

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ЯЄЧНИКІВ В НОРМІ І ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ СТРЕПТОЗОТОЦИНОВОМУ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТИ ДВНЗ “Івано-Франківський національний медичний університет” (м. Івано-Франківськ)

Зв’язок роботи з науковими темами і планами. Робота є частиною науково-дослідної теми кафедри анатомії людини “Морфофункціональна характеристика деяких органів та функціональних систем при цукровому діабеті в постнатальному періоді онтогенезу” (номер держреєстрації 0109U001106).

Вступ. Велика поширеність і зростання частоти цукрового діабету (ЦД) ставлять його в ряд соціальних захворювань, які вимагають всебічного вивчення, а також впровадження широких заходів з профілактики та лікування багаточисленних ускладнень цього захворювання [3, 7, 10].

Необхідно відзначити, що серед хворих на цукровий діабет значну частку складають жінки дітородного віку, у яких [11, 12] разом з основними клінічними ознаками ЦД виникають порушення функції яєчників [8, 12].

Вивченню впливу ЦД на перебіг і результат вагітності та пололів присвячена велика кількість робіт як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, тоді як морфологічні зміни у яєчниках у хворих на ЦД, включаючи експериментальні дослідження з використанням гістологічної та електронно-мікроскопічної методик, не проводились [4, 5, 6, 7]. У той же час, зміни морфології яєчників у хворих на ЦД, які не пов’язані з вагітністю, вивчені недостатньо, хоча рядом клінічних і експериментальних робіт показана певна роль в патогенезі і перебігу цукрового діабету статевих гормонів, особливо естрогену. Залишаються поза увагою вчених також електронно-мікроскопічні дослідження гемомікроциркуляторного русла (ГМЦР) яєчника, які дають можливість отримати принципово нову інформацію про зміни їх структури при експериментальному стрептозотоксичному цукровому діабеті (ЕСЦД). Кількість ультрамікроскопічних досліджень, безпосередньо гемакапілярної сітки яєчника в нормі, обмежена [1, 6, 9]. Крім цього, залишаються взагалі не вивченими зміни в гемакапілярах яєчника щурів в різні терміни ЕСЦД.

Мета дослідження – вивчити на гістологічному та електронно-мікроскопічному рівнях паренхіму та гемакапіляри яєчника щурів-самок в нормі та при ЕСЦД.

Об’єкт і методи дослідження. Робота виконана на 30 щурах-самках, вагою 250-300 г, з яких 5 тварин слугували контролем, а у 25 тварин моделювали цукровий діабет внутрішньоочеревинним введенням 6 мг стрептозотоксину на 100 г маси тіла. Кровоносне русло яєчників вивчали ін’єкційним (його ін’єкції хлороформно-ефірною сумішшю паризької синької, після чого готували просвітлені препарати) та безін’єкційним за В.В.Купріяновими методами. Яєчники фіксували в 12% розчині нейтрального формаліну. Парафінові зрізи завтовшки 4-6 мкм фарбували гематоксиліном і еозиним і пікрофуксином за Ван-Гізоном.

Згідно загальноприйнятих правил, виготовляли напівтонкі та ультратонкі зрізи для дослідження під світловим та електронним мікроскопом. Отримані цифрові результати обробляли методом непараметричної статистики з обчислення коефіцієнту кореляції Спірмена.

Результати досліджень та їх обговорення. Внутрішньоєєчникові артерії відносяться до м’язового типу. Просвіт всіх артеріальних судин на поперечному зрізі має округлу або овальну форму і заповнюється невеликою кількістю формених елементів крові. Внутрішня оболонка цих судин утворюється ендотелієм, який лежить на

трьохшаровій базальній мембрані, тоненьким субендотеліальним шаром пухкої сполучної тканини і внутрішньоєєчничною еластичною мембраною. Середній шар стінки артерій – це суцільний шар гладких міоцитів видовженої форми. Характерною особливістю міоцитів є присутність у їх цитоплазмі пучків міофібрил, мітохондрій, що мають електронно-щільний матрикс та рівномірно розташовані кристи, рибосом та полісом. Поміж гладкими міоцитами розміщується невелика кількість еластичних волокон, які анастомозують між собою і утворюють єдиний еластичний каркас, що забезпечує резистентність стінки цих судин.

В міру зменшення калібру внутрішньоєєчничкових артерій спостерігається поступове зменшення площі поперечного перерізу середньої оболонки внаслідок зменшення кількості гладком’язових та еластичних елементів в їх стінці. Навколо середньої оболонки артерій розташовується зовнішня еластична мембрана, вираженість якої також залежить від калібру артерій.

Зовнішня оболонка артеріальних судин утворюється пухкою сполучною тканиною, яка містить жирові клітини, незначну кількість фіброblastів, еластичних і колагенових волокон. Вона з’єднує судини з оточуючими тканинами яєчника. У безпосередній близькості до периферійних ділянок стінки артерій проходять пучки безмієлінових нервових волокон.

Найдрібніші артерії розгалужуються на артеріоли, які є початковою ланкою мікроциркуляторного русла кіркової і мозкової речовин яєчників. Ендотеліоцити, які оточують просвіт артеріол, мають великі розміри із значним ядерно-цитоплазматичним співвідношенням і ядромісткою зоною, яка глибоко випинає в просвіт. Ядра цих клітин характеризуються електронно-щільним матриксом і оточуються каріолемою, в якій розрізняють внутрішню та зовнішню мембрани. Середня оболонка артеріол утворюється поодинокими гладкими міоцитами, які не контактують між собою і мають спіралеподібний характер залягання. Особливістю цих судин є те, що в їхній стінці відсутні еластичні елементи.

Артеріоли розгалужуються на прекапіляри (d=14,11±0,34 мкм), які, в свою чергу, дають початок капілярам (d=8,52±0,22 мкм). У яєчнику розрізняють два різновиди капілярів: вісцеральні (розташовуються в ділянці внутрішньої теки фолікулів) і соматичні (розташовуються між фолікулярними ділянками кіркової та мозкової речовин). Просвіт капілярів оточується 1-3 ендотеліоцитами, в яких розрізняють біляядерну і периферійну зони. В біляядерній зоні розташовуються основні клітинні органели. Гранулярна ендоплазматична сітка (ГЕС) утворена великою кількістю цистерн, на поверхні яких розташовуються рибосоми. Мітохондрії з матриксом середньої електронної щільності та чітко орієнтованими кристами. Комплекс Гольджі представлений декількома великими пухирцями і цистернами. В капілярах вісцерального типу цитоплазма периферійної частини є стоншеною. В цій частині виявляються фенестри та пори, мікропіноцитозні пухирці, які спостерігаються переважно на внутрішній поверхні люменальної частини плазмолемі. Ендотеліоцити розташовуються на трьохшаровій базальній мембрані, ззовні від якої у капілярах соматичного типу розміщуються поодинокі перичити. В капілярах соматичного типу між сусідніми ендотеліоцитами розміщуються щільні контакти, тоді як в капілярах

вісцерального типу вони є щільноподібними.

Навколо фолікулів капіляри формують сітку, в петлях якої розташовується 3-5 інтерстиційних клітин внутрішньої теки фолікула.

В межах зовнішньої теки фолікулів формується венозна частина МЦР. Посткапіляри ($d=15,68\pm 0,54$ мкм) дають початок венулам ($d=20,21\pm 1,67$ мкм), що, в свою чергу, формують дрібні вени ($d=70,31\pm 4,82$ мкм), які супроводжують однотипні артерії і покидають кіркову речовину яєчника.

Ендотеліоцити в стінці венул мають видовжену форму і не утворюють випинань у судинний просвіт. До базальної мембрани ендотелію прилягає суцільний шар видовженої форми міоцитів. Міоцити оточені гладкою базальною мембраною, яка на всьому протязі утворює єдину систему елементів стінки.

Через тиждень від початку моделювання ЕСЦД (концентрація глюкози в крові складає $8,12\pm 0,39$ ммоль/л) виражених змін набувають всі клітинні і неклітинні структури гемокапілярів: руйнуються окремі цитоплазматичні оргanelи. Зменшується електроннооптична щільність цитоплазми ендотеліоцитів, вона вакуалізується. Люменальна частина цитоплазматичної мембрани утворює випини, що веде до звуження просвіту капілярів і порушення мікроциркуляції. Базальна мембрана нерівномірної товщини. Цитоплазма відростків перичитів просвітлена внаслідок великої кількості крупних вакуолей. В капілярах вісцерального типу зменшується кількість пор та фенестр. Просвіт деяких капілярів заповнюється тромбоцитарними агрегатами та еритроцитарними складками. Спостерігається набряк строми яєчника. Безумовно, такі ультраструктурні зміни на рівні капілярів приводять до гіпоксії в паренхімі яєчників, що проявляється порушенням дозрівання фолікулів.

Через 2 тижні від початку моделювання стрептозоточиндуваного цукрового діабету (концентрація глюкози в крові складає $10,23\pm 0,48$ ммоль/л) відмічаються артерії з потовщеними стінками, за рахунок їх плазматичного просякання. Просвіт прекапілярів і капілярів звужується через набряк їх стінки та внутрішньосудинних формених елементів крові. Венулярна частина ГМЦР розширюється, а просвіт посткапілярів і венул перекивається клітинними агрегатами. Внутрішньоклітинні мембранні оргanelи

(мітохондрії, цистерни ГЕС, каналці комплексу Гольджі) є набряклими і частково зруйнованими.

Через 4 тижні від початку моделювання стрептозоточиндуваного цукрового діабету (концентрація глюкози в крові складає $14,04\pm 0,57$ ммоль/л) зміни спостерігаються у всіх ланках гемомікроциркуляторного русла. Ендотеліоцити набрякають та вакуалізуються, відшаровуються від базальної мембрани, а окремі з них виявляються в просвіті мікросудин. Базальна мембрана потовщується і склерозується. Гладкі міоцити артеріол і венул частково руйнуються і заміщуються сполучною тканиною. У просвіті судин виявляється агрегати формених елементів крові та згустки фібрину. Такі зміни мікросудин є причиною порушення метаболізму та розвитку гіпоксії.

Через 6 тижнів від початку моделювання стрептозоточиндуваного цукрового діабету (концентрація глюкози в крові складає $16,27\pm 0,88$ ммоль/л) судини мають потовщені стінки внаслідок склерозу та гіалінозу. Ендотелій мікросудин десквамується на значному протязі. Спостерігається периваскулярний набряк і руйнування значної кількості фолікулів.

Через 8 тижнів від початку моделювання стрептозоточиндуваного цукрового діабету (концентрація глюкози в крові складає $18,54\pm 0,91$ ммоль/л) спостерігається виражений артеріо-, артеріоло- і капілярсклероз у паренхімі яєчників із вираженими деструктивними змінами фолікулів. У кірковій речовині яєчників практично не виявляються неушкоджені фолікули.

Висновки.

1. Гемомікроциркуляторне русло яєчника білих щурів-самок представлено артеріолами, прекапілярами, посткапілярами і венулами, а у кірковій речовині виявляється весь спектр фолікулів (примордіальні, дозріваючі, зрілі).

2. При цукровому діабеті основною морфологічною ознакою змін у яєчниках є розвиток макро- та мікроангіопатій з послідовним ушкодженням структурних компонентів фолікулів, що веде до зменшення кількості їх примордіальних і зрілих та збільшення числа атрезивних форм.

Перспективи подальших досліджень передбачають вивчення впливу різноманітних протидіабетичних препаратів на стан кровоносного русла та паренхіми яєчників.

Список літератури

1. Бессалова Е. Ю. Физиологические и структурные методы оценки морфофункционального статуса яичников млекопитающих / Е. Ю. Бессалова // Актуальні питання ембріології та ембріотопографії: мат-ли Всеукраїнської наукової конференції: зб. праць. – Чернівці, 2006. – С. 125–130.
2. Бичерова И.А. Организация фолликулов и парафолликулярных регионов яичников на этапах их позитивного и атретического развития : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 03.00.25 "Гистология, цитология, клеточная биология" / И. Ф. Бичерова. – Москва, 2008. – 27 с.
3. Боровая Т. Г. Актуальные аспекты проблемы репродукции / Т. Г. Боровая, О. В. Волкова, И. А. Бичерова // Материалы конференции «Функциональная нейроморфология – фундаментальные и прикладные исследования». – Минск, 2001. – С. 242–245.
4. Вернигородський В. С. Морфологічні зміни серцево-судинної системи при цукровому діабеті / В. С. Вернигородський, В. В. Біктіміров, С. В. Вернигородський // Вісник морфології. – 2000. – Т. 6, № 2. – С. 348–349.
5. Веселовська З. Ф. Діагностика доклінічної стадії та прогнозування діабетичної ретинопатії / З. Ф. Веселовська, Т. В. Кіндій // Офтальмологічний журнал. – 2001. – № 3. – С. 103–107.
6. Кривко Ю. Я. Ультраструктура ланок гемомікроциркуляторного русла в нормі та за умов експериментального цукрового діабету / Ю. Я. Кривко, Л. Р. Матешук-Вацеба // Вісник морфології. – 2010. – Т. 16, № 2. – С. 397–400.
7. Лещенко О. Я. Сахарный диабет и репродуктивная система девочек-подростков / О. Я. Лещенко // Лечащий врач. – 2004. – № 6. – С. 23–25.
8. Рыжавская И.Б. Гистофизиологическая характеристика яичников новорождённых в норме и при осложнённом гестационном процессе: дис. ... кандидата мед. наук : 03.00.25 / Рыжавская И. Б. – Владивосток, 2008. – 166 с.
9. Сіліна Т. М. Деякі особливості колагенування в яєчниках / Т. М. Сіліна // Актуальні питання ембріології та ембріотопографії: мат-ли Всеукраїнської наукової конференції: зб. праць. – Чернівці, 2006. – С. 95–99.
10. Adcock C. J. Menstrual irregularities are more common in adolescents with type 1 diabetes: association with poor glycaemic control and weight gain / C. J. Adcock, L. A. Perry, D. R. Lindsell // Diabet Med. – 2004. – Vol. 11, № 5. – P. 465–470.
11. Djursing N. Gonadotropin secretion before and during acute and chronic dopamine receptor blockade in IDDM patients with amenorrhea / H. Djursing, A. Andersen, C. Hagen // Fertil. Steril. – 2005. – Vol. 44. – P. 49–55.
12. Dunger D. B. Diabetes and the endocrine changes of puberty / D. B. Dunger, J. A. Edge // Practical Diabetes International. – 1995. – Vol. 12. – P. 63–66.

УДК 616.379-008.84-07:618.11-008.1

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ЯЄЧНИКІВ В НОРМІ І ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ СТРЕПТОЗОТОЦИНОВОМУ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ

Якимів Ю.М.

Резюме. В роботі представлені нові дані про особливості гісто-ультраструктури ланок гемомікроциркуляторного русла яєчника білих щурів-самок в нормі і при експериментальному стрептозотоциновому цукровому діабеті. Робота виконана на 30 щурах-самках (5 – в нормі, 25- в умовах експериментального стрептозотоцину індукованого цукрового діабету) з використанням широкого спектру гістологічних та електронно-мікроскопічного методів. Встановлено, що в нормі кровоносні капіляри кіркової речовини яєчників побудовані за загальним принципом з ознаками органної специфічності, властиві ендокринним органам. В той же час, у зв'язку з відомою структурною і функціональною гетерогенністю яєчника, ультраструктура його капілярів є варіабельною: в оточенні фолікулів капіляри належать до вісцерального (фенестрованого) типу, а у міжфолікулярних зонах - до соматичного типу. Проведено порівняння особливостей перебудови ланок гемомікроциркуляторного русла яєчників щурів-самок при експериментальному цукровому діабеті впродовж 8 тижнів його перебігу. Основною морфологічною ознакою змін у яєчниках при цукровому діабеті є розвиток макро- та мікроангіопатій з послідовним ушкодженням структурних компонентів фолікулів, що веде до зменшення кількості їх примордіальних і зрілих та збільшення числа атрезивних форм.

Ключові слова: гемомікроциркуляторне русло, ультраструктура, експериментальний цукровий діабет, яєчник, фолікули.

УДК 616.379-008.84-07:618.11-008.1

ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ЯИЧНИКОВ В НОРМЕ И ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СТРЕПТОЗОТОЦИНОВОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Якимив Ю.М.

Резюме. В работе представлены новые данные об особенностях гисто-ультраструктуры звеньев гемомикроциркуляторного русла яичника белых крыс-самок в норме и при экспериментальном стрептозотоциновом сахарном диабете. Работа выполнена на 30 крысах-самках (5 – в норме, 25 - в условиях экспериментального стрептозотоцину индуцируемого сахарного диабета) с использованием широкого спектра гистологических и электронно-микроскопического методов. Установлено, что в норме кровеносные капилляры коркового вещества яичников построены по общему принципу с признаками органной специфичности, свойственной эндокринным органам. В то же время, в связи с известной структурной и функциональной гетерогенностью яичника, ультраструктура его капилляров вариабельна: в окружении фолликулов капилляры принадлежат к висцеральному (фенестрированному) типу, а в междуфолликулярных зонах - к соматическому типу. Проведено сравнение особенностей перестройки звеньев гемомикроциркуляторного русла яичников крыс-самок при экспериментальном сахарном диабете на протяжении 8 недель его развития. Основным морфологическим признаком изменений в яичниках при сахарном диабете является развитие макро- и микроангиопатий с последующим повреждением структурных компонентов фолликулов, что приводит к уменьшению количества их примордиальных и зрелых и увеличению числа атрезивных форм.

Ключевые слова: гемомикроциркуляторное русло, ультраструктура, экспериментальный сахарный диабет, яичник, фолликулы.

UDC 616.379-008.84-07:618.11-008.1

FEATURES OF MICROVASCULATURE OF OVARIES IN NORME AND AT EXPERIMENTAL INDUCED SACCHARINE DIABETES MELLITUS

Yakimiv Yu.M.

Summary. New information is in-process presented about the features of histo-ultrastructural of microcirculation of ovary of white rats-females in a norm and at experimental saccharine diabetes. Work is executed on 30 rats-females (5 – in a norm, 25 - in the conditions of experimental of the induced saccharine diabetes) with the use of wide spectrum of histological method. It is set that in the norm the of the circulatory system capillaries of crust matter of ovaries are built on general principle with the signs of organ specificity, incident to the endocrine organs. At the same time, in connection with the known structural and functional heterogeneity of ovary, an ultrastructure of his capillaries: in surroundings follicles capillaries belong of type, and in between follicle to the somatic type. Comparison of features of re-erecting of lanocs of hemomicrocirculation of ovaries of rats-females is conducted at experimental saccharine diabetes during 8 weeks of his motion. The basic morphological sign of changes in ovaries at saccharine diabetes is development macro and microangiopathies of the damages of structural components of follicles, that conduces to diminishing an amount contains follicles and mature and increase of number of regenerative forms.

Key words: hemomicrocirculation, ultrastructure, experimental saccharine diabetes, ovary, follicles.

Стаття надійшла 24.03.2011 р.

УДК 616.12: 57.017.6:616.12-036.886

О.О.Яковець, С.В.Козлов, О.М.Юрченко

РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА СЕРЦЯ НА ЕТАПАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ ТА ПРИ РАПТОВІЙ СЕРЦЕВІЙ СМЕРТІ

Дніпропетровська державна медична академія (м. Дніпропетровськ)

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності з планом наукових досліджень Дніпропетровської державної медичної академії і є складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини "Розвиток і становлення серця, його судин, папілярно-трабекулярного і клапанного

апарата в онто- і філогенезі" (№ державної реєстрації 0101U000777).

Вступ. Не зважаючи на значну кількість досліджень судинної системи серця, досить ретельну якісну та кількісну характеристику екстра-, інтраорганного та мікроциркуляторного крово- і лімфатичного русла стінки серця