

© Антонюк О. П., Цигикало О. В.

УДК 611.367.013

Антонюк О. П., Цигикало О. В.

КРОВОПОСТАЧАННЯ ЗАМИКАЛЬНИХ СЕГМЕНТІВ ПОЗАПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ПРОТОК У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет» (м. Чернівці)

petro.gryg@yahoo.com

Наукове дослідження є фрагментом міжкафедральної планової науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича і кафедри анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет» «Особливості морфогенезу та топографії органів і систем в пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу», № держ. реєстрації 0115U002769.

Вступ. Вивчення особливостей кровопостачання позапечінкових жовчних проток (ПЖП) у динаміці пренатального розвитку людини є актуальним завданням морфології, розв'язання якого дозволить з'ясувати анатомічну мінливість артеріального і венозного русла біліарної системи, а також участь судинного компонента у функціонуванні її замикальних сегментів [1, 2]. Вивчення наукових публікацій продемонструвало та суперечливість відомостей про варіанти кровопостачання ПЖП. Так, одні автори стверджують, що спільна жовчна протока (СЖП) чи печінкові протоки постачаються артеріальними закінченнями [6, 8], тоді як інші припускають існування розвиненої артеріальної сітки навколо жовчних проток [4, 5, 7]. Вичерпні дані про закономірності просторової будови судин ПЖП сприятимуть зменшенню інтраопераційних ускладнень, а також розробці та впровадженню нових мікрохірургічних технологій оперативних втручань на великому сосочку дванадцятипалої кишки та жовчному міхурі (ЖМ). Вивчення просторової будови кровоносного русла сфінктерних ділянок ПЖП дозволить з'ясувати участь судинного компонента у функціонуванні замикальних пристроїв біліарної системи [3, 9].

Метою роботи було вивчити особливості будови та варіантну анатомію кровоносного русла ПЖП, особливості кровопостачання їх замикальних пристроїв в пренатальному періоді онтогенезу людини.

Об'єкт і методи дослідження. Досліджено 104 препарати зародків, передплідів, плідів та новонароджених людини 4,5-370,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД). Вік об'єктів визначали за зведеними таблицями Б. М. Пэттен (1959), Б. П. Хватова, Ю. Н. Шаповалова (1969) на підставі вимірювання

ТКД та тім'яно-п'яркової довжини (ТПД). Дослідження проведено з дотриманням основних біоетичних положень 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.), а також наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Застосовували комплекс методів морфологічного дослідження: антропометрію, морфометрію, ін'єкцію судин, макроскопію, мікроскопію, графічне та 3D-реконструювання, статистичний аналіз.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що починаючи з 4-го тижня розвитку (зародок 4,5 мм ТКД), добре простежуються артеріальні судини, які відходять від аорти до закладок органів черевної порожнини (**рис. 1**). Черевний стовбур розгалужується на 3 гілки – закладки спільної печінкової, лівої шлункової та селезінкової артерій. Наприкінці 7-го тижня внутрішньоутробного розвитку прилеглий до стінок СЖП шар мезенхімних клітин, відмежований від сусідніх клітин оточуючої мезенхіми, набуває чітке циркулярне орієнтування. У цьому мезенхімному шарі переважно зліва і каудально від СЖП виявляються поодинокі просвіти кровоносних судин капілярного типу, що підтверджує формування в цей період її інтраорганного кровоносного русла.

Наприкінці передплідного періоду внутрішньоутробного розвитку на всіх препаратах добре простежуються гілки черевного стовбура та верхньої брижової артерії, які беруть участь у кровопостачанні ПЖП (**рис. 2**).

У плідів людини простежуються ознаки дефінітивної будови артеріальної системи ПЖП. Артеріальні судини можна розділити на верхню та нижню групи відповідно до топографоанатомічного розподілу ПЖП. Верхня група складається з жовчоміхурової артерії (ЖА), правої печінкової артерії (ППА) та лівої печінкової артерії (ЛПА), які розміщуються поблизу спільної печінкової протоки (СПП). Нижня група складається з задньої верхньої підшлунково-

дванадцятипалокишкової, позадворітної, шлунково-дванадцятипалокишкової та передньої верхньої підшлунково-дванадцятипалокишкової артерій, які всі розміщуються поблизу позаддванадцятипалокишкового відділу СПП.

На 90% контрастованих препаратах плодів та новонароджених людини виявлена позадворітна артерія, яка є важливим джерелом кровопостачання нижнього відділу ПЖП (рис. 3).

Позадворітна артерія відходить від черевного стовбура (40,0%) або верхньої брижової артерії (60,0%), поблизу місця появи цих артерій від аорти. Позадворітна артерія прямує вправо, позаду ворітної вени та задньоверхнього краю голівки підшлункової залози до задньої частини позаддванадцятипалокишкового відділу СЖП. Дещо дистальніше вона розгалужується за двома типами. Тип I (50,0%), який закінчується сполученням із задньою верхньою підшлунково-дванадцятипалокишковою артерією позаду позаддванадцятипалокишкового відділу СЖП. Тип II (40,0%), який проходить вверх вздовж задньої поверхні наддванадцятипалокишкового відділу СЖП до анастомозу з правою печінковою артерією.

Під час вивчення просторової будови артеріальних судин на тривимірних реконструкціях органів верхнього поверху черевної порожнини передплідів та плодів людини встановлено 3 типи артеріальних анастомозів на поверхні ПЖП: 1) артеріальна сітка; 2) ланцюжок поздовжніх анастомозів; 3) артеріальне коло.

Артерії жовчного міхура та міхурової протоки. ЖМ має дві гілки, які йдуть вздовж правого та лівого країв ЖМ. Ці гілки деревоподібно розгалужуються, анастомозують між собою, формуючи густу артеріальну сітку органа (рис. 4). У ділянці замикального пристрою міхурової протоки виявлені топографоанатомічні особливості будови артеріальних судин. Так, біля шийки ЖМ та міхурової протоки (МП) існує ланцюжок поздовжніх артеріальних анастомозів між верхнім відділом власної печінкової артерії та ЖА, які в цілому нагадують артеріальне коло. Між шийкою ЖМ та початковим відділом (спіральною частиною) МП добре простежуються циркулярні артеріальні гілочки, а на-

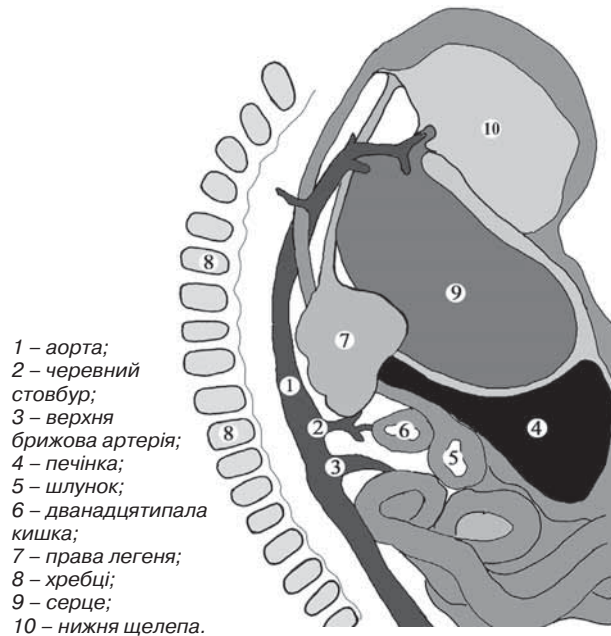


Рис. 1. Графічна реконструкція зародка 4,5 мм ТКД (4 тижень розвитку). Вигляд справа. Зб. х40.

вколо термінальної (гладенької) частини МП – розвинена артеріальна сітка, яка переходить в артеріальну сітку СПП та СЖП. Особливості просторової будови артеріальних анастомозів навколо спіральної частини МП свідчать про існування замикального пристрою (сфінктера) між шийкою ЖМ і МП та про важливу роль судинного (артеріального) компонента у його функціонуванні. Артеріальне коло та циркулярні анастомози в цьому відділі ПЖП можуть забезпечувати безперешкодне артеріальне постачання сфінктера незалежно від фази моторики ЖМ та функціонального стану замикального пристрою МП.

Артерії правої та лівої печінкових проток. Печінкові протоки мають порівняно рідку артеріальну сітку. На контрастованих препаратах та тривимірних реконструкціях простежується одна артеріальна гілочка,

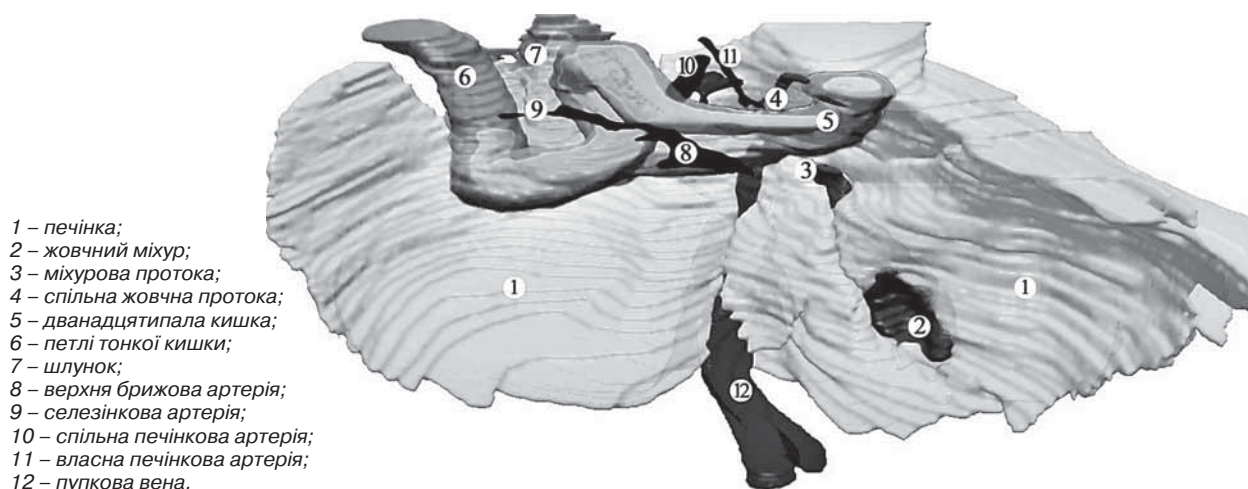
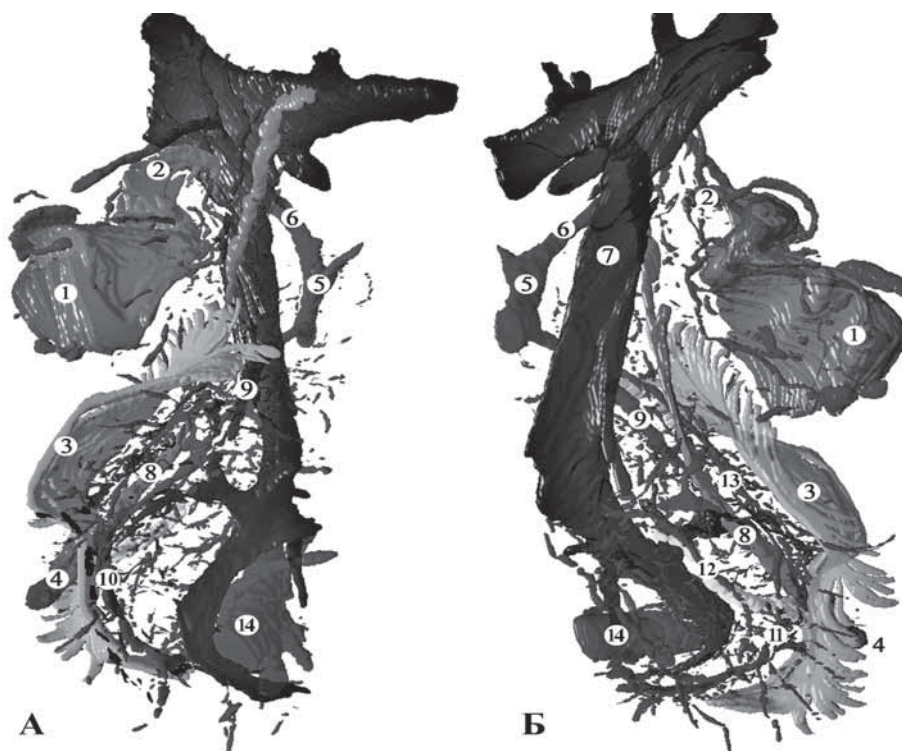


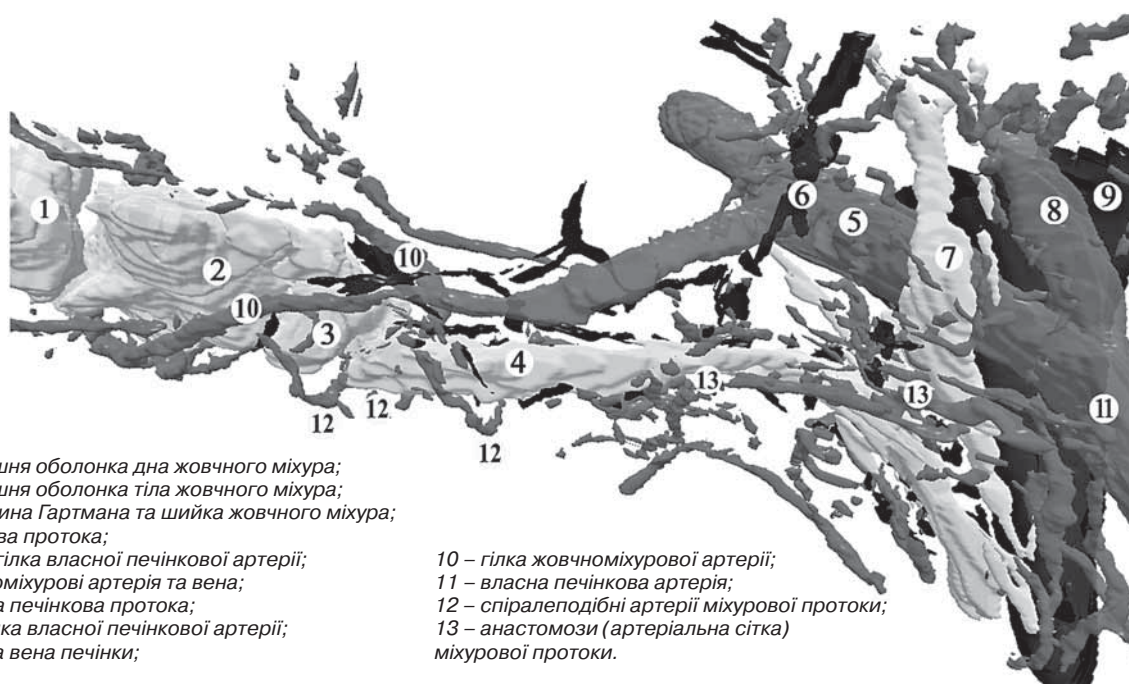
Рис. 2. Тривимірна комп'ютерна реконструкція серії фронтальних зрізів передпліда 80,0 мм ТКД (12 тижень). Задньонижній вигляд. Зб. х9,5.



- 1 – внутрішня оболонка жовчного міхура;
2 – міхурова протока;
3 – м'язова оболонка медіальної стінки
низхідної частини дванадцятипалої кишки;
4 – термінальний відділ спільної жовчної протоки;
5 – власна печінкова артерія;
6 – права гілка власної печінкової артерії;
7 – ворітна вена печінки;
8 – інтрадуоденальна частина спільної жовчної протоки;

- 9 – шлунково-дванадцятипалокишкова артерія;
10 – верхня передня
шлунково-дванадцятипалокишкова артерія;
11 – нижня підшлунково-
дванадцятипалокишкова артерія, задня гілка;
12 – позадворітна артерія;
13 – задня верхня шлунково-
дванадцятипалокишкова артерія;
14 – верхня брижова артерія.

Рис. 3. Тривимірна омп'ютерна реконструкція органів черевної порожнини плода жіночої статі 290,0 мм ТПД (6-й місяць розвитку). Зб. х5,5.
А – вигляд спереду; Б – вигляд ззаду.



- 1 – внутрішня оболонка дна жовчного міхура;
2 – внутрішня оболонка тіла жовчного міхура;
3 – заглибина Гартмана та шийка жовчного міхура;
4 – міхурова протока;
5 – права гілка власної печінкової артерії;
6 – жовчоміхурові артерія та вена;
7 – спільна печінкова протока;
8 – ліва гілка власної печінкової артерії;
9 – ворітна вена печінки;

- 10 – гілка жовчоміхурової артерії;
11 – власна печінкова артерія;
12 – спіралеподібні артерії міхурової протоки;
13 – анастомози (артеріальна сітка)
міхурової протоки.

Рис. 4. Тривимірна комп'ютерна реконструкція органів черевної порожнини плода жіночої статі 230,0 мм ТПД (5-й місяць розвитку). Вигляд спереду. Зб. х7.

- 1 – дно жовчного міхура;
- 2 – тіло жовчного міхура;
- 3 – шийка жовчного міхура;
- 4 – кишень Гартмана;
- 5 – міхурові протоки;
- 6 – спільна печінкова протока;
- 7 – спільна жовчна протока, оточена артеріальними судинами;
- 8 – задня гілка жовчноміхурової артерії;
- 9 – шлунково-дванадцятипалокишкова артерія;
- 10 – дванадцятипала кишка;
- 11 – ворітна вена;
- 12 – термінальний відділ спільної жовчної протоки.

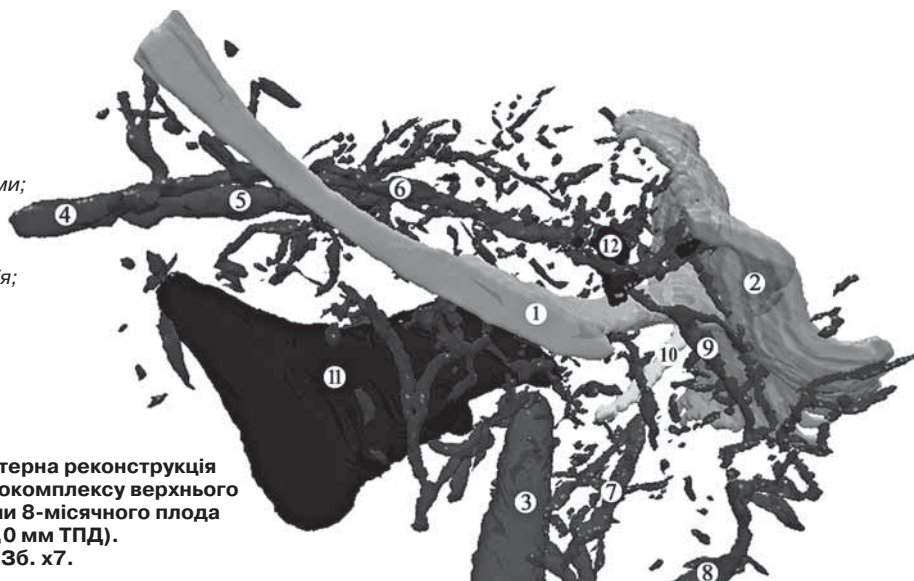


Рис. 5. Тривимірна комп'ютерна реконструкція серії сагітальних зрізів органоконструкції верхнього поверху черевної порожнини 8-місячного плода жіночої статі (370,0 мм ТПД).
Вигляд зліва. Зб. х7.

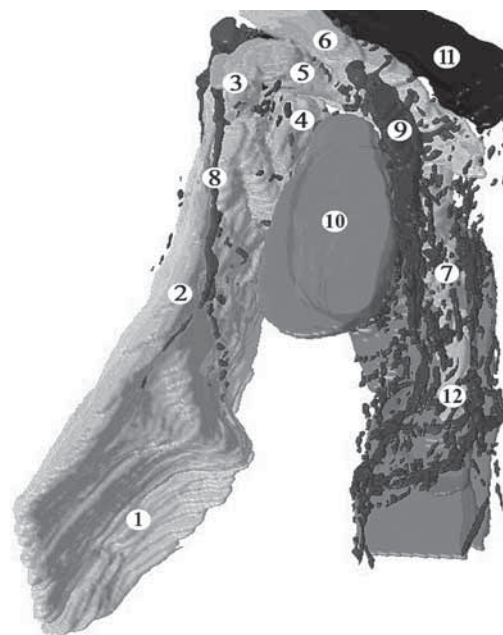
яка проходить по латеральній стороні лівої печінкової протоки. Права печінкова артерія та її гілки проходять по нижньолатеральній поверхні правої печінкової протоки (рис. 5).

Артерії спільної печінкової протоки, над- та позаддванадцятипалокишкової частин спільної жовчної протоки. Навколо СПП, над- та позаддванадцятипалокишкової частин СЖП виявлена рідка поздовжня артеріальна сітка. Вона у вигляді ланцюжка проходить вздовж латеральної сторони СЖП, де віддає відповідно праву чи ліву кінцеві анастомозуючі гілочки (рис. 3).

Ліва кінцева артерія, яка простежується на 95% препаратів, виникає від задньої верхньої підшлунково-дванадцятипалокишкової артерії (85,0%) або від шлунково-дванадцятипалокишкової артерії (15,0%). Вона направляється дистально до сполучення з правою печінковою артерією (65,0%) або з міхуровою артерією (30,0%), чи з іншими судинами (5,0%). Права кінцева артерія, яка простежується на 80,0% препаратів, відходить від задньої верхньої підшлунково-дванадцятипалокишкової артерії (88,0%) або шлунково-дванадцятипалокишкової артерії (12,0%), чи прямує вгору до сполучення з міхуровою артерією (65,0%) або з правою печінковою артерією (35,0%).

Артерії підшлункової та інтрамуральної частин спільної жовчної протоки. Артеріальна сітка, яка знаходиться навколо позаддванадцятипалокишкової та термінальної частин СЖП, порівняно добре розвинута (рис. 6). Вона відходить головним чином від артеріального кола, утвореного анастомозуванням задньої верхньої підшлунково-дванадцятипалокишкової артерії, позадворітної артерії (тип I) та задньої нижньої підшлунково-дванадцятипалокишкової артерії, яке розміщується на задній поверхні панкреатичної частини СЖП та голівки підшлункової залози.

Під час вивчення особливостей будови та топографії магістральних судин та артеріальної сітки термінального відділу ПЖП, зокрема внутрішньостінкової частини СЖП, на тривимірних реконструкціях виявлені анастомозуючі гілочки, які нагадують артеріальні



- 1 – внутрішня оболонка спільної жовчної протоки;
- 2 – м'язова оболонка медіальної стінки нижньої частини дванадцятипалої кишки;
- 3 – верхня брижова артерія;
- 4 – шлунково-дванадцятипалокишкова артерія;
- 5 – передня верхня підшлунково-дванадцятипалокишкова артерія;
- 6 – гілочка до термінального відділу спільної жовчної протоки;
- 7 – нижня підшлунково-дванадцятипалокишкова артерія, передня гілка;
- 8 – нижня підшлунково-дванадцятипалокишкова артерія, задня гілка;
- 9 – гілочка до термінального відділу спільної жовчної протоки;
- 10 – підшлункова протока (Вірзунга);
- 11 – ворітна вена печінки;
- 12 – передня верхня підшлунково-дванадцятипалокишкова артерія.

Рис. 6. Тривимірна комп'ютерна реконструкція судин термінального відділу спільної жовчної протоки плода жіночої статі 290,0 мм ТПД (6-й місяць розвитку).
Задньовверхній вигляд. Зб. х15.

кола. Вони проходять вздовж медіального краю ДПК, віддають гілочки до її м'язового шару та до підслизової основи. Такий характер розподілу та просторової будови артеріальних судин та їх анастомозів забезпечує адекватне кровопостачання замикального пристрою СЖП – сфінктера Одді, незалежно від фази моторики дванадцятипалої кишки та СЖП.

Висновки.

Закладка артеріальних судин позапечіноквих жовчних проток відбувається з поза- та внутрішньоорганних джерел на 4 тижні пренатального розвитку.

На поверхні позапечіноквих жовчних проток виявлено 3 типи артеріальних анастомозів:

- 1) артеріальна сітка;
- 2) ланцюжок поздовжніх анастомозів;
- 3) артеріальне коло.

Артеріальне коло та циркулярні анастомози між шийкою жовчного міхура та міхурової протокою можуть забезпечувати безперешкодне постачання сфінктера артеріальною кров'ю незалежно від фази моторики органа та функціонального стану замикального пристрою міхурової протоки.

Артеріальний компонент сфінктера Одді представлений анастомозами, які нагадують артеріальні кола вздовж медіального краю дванадцятипалої кишки, віддають гілочки до її м'язового шару і підслизової основи.

Перспективи подальших досліджень. Отримані нами результати мають значення для проведення в майбутньому дослідження венозної системи замикальних пристроїв позапечіноквих жовчних проток у пренатальному періоді розвитку.

Література

1. Круцяк В.М. Морфогенез спільної жовчної протоки людини у зародковому періоді онтогенезу / В.М. Круцяк, М.Д. Лютик, Ю.Т. Ахтемічук // 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. Couinaud C. The parabiliary venous system / C. Couinaud // Surg. Radiol. Anat. – 1988. – № 10. – P. 311-316.
5. Chen W.J. 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.
6. Fu Y.C. Studies of aetiology and management about iatrogenic injuries of bile duct / Y.C. Fu, K.Z. Li, Z.Q. Gao // Chin. J. Surg. – 1996. – № 34. – P. 33-35.
7. Nakanuma Y. 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.
8. Rath A.M. Arterial vascularization of extrahepatic biliary tract / A.M. Rath, J. Zhang, D. Bourdelat [et al.] // Surg. Radiol. Anat. – 1993. – № 15. – P. 105-111.
9. Yamaguchi H. 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.

УДК 611.367.013

КРОВОПОСТАЧАННЯ ЗАМИКАЛЬНИХ СЕГМЕНТІВ ПОЗАПЕЧІНКОВИХ ЖОВЧНИХ ПРОТОК У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Антонюк О. П., Цигикало О. В.

Резюме. Досліджено 104 препарати зародків, передплідів, плідів та новонароджених людини (4,5-370,0 мм ТКД) з використанням комплексу методів морфологічного дослідження: антропометрії, морфометрії, ін'єкції судин, макроскопії, мікроскопії, графічного та 3D-реконструювання, статистичного аналізу. Установлено, що закладка артеріальних судин позапечіноквих жовчних проток відбувається з поза- та внутрішньоорганних джерел на 4-му тижні пренатального розвитку. На поверхні позапечіноквих жовчних проток виявлено 3 типи артеріальних анастомозів: 1) артеріальна сітка; 2) ланцюжок поздовжніх анастомозів; 3) артеріальне коло. Визначено, що артеріальне коло та циркулярні анастомози між шийкою жовчного міхура та міхурової протокою можуть забезпечувати безперешкодне артеріальне постачання замикача незалежно від фази моторики органа та функціонального стану замикального пристрою міхурової протоки. З'ясовано, що артеріальний компонент замикача Одді представлений анастомозами, які нагадують артеріальні кола та прямують вздовж медіального краю дванадцятипалої кишки, віддають гілочки до її м'язового шару і підслизової основи.

Ключові слова: позапечінокві жовчні протоки, замикальний апарат, кровопостачання, пренатальний розвиток.

УДК 611.367.013

КРОВЕСНАБЖЕНИЕ СФИНКТЕРНЫХ СЕГМЕНТОВ ВНЕПЕЧЕНОЧНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Антонюк О. П., Цигикало А. В.

Резюме. Исследованы 104 препарата зародышей, предплодов, плодов и новорожденных человека (4,5-370,0 мм теменно-копчиковой длины) с использованием комплекса методов морфологического исследования: антропометрии, морфометрии, инъекции сосудов, макроскопии, микроскопии, графическо-

го и 3D-реконструирования, статистического анализа. Установлено, что закладка артериальных сосудов внепеченочных желчных протоков происходит из вне- и внутриорганных источников на 4-ой неделе пренатального развития. На поверхности внепеченочных желчных протоков выявлено 3 типа артериальных анастомозов: 1) артериальная сеть; 2) цепочка продольных анастомозов; 3) артериальный круг. Определено, что артериальный круг и циркулярные анастомозы между шейкой желчного пузыря и пузырным протоком могут обеспечивать беспрепятственное артериальное снабжение сфинктера независимо от фазы моторики органа и функционального состояния запирающего устройства пузырного протока. Выяснено, что артериальный компонент сфинктера Одди представлен анастомозами, которые напоминают артериальные круги и идут вдоль медиального края двенадцатиперстной кишки, отдают веточки в ее мышечный слой и подслизистую основу.

Ключевые слова: внепеченочные желчные протоки, сфинктерный аппарат, кровоснабжение, пренатальное развитие.

UDC 611.367.013

Blood Supply of the Sphincter Segments of the Extrahepatic Bile Ducts in the Prenatal Period of Human Ontogenesis

Antonuk O. P., Tsyhykalo O. V.

Abstract. *Objective.* To study the structural features and anatomical variability of the bloodstream of extrahepatic bile ducts, the peculiarities of blood supply of its locking devices during prenatal period of human ontogenesis.

Material and methods of research. Researched 104 specimens of human embryos, prefetuses, fetuses and new-borns 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).

Results. It has been established that the arterial vessels were found in the embryo of 4.5 mm PCL (beginning of IVth week of intrauterine development) that branch from the aorta to abdominal organs. At the VIIth week of development the centers formation of blood vessels were found. At the end of prefetus period of human development all branches of celiac trunk and superior mesenteric artery well traced. It has been found that definitive structure of the arterial system of extrahepatic bile ducts typical from beginning of fetus period of human ontogenesis. On the surface of the extrahepatic bile ducts detected three types of arterial anastomosis: 1) the arterial network; 2) a chain of longitudinal anastomoses; 3) the arterial circle. The peculiarities of spatial structure of the arterial anastomosis around the coiled part of the cystic duct proved the existence of the locking device (sphincter) between the neck of gall-bladder and cystic duct and play an important role in functioning of vascular (arterial) component of it.

In the study of the structural features and topography and major vessels of the arterial grid terminal part of extrahepatic bile ducts, including the internal part wall of the common bile duct, the three-dimensional reconstructions revealed anastomosing branches that resemble arterial circle. They pass along the medial margin of the duodenum, giving branches to its muscular layer and the submucosa. This pattern of distribution and spatial structure of blood vessels and their anastomoses ensure adequate blood supply to the locking device common bile duct – the sphincter of Oddi, regardless of the phase duodenal motility and common bile duct.

Conclusions. The derivatives of the blood vessels of extrahepatic bile ducts comes from the extra- and intra-organ sources at IVth week of prenatal development. On the surface of the extrahepatic bile ducts detected three types of arterial anastomosis: 1) the arterial network; 2) a chain of longitudinal anastomoses; 3) the arterial circle. The arterial circle and circular anastomosis between the neck of the gallbladder and the cystic duct may provide unobstructed blood supply, regardless of the phase of the sphincter motility and functional state of lock device of the cystic duct. The arterial component of the sphincter of Oddi is presented anastomoses that resemble arterial circles along the medial border of the duodenum, and gives branches in it muscle layer and submucosa.

Keywords: extrahepatic bile ducts, sphincter apparatus, blood supply, prenatal development.

Рецензент – проф. Олійник І.Ю.

Стаття надійшла 19.07.2015 р.