

ференції «Нейрохимические подходы к исследованию функционирования мозга». Ростов-на-Дону, 2011. – С. 59-60.

3. Гаврилов В.Б. Анализ методов определения продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови по тесту с тиобарбитуровой кислотой / В.Б. Гаврилов, А.П. Гаврилова // Вопр. мед. химии. – 1987. – №1. – Р.118-122.

4. Корольок М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Корольок, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16-19.

5. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // В кн.: Совр. методы в биохимии. Под ред. Ореховича В.Н. – М.: Медицина, 1977. – С. 66-67.

6. Чевари С. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лаб. дело. – 1985. – № 11. – С. 678-681.

7. Ambani L. Brain peroxidase and catalase in Parkinson's disease / L. Ambani, M. Van Voert, S. Murphy // Arch. Neurol. – 2005. – V.32, №2. – Р. 114-118.

8. Bolzan A.D. Superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase activities in human blood: influence of sex, age and cigarette smoking / A.D. Bolzan, M.S. Bianchi, N.O. Bianchi // Clin. Biochem. – 2007. – № 6. – Р. 449-454.

9. Hormonal modulation of antioxidant enzyme activities in young and old rats / A.D. Bolzan, O.A. Brown, R.G. Goya, M.S. Bianchi // Exp. Gerontol. – 2005. – V. 30, № 2. – Р. 169-175.

10. Jenner P. Oxidative stress in Parkinson's disease / P. Jenner // Ann. Neurol. – 2008. – V.53, №1. – Р. 26-36.

11. Noor R. Superoxid dismutase – applications and relevance to human diseases / R. Noor, S. Mittal, J. Iqbal // Medical science monitor. – 2007. – V.8, №9. – Р. 210-215. 12. Pong K. Oxidative stress in neurodegenerative diseases / K. Pong // Expert Opin Biol. – 2003. – V.3, №1. – Р. 127-139.

13. Poot M. Oxidants and antioxidants in proliferative senescence / M. Poot // Mutation res. – 1991. – V. 256, № 2. – Р.117.

14. Warner H.R. Superoxide dismutase, aging and degenerative disease / H.R. Warner // Free Rad. Biol. Med. – 2004. – V.17, № 3. – Р. 249-258.

Белікова М.В., Пастухова В.А., Лук'янцева Г.В., Краснова С.П., Луценко О.В.

Вплив періодичної нормобаричної гіпоксії на вміст дофаміну в стріатумі під час старіння

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м.Київ

belikova.maria@gmail.com

Резюме. В статті надається результат дослідження стану про-оксидантно – антиоксидантної системи під час природного старіння. Метою дослідження було вивчення змін показників окислювального стресу, активності антиоксидантних ферментів і вмісту дофаміну у старіючих тварин під впливом інтервальних нормобаричних гіпоксичних тренувань. Дослідження проводилося на щурах двох вікових груп - молодих і старих. Знайдено під-

вищення активності антиоксидантного захисту і зменшення рівня оксидативного стресу під впливом інтервальних нормобаричних тренувань. В результаті проведення гіпоксичних тренувань у тварин підвищується кількість дофаміну в стріатумі, проте асиметрія, яка була притамана молодим тваринам, не відновлюється.

Концентрація стріатного дофаміну в правій півкулі мозку піддослідних тварин під дією ІНТ зростає пропорційно підвищенню активності таких ферментів антиоксидантного захисту, як каталаза та супероксиддисмутаз. Концентрація малонового діальдегіду в плазмі крові у тварин обох вікових груп зменшилася в порівнянні з контрольними показниками.

Отримані нами зміни активності супероксиддисмутазі і каталази при одночасному підвищенні вмісту дофаміну, особливо в правій півкулі старих щурів вказує на те, що за допомогою гіпоксичних тренувань вдалося не тільки призупинити подальшу нейродегенерацію, але і активувати нейросекреторні резерви збережених нейронів.

Ключові слова: дофамін, стріатум, періодична нормобарична гіпоксія, старіння.

Belikova M.V., Pastukhova V.A., Lukiantseva H.V., Krasnova S.P., Lutsenko O.V.

Influence of the Periodic Normobaric Hypoxia on Dopamine Supply in Striatum during Aging

National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kiev

belikova.maria@gmail.com

Abstract. This article presents results of the research of the condition of pro- and antioxidant systems in natural aging. The aim was to study the changes in the indices of oxidative stress, antioxidant enzyme activity and dopamine content in aging animals under the influence of interval normobaric hypoxic training. The study was conducted on rats in two age groups - young and old. Research revealed increased activity of antioxidant protection and reduction of symptoms of oxidative stress under the influence of normobaric interval training. Because of hypoxic training the amount of dopamine in the striatum of animals increases, that does not provide recovery of the initial asymmetry, which is inherent to young animals. The concentration of striatal dopamine in the right hemisphere of the brain of the studied animals, while they are under the influence of INHT, increases in proportion to increase of the activity of antioxidant enzymes such as catalase and superoxide dismutase. The concentration of malondialdehyde in the blood plasma of the animals of both age groups decreased compared with controls.

The obtained changes in the activity of catalase and superoxide dismutase, while increasing the content of dopamine, especially in the right hemisphere of old rats indicates that using hypoxic training not only managed to suspend further neurodegeneration, but also activate neurosecretory reserves surviving neurons.

Key words: dopamine, the striatum, intermittent normobaric hypoxia, aging.

Поступила 22.06.2015 года.

УДК 575.16+616.36+616-092.9+616.379-008.64

Боднарчук Ю.В.

Вікові особливості структурної перебудови печінкової часточки щурів

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», м. Івано-Франківськ, Україна

kupchak.yulya@gmail.com

Резюме. Предметом нашого дослідження стала печінка інтактних 12- та 24-міс. тварин. Використали гістологічний (забарвлення гематоксилін-еозином і за Шабдашем) та електронномікроскопічний методи дослідження. В результаті проведеного дослідження у 12-міс. щурів у часточці печінки можна виділити 3 зони: периферичну (Zona I), проміжну (Zona II) та центральну (Zona III). Гепатоцити Z I мають добре розвинений білок-синтезуючий апарат і, ймовірно, здійснюють синтез глікогену та білка. Гепатоцити Z III є депо глікогену та в них відбувається глікогеноліз. Старечі

зміни у паренхіматозних клітинах печінки проявляються деструктивними змінами білок-синтезуючого апарату та мітохондрій, накопиченням у цитоплазмі ліпідних крапель. З віком відмічається порушення мікроциркуляції, а саме: вікові дистрофічні зміни ендотеліоцитів, зменшення кількості пор та фенестр у них, перикапілярний склероз та розширення просвітів Діссе. Такі зміни призводять до погіршення трансендотеліального обміну і до розвитку дистрофічних змін в гепатоцитах.

Ключові слова: гепатоцити, печінкова часточка,

морфологія, щурі.**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.**

Печінка людини є надзвичайно важливим і, водночас, складним органом. Її функції, а також виконання цих функцій у різних зонах класичної печінкової часточки є ключем до розуміння та дослідження змін гепатоцитів при впливі різноманітних факторів і шкідливих впливів на організм людини в цілому [5, 9, 11]. Відмінності функцій гепатоцитів, залежно від розташування у зонах печінкової часточки, спонукають схилитися до думки про неоднорідність також і їхньої морфологічної будови. Виникає необхідність краще вивчити будову даного органа в інтактних тварин, що дасть можливість досліджувати перебудову гепатоцитів при різних захворюваннях в експерименті. Потрібно відзначити, що багато робіт присвячено вивченню класичної печінкової часточки в нормі у статевозрілих тварин [3, 4, 10, 13], але тільки окремі з них торкаються дослідження морфології різних зон печінкової часточки [1, 8]. Більшість дослідників обмежувалися середніми значеннями гепатоцитів, хоча і зазначали зональний розподіл їх функцій [13, 15].

Мета дослідження – встановлення вікових особливостей будови печінкової часточки інтактних 12- та 24-міс. щурів.

Матеріал і методи дослідження

Для дослідження було взято по п'ять 12- та 24-міс. щурів-самців лінії Вістар. Використали гістологічний (забарвлення гематоксилін-еозином) та електронномікроскопічний методи дослідження. Визначення вклучень глікогену у гепатоцитах проводили на напівтонких зрізах забарвлених поліхромним барвником *Humphrey Ch.D.* в модифікації за Єрошенко Г.А. [7] та на гістологічних зрізах забарвлених за Шабдашем.

Гістологічні препарати та напівтонкі зрізи вивчали під світловим мікроскопом МС 300 (ТХР) та фотографували за допомогою цифрової CCD – камери (*Industrial digital camera UNCCD05100KPA-U-NA-N-C-SQ-NA*).

Результати дослідження та їх обговорення

Порівнявши гістологічні та напівтонкі зрізи, можна відмітити, що структура класичної печінкової часточки інтактних 12- та 24-міс. щурів нагадує людську, а також є структурно-функціональною її одиницею. Велика кількість науковців [2, 5, 6, 8, 15], вивчаючи будову класичної печінкової часточки, виділяє у статевозрілих та щурів старечого віку такі 3 зони: центральну зону (Z III) - у її центрі розташована центральна вена, периферичну зону (Z I) - навколо печінкової триади і проміжну зону (Z II). За даними цих авторів, гісто- і ультраструктурна будова гепатоцитів у різних зонах печінкової часточки тварин 12- і 24-міс. віку не відрізняються між собою.

При дослідженні гістологічних препаратів печінки як 12- так і 24-міс. щурів нами, як і іншими дослідниками, встановлено, що найменшою її структурно-функціональною одиницею, як і в людини, є класична печінкова часточка. В ній розрізняють три зони: центральну (Z III), яка локалізована навколо центральної вени; периферичну (Z I), яка обмежує ворітну триаду та проміжну (Z II), яка розташовується між ними (рис. 1).

Радіально від ворітної триади до центральної вени розходяться печінкові пластинки (перекладни), що в основному утворені двома рядами гепатоцитів та синусоїдними гемокапілярами.

На напівтонких зрізах та гістологічних препаратах забарвлених за Шабдашем цитоплазма гепатоцитів Z II містить найменшу кількість глікогену. Натомість у гепатоцитах Z III спостерігається найбільша кількість глікогену (рис. 2а), а у гепатоцитах Z I гранули глікогену розташовуються по всій цитоплазмі клітини у вигляді скупчень (рис. 2б).

На ультраструктурному рівні гепатоцити статевозрілих тварин характеризуються типовою будовою. Суміжні гепато-

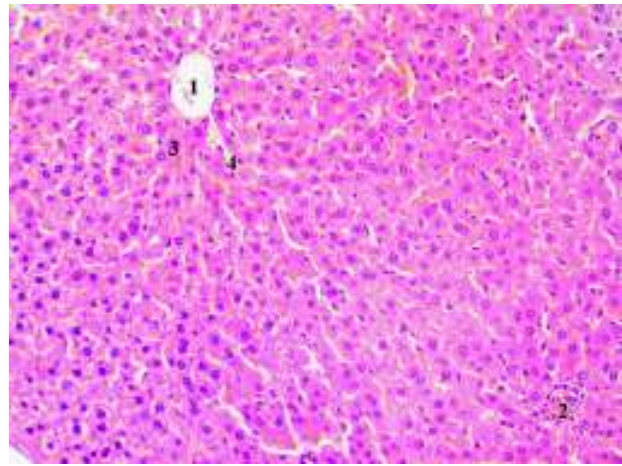


Рис. 1. Структура печінкової часточки 12-міс. щурів у нормі. Забарвлення гематоксиліном і еозином. 36. x 100. 1 – центральна вена; 2 – триада печінки; 3 – печінкова пластинка; 4 – синусоїд

цити контактують між собою щільними контактами та десмосомами. Плазматична мембрана синусоїдного полюсу гепатоцита містить мікрворсинки та випинання, обмежує навколосинусоїдний просвіт (простір Діссе), що розташований між синусоїдним капіляром та гепатоцитами печінкових пластин. В останньому відмічаються жиронакопичувальні клітини Іто (містять ліпідні краплі), поодинокі фібробласти. У гепатоциті центрально розміщується круглої форми ядро з чіткими контурами і добре вираженою оболонкою (рис. 3а). Гранули еухроматину рівномірно розміщені у каріоплазмі, тоді як гетерохроматин локалізується біля внутрішньої поверхні ядерної оболонки. У гепатоцитах спостерігається велика кількість овальної або округлої форми мітохондрій з матриксом помірної електронно-оптичної щільності і чітко вираженими кристами.

У цитоплазмі гепатоцитів між мітохондріями візуалізуються паралельно розташовані цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки. Інколи при поперечних зрізах вони мають вигляд мішечків, а на поверхні цистерн прикріплена велика кількість рибосом. Цитоплазма гепатоцитів у нормі містить дифузно розміщені гранули глікогену, які, в основному, утворюють розетки (альфа частинки) (рис. 3а). Комплекс Гольджі має типову локалізацію (біля ядра) і утворений диктіосомами і пухирцями, біля нього інколи спостерігаються первинні лізосоми. Нами встановлені ультраструктурні особливості будови гепатоцитів у Z I і Z III. Так, гепатоцити в Z I мають добре розвинену гранулярну ендоплазматичну сітку і комплекс Гольджі, структурні елементи яких розсіяні по всій цитоплазмі клітини. Враховуючи такі ультраструктурні особливості будови даних гепатоцитів можна прийти до висновку, що вони беруть участь у синтезі глікогену і білків плазми крові, що підтверджується і даними інших дослідників [6, 14]. В гепатоцитах Z III візуалізується багато мітохондрій і гранул глікогену (рис. 3а). Наші дані підтверджуються і даними інших дослідників [6, 8, 14], які припускають, що в цих клітинах відбувається глікогеноліз, а також вони є депо глікогену.

Плазмалема біліарного полюсу гепатоцитів усіх зон утворює мікрворсинки і обмежує щілиноподібний жовчний капіляр. Останні є більш широкі в Z I. Окремі дослідники [11, 12, 14] пов'язують це з тим, що гепатоцити Z I найбільшою мірою, а Z III - меншою беруть участь в секретії жовчі, яка тече по жовчних каналцях Герінга від центральної вени до печінкової триади, тому жовчні каналці розташовані в Z I є більш широкими.

У 24-міс. щурів будова класичної печінкової часточки печінки збережена. Слід відмітити мозаїчність змін у будові гепатоцитів, що має чітку залежність від зональної їх лока-

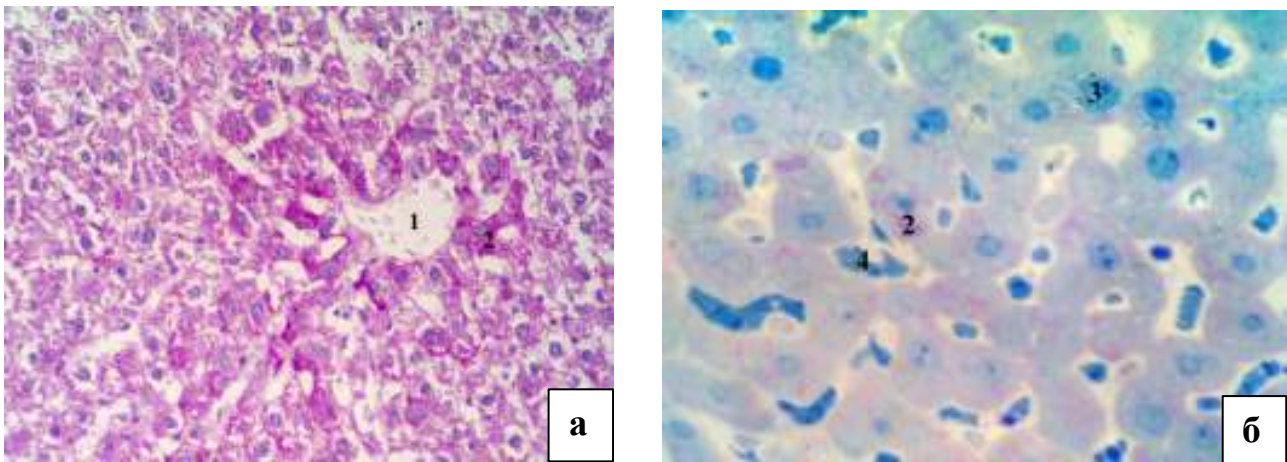


Рис. 2. Гістоструктура печінкової часточки 12-міс. щурів у нормі. а) забарвлення за Шабдашем, б) напівтонкі зрізи забарвлені поліхромним барвником. Зб.: а x 200, б x 400. 1 – центральна вена; 2 – глікоген; 3 – ядро гепатоцита; 4 – еритроцити в просвіті синусоїда

лізації. Як і у 12 міс. щурів, гепатоцити Z III і Z I характеризуються накопиченням глікогену у цитоплазмі. Паренхіматозні клітини Z II характеризуються найменшою інтенсивністю забарвленням та містять поодинокі включення глікогену, найчастіше розташовані на периферії клітин.

На ультраструктурному рівні в 24 міс. тварин відмічається зменшення кількості й протяжності цистерн гранулярної ендоплазматичної сітки, пухирців і диктіосом комплексу Гольджі у гепатоцитах Z I (див. рис. 3б), рибосом і полісом, гранул глікогену у цитоплазмі. У цитоплазмі гепатоцитів спостерігається накопичення ліпідних крапель (див. рис. 3б), які інколи досягають великих розмірів. У гепатоцитах інших зон ліпідні краплі зустрічаються рідко, частіше в цитоплазмі візуалізуються первинні і вторинні лізосоми, мультівезикулярні тільця. Такі ультраструктурні зміни гепатоцитів вказують на розвиток вікових дистрофічних змін, які призводять до зменшення їх синтезуючої функції, що підтверджується і іншими дослідниками в експерименті [12, 14]. В гепатоцитах відмічається дезорганізація та відносно вкорочення крист мітохондрій, їх кількість є

меншою, як у статевозрілих тварин. Певні зміни стосуються ядер та цитоплазми гепатоцитів, зокрема спостерігається поодинокий лізис їх мембран та незначне розширення навколядерного простору. У 24-міс. щурів збільшується чисельність двоядерних гепатоцитів. Рідко зустрічаються гепатоцити з апоптозними тільцями.

Особливість мікроциркуляції печінки щурів стречого віку полягає в тому, що в ендотеліоцитах зменшується чисельність фенестр і пор. Ці зміни можуть погіршити синусоїдальний тік крові у печінці та порушення перфузії, і поглинання макромолекул, таких як ліпопротеїнів із крові. Також характерним є і те, що розширюються навколядерні простори, цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки у ендотеліоцитах і зірчастих макрофагоцитах. У останніх також спостерігається фагоцитований матеріал, вторинні лізосоми. З віком відмічається розширення просторів Діссе, в яких візуалізуються колагенові волокна. Жиронакопичувальні клітини Іто (рис. 3в) мають значно більше жирових включень у порівнянні із 12-міс. тваринами, а чисельність їх як і печінкових клітин-вбивць (ріт-клітин) та фібробластів

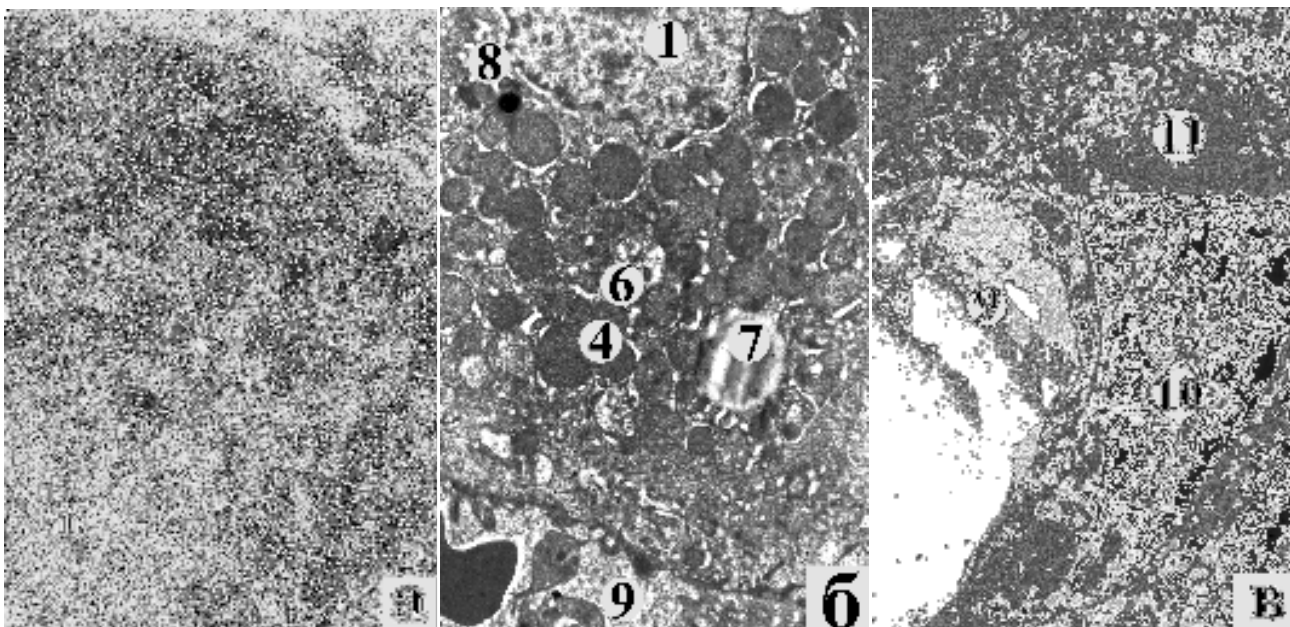


Рис. 3. Особливості ультраструктури печінкової часточки 12-міс (а) та 24-міс (б, в) інтактних щурів. Зб.: а, б, в) 8000. 1 – ядро гепатоцита, 2 – ядерце, 3 – гранули глікогену, 4 – мітохондрії, 5 – гранулярна ендоплазматична сітка, 6 – мультівезикулярне тільце, 7 – ліпідна крапля, 8 – комплекс Гольджі, 9 – просвіт синусоїдного капіляра, 10 – ядро клітини Іто, 11 – колагенові волокна

збільшується. Старечі зміни печінки, також, проявляються клітинною інфільтрацією і проліферацією клітин Купфера в синусоїдах, з відносним подовженням триад з незначним фіброзом портальних трактів.

Висновки

У 12-міс. щурів в часточці печінки можна виділити 3 зони периферичну (Zona I), проміжну (Zona II) та центральну (Zona III). Гепатоцити Z I мають добре розвинений білок-синтезуючий апарат і, ймовірно, здійснюють синтез глікогену та білка. Гепатоцити Z III є депо глікогену та в них відбувається глікогеноліз.

Старечі зміни у паренхіматозних клітинах печінки проявляються: деструктивними змінами білок-синтезуючого апарату та мітохондрій, накопиченням у цитоплазмі ліпідних крапель. З віком відмічається порушення мікроциркуляції, а саме: вікові дистрофічні зміни ендотеліоцитів, зменшення кількості пор і фенестр у них, перикапілярний склероз та розширення просвітів Діссе. Такі зміни призводять до погіршення трансендотеліального обміну і до розвитку дистрофічних змін у гепатоцитах.

Перспективи подальших досліджень

Дані нашого дослідження можуть бути використані для подальшого вивчення змін печінкової часточки при різних патологічних станах у порівнянні з нормою залежно від зонального розташування гепатоцитів та функцій які вони виконують.

Література

1. Березовський В. Я. Вплив аліментарної депривації на фізіологічну регенерацію паренхіми печінки молодих і дорослих щурів / В. Я. Березовський, Р. В. Янко, І. Г. Літовка // Фізіологічний журнал. – 2008. – Т. 54, № 6. – С. 66–71.
2. Болотна І. В. Вплив гіпергідратаційних порушень водно-сольового обміну організму на морфологію печінки щурів старечого віку / І. В. Болотна // Український морфологічний альманах. – 2009. – Т. 7, № 2. – С. 16–18.
3. Використання нового списку міжнародних термінів з гістології людини в морфології та клініці органів травного тракту / О. Д. Луцик, С. Б. Герашенко, О. І. Дельцова [та ін.] // Ліки України. – 2012. – Т. 1, № 3-4. – С. 5–8.
4. Дельцова О. І. Ультраструктурні зміни печінки при експериментальній гострій тонкокишковій непрохідності в процесі лікування / О. І. Дельцова, В. Д. Скрипко, М. Г. Гончар // Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина», вип. 2014. – Т. 1, № 49. – С. 65–71.
5. Карпезо Н. О. Особливості морфо-функціональних змін печінки щурів під впливом потенційного протипухлинного препарату похідного дигідропролу у порівнянні з традиційним 5-фторурацилом / Н. О. Карпезо, О. М. Гурняк, О. В. Линчак // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Т. 10, № 2. – С. 100–103.
6. Линчак О. В. Морфологічні зміни у печінці щурів під впливом похідного малеїміду на фоні хемо-індукованого раку товстої кишки / О. В. Линчак // Біологічні студії. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 41–54.
7. Поліхромний спосіб забарвлення гістологічних препаратів / О. С. Якушко, В. І. Шепітько, Г. А. Єрошенко [та ін.] // Світ медицини та біології. – 2013. – № 3. – С. 61–64.
8. Роль печінки у підтриманні гомеостазу організму людини за фізіологічних та патологічних умов / Б. Г. Макара, Т. В. Процак, Н. І. Гаїна [та ін.] // Вісник проблем біології та медицини. – 2012. – Т. 1, № 3. – С. 15–17.
9. Согуйко Ю. Р. Морфологічні особливості печінки щура в нормі та при експериментальному цукровому діабеті на ранніх етапах перебігу / Ю. Р. Согуйко // Український морфологічний альманах. – 2012. – Т. 10, № 2. – С. 137–140.
10. Согуйко Ю. Р. Ультраструктурні особливості печінки щура в нормі та при експериментальному цукровому діабеті на ранніх етапах його перебігу в динаміці / Ю. Р. Согуйко // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2010. – № 4. – С. 12–19.

11. Altered liver morphology and enzymes in streptozotocin induced diabetic rats. / M. Zafar, S. Naeem-Ul-Hassan Naqvi, M. Ahmed [et al.] // Int. J. Morphol. – 2009. – Vol. 27, № 1. – P. 719–725.

12. Ashraf Y. N. Morphological, biochemical, histological, and ultrastructural protective effects of misoprostol on cisplatin induced-hepatotoxicity in adult male rats / Y. N. Ashraf // Saudi Med Journal. – 2013. – Vol. 34, № 12. – P. 1237–1247.

13. Cellular Organization of Normal Mouse Liver: A Histological, Quantitative Immunocytochemical, and Fine Structural Analysis / J. L. Baratta, A. Ngo, Br.Lopez [et al.] // Histochem Cell Biol. – 2009. – Vol. 131, № 6. – P. 713–726.

14. Early stereological changes in liver of Sprague-Dawley rats after streptozotocin injection / A. Noorafshan, B. Esmail-Zadeh, S. Bahmanpour [et al.] // Indian Journal of Gastroenterology. – 2005. – Vol. 24. – P. 104–107.

15. Gopalipour M. J. Quantitative studies of Hepatocytes in Periportal and Perivenous zones of the liver lobules in diabetic Rats / M. J. Gopalipour, S. Ghafari // International Journal of Zoological Research. – 2007. – Vol. 3, № 4. – P. 186–192.

Боднарчук Ю.В.

Возрастные особенности структурной перестройки печеночной долилки крыс

ГВУЗ «Івано-Франківський національний медичинський університет», г. Івано-Франківськ, Україна
kupchak.yulya@gmail.com

Резюме. Целью нашей работы стала печень интактных 12- 24-мес. животных. Использовали гистологический (окраска гематоксилин-эозином и по Шабдашу) и электронномикроскопический методы исследования. В результате проведенного исследования у 12-мес. крыс в дольке печени можно выделить 3 зоны: периферическую (Zona I), промежуточную (Zona II) и центральную (Zona III). Гепатоциты Z I имеют хорошо развитый белок-синтезирующий аппарат и, вероятно, осуществляют синтез гликогена и белка. Гепатоциты Z III являются депо гликогена и в них происходит гликогенолиз. Старческие изменения в паренхиматозных клетках печени проявляются деструктивными изменениями белок-синтезирующего аппарата и митохондрий, накоплением в цитоплазме липидных капель. С возрастом отмечается нарушение микроциркуляции, а именно: возрастные дистрофические изменения эндотелиоцитов, уменьшение количества пор и фенестр в них, перикапиллярный склероз и расширение просветов Диссе. Такие изменения приводят к ухудшению трансэндотелиального обмена и к развитию дистрофических изменений в гепатоцитах.

Ключевые слова: гепатоциты, печеночная долялка, морфология, крысы.

Bodnarchuk Yu.V.

Age-Related Peculiarities of Structural Reorganization of the Hepatic Lobules in Rats

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Abstract. The liver of intact rats at 12 and 24 months of age was investigated. Histological (hematoxylin and eosin stain and method of Shabadash) and electron microscopy methods were used. As a result of conducted research there was revealed that the hepatic lobule of 12-month-old rat could be divided into three zones: peripheral (Zone I), intermediate (Zone II) and central (Zone III). Hepatocytes of Zone I had well-developed protein-synthesizing apparatus and, probably, carried out the synthesis of glycogen and protein. Hepatocytes of Zone III acted as a depot for glycogen; glycogenolysis occurred there. Senile changes in the hepatic parenchymal cells were observed including destructive changes in the protein-synthesizing apparatus and mitochondria, the accumulation of cytoplasmic lipid droplets. With age, there was a violation of the microcirculation including age-related dystrophic changes in endothelial cells, a significant decrease in the number of their pores and fenestrae, pericapillary sclerosis and distention of spaces of Disse. Such changes led to the deterioration of the transendothelial exchange and the development of dystrophic changes in hepatocytes.

Keywords: hepatocytes, hepatic lobule, morphology, rats.

Надійшла 22.06.2015 року.