

Б.Ю Банул, Д.В. Проняєв*, Н.Р. Ємельяненко

*Кафедра анатомії людини ім. М.Г. Туркевича (зав – проф. Кривецький В.В.), Буковинський державний медичний університет, *кафедра анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії (зав – проф. Слободян О.М.), м. Чернівці, Україна*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПАРАМЕЗОНЕФРАЛЬНИХ ПРОТОК ТА ЇХ ПОХІДНИХ НАПРИКІНЦІ ПЕРЕДПЛОДОВОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Резюме. Щороку серед новонароджених в Україні, за даними медико-генетичної служби МОЗ, фіксується до 3 тисяч випадків природжених вад різних органів та систем. Вади сечово-статевої системи посідають 3-тє місце за частотою виникнення, серед яких вади розвитку жіночих статевих органів становлять до 6 %. Варто зауважити, що дані цифри є певною мірою суб'єктивними, адже певний відсоток патології жіночої репродуктивної системи виявляється лише при досягненні жінки фертильного віку, що значно ускладнює вибір методики та ефективність лікування. У більшості наукових досліджень відсутній комплексний підхід до вивчення проблеми перинатального морфогенезу і становлення топографії внутрішніх жіночих статевих органів. Дослідження, як правило, виконувалися фрагментарно і на незначній кількості об'єктів, без врахування корелятивних взаємовідношень внутрішніх жіночих статевих органів з суміжними органами в різні терміни перинатального періоду. Тому актуальним і своєчасним є проведення досліджень у рамках перинатальної анатомії жіночих статевих органів. У статті висвітлені особливості розвитку парамезонефральних проток та їх похідних наприкінці передплодового періоду онтогенезу людини. З'ясовано, що наприкінці передплодового періоду спостерігається морфометрична асиметрія складових сечостатевих комплексів, асинхронна редукція первинних нирок, а також морфометричні відмінності у розвитку парамезонефральних проток.

Ключові слова: передплоди, мезонефральні протоки, парамезонефральні протоки, первинні нирки.

Щороку серед новонароджених в Україні, за даними медико-генетичної служби МОЗ, фіксується до 3 тисяч випадків природжених вад різних органів та систем. Вади сечово-статевої системи посідають 3-тє місце за частотою виникнення, серед яких вади розвитку жіночих статевих органів становлять до 6 %. Варто зауважити, що дані цифри є певною мірою суб'єктивними, адже певний відсоток патології жіночої репродуктивної системи виявляється лише при досягненні жінки фертильного віку, що значно ускладнює вибір методики та ефективність лікування [1-4].

Про необхідність вивчення основних етапів формування систем органів в онтогенезі людини наголошувалося на науково-практичній конференції Прикладні аспекти морфології: присвяченій пам'яті професорів-морфологів Терентьєва., Роменьського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П. (Вінниця, 2017), науково-практичній конференції з міжнародною участю, присвяченій 105-річчю від дня народження професора Якова Давидовича Кіршенבלата, V з'їзд анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів Укра-

їни (Вінниця, 2010).

Останні дані про питання, що вивчається. У літературі висвітлюються розрізнені дані про перинатальний морфогенез внутрішніх жіночих статевих органів, перинатальну агіоархітектоніку внутрішніх жіночих статевих органів їх індивідуальну анатомічну мінливість [5-6].

У більшості наукових досліджень відсутній комплексний підхід до вивчення проблеми перинатального морфогенезу і становлення топографії внутрішніх жіночих статевих органів. Дослідження, як правило, виконувалися фрагментарно і на незначній кількості об'єктів, без врахування корелятивних взаємовідношень внутрішніх жіночих статевих органів з суміжними органами в різні терміни перинатального періоду. Тому актуальним і своєчасним є проведення досліджень у рамках перинатальної анатомії жіночих статевих органів [7, 8].

Мета дослідження: з'ясувати подальший розвиток мезонефральних та парамезонефральних проток та їх похідних наприкінці передплодового періоду онтогенезу людини.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведено на 7 передплодах людини. Групи плодів спочатку вимірювали, а потім фіксували у 5% розчині формаліну впродовж 7 днів і протягом 30 днів витримували у 10% розчині формаліну. Зберігали препарати у 5% розчині формаліну.

Виготовлення серійних гістологічних зрізів за товщини 15 мкм з парафінових блоків проводили в одній із трьох площин тіла ембріона – сагітальній, горизонтальній та фронтальній, що при зіставленні одержаних даних дозволило всебічно дослідити будову і топографію маткових труб та їх взаємовідношення. Для з'ясування особливостей внутрішньої будови гістологічне дослідження проводили обох маткових труб у плодів однієї і тієї ж вікової групи. Для диференційованого поліхромного забарвлення різних тканин застосовували додаткове фарбування зрізів на скельцях гематоксиліном і еозином, борним карміном та по ван-Гізону. Передплоди 18,0 мм ТКД і більше попередньо декальцинували.

Для дослідження мікроскопічної будови зародків, передплодів, маткових труб плодів використовували мікроскоп МБИ-2 з трьома окулярами різного оптичного збільшення: 7х, 10х, 15х та три об'єктиви із збільшенням 8х, 20х, 40х. Для визначення розмірів мікроскопічних анатомічних структур користувалися окулярним мікрометром.

Результати дослідження та їх обговорення. У передплодів 29,0-30,0 мм ТКД верхні відділи сечостатевих комплексів розміщуються нижче, внаслідок редукції первинних нирок. Процеси редукції особливо виражені в бічних ділянках нирок. Кількість мезонефричних судин зменшується і досягає 8 пар. Відзначається чітка диференціація статевих залоз за статтю. Сечостатева пазуха прилягає до передніх поверхонь сечостатевих комплексів у нижній третині, а до верхньої третини торкаються підшлункова залоза, шлунок, селезінка. З боків від пазу проходять пупкові артерії. Печінка знаходиться над верхніми кінцями яєчників та сечостатевих тяжів. Збільшуються розміри діафрагмальних зв'язок первинних нирок, досягаючи 1,2-0,05 мм довжини і $68 \pm 3,0$ мкм товщини. Діафрагмальні зв'язки мають косий напрямок, розміщуються латеральніше надниркових залоз, переходять у брижі первинних нирок. Нижче первинних нирок їх брижі продовжуються у брижі сечостатевих тяжів. Косі відділи сечостатевих тяжів знаходяться між сечостатевою пазухою та прямою кишкою. До верхніх відділів сечостатевих комплексів прилягають надниркові залози та пос-

тійні нирки, а їх нижні кінці розмежує пряма кишка з брижею. У вертикальних відділах сечостатевих тяжів спостерігається звуження простору парамезонефричних проток. Довжина парамезонефричних проток в межах сечостатевих тяжів коливається від 1,8 до 1,9 мм, а їх зовнішній діаметр становить 22 ± 4 мкм, зовнішній діаметр мезонефричних проток – $1,8 \pm 2$ мкм. Довжина бриж яєчників досягає 1,4-0,5 мм, ширина – 180 ± 10 мкм. У передплодів 34,0-36,0 мм ТКД сечостатеві комплекси розташовані нижче, ніж у передплодів попередніх вікових груп. Первинні нирки повністю редуковані у верхніх їх двох третинах, починається редукція мезонефричних тілець у бічних ділянках нижньої третини нирок, внаслідок чого їх поздовжні розміри зменшуються. Верхні кінці первинних нирок знаходяться на рівні нижніх полюсів постійних нирок. Збільшуються як поздовжні, так і поперечні розміри яєчників, нижні полюси їх розміщуються нижче відповідних полюсів первинних нирок. Яєчники зміщуються на присередню поверхню первинних нирок, за винятком верхніх кінців, які торкаються передніх поверхонь нирок. Нижні кінці яєчників торкаються бічних поверхонь прямої кишки. Відбувається відмежування вертикальних відділів сечостатевих тяжів від первинних нирок. Розміщені у вертикальних відділах сечостатевих тяжів парамезонефричні протоки згодом диференціюються в маткові труби. Поступово тяжі змінюють свій напрямок з вертикального на косий і відбувається злиття тяжів. Над входом у таз сечостатеві тяжі знову міняють напрямок на вертикальний, на рівні якого відбувається злиття парамезонефричних проток, поруч з якими розташовані мезонефричні протоки. Постійні нирки розміщені вище сечостатевих комплексів, вони досягають рівня 12 грудного хребця. До передніх поверхонь постійних нирок прилягають надниркові залози. Над верхніми полюсами сечостатевих комплексів розташовані: шлунок, підшлункова залоза, селезінка, петлі тонкої кишки, пупкові артерії. Між присередніми верхніми поверхнями верхніх відділів сечостатевих комплексів розміщені полюси постійних нирок, а між нижніми відділами – пряма кишка з брижею.

У передплодів 37,0-40,0 мм ТКД верхні кінці сечостатевих комплексів розміщуються нижче постійних нирок. Сечостатевий комплекс розміщується нижче, справа біля нього розташовується печінка, а зліва – дорсальний мезогастрій із зачатком підшлункової залози. Яєчник відмежується від первинної нирки, збільшується в розмірах. Внаслідок редукції первинних нирок змен-

шується просвіт мезонефричних проток. Яєчники і сечостатевої тяжі виступають над верхніми кінцями первинних нирок і знаходяться нижче постійних нирок. Контури сечостатевих тяжів мають звивистий вигляд. Просвіт парамезонефричних проток значно переважає над просвітом мезонефричних. До бічних поверхонь сечостатевих комплексів зліва примикає сигмоподібна ободова кишка, а справа – сліпа кишка. Більшість мезонефричних судин редукована, за винятком нижніх чотирьох пар. Постійні нирки знаходяться на рівні верхніх крижових сегментів. Діафрагмальні зв'язки первинних нирок на рівні краніальних відділів сечостатевих тяжів і яєчників переходять у брижі первинних нирок. Корені бриж первинних нирок розміщуються латерально від сечоводів. Навколо матково-піхвового каналу спостерігається концентрація мезенхімних клітин. Канал обмежений мезенхімою перегородкою на ліву і праву щілиноподібні порожнини. Паралельно бічній поверхні яєчника розташовується первинна нирка з явищами дегенерації. Довжина лівої парамезонефричної протоки досягає 2,6-0,05 мм, правої – 2,7-0,05 мм. Зовнішній діаметр лівої парамезонефричної протоки становить 4,4±0,2 мкм, правої 4,2±0,2 мкм.

У передплідів 50,0-55,0 мм ТКД верхні відділи сечостатевих комплексів розташовані нижче, ніж у передплідів попередніх вікових груп. Це відбувається внаслідок опускання яєчників та редукції первинних нирок, а також внаслідок збільшення об'єму черевної порожнини. Спостерігається тотальна редукція первинних нирок, їх поздовжні розміри зменшуються до 1,2-0,05 мм. По всій площі первинних нирок спостерігаються мезонефричні каналні. Верхні полюси первинних нирок розміщуються нижче відповідних кінців яєчників і зачатків маткових труб. Мезонефричні судини повністю редуковані, за винятком яєчникових артерій, які розташовуються паралельно до сечоводів. Вони входять у краніальні полюси первинних нирок і проникають у яєчник через його брижу. На даній стадії формується спільний матково-піхвовий канал, ззовні якого спостерігається товстий шар клітин мезенхіми різного спрямування, що свідчить про початок становлення м'язової оболонки матки. Довжина лівої парамезонефричної протоки досягає 2,7-0,01 мм, зовнішній діаметр – 52,1 мкм. Довжина правої парамезонефричної протоки становить 2,8-0,1 мм, зовнішній діаметр – 50-1 мкм.

У передплідів 60,0-65,0 мм ТКД верхні вертикальні відділи сечостатевих тяжів вміщують парамезонефричні протоки. З відділів цих проток фо-

рмуються маткові труби. Косі відділи парамезонефричних проток трансформуються у внутрішньоматкові частини маткових труб. Нижні каудальні відділи парамезонефричних проток трансформуються у матку та верхні дві третини піхви. Нижня третина піхви розвивається із сечостатевої пазухи. У передплідів даної вікової групи в основному сформовані матка та маткові труби. Довжина верхнього краніального відділу лівої парамезонефричної протоки досягає 2,8-0,05 мм, зовнішній діаметр – 340±10 мкм. Довжина верхнього краніального відділу правої парамезонефричної протоки становить 2,9-0,05 мм, зовнішній діаметр – 310±10 мкм. Верхній полюс постійної нирки розміщується на рівні нижнього краю першого поперекового хребця, а верхній полюс лівої постійної нирки – на рівні його верхнього краю. Діафрагмальні зв'язки первинних нирок конвертують і прямують донизу, розміщуючись латеральніше постійних нирок. Вони закінчуються між краніальними частинами маткових труб та яєчників і продовжуються у брижі первинних нирок. Спільний матково-піхвовий канал з'єднується із порожниною сечостатевої пазухи.

У переплідів 70,0-76,0 мм ТКД первинні нирки майже повністю редуковані. Визначаються поодинокі мезонефричні каналні. Відбуваються інтенсивні процеси формування внутрішніх жіночих статевих органів. Краніальні кінці маткових труб розширюються, набувають лійкоподібної форми. Зовнішній край лійки труби схожий на зигзагоподібну лінію, що свідчить про початок формування торочок маткової труби. Маткові труби з'єднуються з внутрішньою поверхнею таза зв'язками. У межах матки парамезонефричні протоки розміщуються в однакових площинах: права – попереду, ліва – позаду, внаслідок різної довжини та положення діафрагмальних зв'язок первинних нирок та їх бриж. Просвіти мезонефричних проток зменшуються до 6±0,1 мкм. Мезонефричні протоки розміщуються у товщі брижового краю маткової труби. У передплідів 78,0-79,0 мм ТКД права маткова труба розміщена у черевній порожнині вертикально. Її довжина досягає 4,5-0,03 мм, довжина її брижі – 3,1-0,02 мм. Торочки труби мають вигляд слабо виражених горбиків, що прилягають до трубного кінця яєчника. Присередньо маткової труби вертикально розміщений яєчник. Ліва маткова труба розміщена у черевній порожнині також вертикально. Її довжина становить 4,2-0,03 мм, довжина її брижі – 3,0-0,02 мм. Торочки труби відмежовані щілиною від трубного кінця яєчника. Присередньо від маткової труби вертикально розміщений яєчник. Позаду труби роз-

міщені клубові судини. Матка сплюснута, грушоподібної форми, розташована праворуч від середньої сагітальної площини. В межах дна матки визначається заглибина, що свідчить про незавершений розвиток похідних парамезонефричних проток.

Висновки. 1. Протягом передплодового періоду онтогенезу (7-12 тижнів) спостерігається асинхронна редукція первинних нирок (мезонефросів) та морфометрична асиметрія парамезонефрального протоку: довжина правої парамезонефральної протоки (2,7 0,05–3,1 0,02 мм) переважає над довжиною лівої (2,6 0,05–2,9 0,02 мм), а зовнішній

діаметр лівої (30,0 2–340,0 10 мкм) переважає над діаметром правої (18,0 2–310 10 мкм).

2. На 9-му тижні ембріогенезу каудальні відділи парамезонефрального протоку з'єднуються з утворенням міжпротокової перегородки (передплідди 37,0 мм), зворотний розвиток якої починається у передпліддів 40,0 мм (кінець 9-го тижня). Маткові труби як анатомічні структури визначаються на 12-му тижні (65,0-79,0 мм) ембріогенезу.

Перспективи подальших досліджень. Вивчити розвиток мезо- та парамезонефрального протоку та їх похідних на початку плодового періоду онтогенезу людини.

Список використаної літератури

1. Молдавская А.А. Развитие производных парамезонефральных каналов в раннем онтогенезе человека. Астрахань: изд-во АГМА. 2000; 345.
2. Козуб М.М. Развитие та становлення мезонефричних та парамезонефричних проток в ранньому онтогенезі людини. Бук. мед. вісник. 2001; 5(1-2): 88-90.
3. Садлер Т.В. Медична ембріологія за Лангманом. Львів: Наутилус. 2001; 550.
4. Theodoridis TD, Pappas PD, Grimbizis GF. Surgical management of congenital uterine anomalies (including indications and surgical techniques). *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019 Feb 15. pii: S1521-6934(19)30001-X. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2019.02.006.
5. Coleman R, Sanchez O, Ghattaura H, Green K, Chandran H, McCarthy L, Parashar K. Tubulocystic anomalies of the mesonephric duct associated with ipsilateral renal dysgenesis. *J Pediatr Urol.* 2019 Feb;15(1):46.e1-46.e6. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.07.021.
6. Dos Santos AC, Conley AJ, de Oliveira MF, de Assis Neto AC. Development of urogenital system in the Spix cavy: A model for studies on sexual differentiation. *Differentiation.* 2018 May - Jun;101:25-38. doi: 10.1016/j.diff.2018.04.001.
7. Bohîltea RE, Cîrstoiu MM, Turcan N, Ionescu CA. Ultrasound diagnostic of mesonephric paraovarian cyst - case report. *J Med Life.* 2016 Jul-Sep;9(3):280-283.
8. Jarzabek-Bielecka G, Pisarska-Krawczyk M, Kędzia W, Mizgier M, Friebe Z. The problem of vaginismus with congenital malformation of the genital tract. *Postepy Hig Med Dosw (Online).* 2016 May 31;70(0):556-61. doi: 10.5604/17322693.1203528.

References

1. Moldavskaya AA, Fedorova NN. Razvytye proyzvodnykh paramezonefral'nykh kanalov v rannem ontoheneze cheloveka [Development of paramesonphral channel derivatives in early human ontogenesis]. Astrakhan: AHMA;2000. 345 p. (in Russian).
2. Kozub MM, Kryvets'kyu VV. Rozvytok ta stanovlennya mezonefrychnykh ta paramezonefrychnykh protok v ran-n'omu ontohenezi lyudyny [Development and formation of mesonephric and paramezonephrine ducts in radio-non-chemical form]. *Bukovynian Medical Herald.* 2001;5(1-2):88-90. (in Ukrainian).
3. Sadler TV. Medychna embriolohiya za Lanhmanom [Medical Embryology by Langman]. Lviv: Nautilus; 2001. 550 p. (in Ukrainian).
4. Theodoridis TD, Pappas PD, Grimbizis GF. Surgical management of congenital uterine anomalies (including indications and surgical techniques). *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019 Feb 15. pii: S1521-6934(19)30001-X. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2019.02.006.
5. Coleman R, Sanchez O, Ghattaura H, Green K, Chandran H, McCarthy L, Parashar K. Tubulocystic anomalies of the mesonephric duct associated with ipsilateral renal dysgenesis. *J Pediatr Urol.* 2019 Feb;15(1):46.e1-46.e6. doi: 10.1016/j.jpuro.2018.07.021.
6. Dos Santos AC, Conley AJ, de Oliveira MF, de Assis Neto AC. Development of urogenital system in the Spix cavy: A model for studies on sexual differentiation. *Differentiation.* 2018 May - Jun;101:25-38. doi: 10.1016/j.diff.2018.04.001.
7. Bohîltea RE, Cîrstoiu MM, Turcan N, Ionescu CA. Ultrasound diagnostic of mesonephric paraovarian cyst

- case report. *J Med Life*. 2016 Jul-Sep;9(3):280-283.

8. Jarzabek-Bielecka G, Pisarska-Krawczyk M, Kędzia W, Mizgier M, Friebe Z. The problem of vaginismus with congenital malformation of the genital tract. *Postepy Hig Med Dosw (Online)*. 2016 May 31;70(0):556-61. doi: 10.5604/17322693.1203528.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПАРАМЕЗОНЕФРАЛЬНЫХ ПРОТОК И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ В КОНЦЕ ПЕРЕДПЛОДНОГО ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Резюме. Ежегодно среди новорожденных в Украине, по данным медико-генетической службы Минздрава, фиксируется до 3 тысяч случаев врожденных пороков различных органов и систем. Пороки мочеполовой системы занимают 3-е место по частоте возникновения, среди них пороки развития женских половых органов составляют до 6%. Стоит заметить, что данные цифры в определенной степени субъективны, ведь определенный процент патологии женской репродуктивной системы проявляется лишь при достижении женщины фертильного возраста, что значительно усложняет выбор методики и эффективность лечения. В большинстве научных исследований отсутствует комплексный подход к изучению проблемы пренатального морфогенеза и становления топографии внутренних женских половых органов. Исследования, как правило, выполнялись фрагментарно и на незначительном количестве объектов, без учета коррелятивных взаимоотношений внутренних женских половых органов со смежными органами в разные сроки перинатального периода. Поэтому актуальным и своевременным является проведение исследований в рамках пренатальной анатомии женских половых органов. В статье освещены особенности развития парамезонефральных протоков и их производных в конце передплодного периода онтогенеза человека. Установлено, что в конце передплодного периода наблюдается морфометрическая асимметрия составляющих мочеполовых комплексов, асинхронная редукция первичных почек, а также морфометрические различия в развитии парамезонефральных протоков.

Ключевые слова: передплодив, мезонефрального протока, парамезонефральных пролива, первичные почки.

DEVELOPMENTAL PECULIARITIES OF PARAMESONEPHRAL SULCI AND THEIR DERIVATIVES AT THE END OF THE PRE-FETAL PERIOD OF HUMAN ONTOGENESIS

Abstract. According to the data of the medical-genetic service of the Ministry of Health of Ukraine approximately 3 000 cases of congenital defects of different organs and systems are registered among neonates in Ukraine annually. Defects of the urogenital system are third in the rate including 6% of developmental defects of the female reproductive organs. It should be noted that these data are subjective to some extent since certain percentage of female reproductive system pathology is found only when the fertile age is achieved, which complicates the choice of methods and effects of treatment. The majority of scientific studies lack a comprehensive approach to investigation of the issues of perinatal morphogenesis and topographic development of the internal female reproductive organs. As a rule, researches were conducted fragmentarily on an insufficient amount of objects, and correlation relations between the internal female reproductive organs with the surrounding organs at different terms of the perinatal period were not considered. Therefore, investigation within the frame of perinatal anatomy of the female reproductive organs appears to be urgent and timely. The article deals with the developmental peculiarities of the paramesonephral sulci and their derivatives at the end of the pre-fetal period of human ontogenesis. The purpose of the study: to find out the further development of mesonephral and paramesonephral sulci and their derivatives at the end of the pre-fetal period of human ontogenesis. The research was conducted on 7 samples of pre-fetuses. The corpses were first measured and then fixed in 5% formalin solution for 7 days and maintained for 10 days in formalin solution for 30 days. Prescriptions were stored in a 5% solution of formalin. At the end of the pre-fetal period morphometric asymmetry in the constituent parts of the urogenital complexes, asynchronous reduction of the mesonephric kidneys and morphometric differences in the development of the paramesonephral sulci are found to occur.

Key words: pre-fetuses, mesonephral sulci, paramesonephral sulci, mesonephric kidneys.

Відомості про авторів:

Банул Богдана Юрїївна – к.мед.н., доцент кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича, ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці, Україна.

Проняєв Дмитро Володимирович - к.мед.н., доцент кафедри анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії, ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці, Україна.

Ємсьяненко Наталія Романівна – асистент кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича, ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці, Україна.

Information about author:

Banul Bohdana Yu. – Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, of the M.H. Turkevich Human Anatomy Department, of the HSEE of Ukraine Bukovinian State Medical University, Chernivtsi City, Ukraine.

Proniaiev Dmytro Vol. - Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, of the anatomy, topographical anatomy and operative surgery, of the HSEE of Ukraine Bukovinian State Medical University, Chernivtsi City, Ukraine.

Yemelianenco Natalia Rom. – Assistant, of the M.H. Turkevich Human Anatomy Department, of the HSEE of Ukraine Bukovinian State Medical University, Chernivtsi City, Ukraine.