

І.І.Савка
Е.Е.Джалілова

Львівський національний
медичний університет імені
Данила Галицького

Ключові слова: яєчко, ге-
момікроциркуляторне русло,
цукровий діабет.

Надійшла: 24.08.2016
Прийнята: 10.09.2016

УДК: 616.37-002-036.11-085.032.13

ЗМІНИ МІКРОСТРУКТУРИ ЯЄЧКА ПРИ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ В ЕКСПЕ- РИМЕНТІ

Вибраний напрямок дослідження є частиною планової наукової роботи «Структура органів та їх кровоносного русла в онтогенезі, під дією лазерного опромінення та фармацевтичних засобів, при порушеннях кровопостачання, реконструктивних операціях та цукровому діабеті» (номер державної реєстрації 0110U001854).

Реферат. Мета дослідження. Простежити динаміку мікроструктурних змін яєчка білого щура при стрептозотозин-індукованому цукровому діабеті. Матеріал і методи. Дослідження виконані на 50 безпородних білих щурах-самцях репродуктивного віку (4,5–7,5-місячних) масою 130–150 г. Результати та висновки. Встановлена чітка залежність змін яєчка та його кровоносного русла від терміну розвитку цукрового діабету. Мікроангіопатія настає вже через два тижні експерименту. Проведене дослідження є підставою стверджувати, що структурні зміни яєчка при цукровому діабеті є наслідком діабетичної ангіопатії.

Morphologia. – 2016. – Т. 10, № 3. – С. 258-261.

© І.І.Савка, Е.Е.Джалілова, 2016

✉ iryna_5@ukr.net

Savka I.I., Dzhililova E.E. Changes in the microstructure of testicle in diabetes in the experiment.

ABSTRACT. To study micro and microstructure of testis of white rat in norm and the under the condition of the streptozotocin-induced diabetes. **Material and methods.** The researches have been performed on 50 white mature male rats aged 4.5 to 7.5 months with body weight of 130 to 150g. Research material is represented by microscopic testicle slice. Experimental diabetes modelling was performed through single intraperitoneal injection of Streptozotocin (“Sigma”, USA), dissolved in 0.1M citrate buffer, pH=4.5 (7mg per 100g of body weight of animals). The diabetes mellitus progression was controlled according to glucose concentration in blood, which was measured by glucose oxidase test. Animals in whose blood glucose concentration in 2,4,6,8 weeks after launch of experiment was above 13.4 mmol/l were used for research. **Results.** The first signs of change angioarchitectonics testicular found 2 weeks of experimental diabetes. During the following terms blood stream undergoes significant changes. The lumen of the capillaries were narrowed, pericapillary spaces are dilated. **Conclusion.** Changing the diameter of the vessels microvasculature endothelial accompanied by swelling and changes in the form of their lumen, there is adhesion and aggregation of red blood cells.

Key words: testicle, hemomicrocircular, diabetes mellitus.

Citation:

Savka II, Dzhililova EE. [Changes in the microstructure of testicle in diabetes in the experiment]. *Morphologia.* 2016;10(3):258-61. Ukrainian.

Вступ

Яєчко білого щура є парною статевую залозою еліпсоподібної (яйцеподібної) форми, що міститься в черевній порожнині або в невеликій калитці (в період статевої активності), яка є випином вентральної стінки черевної порожнини, розміщене в сагітальній площині. Візуально в яєчку щура розрізняємо головний (передній) та хвостовий (задній) кінці, присередню та бічну поверхні, вільний та над'яєчковий краї. Строма яєчка білого щура представлена щільною білковою оболонкою, середостінням та перегородочками яєчка, які відходять від середостіння і поділяють паренхіму яєчка на часточки. Часточ-

ки спрямовані своїми верхівками до середостіння, а основами – до білкової оболонки. Кожна часточка містить звивисті сім'яні трубочки, діаметр яких становить 150 – 250 мкм., а також прямі сім'яні трубочки.

Звивисті сім'яні трубочки переходять у прямі сім'яні трубочки, що зливаючись утворюють сітку яєчка, з якої виходить 10 – 15 виносних проточок яєчка, що впадають у протоку над'яєчка. Стінка звивистих сім'яних трубочок має тришарову будову, містить базальний, м'якший і волокнистий шари. Базальний шар утворений колагеновими волокнами, сплєтеними у вигляді сітки. Зсередини базальний шар висте-

лений сперматогенним епітелієм. Колагенові волокна відділені базальною мембраною від просвіту трубочки. Міоїдний шар утворений міоїдними клітинами, що містять активні мікрофіламенти. Зовнішній волокнистий шар прилягає до базальної мембрани і складається із сплетення колагенових волокон, назовні від яких розміщені скупчення фібробластів [1].

Сполучна тканина навколо звивистих сім'яних трубочок містить густу сітку гемокapілярів і лімфокапілярів, які забезпечують клітини сперматогенного епітелію поживними речовинами. Навколо гемокapілярів залягають ендокриноцити яєчка – клітини Лейдига, які мають округлу форму та окисифільну цитоплазму. Клітини, що вистилають звивисті сім'яні трубочки складаються з клітин – суспендоцитів, і сперматогенних клітин. Клітини сперматогенного епітелію перебувають на різних стадіях розвитку: сперматогонії, сперматоцити першого і другого порядків, сперматиди і сперматозоїди. Основи суспендоцитів розміщені на базальній мембрані, а їх апікальні частини досягають просвіту трубочки. У заглибинах плазмолемних бічних поверхонь суспендоцитів занурені сперматогенні клітини, що дозрівають.

Між сусідніми суспендоцитами утворюються щільні контакти, які є основним елементом гемато-тестикулярного бар'єра. Вони розмежовують вміст звивистих сім'яних трубочок на два поверхи: зовнішній – базальний і внутрішній – адлюменальний. У базальному поверсі розміщені сперматогонії і прелептонемні сперматоцити. В адлюменальному поверсі розташовані сперматогенні клітини на різних стадіях мейозу – сперматоцити першого і другого порядку, сперматиди, сперматозоїди. Суспендоцити утворюють мікродочечку для сперматогенних клітин. Сформовані сперматозоїди відокремлюються від суспендоцитів і потрапляють у просвіт звивистих сім'яних трубочок. Звивисті сім'яні трубочки прямують до середостіння яєчка і в ділянці верхівок часточок яєчка, зливаючись між собою, утворюють короткі прямі сім'яні трубочки.

У середостінні яєчка прямі сім'яні трубочки, зливаючись між собою, формують сітку яєчка. З сітки яєчка виходить 12 – 15 виносних трубочок яєчка. Стінки прямих сім'яних трубочок складаються з трьох оболонок – слизової, м'язової та адвентиційної. Слизова оболонка вистелена одношаровим призматичним епітелієм. М'язова оболонка утворена коловими пучками гладких міоцитів.

Мета

Простежити динаміку мікроструктурних змін яєчка білого щура при стрептозоточиніндукованому цукровому діабеті.

Матеріали та методи

Дослідження виконані на 50 безпородних білих щурах-самцях репродуктивного віку (4,5–

7,5-місячних) масою 130–150 г.

Експеримент проведений у відповідності з положенням Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986), Директиви Ради Європи 86/609/ЕЕС (1986), Закону України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження». Матеріали роботи розглянуто членами комісії з питань біоетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол № 8, від 18 листопада 2013 року).

Матеріал забирали під контролем біохімічних показників крові (цукор крові, рівень глікозилюваного гемоглобіну та загального гемоглобіну).

В експерименті використано гістологічний метод для вивчення мікроструктури яєчка білого щура в нормі та за умов стрептозоточиніндукованого цукрового діабету.

Результати та їх обговорення

Через 2 тижні перебігу цукрового діабету більшість звивистих сім'яних трубочок зберігають будову, близьку до звичайної. Однак, в поодиноких звивистих сім'яних трубочок виявлено незначні зміни – зміщення шарів сперматогенного епітелію в бік просвіту трубочок, в цитоплазмі навколосанальцевих клітин трапляються вакуолі, базальна мембрана набрякла [2].

Через 4 тижні перебігу експериментального цукрового діабету діаметр звивистих сім'яних трубочок зменшується.

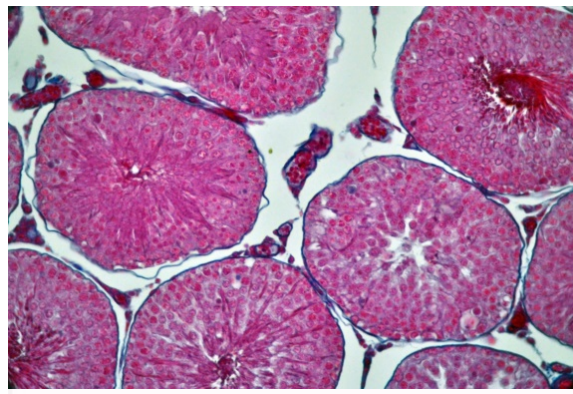


Рис. 1. Фрагмент яєчка щура через 4 тижні перебігу експериментального цукрового діабету. Зabarвлення гематоксилином та еозином. $\times 200$.

Їхній базальний шар потовщений, колагенові волокна розпушені, між ними виявляються маси аморфної речовини. Базальна мембрана розволоknена, її шари набрякли. До базальної мембрани прилягають суспендоцити з деформованими гіперхромними ядрами, з вакуолізованою або крупнозернистою цитоплазмою, а також один-два шари сперматогонії і сперматоцитів

[3]. Базальна мембрана волокнистого шару теж потовщена, збільшується кількість фібробластів. Кількість звивистих сім'яних трубочок з легким та важким ступенем пошкодження збільшується. Деструктивні зміни наростають у більшості звивистих сім'яних трубочок, а також в клітинних та неклітинних шарах стінки звивистих сім'яних трубочок. У цитоплазмі міоїдних клітин збільшується кількість везикул і мікропіноцитозних пухирців, міофіламенти подекуди зруйновані. Більшість звивистих сім'яних трубочок запусілі.

Описані трубочки розміщені групами і розділені між собою прошарками сполучної тканини. В інших каналцях зміщені в провіт сперматиди і сперматоцити в стадії дистрофії або розпаду [4]. Виявлено також зміни кількості та структури ендокриноцитів яєчка.

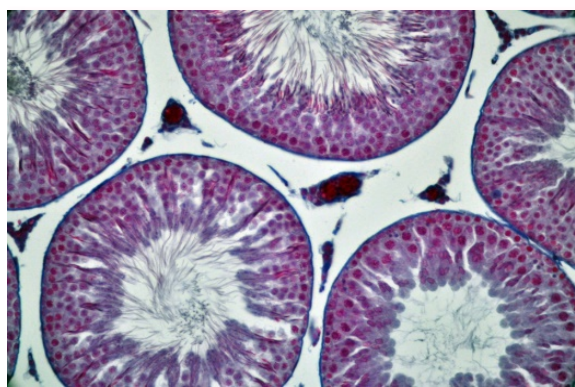


Рис. 2. Фрагмент яєчка щура через 6 тижнів перебігу експериментального цукрового діабету. Забарвлення азаном. $\times 200$.

Через 8 тижнів перебігу цукрового діабету виявлено глибокі ушкодження стінок звивистих сім'яних трубочок. Базальний шар стінки звивистої сім'яної трубочки, розпушений набряклий, базальна мембрана зруйнована [5]. Міоїдні клітини мають змінену форму, стоншені. Базальна мембрана волокнистого шару потовщена, її контури не рівні, подекуди вона зруйнована.

Звивисті сім'яні трубочки розділені між собою великими прошарками сполучної тканини. Більшість трубочок запусілі, виявляються поодинокі деформовані сперматогенні клітини, що розпадаються.

Висновки

1. Перші зміни у всіх шарах стінок звивистих сім'яних трубочок яєчка виявляються через 2 тижні перебігу експериментального цукрового діабету.

2. Суттєво виражені морфологічні зміни в яєчку білого щура відбуваються на пізніх термінах перебігу стрептозотозин-індукованого цукрового діабету – через 6–8 тижнів від початку експерименту. Деструктивні процеси охоплюють усі звивисті сім'яні трубочки, вони запусілі, сперматиди і сперматоцити перебувають у стадії дистрофії або розпаду, звивисті сім'яні трубочки розділені між собою великими прошарками сполучної тканини. Через 8 тижнів перебігу експерименту гемато-тестикулярний бар'єр дезорганізований, розпушений, перерваний. Наростає кількість колагенових волокон у сполучній тканині, розвивається склероз строми. Зміни деструктивного характеру негативно впливають на сперматогенез.

Перспективи подальших розробок

Встановлена чітка залежність змін яєчка та його кровоносного русла від терміну розвитку цукрового діабету. Мікроангіопатія настає вже через два тижні експерименту. Проведене дослідження є підставою стверджувати, що структурні зміни яєчка при цукровому діабеті є наслідком діабетичної ангіопатії.

Отримані дані важливі як для морфологів, так і для клініцистів, щодо розробки нових методів профілактики та лікування патології яєчка, зумовленої цукровим діабетом. Отримані результати дослідження структурних особливостей яєчка щура в нормі та при експериментальному цукровому діабеті можуть слугувати підґрунтям для подальшого вирішення проблем експериментальної та клінічної урології.

Літературні джерела References

1. Hallo OE. [Morphofunctional characteristic testicular of men reproductive age]. *Galytskimedicaljournal*. 2011; 2:121–123. Ukrainian.
2. Patel A. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N.Engl.J.Med.* 2008; 358(24):2560–2572.
3. Petriv RB. [Ultrastructure and functional changes hemomicrocirculation channel rat testis in term of experimental streptozotocin-induction diabetes]. *Galytskimedical journal*. 2010; 2:79–81.

4. Ptashnyk GI. [Features of blood supply to the testicles in males shells adulthood]. *Galytskimedicaljournal*. 2007; 4:79–81. Ukrainian.
5. Alves B. Diabetes, insulin-mediated glucose metabolism and Sertoli/blood-testis barrier function. *Tissue barriers*. 2013; 1 (2):92–96.
6. Amann T. Epididymal Sperm Reserves. *Sperm Production Bates. Development, anatomy, and physiology*. 2012; 2(3):433.

Савка И.И., Джалилова Е.Е. Изменения микроструктуры яичка при сахарном диабете в эксперименте.

Реферат. Цель исследования. Проследить динамику микроструктурных изменений яичка белой крысы при стрептозототин – индуцированном сахарном диабете. Материал и методы. Исследования выполнены на 50 беспородных белых крысах - самцах репродуктивного возраста (4,5-7,5 -месячных) массой 130-150г. Результаты и выводы. Установлена четкая зависимость изменений яичка и его кровеносного русла от срока развития сахарного диабета. Микроангиопатия наступает уже через две недели эксперимента. Проведенное исследование является основанием утверждать, что структурные изменения яичка при сахарном диабете является следствием диабетической ангиопатии.

Ключевые слова: яичко, гемомикроциркуляторное русло, сахарный диабет.