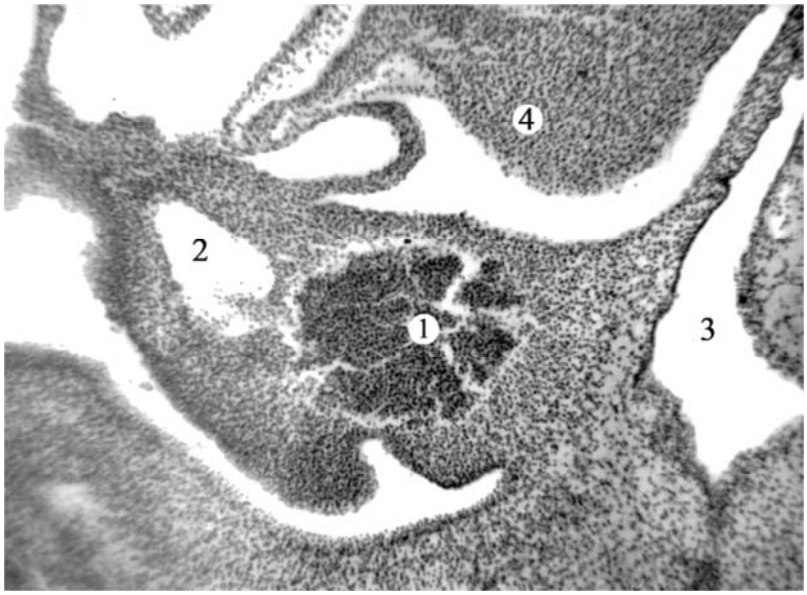

Рис. 1. Сагітальний зріз зародка людини 4,5 мм ТКД. Гематоксилін-еозин. Мікрофото. Об.×10, ок.×7: 1 – зачаток печінки; 2 – пупкова вена; 3 – аорта; 4 – зачаток серця.

Наприкінці зародкового – початку передплодового періоду внутрішньоутробного розвитку (об'єкти 13,0-20,0 мм ТКД) закладки вен все ще мають вигляд широких щілин, облямованих одним шаром ядер, тоді як в артеріальній системі з'являються перші магістральні артеріальні стовбури, які ще дуже короткі і не доходять до стінок органів. У будові артерій і вен простежується диференціація. Порівняно з аортою та пупковими артеріями, у нижній порожнистій, воротній печінковій і пупковій венах просвіт значно ширший, але стінка тонка і не має гістологічної структури. У стінці аорти помітні ядра ендотелію, м'язово-еластичні елементи, зовнішня оболонка.

Під час зростання довжини ембріона і збільшення об'єму печінки судини плацентарного кола кровообігу обростають її тканиною і відносно зменшуються в діаметрі. Добре простежується розподіл воротної печінкової вени на дві гілки – праву і ліву. Печінкові вени належать до портального кровообігу, тому з'являються в ембріонів ранніх стадій і випереджають у своєму розвиткові пупкову артерію, яка лише в передплодів 20,0-25,0 мм ТКД підростає до печінки.

Починаючи з передплодового періоду внутрішньоутробного розвитку добре простежується пупкова вена, яка розміщується в паренхімі лівої частки печінки (рис. 2), досягає її дорсальної поверхні та зливається з нижньою порожнистою і воротною печінковою венами. Діаметр її просвіту складає 325,0 мкм.

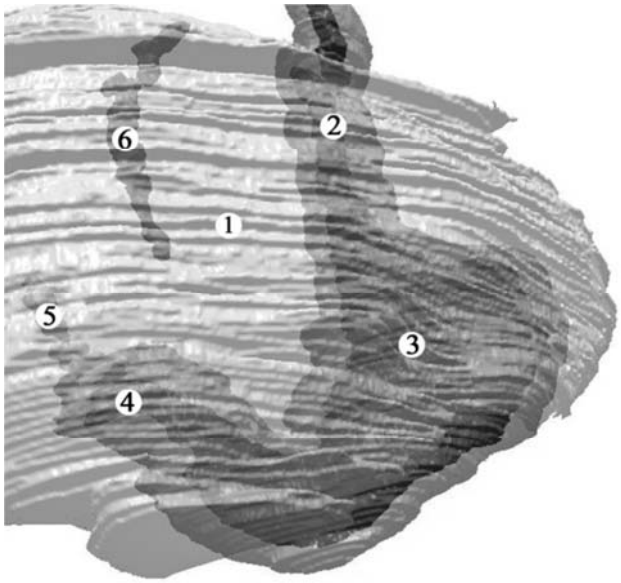

Рис. 2. Тривимірна комп'ютерна реконструкція серії горизонтальних зрізів органів черевної порожнини передплода чоловічої статі 15,0 мм ТПД (2-й місяць розвитку). Вигляд спереду. Зб. х8: 1 – печінка; 2 – стравохід; 3 – шлунок; 4 – дванадцятипала кишка; 5 – жовчний міхур; 6 – пупкова вена.

На початку 8-го тижня розвитку в передплодів вже добре виражений перехід ДПК у майбутню порожню кишку, яка знаходиться на межі між пупковим кільцем і пупковим канатиком. Пупкова вена, розташована в паренхімі печінки, віддає гілку до ворітної печінкової вени, потім досягає дорсальної поверхні органа і вливається в нижню порожнисту вену.

На препаратах 9-тижневих передплодів (32,0-40,0 мм ТКД) добре помітне злиття пупкової та нижньої порожнистої вен (рис. 3). Діаметр просвіту в місці їх злиття досягає 240,0 мкм. Верхня брижова вена залягає в дорсальній брижі, має відносно широкий просвіт (540,0 мкм), межує з однойменною артерією і закладкою підшлункової залози.

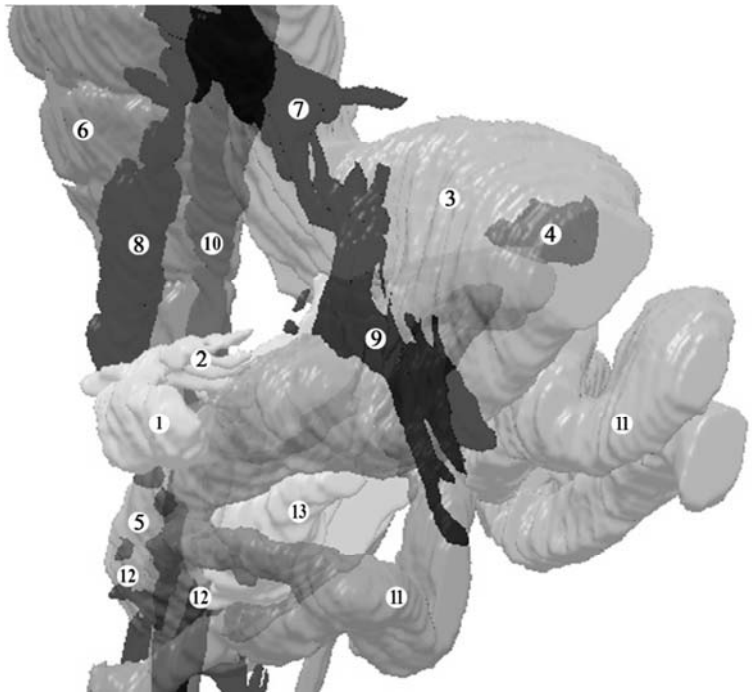

Рис. 3. Тривимірна комп'ютерна реконструкція серії сагітальних зрізів органокомплексу верхнього поверху черевної порожнини 3-місячного передплода (35,0 мм ТКД). Передньоправий вигляд. Зб. х7:
1 – жовчний міхур; 2 – міхурова протока, печінкові протоки; 3 – шлунок; 4 – селезінка; 5 – дванадцятипала кишка; 6 – хребтовий стовп; 7 – ворітна печінкова вена; 8 – нижня порожниста вена; 9 – пупкова вена; 10 – аорта; 11 – петлі тонкої кишки; 12 – верхня брижова вена; 13 – підшлункова залоза.

На початку пренатального розвитку людини інтенсивніше розвиваються судини, які обслуговують плацентарний кровообіг і портальну систему. Решта венозних судин, які на ранніх стадіях розвитку мають вигляд щілиноподібних, овальних та округлих утворень лакунарного типу, відстають у своєму розвитку від відповідних артерій, і лише в передплодовому періоді починають перевищувати їх за діаметром. Також у цей період відбувається сполучення екстра- та інтраорганних судин та ускладнення просторової будови венозного русла ПЖП.

У плодовому періоді внутрішньоутробного розвитку венозна система інтенсивно розвивається та зазнає просторових перетворень. На контрастованих препаратах органокомплексів верхнього поверху черевної порожнини плодів та новонароджених людини добре простежуються магістральні вени, екстра- та інтраорганні вени, а також венозні сплетіння у вигляді судинної сітки, яка оточує жовчний міхур, ПЖП та ДПК (рис. 4).

У будові судинної системи 4-місячних плодів починають простежуватися ознаки, притаманні її дефінітивній топографії. У сфінктерних ділянках ПЖП (навколо міхурової протоки і термінального відділу спільної жовчної протоки (СЖП)) топографія та просторова будова венозних сплетінь відрізняються від такої артеріальних структур. Супроводжуючи СЖП, артерії утворюють анастомози у вигляді ланцюжка поздовжніх судин, розміщуючись упритул до стінки протоки. Ці анастомотичні гілочки нагадують артеріальні дуги, які сполучають верхні та нижні підшлунково-дванадцятипалокишкові артерії. У свою чергу, однойменні вени утворюють сплетіння навколо ПЖП у вигляді сітки, яка розміщується латеральніше від артерій. Навколо внутрішньо-стінкової частини СЖП та у стінці ДПК ангіоархітектоніка змінюється. Кінцеві розгалуження артеріальних судин мають перпендикулярний напрямок до осі ДПК, немовби охоплюють кишку, починаючи з присереднього краю, і віддають гілочки в усі шари органа. Венозні судини утворюють сплетіння в самій стінці ДПК. На реконструкціях судинної системи ПЖП та ДПК простежується поздовжній до осі кишки напрямок венозних сплетінь на присередній стінці низхідної частини ДПК.

Рис. 3. Тривимірна комп'ютерна реконструкція серії фронтальних зрізів органів черевної порожнини плода жіночої статі 290,0 мм ТПД (6-й місяць розвитку). Вигляд спереду. Зб. х5: 1 – внутрішня оболонка жовчного міхура; 2 – спільна жовчна протока; 3 – м'язова оболонка присередньої стінки низхідної частини дванадцятипалої кишки; 4 – власна печінкова артерія; 5 – ворітна печінкова вена; 6 – верхня брижова артерія; 7 – підшлункова протока (Вірзунга); 8 – права шлунково-чепцева вена; 9 – шлунково-дванадцятипалокишкова артерія; 10 – передня верхня підшлунково-дванадцятипалокишкова вена; 11 – задня верхня підшлунково-дванадцятипалокишкова вена; 12 – венозні сплетіння дванадцятипалої кишки.

Отже, в плодовому періоді внутрішньоутробного розвитку відбуваються ускладнення будови та просторові перетворення судинної системи ПЖП. Наприкінці плодового періоду та в новонароджених чітко простежується особливий характер і відмінності в ангіоархітектоніці артеріальних та венозних сплетінь у сфінктерних сегментах біліарної системи. Тому можна припустити, що вони відіграють важливу функціональну роль у діяльності сфінктерів, які забезпечують біліодинаміку.

Висновки. 1. Закладка венозних судин біліарної системи виявлена на препаратах ембріонів кінця 4-го – початку 5-го тижнів внутрішньоутробного розвитку у вигляді широких щілин, окреслених одним рядом ядер. 2. Наприкінці зародкового – початку передплодового періоду внутрішньоутробного розвитку в будові артерій і вен простежується диференціація (порівняно з артеріями, стінка вен значно тонша і не має гістологічної структури). 3. На початку плодового періоду пренатального розвитку в будові вен починається тенденція до переважання за діаметром артерій. 4. Наприкінці плодового періоду та у новонароджених чітко простежуються особливий характер і відмінності в ангіоархітектоніці артеріальних та венозних сплетінь у сфінктерних сегментах біліарної системи, що може свідчити про важливу функціональну роль судин у діяльності сфінктерів, які забезпечують біліодинаміку.

Перспективи наукового пошуку. Вважаємо за доцільне в подальших дослідженнях з'ясувати особливості синтопії та просторової будови м'язової, слизової оболонок та судинних сплетінь сфінктерів ПЖП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Круцяк В.М. Морфогенез спільної жовчної протоки людини у зародковому періоді онтогенезу / В. М. Круцяк, М.Д. Лютик, Ю.Т. Ахтемійчук // Буков. мед. вісник. — 2001. — Т. 5, № 3—4. — С. 63—64.

2. Молдавская А.А. Васкуляризация производных пищеварительной трубки человека на этапах пренатального онтогенеза / А.А. Молдавская, А.В. Савищев // Астраханский медицинский журнал. — 2011. — Т. 6, № 2. — С. 104—107.
3. Рябий С.І. Морфогенез кровоносного русла великого сосочка дванадцятипалої кишки у ранньому періоді онтогенезу людини / С.І. Рябий, Л.І. Гайдич // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2007. — Т. 6, № 3. — С. 13—15.
4. Analysis of the arterial supply of the extrahepatic bile ducts and its clinical significance / W.J. Chen, D.J. Ying, Z.J. Liu [et al.] // Clin. Anat. — 1999. — № 12. — P. 245—249.
5. Arterial vascularization of extrahepatic biliary tract / A.M. Rath, J. Zhang, D. Bourdelat [et al.] // Surg. Radiol. Anat. — 1993. — № 15. — P. 105—111.
6. Blood supply to the duodenal papilla and the communicating artery between the anterior and posterior pancreaticoduodenal arterial arcades / H. Yamaguchi, S. Wakiguchi, G. Murakami [et al.] // J. Hepatobiliary Pancreat. Surg. — 2001. — № 8. — P. 238—244.
7. Couinaud C. The parabiliary venous system / C. Couinaud // Surg. Radiol. Anat. — 1988. — № 10. — P. 311—316.
8. Fu Y.C. Studies of aetiology and management about iatragenic injuries of bile duct / Y.C. Fu, K.Z. Li, Z.Q. Gao // Chin. J. Surg. — 1996. — № 34. — P. 33—35.
9. Microstructure and development of the normal and pathologic biliary tract in humans, including blood supply / Y. Nakanuma, M. Hoso, T. Sanzen [et al.] // Microscopy Research and Technique. — 1997. — Vol. 38, № 6. — P. 552—570.

O.V. TSYHYKALO
Bukovinian State Medical University, Department of Anatomy, Topographic Anatomy and Operative Surgery, Chernivtsi

DEVELOPMENT OF THE VENOUS NETWORK OF THE SPHINCTERIC SEGMENTS OF THE EXTRAHEPATIC BILE DUCTS IN THE PRENATAL PERIOD OF HUMAN ONTOGENESIS

For the purpose of study the structure of the venous network of the extrahepatic bile ducts in dynamics of prenatal development, identifying the characteristics of blood supply of its locking devices there are 104 specimens of embryos, prefetuses, fetuses and human newborns measuring from 4,5 to 370,0 mm parietococcygeal length (PCL) (5-40 weeks of development) by means of complex of morphological methods (anthropometry, morphometry, vascular injections, macroscopy, microscopy, graphical and 3D-reconstructions, statistical analysis) has been investigated. The sources of veins of the biliary system has been found on the specimens of embryos of the end of 4th – beginning the 5th weeks of development in the form of wide gaps outlined a number of nuclei. It has been detected that differentiation of the structure arteries and veins starts at the end of the embryonic – beginning the prefetus period of gestation (compared to arteries, the venous wall considerably thinner and has no histological structure). The structure of the veins is a tendency to exceed the diameter of the arteries in the early fetus period of prenatal development. The distinct character and angioarchitectonics differences in arterial and venous plexus in the sphincter segments of the biliary system has been clearly observed at the end of the fetus period of development and in newborns, which may indicate an important functional role of the vessels in activity of sphincters, which provide biliodynamics.

Key words: extrahepatic bile ducts, venous system, sphincteric apparatus, prenatal development, human being

Стаття надійшла до редакції: 7.10.2013