

УКРАЇНСЬКИЙ МОРФОЛОГІЧНИЙ АЛЬМАНАХ



Vivitur ingenio
sed altera
mortis erunt.

A. Vesalius

1'2005

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

УДК 611.36.018.1:612.014.48
© Захлебаєва В.В., 2005

ЗМІНИ СТРУКТУРИ ПЕЧІНКОВИХ КЛІТИН ПІД ВПЛИВОМ ІОНІЗУЮЧОЇ РАДІАЦІЇ Захлебаєва В.В.

Кафедра анатомії людини (зав. – проф. В.З. Сікора)
Сумський державний університет

Ключові слова: печінка, гістоультраструктура, іонізуюче випромінювання, малі дози

Захлебаєва В.В. Зміни структури печінкових клітин під впливом іонізуючої радіації // Український морфологічний альманах. – 2005. – Том 3, № 1. – С. 19-21.

В експерименті на білих щурах, що отримали загальне опромінення в дозах 0,1 г, 0,2 г, 0,3 г досліджено гісто- та ультраструктуру печінкових клітин. Встановлено, що характер деструктивних змін у гепатоцитах залежить від кількості отриманої радіації.

Тривале опромінення спричиняє зрив внутрішньоклітинних компенсаторних механізмів.

Ключові слова: печінка, гістоультраструктура, іонізуюче випромінювання, малі дози.

Zachlebaeva V.V. The changes of the structure of hepatocells under the influence of ionizing radiation // Український морфологічний альманах. – 2005. – Том 3, № 1. – С. 19-21.

Histo- and ultrastructure of hepatocells were investigated in the experiments made on white rats that had got 0,1 gr, 0,2 gr and 0,3 gr level irradiation.

It was defined that the character of destructive changes in hepatocytes depends on the quantity of radiation.

Long-term irradiation causes the breaking of intracellular compensatory mechanisms.

Key words: liver, histoultrastructure, ionizing irradiation, light irradiation.

Внаслідок техногенного забруднення погіршується радіоекологічна обстановка навколишнього середовища. В зв'язку з цим все більшого значення набуває вивчення біологічної дії малих доз іонізуючого випромінювання на організм людини і ссавців, оскільки є суттєві відмінності біоефектів великих і малих доз [2, 4, 5]. Останні поряд з деструктивними змінами стимулюють проліферативні та інші клітинні процеси [1, 9].

Печінка є центральним органом, що регулює обмін речовин в організмі. Порушення білковосинтетичної, транспортної, секреторної функцій її клітин спричиняє зміни гомеостазу організму. В літературі немає єдиного погляду на ступінь чутливості печінки до променевої енергії. Досить поширена думка про радіорезистентність цього органу [1, 10]. Однак численні дослідження свідчать про значні морфологічні зміни на органному, клітинному і субклітинному рівнях [3, 6, 8] за дії іонізуючого випромінювання.

Під впливом несприятливих факторів довкілля знижуються адаптаційні властивості організму [7]. Враховуючи наявність підвищеного фону радіації в багатьох регіонах України, актуальним є

вивчення реакції печінки на дію малих доз іонізуючого випромінювання.

Метою дослідження стало вивчення змін ультраструктури гепатоцитів за умови дії радіації.

Матеріали і методи. Роботу виконано на 80 білих щурах-самцях 3-місячного віку, масою 150–200 г, що знаходились у стаціонарних умовах віварію. Першу серію (20 тварин) склали інтактні щури. Друга серія (60 тварин) – експериментальна, її поділено на 3 групи по 20 у кожній. Перша група щурів отримала загальне опромінення у дозі 0,1 г; друга – 0,2 г; третя – 0,3 г.

Для дослідження ультраструктури печінкових клітин тканину органу розміром 1 мм² поміщали в 1% забуферений розчин чотириокису осмію при температурі 4°C. Після фіксації промивали у буферному розчині Міллоніга і проводили дегідратацію в спиртах зростаючої концентрації і в ацетоні. Потім укладали в суміш епоксидних смол за загальноприйнятою методикою. Ультратонкі зрізи одержували на ультрамікроскопі УМПТ – 6, контрастували цитратом свинцю і досліджували на електронному мікроскопі ЕМВ–100 БР.

Результати досліджень та їх обговорення. У щурів, що отримали

загальне опромінення в дозі 0,1 г, виявлені помірні зміни ультраструктури печінки. Цитоплазматичний матрикс має неоднорідну щільність. Органели добре візуалізуються. Ядра округлої форми, розташовані в центрі або дещо ексцентрично, містять 1–2 ядерця. Зовнішня і внутрішня мембрани ядра добре контуровані, місцями спостерігались невеличкі випинання та інвагінації. Хроматин рівномірно розподілений у нуклеоплазмі. Поряд з цим зустрічались гепатоцити з просвітленням у центральній частині ядра і конденсованим по периферії хроматином. Навколо ядра цитоплазма дещо просвітлена.

Цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки місцями перетворені у вакуолі. Мітохондрії збільшені за розміром, набухлі. Матрикс їх просвітлений, містить невелику кількість гранул. Зовнішня і внутрішня мембрани мітохондрій місцями погано контуруються. Зовнішня мембрана розпушена. Агранулярна ендоплазматична сітка має також гіперплазовані мембрани. Канальці і цистерни її розширені, містять осмісфільну субстанцію середньої електронної щільності, що свідчить про порушення внутрішньоклітинного транспорту метаболізованих продуктів. У цитоплазмі гепатоцитів, особливо на периферії, багато зв'язаних з мембраною і вільних рибосом, що утворюють полісоми. Кількість розеток глікогену значна, особливо в клітинах на периферії часточок. Апарат Гольджі дещо гіпертрофований, його мембрани гіперплазовані, оточені численними гранулами і вакуолями.

Більш значні зміни зазнали гепатоцити щурів, які отримали загальне опромінення в дозі 0,2 г. Виявлений поліморфізм – на тлі клітин зі світлою цитоплазмою визначаються темні гепатоцити. За своєю будовою світлі клітини близькі до інтактних, але багато з них містять у цитоплазмі ліпідні включення. Ядра більшості гепатоцитів неправильної форми, їх мембрани нечітко контуруються. Визначається конденсація хроматину, більшість його знаходиться на периферії ядра. Є ядра з більш щільною нуклеоплазмою, в якій хроматин знаходиться у вигляді великих гранул. Ядерна оболонка в таких клітинах майже не контуровується, навколядерний простір просвітлений, збільшений. Цитоплазма містить розширені елементи гладкої ендоплазматичної сітки, кількість їх збільшена. Ендоплазматична сітка вакуолізована. Відзначається дезорганізація зернистої

ендоплазматичної сітки, її цистерни розширені, оточені рибосомами і полісомами. Поряд з цим у частини гепатоцитів гранулярна ендоплазматична сітка міститься в невеликій кількості, зменшується її об'єм і розміри канальців, зменшується також кількість і розміри рибосом.

Мітохондрії збільшені, набряклі, контури їх у більшості випадків збережені, матрикс просвітлений, містить включення середньої електронної щільності. Кількість мітохондрій у цитоплазмі гепатоцитів зменшується. Кристи мітохондрій вкорочуються, часто на їх тлі визначаються дрібні пухирці. Пластинчастий цитоплазматичний комплекс Гольджі гіпертрофований. Кількість глікогенових розеток зменшена.

Опромінення щурів сумарною дозою 0,3 г спричинило більш суттєві зміни гепатоцитів. За щільністю цитоплазматичного матриксу теж виявлено два види гепатоцитів – світлі і темні з гіпертрофованим ядром та інтенсивно забарвленою цитоплазмою.

Ультрамікроскопічне дослідження підтверджує наявність світлих і темних печінкових клітин. Світлі гепатоцити містять у цитоплазмі багато ліпідних включень. Ядра збільшені, з кількома ядерцями різної величини. У нуклеоплазмі визначається конденсований еухроматин і гетерохроматин. Останній виявляється у вигляді скупчень біля ядерної оболонки або розсіяний у нуклеоплазмі. У деяких гепатоцитах ядро просвітлено внаслідок гомонізації хроматину (каріопікноз). Зовнішня і внутрішня мембрани погано контуруються. Обрис їх нерівний, з випинаннями або інвагінаціями. Визначається фрагментація зернистого ретикулума з утворенням гладкостінних вакуолей. У більшості гепатоцитів його цистерни розширені. Кількість незернистого ендоплазматичного ретикулума збільшена. Відмічаються його зміни: гіперплазія, розширення канальців і цистерн. У них накопичуються білки: вода, ліпіди і ліпопротеїди – гідропічна і жирова дистрофія. Апарат Гольджі редукований. Кількість глікогенових гранул, а також вільних і зв'язаних з мембраною рибосом і їх розміри зменшені, у деяких гепатоцитах рибосоми гіперплазовані.

Мітохондрії набряклі, мітохондріальний матрикс просвітлений. Кількість мітохондрій невелика, їх оболонки погано визначаються. У деяких гепатоцитах мітохондрії перетворюються у великі вакуолі з подвійною мембраною, з вмістом низької

електронної щільності. Ядра у частини світлих гепатоцитів теж світлі, з невеликим щільним ядрцем. У деяких світлих гепатоцитах мітохондрії, ендоплазматичний ретикулум, перинуклеарний простір перетворені у різні за розмірами вакуолі. В окремих світлих гепатоцитах визначається накопичення паралельних каналців ендоплазматичного ретикулума, що свідчить про внутрішньоклітинну регенерацію.

Темні гепатоцити мають високої щільності цитоплазматичний матрикс. У ньому погано розрізняються клітинні органели. Мітохондрії набряклі, в деяких клітинах спостерігається їх гомогенізація. Мітохондріальний матрикс щільний. На темному тлі цитоплазми виділяються світлі глікогенові поля і ліпідні включення. Подекуди зустрічаються дуже щільні зморщені клітини внаслідок коагуляційного некрозу. Ядра у більшості темних гепатоцитів погано диференціюються.

Отже, з підвищенням дози іонізуючого випромінювання зростають деструктивні процеси в органах гепатоцитів – в мітохондріях, ендоплазматичному ретикулумі та пластинчатому комплексі Гольджі. Тривале опромінення спричиняє зрив внутрішньоклітинних компенсаторних механізмів і приводить до деструкції. Внаслідок цього порушуються біосинтетичні, метаболічні та репаративні процеси в печінкових клітинах. Найбільших ушкоджень зазнають мітохондрії, що спричиняє порушення внутрішньоклітинного дихання. Ступінь дистрофічних змін залежить від загальної дози опромінення та його тривалості.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Агітропова Г.В., Новиков С.А., Петулько А.П. Особенности цистоульстасури печени эфирнопов при действии малых доз ионизирующего излучения: Тез. докл. конф. Содружества Независимых Государств

«Актуальные проблемы влияния ионизирующего излучения на репродуктивную функцию». – Обнинск: Мед. радиол. науч. центр, 1992. – С. 5–6.

2. Геруш І.В., Мещишен І.Ф. Стан антиоксидантної захисної системи печінки за умов дії низьких доз радіації та його корекція настоянкою ехінацеї пурпурової // Український радіологічний журнал. - 1999. - № 2. - С. 168–170.

3. Иванецкая Н.Ф. Экспериментальные данные о воздействии ионизирующего излучения и тяжелых металлов на организм // Токсикол. вестник. – 1995. - № 3. – С. 1–24.

4. Ильин А.И., Рябухин Ю.С., Ярмоненко С.П. Низкие уровни излучения, здоровье, черновильский синдром // Международ. журн. радиационной медицины. – 2001. – Т. 3, № 1–2. – С. 201.

5. Календо Г.С., Сланим С.В., Тырсина Е.Г. и др. Малые дозы ионизирующего излучения как радиомодифицирующий фактор // Санитария и гигиена. - 2001. - № 3. – С. 14–16.

6. Руднев М.И. Концепция механизма биологического действия малых уровней радиации // Медицинские последствия аварии на Чернобыльской атомной станции. Киев. – «МЭДЭКОЛ». МНИЦ БИО – ЭЭКОС. - 1999. – Кн. 3. – С.5 – 10.

7. Руднев М.И., Варецкий В.В., Береговская Н.Н. и др. Влияние низких доз ионизирующей радиации и других факторов окружающей среды на организм. – К.: Наукова думка, 1994. – 214 с.

8. Цеглинська В.М. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на ультраструктуру організації печінки щурів // Галицький лікарський вісник. – 2002. – Т. 9, № 2. – С. 90–92.

9. Шалимов В.А. Влияние факторов аварии на Чернобыльской АЭС на клетки эритропоэтического микроокружения печени // Клиническая хирургия. – 1997. - № 8. – С. 84–87.

10. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных : Учеб. для биол. спец. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 424 с.

Надійшла 19.01.2005 р.

З М І С Т

ОРИГІНАЛЬНІ СТАТТІ

- Ashukina N.A., Dedukh N.V., Malyshkina S.V. Hydroxyapatite in plastics of osteochondral defects 3
- Бенгус Л.М., Левшин О.А. Морфологія тканин хребтового сегменту літніх пацієнтів з поперековим остеохондрозом 7
- Грубар Ю.О., Ролік О.В., Тугаров Ю.Р., Ружицький О.М. Роль хондромодифікуючих препаратів у комплексному лікуванні остеоартрозу 12
- Демьяненко И.А., Шаповалова Е.Ю. Особенности синтеза фукозосодержащих биополимеров закладкой легких у человека при нормальной и трубной беременности 15
- Захлебаева В.В. Зміни структури печінкових клітин під впливом іонізуючої радіації 19
- Кадала Р.В. Изменения структуры бедренной кости мышей при экспериментальной травме спинного мозга 22
- Ковешников В.Г., Фролов В.М., Кащенко С.А. Рост, строение и формирование костей скелета белых крыс после иммуностимуляции 25
- Климовицкий В.Г., Золотухин С.Е., Буфистова А.В., Шпаченко Н.Н., Крапивин С.С. Влияние гормонов щитовидной и паращитовидной желез на механизмы резорбции и формирования костной ткани при глюкокортикоидном остеопорозе (экспериментальное исследование) 30
- Ковешников В.Г., Маврич В.В., Еремин А.В. Конечно-элементные модели поясничного отдела позвоночника 34
- Ларионова Л.В., Чалая Т.А., Инкелевич М.Ю. Морфолого-микробиологические особенности воспалительной стоматологической патологии (периодонтитов, пародонтитов, альвеолитов, ятрогении) 40
- Лузин В.И., Иванова Л.Н., Нишкумай О.И., Горошко С.А. Ультраструктура минерального компонента губчатого костного вещества у белых крыс старческого возраста, находящихся на диете с повышенным содержанием холестерина 43
- Малиш П.М., Письменна Т.В., Гусакова В.Я. Морфометричні зміни в консервованих донорських еритроцитах на етапах зберігання при позитивних температурах 48
- Родіонова Н.В., Богданович Л.В. Колонієутворення стромальних клітин кісткового мозку щурів *in vitro* після експериментальної гіпокінезії 53
- Ролік О.В., Тугаров Ю.Р., Смрщок Ю.С., Куцак Я.М. Концептуальна модель посттравматичного артозу 55
- Снеткова П.А. Морфометрические особенности костной системы щенков собак неонатального и молочного периодов 60
- Спесивий І.І., Лоскутов О.Є., Литовченко В.О., Григорук В.В., Мірошніченко О.В., Самосудова Л.В. Динаміка ультраструктурних змін органел остеобластів при лікуванні діафізарних переломів за допомогою остеосинтезу пластинами з біоінертним покриттям 63
- Шкондин Л.А. Ультразвуковая морфология почечно-клеточного рака 66

ОГЛЯДОВІ СТАТТІ

- Ахтемійчук Ю.Т., Слободян О.М., Печенюк К.С., Слободян І.В. Морфогенез холедохопанкреатичного органокомплексу 73
- Волошин В.Н. Некоторые аспекты анатомии стопы человека 78

**Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції
„Морфогенез і патологія кісткової системи в умовах промислового регіону”
11-13 квітня 2005 р. Луганськ**

- Басти А., Лесовая И.Г., Дедух Н.В., Мальшкіна С.В. Регенерация костного дефекта нижней челюсти у крыс при лечении препаратом мосулид 82