

Після вогнепального поранення плеча з ушкодженням судинно-нервового пучка кількість глікогену в м'язах дослідної кінцівки збільшується в перших 2 тижні, що викликано зменшенням кількості і активності гліколітичних ферментів в результаті дії на тканини ударної хвилі, впливом кровозупинного джгута і частковим ушкодженням кулею серединного і ліктьового нервів. В послідуочі 30,90 днів кількість полісахариду зменшується, що зв'язано з відновленням активності і кількості гліколітичних ферментів, чому сприяють розвиток колатералей, деяке відновлення функції частково ушкоджених нервів.

#### Висновки

1. При порушенні в кінцівці кровообігу і інервації концентрація глікогену в денервованих м'язах збільшується в основному, за рахунок переваги його гранулярної форми.
2. Вогнепальне ураження кінцівки викликає збільшення кількості глікогену в м'язах-згинача правого передпліччя в перші 2 тижні з послідуочим його зниженням.

#### Література

1. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. – Тернопіль: Мед. книга, 2002. – С.292–338.
2. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Київ–Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – С.176–184.
3. Шабавдаш А.Л. Гистохимия гликогена нормальной нервной системы. – М.: Медгиз, 1949. – 356 с.
4. Шубич М.Г. Распределение гликогена в скелетном мышечном волокне // Арх. анат. – 1956. – Т.33. – №3. – С.32–34.
5. Лобынцев К.С. Гистохимия гликогена скелетной мускулатуры белой мыши и ее изменение при физических нагрузках // ДАН СССР, 1960, т.134, №1 183–186.
6. Фердман Д.Л. Биохимия заболеваний мышц. – К.: Наукова думка, 1953. – 430 с.
7. Солин Е.Ф. Основы биохимии мышц. – К.: Медицина, 1960. – 270 с.
8. Коштоянц К.С., Янсон З.А. Роль нервной системы в поддержании структуры мышечного гликогена. – ДАН СССР, 1950. – Т.75. – №6. – С.881–882.
9. Гутманн С. Трофическая функция нервной системы // Усп. соврем. биол. – 1962. – С. 53, 3, 323.
10. Corkill A.B., Marks H.P., Soskin S. The effect of sympathetic stimulation and of adrenaline on muscle of glycogen // J. of Physiol. – 1935. - № 83. – P. 26.
11. Лейбсон Л.Г. Углеводы и углеводный обмен // Материалы конф. по проблеме “Химия и обмен углеводов”. – М., 1962. – С.183–189.
12. Солье Г. Профилактика неврозов в сердце химическими средствами: Пер. с англ. – М.: Медгиз, 1961. – 540 с.

Стаття поступила до редакції 26.05.2007 р.; прийнята до друку 02.07.2008 р.

**Купчак С. В.** – доктор медичних наук, професор кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Рецензент: доктор медичних наук, професор кафедри анатомії та фізіології людини та тварин Грицуляк Б. В.

УДК 612.616:575.76

## УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ В ЯЄЧКУ В УМОВАХ РЕНТГЕНІВСЬКОГО ОПРОМІНЕННЯ

**В. Б. Грицуляк, І. Й. Івасюк, А. М. Спаська, О. Я. Глодан**

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,  
кафедра анатомії і фізіології людини та тварин, e-mail: kfa@pu.if.ua

*Досліджено ультраструктурні зміни в яєчку після рентгенівського опромінення. Показано, що вони проявляються деструкцією сім'яних трубочок через 7, 30 та 90 діб без значного відновлення сперматогенезу.*

**Ключові слова:** яєчко, рентгенівське опромінення, сперматогенез.

*Grytsuliak V. B, Ivasiuk I. J., Spaska A. M., Glodan O. Ya. Ultrastructural changes in testis in conditions of x-rays irradiation. Investigated ultrastructural changes in testis after x-rays irradiation. It was shown, that they appear as destruction of seminiferous tubules after 7, 30 and 90 days without significant renovation of spermatogenesis.*

**Key words:** testis, x-rays irradiation, spermatogenesis.

## Вступ

Вивчення структурних основ регенерації органів після їх пошкодження складає одну з важливих проблем сучасної медицини – проблеми росту, розвитку та диференціювання. Довгий час вважалось, що яечко, як один із найбільше диференційованих органів не здатний до репаративної регенерації або вона обмежена лише відновленням частини клітин сперматогенного епітелію. Однак вивчення процесів, що відбуваються в яечку статевозрілих ссавців після дії таких пошкоджуючих факторів як травма [2, 4, 7], гіпотермія яечка [1], вплив іонізуючого опромінення [3, 5] показало повну деструкцію сім'яних трубочок, а сперматогенний епітелій розвивається тільки в новоутворених сім'яних трубочках середостіння.

Повна деструкція диференційованих сім'яних трубочок після дії вищезгаданих пошкоджуючих факторів та їх часткове повторне утворення, за даними С.С. Райциної вказує на нестабільну динамічну структуру яечка. Динамічна структура яечка статевозрілих ссавців підтверджує існування камбіальної зони в органі – сітки яечка, яка в період регенерації реактивно змінюється [6]. Джерелом відновлення сперматогенного епітелію, служать первинні статеві клітини, які зберігаються в ділянці сітки яечка з періоду внутрішньоутробного розвитку.

Уявлення про динамічну структуру яечка статевозрілих ссавців потребує розширити коло експериментів заради пошуків відповіді на питання – в якій мірі деструкція та регенерація сім'яних трубочок є характерною реакцією тканини органа на дію пошкоджуючих факторів, а також для одержання доказів участі епітелію сітки яечка в регенерації сім'яних трубочок.

Модель опромінення яечка багато дослідників використовували з метою пошуку стовбурової сперматогоніальної клітини. На думку більшості з них, такими клітинами служать радіорезистентні сперматогонії типу А<sub>0</sub>. Їх кількість та здатність до поділу визначає ступінь регенерації органа [3]. По суті, поняття «регенерація» яечка після дії радіації зводиться до регенерації тільки сперматогенного епітелію. Це викликає ряд протиріч, як наприклад, при дії високих доз іонізуючої радіації в складі сім'яних трубочок не виявляється статевих клітин, хоча в подальшому сперматогенний епітелій може відновлюватись. При цьому джерело відновлення залишається мало вивченими.

## Матеріали і методи

Робота проведена на 25 безпорідних статевозрілих щурах-самцях, 5 з яких були контрольною групою. Яечко щурів піддослідної групи під ефірним наркозом опромінювали рентгенівськими променями в дозі 1000 Рентген, час експозиції – 5 хвилин. Тіло тварин захищали свинцевою пластинкою товщиною 5 мм, залишаючи отвір діаметром 4,5 см над ділянкою калитки, в який попередньо виводили яечко. Евтаназію тварин виконували під ефірним наркозом через 7, 30 та 90 діб після опромінення. Шматочки тканин яечка фіксували в 2,5% глутаровому альдегіді з наступною дофіксацією в 1% розчині чотириокису осмію, контрастували насиченим спиртовим розчином ураніацетату та заливали в епон-аралдитову суміш. Зрізи товщиною 500-800 анстрем, одержані на ультрамікроскопі «ЛКВ», контрастували та вивчали в електронному мікроскопі ІЕМ-100 В.

## Результати та обговорення

Вже на 7 добу після рентгенівського опромінення були виявлені патологічні зміни в сперматогенному епітелії і в будові власної оболонки сім'яних трубочок. В сім'яних трубочках, які відповідають VII стадії циклу сперматогенного епітелію, були відсутні сперматоцити на стадії прелептотени, тому що не відбувалось поповнення популяції цих клітин, у зв'язку із загибеллю при опроміненні їх попередників – сперматогоній типу А, що вказує на їх високу чутливість до опромінення. Окрім цього, виявлена велика кількість багатоядерних сперматид, а також сперматид із зміненою будовою акросоми. У власній оболонці сім'яних трубочок з'явилися складки базальних мембран неклітинних шарів та великі ліпідні краплі в міоїдних клітинах, які мають неправильну форму. Колагенові волокна неклітинних шарів розташовані хаотично, їх значно більше. Структура спеціалізованих з'єднань підтримуючих клітин збережена, але в ділянці їх розташування має місце розширення цистерн ендоплазматичного ретикулуму, тут появляються великі вакуолі.

На 30 добу після опромінення відбувається подальша деструкція сім'яних трубочок з утворенням вогнищ резорбції, обмежених сполучною тканиною. В деструктивно змінених сім'яних трубочках зустрічались сперматогонії типу Б в стані дегенерації. В інтерстиційній тканині яечка наявні периваскулярні запальні інфільтрати.

Через 90 діб після рентгенівського опромінення яечка в ньому спостерігаються сім'яні трубочки, в більшості з яких містяться лише поодинокі сперматогонії. Вони мають власну оболонку, яка складається з чотирьох шарів, як в контрольній групі. Внутрішній клітинний шар містить подовженої форми міоїдні клітини. Головною ознакою сім'яних трубочок є наявність в них незрілих підтримуючих клітин з недиференційованим ядром, які характеризуються наявністю гетерохроматинових груп різного розміру, з'єднаних з ядерною мембраною, яка не має глибоких інвагінацій. В ділянці спеціалізованих з'єднань підтримуючих клітин пучки тонких філаментів розташовані паралельно відносно цитоплазматичної мембрани. Інтерстиційна тканина яечка незрілого типу. Між сім'яними трубочками наявні клітини Лейдига різного ступеня зрілості. Таким чином локальне рентгенівське опромінення в дозі 1000 Рентген пошкоджує як статеві клітини, так і власну оболонку сім'яних трубочок. Вказана радіаційна дія призводить до довготривалої зупинки сперматогенезу, порушення

структур компонентів гематотестикулярного бар'єра та повної деструкції диференційованих сім'яних трубочок. В яєчку з'являються великі лімфоїдні інфільтрати.

Таким чином через 90 діб після рентгенівського опромінення в яєчку наявні тільки часткові відновлювальні процеси сперматогенного епітелію.

#### Висновки

1. Локальне рентгенівське опромінення яєчок статевозрілих щурів в дозі 1000 Рентген пошкоджує низько диференційовані клітини сперматогенного епітелію. На сьому добу досліду в сім'яних трубочках, що відповідають VII стадії циклу сперматогенного епітелію, не виявлено прелептотенних сперматоцитів. Наявна велика кількість патологічно змінених статевих клітин.
2. Локальне рентгенівське опромінення яєчок статевозрілих щурів на 30 добу викликає повну деструкцію ультраструктур звивистих сіяних трубочок.
3. Через 90 діб від початку досліду в частині звивистих сім'яних трубочок наявні поодинокі підтримуючі клітини та сперматогонії.

#### Література

1. Гречин А.Б. Ультраструктурні зміни елементів паренхіми сім'яників щурів у ранні терміни після дії загальної глибокої гіпотермії // Вісник Вінницького державного медичного університету. – 2002. – Т. 6, № 2. – С. 395-396.
2. Грицуляк Б.В., Грицуляк В.Б., Івасюк І.Й. Травмоване яєчко. – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені В. Стефаника, 2006. – 118 с.
3. Дедов В.И. Ультраструктура клеток Сертоли и Лейдига у крыс в норме и в условиях длительного внутреннего облучения // Цитология. – 1980. – Т. 22, № 10. – С. 1153-1156.
4. Івасюк І.Й. Електронно-мікроскопічна характеристика структур звивистих сім'яних каналців у ранні терміни після травмування сім'яників // Буковинський медичний вісник. - 2005. – Т. 9, № 2. – С. 73-76.
5. Люлько О.В., Стусь В.П., Берестечко С.В. Вплив радіаційних факторів шахти «Нова» на вміст свинцю в крові і шерсті щурів на морфологічні зміни в нирках та сім'яниках експериментальних тварин // Урологія. – 2003. – № 4. – С. 59-66.
6. Райцина С.С. Аутоиммунные клетки сперматогенного эпителия и аутоиммунный орхит // Сперматогенез и его регуляция. – Москва: Наука. – 1985. – 205 с.
7. Грицуляк Б.В., Спаська А.М., Грицуляк В.Б. Орхоэпидимит. – Івано-Франківськ, 2008. – 186 с.

Стаття поступила до редакції 06.07.2008 р.; прийнята до друку 12.08.2008 р.

**Грицуляк В. Б.** – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

**Івасюк І. Й.** – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

**Спаська А. М.** – кандидат біологічних наук, асистент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

**Глодан О. Я.** – аспірант кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

**Рецензент:** доктор медичних наук, професор кафедри біохімії Мазепа І. В.