

УДК 617-001.3/6-06:616.36-091.8-076

Д. В. Козак, К. С. Волков
ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль

ЕЛЕКТРОННОМІКРОСКОПІЧНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ПОЛІТРАВМІ

В експерименті на білих щурах проведено вивчення ультраструктурного стану печінки при політравмі. В динаміці дослідження встановлено, що при експериментальній політравмі в органі травної системи відбувається реорганізація всіх її структурних компонентів, ступінь яких залежить від терміну експерименту. Поступово на фоні порушення будови синусоїдних гемокапілярів розвиваються пошкодження гепатоцитів в часточках органу. Дестабілізація і деструкція плазматичних, ядерних та органідних мембран клітин печінки негативно впливає на морфофункціональний стан органу.

Ключові слова: печінка, електронномікроскопічний стан, політравма.

Травматизм і його наслідки є актуальною медичною проблемою. Статистичні дані свідчать, що внаслідок травм в світі помирає 5,8 млн людей за рік [4] і згідно прогнозів очікується зростання летальності. За даними наукової літератури політравма викликає значні патологічні зміни органів систем організму, розвивається поліорганна недостатність [2]. Проте на сьогодні недостатньо вивченими залишаються патогенетичні особливості перебігу травматичної хвороби та мало даних, які стосуються електронномікроскопічних змін у внутрішніх органах, зокрема печінці. Враховуючи вищенаведене, доцільним є проведення дослідження субмікроскопічного стану найбільшої залози травної системи за умов полі травми в експерименті.

Метою роботи було встановити перебіг електронно-мікроскопічних змін структурних компонентів печінки в різні терміни після політравми в експерименті.

Матеріал та методи дослідження. Досліди проведені на 21 статевозрілому білому щурі. В умовах тіопентало-натрієвого знеболювання (40 мг/кг) у дослідній групі моделювали політравму за розробленою моделлю [5]. Тварин виводили з експерименту методом тотального кровопускання з серця в умовах знеболювання на 1, 3, 7, 14, 21 та 28 доби після моделювання патології. Під час роботи з лабораторними тваринами дотримувались вимог про гуманне поводження з ними відповідно до правил "Європейської конвенції захисту хребетних тварин, яких використовують з експериментальною та іншою науковою метою" (European Convention, 1984); методичних рекомендацій ДФЦ МОЗ України про "Доклінічні дослідження лікарських засобів" (2001).

Для електронномікроскопічного дослідження маленькі шматочки печінки фіксували в 2,5 % розчині глутаральдегіду, постфіксували в 1 % розчині тетраокису осмію на фосфатному буфері рН 7,2–7,4, зневоднювали в спиртах і пропіленоксиді та заливали в суміш епоксидних смол із аралдитом. Ультратонкі зрізи, виготовлені на ультрамікромомі LKB-3, контрастували ураніацетатом та цитратом свинцю за методом Рейнольдса і вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-125К.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведені субмікроскопічні дослідження печінки в ранні терміни (1, 3 доби) при експериментальному моделюванні політравми встановили розвиток реактивних змін у структурах органу. В складі у часточок виявляється перебудова мікроциркуляторного русла. Розширені просвіти гемокапілярів, особливо у ділянках біля центральних вен, в просвітах яких наявні формені елементи крові, переважно еритроцити і тромбоцити. В складі стінки синусоїди наявні подовгастої форми ендотеліоцити, цитоплазма яких набрякла, електроннопрозора і включає мало органел. Частина їх деструктивно змінена, окремі мітохондрії гіпертрофовані з просвітленим матриксом та редукованими кристами. У периферійних ділянках часточок наявні гемокапіляри з вузькими просвітами. В багатьох синусоїдах простори Діссе вузькі або погано виявляються.

У різних ділянках печінкових часточок субмікроскопічно виявляються гепатоцити з електроннопрозорою гіалоплазмою, у якій зменшена щільність органел і наявні їх пошкодження. Ядра клітин мають переважно круглу форму, у каріоплазмі переважає еухроматин, а ядерця в ній невеликі або відсутні. Зовнішня мембрана ядерної оболонки нечітка, в каріолемі мало ядерних пор. Канальці гранулярної та агранулярної ендоплазматичної сітки (ГЕС, АЕС) вогнищево розширені, фрагментовані. Структурні компоненти комплексу Гольджі (КГ) виявляються рідко. Округлі або подовгастої форми мітохондрії мають осміофільний матрикс, частково пошкоджені кристи. У цитоплазмі таких гепатоцитів мало рибосом і полірибосом. Гранул глікогену мало і вони виявляються у васкулярних полюсах. Плазмолемі гепатоцитів мають осміофільні потовщені ділянки особливо біля жовчних капілярів. Останні мають переважно вузькі просвіти, невеликі мікроворсинки (рис. 1).

Електронномікроскопічні дослідження на 7, 14 доби при експериментальній політравмі печінки тварин встановили глибокі деструктивні зміни всіх компонентів часточок. Спостерігаються значні

порушення ультраструктури гемокапілярів. Більшість їх мають широкі, а частина вузькі просвіти, у яких наявні еритроцити, тромбоцити, нейтрофіли та лімфоцити.

Ендотеліоцити мають переважно набряклу цитоплазму, в ній мало органел і піноцитозних пухирців. В складі стінки синусоїди простори Діссе нечіткі, мають розширені і вузькі ділянки, мікроворсинки в них пошкоджені, тому кількість їх незначна. Часто виявляються клітини Купфера, що відображає розвиток патологічного процесу.

В складі часточок субмікроскопічно встановлено наростання, порівнянно з попередніми термінами досліду, змін в гепатоцитах. Ущільнені ядра клітин мають меншу, ніж гепатоцити інтактної печінки площу. Змінюється форма частини ядер, їх каріолема має хвилясті, з нечіткими контурами ядерних мембран ділянки. Характерним є наявність у цитоплазмі вакуолоподібних структур, які утворились за рахунок нерівномірного потовщення каналців гранулярної ендоплазматичної сітки та цистерн комплексу Гольджі. На мембранах ГЕС мало рибосом, проте наявні вільні рибосоми і полісоми, але їх небагато. У біліарних полюсах цитоплазма стає рихлою, в ній мало органел, наявні вакуолі, первинні і вторинні лізосоми. Відмічається гетерогенність стану мітохондрій. Частина органел гіпертрофована, має деформовані мембрани і пошкоджені кристи. Інші розташовані групами, у яких є невеликі органели. В їх помірно осміофільному матриксі невеликі, короткі кристи. У цитоплазмі багато лізосом, наявні жирові включення, практично відсутні грудки глікогену (рис. 2).

Ультраструктура жовчних капілярів також значно змінена. Більшість їх мають вузькі просвіти, у яких погано диференціюються мікроворсинки, частина їх фрагментується. Ділянки плазмолем, що обмежують жовчні капіляри, включають осміофільні десмосомальні контакти, але структура їх порушена.

Субмікроскопічні дослідження печінки на 21, 28 доби при експериментальній політравмі виявили зменшення дії пошкоджуючого фактора на структурні компоненти органа, наявні ознаки репаративної регенерації. Не так значно змінені судини мікроциркуляторного русла. Відмічається покращення ультраструктури ендотеліоцитів, простори Діссе контуруються, в них є мікроворсинки.

В часточках печінки частина гепатоцитів круглої форми, великі за площею ядра. Їх каріоплазма включає еухроматин та великі ядерця. В каріолемі наявні ділянки потовщення перинуклеарного простору та багато ядерних пор. У цитоплазмі каналці ГЕС, АЕС та цистерни КГ розширені, але не так значно, як у гепатоцитів на 14 добу, на мембранах ГЕС наявні рибосоми, є вільні полірибосоми. Спостерігаються гетерогенні зміни мітохондрій, наявні гіпертрофовані органели з ознаками пошкодження крист та невеликі мітохондрії, з помірно осміофільним матриксом та кристами (рис. 3). У біліарних ділянках цитоплазми гепатоцитів наявні первинні і вторинні лізосоми, а жовчні капіляри з неширокими просвітами, в яких наявні короткі мікроворсинки.

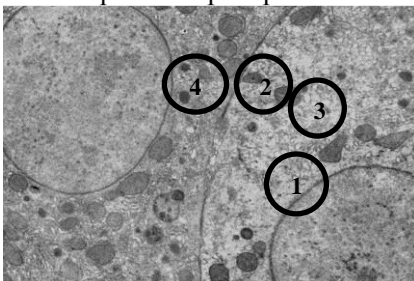


Рис. 1. Ультраструктурні зміни гепатоцита печінки тварини на 3 добу при політравмі. Кругле ядро (1), світла гіалоплазма (2), мітохондрія (3), потовщені плазмолемі (4). x 15 000.

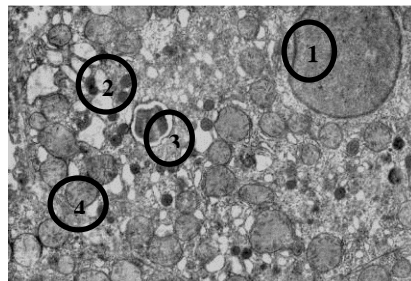


Рис. 2. Субмікроскопічні зміни гепатоцита печінки тварини на 14 добу при політравмі. Невелике ядро (1), широкі каналці ендоплазматичної сітки (2), мітохондрії (3), лізосоми (4). x 17 000.

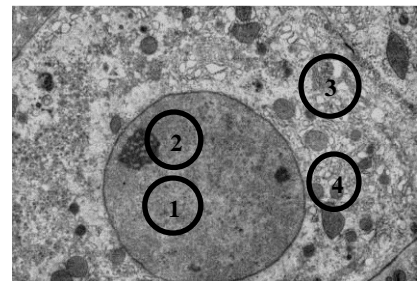


Рис. 3. Ультраструктура гепатоцита печінки тварини на 28 добу при політравмі. Ядро (1), ядерце (2), каналці ендоплазматичної сітки (3), мітохондрія (4) x 15 000.

Висновок

Проведенні електронномікроскопічні дослідження печінки при експериментальній політравмі встановили, що на фоні порушення синусоїдних гемокапілярів поступово розвивається значна деструкція гепатоцитів в часточках органа. Пошкодження найбільші на 14 добу досліду. Дестабілізація і деструкція плазматичних і органоїдних мембран клітин печінки негативно впливає на функціональні можливості органа. На 21 та 28 доби досліду відмічаються регенераційні зміни, направлені на оновлення ультраструктури гемокапілярів і гепатоцитів.

Перспективи подальших досліджень. Отримані нові наукові дані про ультраструктурні зміни компонентів печінки при експериментальній політравмі можна в подальшому використати для проведення досліджень впливу корегуючих чинників.

Список літератури

1. Гураль К. А. Стадии развития шока и травматической болезни / К. А. Гураль, К. С. Бразовский // Политравма. – 2007. – № 3. – С. 17–24.

2. Ельський В. Н. Избранные аспекты патогенеза и лечения травматической болезни / В. Н. Ельський, В. Г. Климовицкий, С. Е. Золотухин [и др.]. – Донецк: ООО “Либідь”, - 2002. – 360 с.
3. Костенко В. С. Современные медицинские технологии в комплексной терапии синдрома эндогенной интоксикации / В. С. Костенко // *Український журнал хірургії*. – 2008. – № 2. – С. 109–110.
4. Петухова О. В. Содержание липопротеидов и продуктов перекисного окисления липидов у больных в остром периоде политравмы / О. В. Петухова, И. М. Устьянцева, В. В. Агаджанян // *Политравма*. – 2006. – № 3, С. 65–68.
5. Пат. 63997 Україна, МПК G 09 B 23/28. Спосіб моделювання політравми / Козак Д. В.; заявник і патентовласник Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського. – № u 201104110 ; заявл. 05.04.11; опубл. 25.10.11, Бюл. 20.
6. Hotchkiss R. S. The pathophysiology and treatment of sepsis / R. S. Hotchkiss, I. E. Karl // *N. Engl. J. Med.* – 2003. – Vol. 348. – P. 138–150.
7. Levy R. M. Systemic inflammation and remote organ injury following trauma require HMGB1 / R. M. Levy, K. P. Mollen, J. M. Prince [et al.] // *Am. J. Physiol. Regulatory Integrative Comp Physiol.* – 2007. – Vol. 293, № 10. – P. 1538–1544.
8. Weber W. Populations and genetic polymorphisms / W. Weber // *Mol. Diagn.* – 1999. – Vol. 4 (4). – P. 299–307.

Реферати

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОЛИТРАВМЕ

Козак Д. В., Волков К.С.

В эксперименте на белых крысах проведено изучение ультраструктурного состояния печени при политравме. В динамике опыта установлено, что при экспериментальной политравме в органе пищеварительной системы происходит реорганизация всех ее структурных компонентов, степень которых зависит от срока эксперимента. Постепенно на фоне нарушения строения синусоидальных гемокapилляров развиваются повреждения гепатоцитов в дольках органа. Дестабилизация и деструкция плазматических, ядерных и органоидных мембран клеток печени негативно влияет на морфофункциональное состояние органа.

Ключевые слова: печень, электронномикроскопические изменения, политравма.

Стаття надійшла 4.03.2014 р.

ELECTRONICALLY MICROSCOPIC STATE OF LIVER BY EXPERIMENTAL POLYTRAUMA

Kozak D. V., Volkov K.S.

At the experiment on white rats ultrastructural state of the liver by polytrauma was studied. In dynamics of the experiment it was found out that by experimental polytrauma in the organ of the digestive system there takes place reorganization of its entire structural components, the degree of which depends on the duration of the experiment. Gradually, at the background of the sinusoidal hemocapillars, hepatocyte damages in the organ lobules are developed. Destabilization and destruction of plasma, nuclear and organoid membranes of the liver cells negatively affect the organ morphology and function.

Key words: liver, electronically microscopic state, polytrauma.

Рецензент Костиленко Ю.П.

УДК 796:613.71

А. В. Козирев, *О. І. Цебржинський
Миколаївський політехнічний інститут, м. Миколаїв,

*Полтавський національний педагогічний університет ім. В. Г. Короленка, м. Полтава

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ НА ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВЕСЛЯРІВ-АКАДЕМІСТІВ В УМОВАХ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Метою дослідження було вивчення функціональних ефектів прийому фізіологічних доз препарату «Тривіт» на підвищення фізичної працездатності веслярів-академістів. Показано позитивний вплив препарату на розвиток алактатних і гліколітичних рухових здібностей, аеробної витривалості і фізичної працездатності спортсменів, що спеціалізуються у академічному веслуванні. Короткочасний прийом запропонованого препарату спортсменами, можна використовувати в якості ергогенного й адаптогенного засобу у відновлювальному періоді, а також в умовах тренувальної й змагальної діяльності.

Ключові слова: «тривіт», фізична працездатність, весляри-академісти.

Робота є фрагментом НДР «Органні ефекти мелатоніну» (номер державної реєстрації 0109U002265) державної бюджетної програми «Фундаментальні дослідження у вищих навчальних закладах та наукових установах» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту (КПКВ 2201020).

Сучасний спорт вищих досягнень перебуває на межі фізіологічних можливостей людини. Високі фізичні й психічні навантаження диктують жорсткі умови відносно функціональних систем спортсмена. Одним із засобів, які допомагають нівелювати негативні наслідки таких навантажень і прискорити процес відновлення, є спортивна фармакологія. Даний медико-біологічний напрямок підвищення фізичного й психічного потенціалу спортсмена в справжній час переживає період свого бурхливого розвитку. Спектр застосовуваних у спорті фармакологічних препаратів досить широкий і продовжує поповнюватися.

Доведено, що більшість антропогенних факторів сприяє посиленню неферментативного вільнорадикального пероксидного окиснення біополімерів за рахунок посилення генерації активних форм кисню. Антиоксидантний захист нівелює ці зміни [3]. Нами було встановлено посилення пероксидизації при різних інтоксикаціях і запаленнях не тільки ліпідних мембран, але й білків і нуклеїнових кислот