

**В.Ф.Марчук**

Буковинський державний  
медичний університет

УДК 611.651.013

## **ОНТОГЕНЕТИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЯЄЧНИКІВ У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ**

*Дослідження проведено в рамках науково-дослідної роботи “Статеві-вікові закономірності будови і топографо-анатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини. Особливості вікової та статеві ембріотопографії” (номер державної реєстрації 0105U002927)*

**Ключові слова:** яєчник, ембріогенез, зародок, передплід, плід, людина.

**Резюме.** Дослідження присвячене вивченню особливостей морфогенезу і становлення будови яєчників у пренатальному періоді онтогенезу людини. За допомогою комплексу морфологічних методів досліджені зародки, передпліди і пліди людини. Вивчено розвиток та становлення топографо-анатомічних взаємовідношень яєчників впродовж всього пренатального періоду онтогенезу людини. Встановлена виражена варіантність зовнішньої будови та положення яєчників у передплідів та у плодів, визначені періоди прискореного та сповільненого їх росту. Визначена асиметрія яєчників та їх зв'язок за морфометричними параметрами. До народження дитини яєчники розміщуються в черевній порожнині краніальніше пограничної лінії таза. Визначено швидкість росту яєчників у плодovому періоді, доведено відсутність морфо-функціональної взаємозалежності у формуванні яєчників та кісток таза. Передплодовий період вирізняється процесом відмежування статевих залоз від мезонефросів, що призводить до формування воріт та брижі гонад, динамічністю топографо-анатомічних взаємовідношень статевих залоз із суміжними органами та структурами, а також тісним корелятивним зв'язком з розвитком шлунково-кишкового тракту, печінки, підшлункової залози, надниркових залоз та метанефросів. У 4-6-місячних плодів яєчники розміщуються в черевній порожнині, як правило, вертикально. У 7-9-місячних плодів спостерігається переважно косо, зрідка горизонтальне положення яєчників. У 10-місячних плодів переважає горизонтальне положення яєчників. Упродовж плодового періоду визначаються тісні топографо-анатомічні взаємовідношення обох яєчників із петлями тонкої кишки, сигмоподібною кишкою, сечоводами, спільними клубовими судинами.

*Надійшла: 08.05.2007*

*Прийнята: 14.06.2007*

### **Marchuk V.F. Ontogenetic transformations of ovaries in prenatal period of human development.**

**Summary.** The investigation is dedicated to a study of peculiarities of morphogenesis and the establishment process of ovaries in prenatal period of human ontogenesis. With the help of a complex of morphological methods human embryos, prefetuses and fetuses have been researched. A marked variance of the external structure and the location of the ovaries in prefetuses and in fetuses has been established, the periods of their accelerated and delayed growth have been determined. Asymmetry of the ovaries and their correlation on the basis of the morpho-metric parameters has been estimated. The ovaries are located in the abdominal cavity more cranially to the terminal line of the pelvis prior to the birth of an infant. For the first time the rate of the ovarian growth during the fetal period, the absence of morphofunctional interdependence of the formation of the ovaries and pelvic bones have been evaluated. The prefetal period is distinguished by the process of delimitation of the sexual glands from the mesonephroi and that results in the formation of the mesentery and hilum of the gonads, by the dynamic character of the topographo-anatomical relationships of the sex glands with the adjacent organs and structures, as well as close correlations with the development of the gastrointestinal tract, liver, pancreas, adrenal glands and mesonephroi. The ovaries of 4-6 month old fetuses are to be found in the abdominal cavity in a vertical position, as a rule. An oblique position primarily, seldom a horizontal position of the ovaries are observed in 7-9 month old fetuses. A horizontal position of the ovaries prevails in 10 month old fetuses. During the fetal period close topo-grapho-anatomical relationships of both ovaries with the loops of the small intestine, sigmoid colon, ureters, common iliac vessels are defined.

**Key words:** ovary, embryogenesis, embryo, prefetus, fetus, human.

### **Вступ**

Вивчення патогенезу та етіології захворювань у постнатальному періоді спонукає до всебічного дослідження закономірностей внутрішньотробного розвитку. Все ширше в лабораторіях світу запроваджується штучне запліднення і пересадка ембріонів, скринінг ембріонального ма-

теріалу (Минков И.П., 2000), ультразвукове дослідження розвитку плода (Косоуров А.К., 1991), які дають змогу проводити пренатальну діагностику та профілактику відхилень від нормального онтогенезу людини (Кулаков В.И., 2002; de Bruin J.P. et al. 1998; Лукянова Е.М., 1999), а в окремих випадках і хірургічну корекцію дефектів плода

людини внутрішньоутробно (Айламазян С.К., 1999).

Необхідність ембріологічних досліджень для правильного розуміння та з'ясування причин і часу можливого виникнення уроджених захворювань, варіантів та аномалії розвитку органів і структур організму є загально-визнаними і сприяє визначенню напрямку процесів онтогенезу. Серед численних можливих причин жіночої неплідності значну роль відіграє природжена патологія внутрішніх жіночих статевих органів, зокрема яєчників – ановарія, гіпоплазія яєчників, поліоварія, ектопія та кісти яєчників (Іванюта Л.І., Іванюта С.О., 2005). Вивчення динаміки змін топографії структур органів і органокомплексів у пренатальному періоді онтогенезу людини з метою з'ясування взаємозв'язку і взаємовпливу формуювальних процесів на просторово-часову організацію анатомічних структур, а також встановлення часу і морфологічних передумов можливого виникнення варіантів їх будови та природжених вад є одним із важливих наукових напрямків у морфології (Ахтемійчук Ю.Т., 1997).

Із накопиченням даних про патогенез та етіологію захворювань у постнатальному періоді все ясніше стає зрозумілим вагоме значення внутрішньоутробного періоду як об'єкта, на який повинна бути спрямована пильна увага сучасної охорони здоров'я (Брусилівський А.І., 1991; Гойда Н.Г., 1998). Серед найважливіших завдань дитячої та підліткової гінекології є рання діагностика та лікування природжених вад жіночих статевих органів (Гойда Н.Г. та співавт., 2000).

У літературі висвітлюються розрізнені дані про фолікулогенез в яєчниках (Боровая Т.Г. и соавт., 1993; Волкова О.В., 1996), морфогенез органокомплексів заочеревинного простору людини (Ахтемійчук Ю.Т., 2000), розвиток похідних парамезонефральних каналів (Молдавская А.А. и соавт., 2000; Козуб М.М., 2001).

У джерелах літератури мають місце розбіжності у визначенні термінів закладки та диференціації статевих залоз. Так, Л.Ф.Курило (1996) стверджує, що на початку 6-го тижня внутрішньоутробного розвитку гонади уже диференційовані за статю, а наприкінці 6-го тижня (зародки 9,0-10,0 мм довжини) відбувається відділення яєчника від первинної нирки, ділянка контакту цих двох органів перетворюється в судинну ніжку яєчника – мезооварій. За дослідженнями Волкової О.В. (1983), статеве диференціювання гонад відбувається впродовж передплодового періоду розвитку. У дослідженнях J.L.Cresswel та співавторів (1997) про встановлення взаємозв'язок між порушеннями у внутрішньоутробному житті і розвитком полікістозу яєчників. В описаних природжених вадах розвитку жіночих статевих органів також мають місце розбіжності як у визначенні термінів, так і механізмів їх виникнення.

Отже, актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю комплексного вивчення становлення і топографо-анатомічних взаємовідношень яєчників із суміжними органами та стру-

турами в пренатальному періоді онтогенезу людини.

**Мета дослідження.** Визначити хронологічну послідовність просторово-часових перетворень яєчників людини у пренатальному періоді онтогенезу.

#### **Матеріал і методи дослідження**

Матеріалом дослідження були 154 препарати зародків, передплідів і плідів людини. Для виконання дослідження застосований комплекс морфологічних методів, який передбачає виготовлення і вивчення серій послідовних гістологічних та топографо-анатомічних зрізів, звичайне і тонке препарування під контролем мікроскопа, виготовлення графічних і пластичних реконструкцій, а також комп'ютерну та магнітно-резонансну томографію. Виготовлення серійних гістологічних зрізів із парафінових. Для отримання диференційованого поліхромного забарвлення різних тканин застосовувалося додаткове забарвлення зрізів на скельцях гематоксиліном і еозином.

Макроскопічне дослідження проводили двома способами. При першому – трупи плідів починали препарувати безпосередньо після їх отримання. При другому – макроскопію виконували після закінчення фіксації. Після антропометричних вимірювань плідів епігастральним поперечним та середнім поздовжнім абдоминальними розтинми досягали нижнього поверху черевної порожнини, ділянки великого та малого таза. У плодovому періоді розвитку морфометричні показники яєчників та їх топографія вивчалися на топографо-анатомічних зрізах. На кожному зрізі вимірювали довжину та ширину яєчників, вивчали особливості їх топографії.

Для вивчення просторових взаємовідношень яєчників на ранніх стадіях внутрішньоутробного розвитку використовують спосіб графічної реконструкції (Ахтемійчук Ю.Т. та співавт., 1998) і пластичної реконструкції (Туркевич М.Г., 1967; Круцяк В.М. та співавт., 1986).

Для визначення скелетотопії яєчників у плідів людини застосували метод рентгенографії з сірчаноокислим барієм на апараті EDR-750 В. Для вивчення поширеної будови яєчників та з метою співставлення результатів із даними одержаних за допомогою інших методів дослідження використані комп'ютерна томографія і магнітно-резонансна томографія.

Варіаційно-статистична обробка цифрових даних та кореляційний аналіз між параметрами яєчників та таза виконані за допомогою програми Excel з урахуванням достовірності за Стьюдентом.

#### **Результати та їх обговорення**

У зародків людини довжиною 4,0-4,2 мм із нефротомічної ділянки мезодерми утворюється підвищення у вигляді поздовжнього гребеня вздовж задньої стінки тіла зародка, що являє собою зачаток сечостатевого гребеня. У зародків довжиною 5,0-5,5 мм відзначається виражена проліферація ціломічного епітелію переважно в середній ділянці сечостатевого гребеня, що слід

розглядати як початок формування статевих залоз на індивідуальній стадії їх розвитку.

Впродовж п'ятого – початку шостого тижнів ембріогенезу (зародки довжиною 8,5-9,5 мм) відбувається бурхливий ріст закладок гонад, розміри яких майже досягають таких мезонефросів, і дещо змінюється їх внутрішня структура. Збільшується кількість статевих клітин, які розміщуються гніздами та оточені мезенхімальними клітинами неправильної форми з переважно овальної форми ядрами. Тобто, на цій стадії розвитку встановлюється тісний зв'язок статевих та соматичних клітин яєчника. Слід відзначити важливість корелятивних взаємовідношень статевих залоз із первинними нирками та наднирковими залозами. Вважаємо, що порушення нормального ходу морфогенезу в цьому періоді розвитку може призвести до виникнення гіпо- та аплазії статевих залоз. Не виключено, що інтенсивний розвиток надниркових залоз також впливає на подальший морфогенез внутрішніх статевих органів.

На 6-му тижні внутрішньоутробного розвитку (зародки 10,0-11,0 мм ТКД) найбільш краніальне положення займають верхні полюси надниркових залоз і мезонефроса. Мезонефрос і гонада являють собою єдиний комплекс видовженої еліпсоподібної форми, який згинається в каудальному напрямку, відповідно до природного згину зародка і дещо конвергується в присередньому напрямку. У комплексі мезонефрос займає латеральне положення. Верхній кінець гонади розміщується дещо нижче краніального полюса мезонефроса, оскільки і нижній кінець не досягає каудального полюса мезонефроса. Таким чином, по довжині гонада коротша мезонефроса. Найбільш каудальне положення займає зачаток постійної нирки, яка знаходиться дещо досередини від гонадомезонефричного комплексу. У зв'язку зі вгнутістю каудального кінця зародка зачатки нирок мають нахилене положення по відношенню до умовної вертикальної лінії, проведеної через тіло зародка. Зачатки нирок розташовуються безпосередньо над місцем ділення аорти на великі судини.

Особливістю цієї стадії розвитку первинних нирок є те, що мезонефричні тільця каудального відділу перевищують у діаметрі такі, що розміщені в краніальному. Це слід розглядати як початок редукції мезонефросів. Мезонефричні канали досить розвинуті, утворюють вигини, порожнина їх вистелена одношаровим кубічним епітелієм. Навколо каналців спостерігається скупчення циркулярно орієнтованих клітин мезенхіми, ядра яких видовженої форми.

Наприкінці зародкового періоду спостерігається початок редукції краніального відділу первинної нирки. Паралельно з цим відбувається процес облітерації відповідних мезонефричних судин, що проявляється різким зменшенням їх просвіту. Характерно, що процес редукції судин починається з внутрішньоорганної їх частини. Водночас просвіт мезонефричних судин у місцях

їх відходження від аорти залишається на всьому протязі майже однако-

вим. Це дає можливість припустити, що судинний фактор не відіграє основної ролі в редукції мезонефроса. Однак слід зазначити, що просвіт мезонефричних судин, які забезпечують кровопостачання статевих залоз, дещо збільшується. На цій стадії розвитку починають формуватися ворота статевих залоз.

У межах мозкової речовини статевої залози візуалізується початок формування статевих тонких тяжів, які спрямовані до кіркової речовини. Внаслідок масового заселення статевими клітинами гонад мезенхіма останніх слабо виражена, сполучнотканинна капсула залози відсутня. Продовжується процес відмежування гонади від мезонефроса. У місці їх тісного контакту спостерігається скупчення дрібних клітин мезенхіми, серед яких статеві клітини не виявлені, що слід вважати початком формування мозкової речовини яєчника.

На початку сьомого тижня внутрішньоутробного розвитку (передплоти 14,0-14,5 мм ТКД) статева залоза довгастої форми з чітко вираженими полюсами, передньою та задніми поверхнями, які відмежовані щільною від закладок вентрально розміщених органів – шлунка, підшлункової залози і печінки. У передплотів 15,0-16,0 мм ТКД права гонада, видовжено-овальної форми, розміщена косо в черевній порожнині. Довжина правої гонади досягає  $720 \pm 40$  мкм, товщина –  $280 \pm 30$  мкм, у той час як довжина мезонефроса становить  $1,3 \pm 0,1$  мм, а товщина –  $260 \pm 50$  мкм. Гонада з'єднана із середньою ділянкою мезонефроса мезенхімною ніжкою довжиною  $176 \pm 10$  мкм, шириною  $64 \pm 8$  мкм, при цьому мезонефрос розміщений латеральніше від гонади. До випуклої верхньої поверхні правої статевої залози прилягає печінка, на якій визначається незначна заглибина відповідно до опуклості гонади.

Закладка лівої гонади, бобоподібної форми, розміщена в черевній порожнині зародка майже вертикально. Її довжина  $660 \pm 40$  мкм, товщина  $264 \pm 20$  мкм, довжина мезонефроса  $1,4 \pm 0,1$  мм, а його товщина  $240 \pm 40$  мкм. За допомогою мезенхімної ніжки, довжиною  $134 \pm 20$  мкм і шириною  $48 \pm 6$  мкм, гонада з'єднана із середньою ділянкою мезонефроса. Останній розміщений паралельно гонаді, прилягаючи до її нижньої поверхні. Чітко визначаються закладки мезонефричних та парамезонефричних проток, які оточені щільним шаром мезенхімних клітин. Морфологічні ознаки внутрішньої структури закладки гонади не дають підстав визначити шлях подальшої диференціації гонади за статю.

При вивченні графічних та пластичних реконструкційних моделей статевих залоз і суміжних органів і структур ми відзначили надзвичайно тісні ембріотопографічні взаємовідношення між складовими статево-первинно-ниркового комплексу з наднирковою залозою. Статева залоза має форму деформованого циліндра, передня поверх-

ня якого утворює вигин, до якого прилягає каудальний відділ надниркової залози. Дорсальна поверхня статевої залози випукла, з'єднується за допомогою широкої пластинки з первинною ниркою, яка більш виражена в нижній частині цих органів.

У передплідів 16,0-17,0 мм ТКД ліва гонада видовжено-овальної форми розміщується у черевній порожнині косо. До нижньої поверхні гонади прилягає мезонефрос. До верхньої, дещо випуклої, поверхні прилягає шлунок та дорсальна брижа із закладкою підшлункової залози. Довжина гонади  $1,4 \pm 0,1$  мм, а товщина  $308 \pm 10$  мкм. Довжина мезонефроса  $1,5 \pm 0,3$  мм, товщина у середній ділянці  $224 \pm 20$  мкм. Строма статевої залози представлена чисельними острівцями щільно розміщених клітин мезенхіми, розмежованих прошарками сполучної тканини. Враховуючи морфологічну картину гонади, можна стверджувати, що вона розвивається за жіночим типом. Окрім цього, слід зазначити також про переважання просвіту парамезонефричної протоки над просвітом мезонефричної протоки, що є однією із ознак диференціації гонад за статтю.

Права гонада бобоподібної форми, розміщена у черевній порожнині, її довжина досягає  $890 \pm 20$  мкм, а товщина –  $352 \pm 10$  мкм. Довжина мезонефроса становить  $1,3 \pm 0,2$  мм, а товщина –  $308 \pm 18$  мкм. Гонада з'єднана з мезонефросом трьома мезенхімними ніжками різної довжини, мезонефрос розміщений паралельно гонаді, прилягаючи до її присередньої поверхні. До бічної випуклої поверхні гонади прилягає права частка печінки, на якій визначається незначна заглибина. Ліва гонада розміщена дещо краніальніше закладки правої гонади. Вся строма статевої залози в напрямку до периферії заповнена статевими клітинами, які розташовані дифузно і мають вигляд тяжів. Однак на периферії залози візуалізується ділянка мезенхіми, яка звільнена від гонобластів.

За допомогою пластичного реконструювання передплідів 16,0-17,0 мм ТКД встановлено, що постійна нирка в середині другого місяця займає каудальне положення. У зв'язку зі значною випуклістю зародка зачаток постійної нирки в цей період займає косе положення, близьке до горизонтального. Якщо розігнути зародок, то нирка зазвичай розміщується паралельно хребетному стовпу, змінюючи направлення поздовжньої осі на вертикальне. Зачаток постійних нирок розміщується на рівні відходження від аорти пупкових артерій та інших, більш дрібних судин у межах примітивного великого таза. Від верхніх полюсів постійних нирок зачатки надиркових залоз відокремлені прошарком мезенхіми. Зачаток нирки з усіх боків оточений мезенхімою. До кінця 7-го тижня постійна нирка своєю верхньою третьою частиною прилягає до надниркової залози. Площа дотику із наднирковою залозою в міру опускання гонадомезонефричного комплексу зменшується. Щілиноподібний простір, який сформувався, обмежений справа ділянкою печінки, а зліва – дорсальним мезогастрієм.

Примітивний ретроперитонеальний простір у передплідів 8-го тижня набуває деяких характерних особливостей. По-перше, стабілізується його вміст у зв'язку з відходженням від задньої стінки черевної порожнини гонадо-мезонефричного комплексу та його опускання. До складових простору відносяться надниркові залози, нирки і сечоводи. Останні відходять від нирок у вентральному напрямку і являють собою тяжі з майже невидимим просвітом через бурхливе розростання епітелію, формуючого епітеліальну "пробку". По-друге, зменшується зона поширення пухкої мезенхіми, яка залишається зосередженою в основному в ділянці розміщення нирок, сечоводів і нижньої третини надниркових залоз. Це спостерігається у зв'язку з повним розмежуванням плевральної і черевної порожнин, поперековою і частково реберною частинами діафрагми і формуванням при цьому реберно-діафрагмального закутка, так що надниркові залози своєю верхньою половиною прилягають безпосередньо до діафрагми, а не до пухкої мезенхіми задньої стінки ціломічної порожнини. Передню межу надалі складає одношаровий плоский епітелій, який вистеляє черевну порожнину зсередини, до нього безпосередньо прилягає пухка мезенхіма з боків і щільна у центрі простору. Задня межа визначається чіткіше у зв'язку з формуванням зачатків м'язів стінки живота. Хоча фасції цих м'язів слабо визначаються, за дорсальну межу можна прийняти, лінію, яка проведена вздовж передньої поверхні вказаних м'язів.

Впродовж 10-го тижня розвитку відбувається більш інтенсивний розвиток строми яєчника, сполучнотканинні тяжі дещо потовщуються в центральній ділянці органа, кількість рядів клітин збільшується по відношенню до периферії яєчника. У передплідів даної вікової групи довжина яєчника дорівнює  $2,41 \pm 0,14$  мм, ширина  $0,67 \pm 0,12$  мм

На сагітальних зрізах передплідів 60,0-62,0 мм ТКД правий яєчник овальної форми, розміщений у черевній порожнині вище рівня дна матки. Ширина яєчника  $2,5 \pm 0,01$  мм, товщина  $1,7 \pm 0,01$  мм. Добре розвинуті ворота яєчника, обмежені зверху і знизу речовиною яєчника у вигляді губ, із яких нижня дещо ширша за верхню. Ширина воріт яєчника  $264 \pm 10$  мкм, а глибина  $880 \pm 10$  мкм. Брижа яєчника, яка в глибині його воріт зрощується із зовнішнім епітеліальним покровом органа, представлена двома листками очеревини, що без чітких меж переходять у широкую зв'язку матки. Довжина брижі яєчника  $1,7 \pm 0,02$  мм, товщина  $110 \pm 8$  мкм. У товщі брижі яєчника знаходяться крово-носні судини. Ворота яєчника спрямовані до широкої зв'язки матки. До випуклої поверхні яєчника прилягають петлі тонкої кишки.

Отже на початку передплодового періоду розвитку виникають певні морфологічні ознаки диференціювання гонад у вигляді конденсації клітин мезенхіми, які утворюють на загальному фоні строми гонад округлі клітинні групи, роз-

межовані перегородками пухко розміщених клітин мезенхіми, ядра яких значно менших розмірів. Поява морфологічних ознак у стромі гонад передплідів 16,0-17,0 мм ТКД супроводжується достатньо чітким переважаням просвіту парамезонефричної протоки над просвітом мезонефричної протоки. Одночасно з'являється не чітко виражена білкова оболонка яєчника. Вторинні статеві тяжі розмежовуються інтенсивно проліферуючими мезенхім-ними клітинами на окремі клітинні кластери, які оточують первинні зародкові клітини. На цій стадії розвитку відзначається незначне збільшення розмірів яєчників, а їх внутрішня будова значно ускладнюється.

Наприкінці передплодового періоду онтогенезу (передплоди 70,0-72,0 мм ТКД) яєчники роз-

ташовуються над входом у малий таз, що відповідає рівню V поперекового хребця.

Правий яєчник визначається вище лівого, має вертикальне положення, а лівий – косо. В яєчниках розрізняються присередня, бічна і задня поверхні, загострений передній, задній і брижовий краї, заокруглений трубний і загострений матковий кінці. Виявлено незначне переважання розмірів правих яєчників над лівими. Довжина правих яєчників коливається від 5,9 до 9,1 мм, ширина - від 2,0 до 3,3 мм, а товщина - від 1,1 до 2,1 мм. Довжина лівих яєчників коливається від 5,5 до 8,5 мм, ширина - від 2,0 до 3,1 мм, а товщина - від 1,0 до 2,0 мм (табл. 1). Суттєвої різниці між довжиною власних зв'язок не виявлено.

Таблиця 1

Вікові зміни розмірів яєчників у плодів (M±m)

Вік об'єктів	Довжина (мм)		Ширина (мм)		Товщина (мм)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
4 місяці	7,45±0,34	6,70±0,30	2,62±0,14	2,52±0,10	1,60±0,10	1,37±0,10
5 місяців	10,75±0,50	9,66±0,33	3,18±0,06	2,91 ± 0,11	2,22 ±0,07	2,08 ±0,09
6 місяців	11,2 ±0,44	10,99±0,30	4,08 ±0,22	3,83 ±0,10	2,48 ±0,10	2,71 ±0,10
7 місяців	11,96±0,39	12,00±0,40	4,56±0,21	4,29 ±0,25	2,99±0,14	2,71 ±0,14
8 місяців	14,35±0,40	13,06 ±0,30	5,02±0,17	4,82±0,15	3,14±0,16	2,86±0,16
9 місяців	15,01±0,64	14,20±0,60	5,20 ±0,20	4,76±0,18	3,19±0,15	3,03 ±0,17
10 місяців	16,86±0,63	15,63±0,60	5,48 ±0,23	5,24 ±0,23	3,97±0,08	3,76±0,08

Для встановлення корелятивних взаємозв'язків між розвитком яєчників та кісткових структур таза, починаючи з 5-місячних плодів, проводилося паралельне морфометричне дослідження довжини, ширини і товщини яєчників та окремих

розмірів таза, а саме – окружність таза, зовнішня і діагональна кон'югати та міжостовий розмір. Окружність таза вимірювався на рівні найбільш виступних латерально ділянок клубового гребеня по всій окружності тіла плода (табл. 2).

Таблиця 2

Вікові зміни розмірів таза у плодів періоді (M±m)

Вік об'єктів	Окружність таза (мм)	Міжостовий розмір (мм)	Зовнішня кон'югата (мм)	Діагональна кон'югата (мм)
5 місяців	119,64±4,41	35,50±0,98	27,07±1,90	16,50±0,58
8 місяців	225,86±6,06	66,64±1,13	55,29±1,54	24,50±0,91
10 місяців	242,43 ±4,32	82,86±1,21	69,57±1,11	44,79 ±1,23

У плодів 81,0-92,0 мм ТКД (8 випадків) яєчники, переважно веретено-подібної та сплюснутої форми з гладенькими присередньою і бічною поверхнями, із загостреними матковим і трубним кінцями. Як правий, так і лівий яєчники розміщені в порожнині великого таза. Морфометричні показники правого яєчника переважають над лівим. Довжина правого яєчника становить 3,8±0,6 мм, ширина – 1,9±0,1 мм, товщина – 1,1±0,05 мм, а розміри лівого яєчника відповідно дорівнюють: 3,7±0,5, 1,7±0,1 та 1,0±0,02 мм відповідно. Власні зв'язки яєчників майже однакової

довжини: 1,2±0,05 мм справа і 1,1±0,07 мм зліва. Підвшувальні зв'язки яєчників представлені ніжними спо-лучнотканними тяжами, які відходять від бічної ділянки брижі яєчників, прямуючи доверху і на рівні присереднього краю великого поперекового м'яза з'єднуються з його фасцією. У товщі підвшувальних зв'язок виявляються яєчникові судини.

У 5-місячних плодів (136,0-185 мм ТКД) встановлені такі морфо-метричні параметри таза: окружність таза коливається від 99,0 до 160,0 мм, зовнішня кон'югата – від 22,0 до 35,0 мм, діаго-

нальна кон'югата – від 14,0 до 21,0 мм, міжкостовий розмір – від 29,0 до 42,0 мм. Яєчники розміщуються в порожнині великого таза. Більшості яєчників притаманна переважно поздовжньо-овальна форма, за винятком окремих випадків плодів (140,0, 160,0 та 172,0 мм ТКД), де праві яєчники тригранної форми, а ліві – сплюснuto-овальні. Довжина правих яєчників коливається від 8,1 до 13,2 мм, ширина – від 2,8 до 3,5 мм, товщина – від 1,8 до 2,6 мм. Довжина лівих яєчників коливається від 8,0 до 11,9 мм, ширина – від 2,4 до 3,5 мм, товщина – від 1,5 до 2,6 мм.

У більшості досліджених 7-місячних плодів (231,0-270,0 мм ТКД) спостерігається асиметрія як у розміщенні, так і в розмірах яєчників, тобто деяке переважання довжини правого яєчника над лівим. Довжина правих яєчників коливається від 10,0 до 14,9 мм, ширина – від 3,5 до 5,8 мм, товщина від 2,0 до 3,9 мм. Довжина лівих яєчників коливається від 9,0 до 14,5 мм, ширина – від 3,1 до 5,7 мм, товщина – від 2,0 до 3,5 мм. У трьох випадках (плоди 238,0, 245,0 і 260,0 мм ТКД) довжина лівого яєчника переважає довжину правого на 2,1 мм, у той час як суттєвої різниці між шириною і товщиною не виявлено. У п'яти випадках (234,0, 235,0, 240,0 246,0 і 254,0 мм ТКД) як правий, так і лівий яєчники однакової довжини. Гістологічне дослідження не виявило суттєвих відмінностей у внутрішній будові яєчників як справа, так і зліва.

У 8-місячних плодів (271,0-310,0 мм ТКД) морфометрично встановлені розміри таза: окружність таза коливається від 196,0 до 256,0 мм, зовнішня кон'югата – від 46,0 до 64,0 мм, діагональна кон'югата – від 38,0 до 52,0 мм, міжкостовий розмір – від 61,0 до 74,0 мм.

Гістологічне дослідження яєчників 8-місячних плодів показує більш чітко диференціювання кіркової та мозкової речовин. Мозкова речовина представлена, в основному, сформованою сполучною тканиною, в якій розміщені як великі, так і малі кровоносні судини.

У глибокому шарі кіркової речовини розміщуються первинні фолікули, у середині яких знаходяться статеві клітини, оточені прозорою ооплазмою, в якій не прослідковуються гранули трофічного матеріалу. Стінка первинного фолікула представлена одним шаром клітин кубічної форми. Між окремими статевими клітинами знаходяться дифузно розташовані фолікулярні клітини. Слід зазначити, що в правому яєчнику, у порівнянні з лівим, мозкова речовина займає значну центральну частину яєчника.

Особливості морфогенезу яєчників на 9-му місяці внутрішньоутробного розвитку досліджені в чотирнадцяти плодах 311,0-345,0 мм ТКД. Як і на попередніх стадіях внутрішньоутробного розвитку яєчників, спостерігається характерна асиметрія у їх розміщенні і розмірах. Довжина правого яєчника коливається від 12,1 до 19,1 мм, ширина – від 4,1 до 6,4 мм, товщина – від 1,2 до 4,1 мм. Довжина лівого яєчника коливається від 11,0 до 18,1 мм, ширина – від 3,8 до 5,8 мм, тов-

щина – від 2,1 до 3,9 мм. Довжина правого яєчника переважає довжину лівого в більшості досліджених плодів, однак суттєвих відмінностей між шириною і товщиною органа справа і зліва не виявлено.

Морфогенез яєчників наприкінці плодового періоду онтогенезу людини вивчений у 15-ти плодів (346,0-375,0 мм ТКД). Морфометричним дослідженням встановлені наступні параметри окремих розмірів таза: окружність таза коливається від 220,0 до 272,0 мм, зовнішня кон'югата – від 62,0 до 75,0 мм, діагональна кон'югата – від 20,0 до 31,0 мм, міжкостовий розмір – від 74,0 до 90,0 мм. У дванадцяти плодів топографо-анатомічні особливості внутрішніх жіночих статевих органів без морфологічних особливостей, однак як і на попередніх стадіях пренатального онтогенезу відзначається асиметрія положення і розмірів яєчників. Довжина правого яєчника коливається від 14,0 до 21,5 мм, ширина – від 4,2 до 6,8 мм, товщина – від 3,4 до 4,2 мм. Довжина лівих яєчників коливається від 12,0 до 18,8 мм, ширина – від 4,0 до 6,5 мм, товщина – від 3,3 до 4,1 мм.

Вивчення гістологічних препаратів яєчників 10-місячних плодів показало, що чітко візуалізуються клітини кубічної форми (поверхневий, целомічний епітелій), який оточує яєчник. Під епітелієм місцями прослідковується білкова оболонка, яка формується і представлена сполучнотканинними і хвилеподібно спрямованими волокнами. Візуально спостерігається зменшення кількості примордіальних фолікулів у поверхневому шарі кіркової речовини яєчника порівняно з попередньою віковою групою. Глибокий шар кіркової речовини яєчника представлений значно більшою кількістю первинних фолікулів у порівнянні з яєчниками 7-місячних плодів. На гістологічних препаратах яєчників спостерігається збільшення розмірів статевих клітин, в ядрах чітко виявляється у вигляді дифузно розміщених глибок або "шпиць у колесі" хроматин. Між фолікулами в інтерстиції спостерігаються тяжі сполучної тканини з великою кількістю веретеноподібних клітин – фібробластів. Мозкова речовина яєчника представлена сполучною тканиною, в якій проходять магістральні кровоносні судини.

Маткові труби розміщуються у верхній частині порожнини великого таза, довжина їх становить 3,5 см. Яєчники визначаються позаду круглої зв'язки, вище дна матки. Розміри яєчників: справа – 1,7 см, зліва – 1,5 см. Широка зв'язка матки прослідковується по обидва боки органа в напрямку до бічних стінок таза. У широких зв'язках візуалізуються судини, нерви, маткові труби, а також позаду розташовуються яєчники

Виявлені нами поодинокі випадки (плоди 205,0, 225 і 240 мм ТКД) переважання довжини лівого яєчника над правим можна пояснити механізмом ліво-правого розвитку організму в цілому. Однак існують припущення, що прискорений або сповільнений розвиток правого чи лівого яєчника пов'язаний із характером кровопостачання.

Виявлене під час дослідження в більшості 4-10-місячних плодів переважання довжини правого яєчника над довжиною лівого в межах від 1,0 до 1,8 мм слід вважати фізіологічною асиметрією цих органів. Однак в окремих 4-10-місячних плодів (195,0; 205,0; 220,0 мм ТКД) встановлено значне (в межах 5,0 мм і більше) переважання довжини правого яєчника над лівим, і навпаки, лівого яєчника – над правим, що є, на нашу думку, патологічною асиметрією (рис. 1, 2).

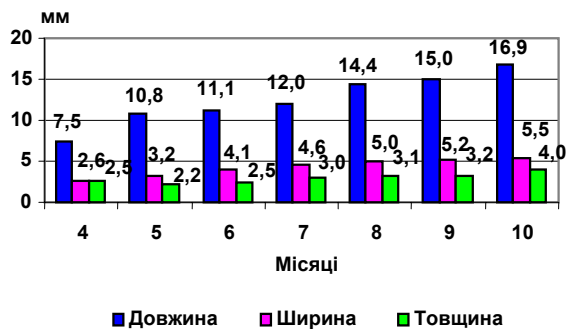


Рис. 1. Динаміка розвитку правого яєчника у плодовому періоді

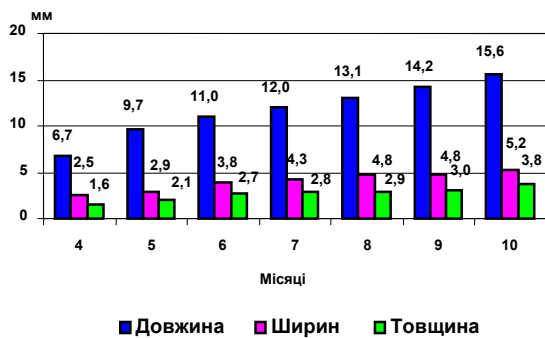


Рис. 2. Динаміка розвитку лівого яєчника у плодовому періоді

При рентгенологічному дослідженні 8-9-місячних плодів встановлено, що яєчники розміщені в порожнині великого таза пристінково, зовнішня поверхня яких контрастувана рентгенпозитивною речовиною (триембрас, урографін), які вигнуті у вигляді крил, видовженої форми. На рентгенограмі в передній прямій проекції у вищезазначених плодів яєчники проєктуються на крижово-клубовий суглоб. Помітні ядра окостеніння в тілі та крилах клубової кістки, тілах і дугах поперекових та крижових хребців.

При проведенні комп'ютерної томографії на КТ-сканах у горизонтальній (аксіальній) площині в 10-місячних плодів 370,0-375,0 мм ТКД виявляються крила клубових кісток, V поперековий хребець (тіло та дуги з ядрами окостеніння в основі дуг і тілі хребця) основа крижової кістки та ядра окостеніння. Газ у кишечнику виявляється у вигляді осередків просвітлення неправильної форми. М'якотканинні структури внутрішніх органів формують майже однорідну масу, серед якої можна виділити ущільнення округлої форми, розташовані пристінково і майже симетрично – яєчники, оточені шаром зниженої щільності.

### Висновки

1. Впродовж шостого тижня внутрішньоутробного розвитку (зародки 9,0-10,0 мм ТКД) відбувається інтенсивне збільшення зачатків статевих залоз, яке супроводжується інвагінацією ціломічного епітелію в їх мезенхіму, що призводить до утворення первинних статевих тяжів та появи статевих клітин. Статеве диференціювання гонад відбувається наприкінці сьомого тижня внутрішньоутробного розвитку: переважання діаметра просвіту парамезонефричної протоки над діаметром просвіту мезонефричної протоки є ознакою подальшого розвитку гонад за жіночим типом.

2. Наприкінці передплодового періоду (75,0-79,0 мм ТКД) в яєчнику визначаються дві зони: а) центральна, яка утворена світлішими клітинами з чіткими ядрами і судинами (майбутня мозкова речовина); б) периферійна, яка складається з клітин більших розмірів з інтенсивно забарвленими ядрами (майбутня кіркова речовина).

3. На початку плодового періоду (4-5 місяці) визначається виражена варіабельність форми та положення яєчників (від горизонтального до вертикального), довжина правого яєчника переважає довжину лівого. Впродовж плодового періоду визначається асиметрія зв'язок яєчників за морфометричними параметрами: розміри правих власних зв'язок яєчників переважають розміри лівих, розміри лівих підвішувальних зв'язок переважають розміри правих. Яєчники у плодів 4-10 місяців знаходяться краніальніше пограничної лінії таза.

### Перспективи подальших розробок

Подальше дослідження онтогенетичних перестроєв статевих органів спрямоване на створення умов для проведення пренатальної діагностики та профілактики вад, а також для розробки заходів внутрішньоутробної хірургічної корекції дефектів.

### Літературні джерела

Айламазян Э.К. Антенатальная диагностика и коррекция нарушений развития плода // Российский мед. вестник. - 1998. - Т.3, №2. - С.75-77.  
Ахтемійчук Ю.Т. Морфогенез органокмплексів заочеревинного простору людини // Бук. мед.

вісник. - 2000. - Т.4, №2. - С.145-148.  
Ахтемійчук Ю.Т. Органогенез заочеревинного простору. - Чернівці: Прут, 1997. - 148 с.  
Боровая Т.Г., Втюрин Б.В., Пекарский М.И. Морфологические аспекты ановуляторных состо-

яний // Морфология.- 1993.- Т.105, №9-10.- С.52.

Брусиловский А.И. Современные проблемы медицинской эмбриологии и профилактики медицинской патологии // Тез. докл. 11-го съезда анат., гистол. и эмбриол. Белоруссии.- Минск, 1991.- С.31.

Волкова О.В. Специфика адаптационно-компенсаторных реакций женской гонады // Морфология.- 1996.- Т.109, №2.- С.41.

Волкова О.В. Функциональная морфология женской репродуктивной системы.- М.: Медицина, 1983.- 224 с.

Гойда Н.Г. Державна політика України щодо збереження репродуктивного здоров'я // Педіатр., акуш. та гінекол.- 1998.- № 2.- С.72-73.

Графические и пластические реконструкции в изучении развития и становления топографии органов в пренатальном периоде онтогенеза человека / Круцяк В.Н., Ахтемийчук Ю.Т., Ватаман В.Н. и др. // Мат-лы конф. "Эмбриогенез и сравнит. анат. органов и систем".- Минск, 1986.- С.18-23.

Деякі соціально-клінічні аспекти фізичного розвитку та репродуктивної функції у дівчат-підлітків / Гойда Н.Г., Веропотвелян П.М., Лунчоп В.М. та ін. // Педіатр., акуш. та гінекол.- 2000.- №1.- С. 99-101.

Іванюта Л.І., Іванюта С.О. Неплідність у шлюбі. – К.: Задруга, 2005.- С.9-49.

Козуб М.М., Кривецький В.В. Розвиток і становлення мезонефричних та парамезонефричних проток в ранньому онтогенезі людини // Бук. мед. вісник.- 2001.- Т.5, №1-2.- С.88-90.

Косоуров А.К. О возможности изучения пренатального развития человека методом ультра-

звуковой эхолокации // Тез. докл. 11-го съезда анат., гистол., эмбриол. Белоруссии.- Минск, 1991.- С.91-92.

Кулаков В.И., Бахарев В.А., Фанченко Н.Д. Современные возможности и перспективы внутриутробного обследования плода // Рос. мед. журн.- 2002. №5.- С.3-6.

Курило Л.Ф. Закономерности и особенности развития женских и мужских гонад и гамет млекопитающих и тестирование этих процессов // Морфология.- 1996.- Т.109, №2.- С.64.

Лукьянова Е.М. Современные возможности пренатальной диагностики врожденной патологии плода // Перинатол. та педіатр.- 1999.- № 1.- С.5-7.

Минков И.П. Мониторинг врожденных пороков развития, их пренатальная диагностика, роль в патологии у детей и пути профилактики // Перинатол. та педіатр.- 2000.- №1.- С.8-13.

Молдавская А.А., Фёдорова Н.Н. Развитие производных парамезонефральных каналов в раннем онтогенезе человека.- Астрахань: Изд-во АГМА, 2000.- 345 с.

Туркевич Н.Г. Реконструкция микроскопических объектов по гистологическим срезам.- М.: Медицина, 1967.- 176 с.

Cresswel J.L., Barker D.J.P., Smond C. et al. Fetal growth, length of gestation and polycystic ovaries in adult life // Lancet.- 1997.- Vol. 350, №9085.- P.1131-1135.

Fetal growth retardation as a cause of impaired ovarian development / de Bruin J.P., Dorland J., Bruinse J.W. et al. // Early Hum. Dev.- 1998.- Vol.51, №1.- P.39-46.

### **Марчук В.Ф. Онтогенетические преобразования яичников в пренатальном периоде развития человека.**

**Резюме.** Исследование посвящено изучению особенностей морфогенеза и становления строения яичников в пренатальном периоде онтогенеза человека. С помощью комплекса морфологических методов исследованы зародыши, предплоды и плоды человека. Изучено развитие и становление топографо-анатомических взаимоотношений яичников на протяжении всего пренатального периода онтогенеза человека. Установлена выраженная вариантность внешнего строения и положения яичников у предплодов и у плодов, определены периоды ускоренного и замедленного их роста. Определена асимметрия яичников и их связь по морфометрическим параметрам. К рождению ребенка яичники размещаются в брюшной полости краниальнее пограничной линии таза. Определена скорость роста яичников в плодном периоде, доказано отсутствие морфо-функциональной взаимозависимости в формировании яичников и костей таза. Предплодный период отличается процессом отмежевания половых желез от мезонефросов, что приводит к формированию ворот и брыжейки гонад, динамичностью топографо-анатомических взаимоотношений половых желез с прилежащими органами и структурами, а также тесной коррелятивной связью с развитием желудочно-кишечного тракта, печени, поджелудочной железы, надпочечных желез и метанефросов. У 4-6-месячных плодов яичники размещаются в брюшной пустоте, как правило, вертикально. У 7-9-месячных плодов наблюдается преимущественно косое, изредка горизонтальное положение яичников. У 10-месячных плодов преобладает горизонтальное положение яичников. На протяжении плодного периода определяются тесные топографо-анатомические взаимоотношения обоих яичников с петлями тонкой кишки, сигмовидной кишкой, мочеточниками, общими подвздошными сосудами.

**Ключевые слова:** яичник, эмбриогенез, зародыш, предплод, плод, человек.