

## БУДОВА ВІНОСНИХ КАНАЛЬЦІВ ЯЄЧКА ЛЮДИНИ

Ужгородський державний університет

БУДОВА ВІНОСНИХ КАНАЛЬЦІВ ЯЄЧКА ЛЮДИНИ – На матеріалі 28 чоловіків віком 18-42 років за допомогою мікроанатомічного препарування, світлової та трансмісійної електронної мікроскопії вивчена будова виносних каналців яєчка. В кожному виносному каналці виділяється початкова зона, зона каналцевого конуса та передконтактна зона, які відрізняються величиною просвіту, висотою епітелію, товщиною м'язової оболонки та клітинним складом епітелію. Епітелій виносних каналців яєчка представлений мікрворсинчастими та війчастими епітеліоцитами. Люмінальна поверхня війчастих клітин утворює численні війки. Мікрворсинчасті клітини виявляють ознаки абсорбтивної та синтетичної активності. Виходячи з особливостей будови та даних літератури, основною функцією виносних каналців яєчка є абсорбція тестикулярної рідини та синтез речовин в просвіт каналців.

СТРОЕНИЕ ВЫНОСЯЩИХ КАНАЛЬЦЕВ ЯИЧКА ЧЕЛОВЕКА – На материале 28 мужчин в возрасте 18-42 лет с помощью микроанатомического препарирования, световой и трансмиссионной электронной микроскопии изучено строение выносящих канальцев яичка. В каждом выносящем канальце выделяется начальная зона, зона канальцевого конуса и предконтактная зона, которые отличаются величиной просвета, высотой эпителия, толщиной мышечной оболочки и клеточным составом эпителия. Эпителий выносящих канальцев яичка представлен микроворсинчатыми и реснитчатыми эпителиоцитами. Микроворсинчатые эпителиоциты демонстрируют признаки абсорбтивной и синтетической активности. Люминальная поверхность реснитчатых эпителиоцитов образует многочисленные реснички. Исходя из особенностей строения и данных литературы основной функцией выносящих канальцев есть абсорбция тестикулярной жидкости и синтез веществ в просвет канальцев.

STRUCTURE OF THE HUMAN EFFERENT DUCTULES – On the material of 28 men aged 18-42 years old by the microanatomical preparation, light and transmission electron microscopy the structure of the efferent ductules was studied. There are three parts in efferent ductules - initial zone, cone zone and precontact zone. They differ from each other by a width of the lumen, height of epithelium, thickness of contractile coat and cell composition of epithelium. There are two types of cells in the ductule epithelium - ciliated and nonciliated cells. There are numerous cilia on the luminal surface of ciliated cells. Nonciliated cells demonstrate active secretion and absorption. Taking into consideration the structure of the ductule epithelium we consider absorption and secretion are the main functions of efferent ductules.

**Ключові слова:** людина, виносні каналці яєчка, трансмісійна електронна мікроскопія.

**Ключевые слова:** человек, выносящие канальцы яичка, трансмиссионная электронная микроскопия.

**Key words:** human, efferent ductules, transmission electron microscopy.

**ВСТУП** Виносні каналці яєчка – це тонкі звиті трубочки, які сполучають сітку яєчка з протокою придатка яєчка [3,9]. Виносні каналці вивчені як у людини [6], так і у експериментальних тварин [12] в нормі та при моделюванні патологічних станів [1]. Проте, ряд питань структури та функції цих каналців вимагають додаткового вивчення

[2,13]. Ціллю даного дослідження є комплексне вивчення виносних каналців яєчка людини як складового компонента придатка яєчка.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ** Для дослідження використані яєчка з придатками 28 чоловіків віком 18-42 років. Для вивчення топографії виносних каналців з придатків після фіксації в 10 % нейтральному формаліні з використанням мікроскопа МБС-9 була знята капсула та окремі виносні каналці відділені один від одного.

Для трансмісійної електронної мікроскопії вирізались шматочки розміром не більше 1мм<sup>3</sup>, які фіксувались в 2,5 % розчині глутаральдегіду на 0,1М фосфатному буфері (рН 7,4). Постфіксація протягом 1 години в 1 % розчині OsO<sub>4</sub>. Зневоднення в етиловому спирті. Заливка в епон-аралдит. Різка на ультратомі LKB-III. Перегляд та фотографування зразків на електронному мікроскопі "Philips" EM-400-T. Ультраструктурні дослідження виконувались на базі лабораторії електронної мікроскопії інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України.

Для гістологічних досліджень придатки фіксували в 10 % нейтральному формаліні, зневоднювали в батареї спиртів висхідної концентрації та заливали в парафін. Зрізи товщиною 10 мкм фарбували гематоксилином та еозином.

Морфометричні дослідження виконувались за допомогою системи обробки графічних даних IBAS-200. Цифрові дані представлені як  $M \pm m$ .

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ** Місце відходження виносних каналців яєчка від сітки яєчка розміщується у верхній частині заднього краю яєчка. Від яєчка відходить 8 - 12 виносних каналців. Безпосередньо після виходу кожен виносний каналець йде відносно прямо або дещо звито протягом 2-3 мм. Ця ділянка може бути визначена як початкова зона виносного каналця. Далі в результаті інтенсивного скручування спостерігається утворення конусоподібної структури, яка відрізняється рожевим забарвленням (зона каналцевого конуса). Конус досягає свого максимального розміру в поперечнику до 3-4 мм, а далі дещо звужується біля латерального краю головки придатка яєчка, де виносні каналці різних конусів переплітаються один з одним. Виділити окремі виносні каналці в цій ділянці вже неможливо. Дана ділянка нами визначена як передконтактна зона виносних каналців яєчка.

*Світлова мікроскопія.* Стінка виносного каналця складається з епітеліального шару та шару циркулярно розміщених гладких міоцитів. Проміжок між виносними каналцями заповнено сполучною тканиною, кровоносними та лімфатичними судинами, нервами.

Виносні каналці вистелені одношаровим циліндричним епітелієм, люмінальний контур якого хвилеподібний (рис.1). Епітелій виносних каналців яєчка представлений мікрворсинчастими та війчастими епітеліальними клітинами.

Мікрворсинчасті епітеліоцити складають основну масу клітин. Ядро клітин округлої чи овальної форми розміщується в базальній частині цитоплазми. Війчасті епітеліальні клітини зустрічаються в значно меншій кількості. Ядра війчастих клітин розміщені більш апікально. Форма ядер округла, їхні розміри перевищують розміри ядер мікрворсинчастих епітеліоцитів. Крім того, ядра відрізняються менш інтенсивним базофільним забарвленням. При утворенні епітеліальних складок, війчасті клітини, як правило, знаходяться на верхівках останніх.

Назовні від епітелію розміщені 2-3 шари циркулярно орієнтованих гладких міоцитів. Ядра гладких міоцитів на поперечних зрізах виглядають краплеподібно, що свідчить про спіральне розташування гладких міоцитів.

Величина просвіту, висота епітелію, товщина м'язової оболонки та кількісне відношення мікроворсинчастих клітин до війчастих клітин в різних ділянках виносних каналців яєчка представлені в таблиці.

*Трансмісійна електронна мікроскопія.* Характерною особливістю війчастих епітеліоцитів є формування їхньою люмінальною поверхнею численних війок (рис.2). Діаметр окремо взятої війки 0,2-0,4 мкм, довжина ж може досягати 5-10 мкм і більше. На поперечному зрізі війки видно 9 розміщених по периферії дублетів мікротрубочок та центральну пару синглетів, які утворюють аксонему. Основа війок заглиблена в апікальну частину цитоплазми війчастої клітини, де формується базальне тільце. Для утримання базального тільця, а отже і війки, біля основи базального тільця виявляються характерні фіксуєчі структури – корінці. Над'ядерна зона цитоплазми війчастих клітин містить округлої чи овальної форми мітохондрії, заповнені електронно-щільним матриксом. Нерідко мітохондрії бувають зв'язаними з корінцями базальних тілець за допомогою електроннощільного філаментозного матеріалу. Незначних розмірів комплекс Гольджі розміщується в навколядерній зоні цитоплазми клітин.

Плазматична мембрана апікальної поверхні мікроворсинчастих епітеліоцитів або гладка, або утворює поодинокі цитоплазматичні вирости – стереоцилії. Ядра клітин мають неправильну форму, іноді з глибокими інвагінаціями. Цитоплазма мікроворсинчастих епітеліоцитів містить численні вакуолі. Вмістом вакуоль може бути як електронно прозора рідина, так і більш електроннощільні речовини та мембранні структури. Крім того, в над'ядерній зоні цитоплазми знаходяться оточені мембраною електроннощільні гранули.

Епітеліоцити розміщуються на базальній мембрані значної товщини, зовні від якої знаходиться шар сполучної тканини, який містить фібробласти, пучки колагенових волокон та аморфний електроннощільний матеріал. М'язова оболонка виносних каналців яєчка представлена циркулярно або спіралью розташованими гладкими міоцитами.

В ході дослідження показано, що епітелій виносних каналців яєчка складається з війчастих та мікроворсинчастих епітеліоцитів. Наявність війок на апікальній поверхні війчас-тих клітин передбачає активну участь цих клітин в пересуванні сперматозоїдів від яєчка до придаткової протоки [4, 8]. Проте, на думку Talo A. [10], війки не сприяють рухові сперматозоїдів, а навпаки перешкоджають їхньому токові і тим самим перемішують їх з рідиною для гомогенізації реабсорбції рідини.

Біохімічними дослідженнями [7] продемонстрована здатність виносних каналців яєчка до синтезу унікальних білків в просвіт протоки. Фізіологічними дослідженнями показано, що близько 90 % рідини, виробленої яєчком, реабсорбується у виносних каналцях [5]. Причому інтенсивність абсорбції рідини в виносних каналцях більша, ніж в проксимальних звитих каналцях нирки. Нами встановлені особливості структури мікроворсинчастих клітин, які передбачають їхню участь як в секретії різних речовин в просвіт каналців яєчка, так і в абсорбції тестикулярної рідини.

**ВИСНОВКИ** Виносні каналці є специфічним структурним компонентом придатка яєчка. Будова виносних каналців яєчка відрізняється від будови придаткової протоки. Виходячи з особливостей структури та даних літератури, основними функціями виносних каналців

ячка є абсорбція тестикулярної рідини та синтез речовин в просвіт. Враховуючи унікальну роль виносних каналців ячка, перспективними були б як розробка нових підходів до діагностики та лікування їхніх патологічних станів, так і вивчення можливостей фармакологічного впливу на виносні каналці, беручи до уваги наявність значної кількості рецепторів до біологічно активних речовин [11].

1. Arrighi S., Romanello M.G., Domeneghini C. Ultrastructure of the epithelium that lines the ductuli efferentes testis in domestic equidae, with particular reference to spermatophagy // *Acta Anat (Basel)*. – 1994. – Vol.149, № 3. – P.174-184.
2. Byers S.W., Musto N.A., Dym M. Culture of ciliated and nonciliated cells from rat ductuli efferentes testis // *J. Androl.* – 1985. – Vol.6, № 5. – P.271-278.
3. Goyal H.O., Williams C.S. The ductuli efferentes testis of the goat: a morphological study // *Anat. Rec.* – 1988. – Vol.220, № 1. – P.58-67.
4. Ilio K.Y., Hess R.A. Structure and function of the ductuli efferentes testis: a review // *Microsc. Res. Tech.* – 1994. – Vol. 29, № 6. – P.432-467.
5. Jones R.C., Jurd K.M. Structural differentiation and fluid reabsorption in the ductuli efferentes testis testis of the rat // *Aust. J. Biol. Sci.* – 1987. – Vol. 40, № 1. – P.79-90.
6. Jonte G., Holstein A.F. On the morphology of the transitional zones from the rete testis into the ductuli efferentes testis and from the ductuli efferentes testis into the ductus epididymidis. Investigations on the human testis and epididymis // *Andrologia.* – 1987. – Vol.19, № 3. – P.398-412.
7. Olson G.E., Hinton B. Regional differences in luminal fluid polypeptide of the rat testis and epididymis revealed by two-dimensional gel electrophoresis // *J. Androl.* – 1985. – Vol. 6. – P. 20-34.
8. Orsi A.M., Matheus S.M., Gregorio E.A., Beu C.C. Morphological investigations of the surface epithelium of ductuli efferentes testis of black isogenic mice (*Mus musculus*) // *Anat. Histol. Embryol.* – 1998. – Vol.27, № 4. – P.215-218.
9. Setchell BP. Human reproduction. The missing parts of the puzzle // *Adv. Exp. Med. Biol.* – 1997. – Vol.424. – P.1-15.
10. Talo A. In-vitro spontaneous electrical activity of rat efferent ductules // *J. Reprod. Fert.* – 1981. – Vol. 63. – P. 17-20.
11. Tekpetey F.R., Veeramachaneni D.N.R., Amann R.P. Localization of androgen receptors in ram epididymal principal cells // *J. Reprod. Fert.* – 1990. – Vol. 87. – P. 311-319.
12. Vicentini C.A., Orsi A.M., Gregorio E.A. Fine structure of the ductuli efferentes testis of the hamster (*Mesocricetus auratus*) // *Gegenbaurs Morphol. Jahrb.* – 1990. – Vol.136, №.1. – P.111-118.

13. Wang S., Jones R.C., Clulow J. Surface area of apical and basolateral plasmalemma of epithelial cells of the ductuli efferentes testis testis of the rat // Cell Tissue Res. – 1994. – Vol.276, № 3. – P.581-586.

Значення параметру (мкм)	Група яєчок 202±28	Знижені канальці яєчка 16-21*	Переддильтативна група 98±1*
Висота опітоліо (мкм)	21,0±0,4	20,2±0,1	21,5±0,2*
Товщина м'язового шару (мкм)	8,3±1,1	9,7±1,5	12,4±2,6*
Відношення кількості вільних та мікроорганізмів опітоліоцитів	1:6,1	1:4,3	1:2,6

Примітка: –  $p < 0,05$  у порівнянні з попередньою ділянкою.

чи з особливостей структури та даних літератури, основними функціями виносних каналців яєчка є абсорбція тестикулярної рідини та синтез речовин в просвіт. Враховуючи унікальну роль виносних каналців яєчка, перспективними були б як розробка нових підходів до діагностики та лікування їхніх патологічних станів, так і вивчення можливостей фармакологічного впливу на виносні каналці, беручи до уваги наявність значної кількості рецепторів до біологічно активних речовин [11]

