

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення  
УДК [616.36 – 089.87 – 06:616 – 091] – 092.9  
DOI 10.11603/1811-2471.2019.v.i3.10502

## АНТИОКСИДАНТНО-ПРООКСИДАНТНЕ СПІВВІДНОШЕННЯ У ТКАНИНАХ ПЕЧІНКИ ПРИ РЕЗЕКЦІЇ РІЗНИХ ОБ'ЄМІВ ЇЇ ПАРЕНХІМИ

©Н. Я. Монастирська

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*

**РЕЗЮМЕ.** Сьогодні у хірургічних стаціонарах широко виконують резекцію печінки, видалення великих об'ємів якої призводить до різних пострезекційних ускладнень і до змін антиоксидантної та прооксидантної систем.

**Мета** – вивчити антиоксидантно-прооксидантне співвідношення у тканинах печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведені на 45 білих щурах, яких було поділено на 3 групи. 1-а група нараховувала 15 контрольних тварин, 2-а – 15 щурів після резекції 31,5 % паренхіми печінки; 3-я – 15 тварин після видалення 58,1 % її об'єму. Евтаназію тварин здійснювали кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу через місяць від початку експерименту. В печінці щурів визначали: концентрацію малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів, відновленого глутатіону, активність каталази, а також антиоксидантно-прооксидантне співвідношення. Печінка досліджувалася морфологічно. Проводили кореляційний аналіз між біохімічними та морфометричними показниками. Кількісні показники обробляли статистично.

**Результати.** Встановлено, що резекція 58,1 % паренхіми печінки призводила до портальної гіпертензії та збільшення рівня малонового діальдегіду на 22,7 %, а дієнових кон'югатів – на 23,6 %, вміст відновленого глутатіону зменшився на 20,1 %, а активність каталази – на 26,8 % ( $P < 0,001$ ), антиоксидантно-прооксидантне співвідношення знизилося на 12,26 % ( $P < 0,001$ ), порівняно з контролем. Відносний об'єм пошкоджених гепатоцитів при цьому зріс у 7,4 раза, ядерно-цитоплазматичні відношення у гепатоцитах – на 10 %, а стромально-паренхіматозні відношення – на 47,56 % ( $P < 0,001$ ). Найбільшого значення кореляційні зв'язки досягали між відносним об'ємом пошкоджених гепатоцитів та антиоксидантно-прооксидантним співвідношенням. Знайдене свідчить, що пошкодження значної кількості гепатоцитів призводить до вираженого дисбалансу між прооксидантною та антиоксидантною системами печінки. Світлооптично у печінці тварин 3-ї групи відмічалися судинні розлади (розширення, повнокров'я венозних судин, деформація їх просвіту), осередки гіпертрофії, дистрофії гепатоцитів, поява лімфо-їдно-гістіоцитарних інфільтратів та збільшення стромальних структур.

**Висновки.** Проведеними дослідженнями встановлено, що резекція 58,1 % паренхіми печінки призводить до пострезекційної портальної гіпертензії та порушення балансу між прооксидантною та антиоксидантною системами, що адекватно відображалось антиоксидантно-прооксидантним співвідношенням, яке у досліджуваних умовах експерименту виявилось порушеним на 12,3 %.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** резекція печінки; пострезекційна портальна гіпертензія; антиоксидантно-прооксидантне співвідношення.

**Вступ.** Сьогодні у хірургічних стаціонарах лікувальних закладів широко виконують резекцію печінки. Це оперативне втручання здійснюють при доброякісних та злоякісних пухлинах, метастазах, травмах печінки, внутрішньопечінкових холангіолітіазах, альвеолярних ехінококозах, трансплантації печінки [1–3]. Резекція великих об'ємів печінки призводить до різних пострезекційних ускладнень: кровотечі із варикозно розширених вен стравохода, шлунка, прямої кишки; асцити, спленомегалії, вторинного гіперспленізму, паренхіматозної жовтяниці, портосистемної енцефалопатії, печінкової недостатності, гепаторенального синдрому, поліорганної недостатності, портальної гіпертензії [1, 4–6]. На сьогодні встановлено, що внаслідок пошкодження значних об'ємів паренхіми печінки порушується баланс між системою антиоксидантного захисту та продуктами пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) [7], проте антиоксидантно-прооксидантне співвідношення

у тканинах печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми не вивчалось.

**Мета** – вивчити антиоксидантно-прооксидантне співвідношення у тканинах печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проведені на 45 лабораторних статевозрілих білих щурах-самцях, яких було поділено на 3 групи. 1-а група нараховувала 15 інтактних практично здорових тварин, 2-а – 15 щурів після резекції лівої бокової частки печінки (31,5 % її паренхіми); 3-я – 15 дослідних тварин після видалення лівої та правої бокових часток – 58,1 % об'єму печінки. Евтаназію дослідних тварин здійснювали кровопусканням в умовах тіопентал-натрієвого наркозу через місяць від початку експерименту. В гомогенатах печінки експериментальних тварин визначали показники прооксидантно-антиоксидантної системи: концентрацію малонового діальдегіду (МД), дієнових кон'югатів (ДК), відновленого глу-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення татіону (ВГ), а також активність каталази (К) [8]. Антиоксидантно-прооксидантне співвідношення (АПС) розраховували за формулою: (активність К / концентрація МД)×100 [9]. Вирізували шматочки печінки, які фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну, проводили через спирти зростаючої концентрації і поміщали у парафін. Мікротомні зрізи завтовшки 5–7 мкм після депарафінізації забарвлювали гематоксиліном-еозином, за Ван Гізон, Маллорі, толудіновим синім. Печінку досліджували також електронномікроскопічно та морфометрично. Гістостереометрично визначали відносні об'єми пошкоджених гепатоцитів (ВОПГ), ядерно-цитоплазматичні відношення у гепатоцитах (ЯЦВГ) та стромально-паренхіматозні відношення (СПВ). Проводили кореляційний аналіз між біохімічними та гістостереометричними показниками із визначенням коефіцієнта (r) кореляції. Силу зв'язку оцінювали за чотирма ступенями: сильний (r=0,7–0,9), значний (r=0,5–0,7), помірний (r=0,3–0,5), слабкий (r<0,3) [10]. Усі маніпуляції та евтаназію тварин проводили з дотриманням основних принципів роботи з експериментальними тваринами відповідно до положень

Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986 р.), Загальних етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001р.), а також Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (від 21.02.2006 р.) [11].

Кількісні величини обробляли статистично. Обробку одержаних результатів виконували у відділі системних статистичних досліджень Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України. Різницю між порівнювальними величинами визначали за критеріями Манна-Уїтні та Стьюдента [12].

**Результати й обговорення.** Отримані кількісні показники, що характеризували стан прооксидантно-антиоксидантної системи печінки дослідних тварин, показані у таблиці 1. Усестороннім аналізом наведених у вказаній таблиці даних встановлено, що резекція 31,5 % паренхіми печінки суттєво не впливала на концентрацію малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів, вміст відновленого глутатіону та активність каталази.

Таблиця 1. Показники прооксидантно-антиоксидантної системи при резекції різних об'ємів паренхіми печінки (M±m)

Показник	Група тварин		
	1-а	2-а	3-я
МД, мкмоль/кг	0,397±0,005	0,402±0,005	0,514±0,007***
ДК, ммоль/кг	9,972±0,141	10,102±0,144	13,063±0,191***
ВГ, ммоль/кг	2,011±0,029	1,974±0,028	1,606±0,023***
К, мкат/кг	0,112±0,002	0,110±0,002	0,082±0,003***
АПС, %	28,21±0,42	27,40±0,45	15,95±0,23***

Примітка. \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001 порівняно з 1-ю групою.

Виявлено, що резекція 58,1 % паренхіми печінки призводила до пострезекційної портальної гіпертензії, яка характеризувалася розширенням ворітної печінкової та брижових вен, повнокров'ям венозного русла тонкої та товстої кишок, асцитом, спленомегалією [13]. Через місяць після резекції лівої та правої бокових часток печінки (3-я група) змінилися концентрації малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів, відновленого глутатіону та активність каталази. У даних умовах експерименту концентрація малонового діальдегіду статистично достовірно (P<0,001) збільшилася на 22,7 %, а дієнових кон'югатів – на 23,6 % (P<0,001), порівняно з контролем. Отримане свідчить про посилення пероксидного окиснення ліпідів. Вміст відновленого глутатіону у досліджуваних умовах експерименту статистично досто-

вірно (P<0,001) зменшився на 20,1 %, а активність каталази – на 26,8 % (P<0,001), порівняно з 1-ю групою спостереження.

Відмічались зміни антиоксидантно-прооксидантного співвідношення, а саме, при резекції 31,5 % паренхіми печінки цей показник знизився всього на 1,35 % (P>0,05), а при видаленні 58,1 % об'єму печінки – на 12,26 % (P<0,001), порівняно з контрольною групою. Останній показник свідчить про порушення балансу між прооксидантною та антиоксидантною системами.

Досліджувані гістостереометричні параметри печінки білих щурів наведено в таблиці 2. Встановлено, що за умов змодельованої патології вони суттєво змінювалися. Так, ВОПГ у 2-й групі спостережень (після резекції 31,5 % печінки) зріс майже у 2 рази (P<0,001), ЯЦВГ збільшилося на

Таблиця 2. Досліджувані гістостереометричні показники печінки експериментальних тварин (M±m)

Показник	Група тварин		
	1-а	2-а	3-я
ВОПГ, %	2,06±0,04	4,10±0,05***	15,30±0,21***
ЯЦВГ	0,189±0,004	0,192±0,005	0,210±0,004***
СПВ	0,194±0,007	0,230±0,009**	0,370±0,015***

Примітка. \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001 порівняно з 1-ю групою.

1,56 % (P>0,05), а СПВ – на 15,65 % (P<0,01). Через місяць після резекції 58,1 % об'єму печінки (3-я група спостереження) досліджувані морфометричні показники змінювалися більшою мірою. У даних експериментальних умовах ВОПГ зріс з високою достовірністю (P<0,001) у 7,4 раза, ЯЦВГ збільшилося на 10 % (P<0,001), а СПВ з високою достовірністю (P<0,001) зросло на 47,56 %.

Проведеним кореляційним аналізом встановлено наявність взаємозв'язків між досліджуваними біохімічними показниками та морфометричними параметрами. Так, значні позитивні зв'язки існували між МД, ДК і ВОПГ, ЯЦВГ, СПВ (r=0,60±0,02), аналогічної сили негативні взаємозв'язки виявлені між вказаними морфометричними параметрами та ВГ і К (r=-0,62±0,03). Найбільшого значення кореляційні зв'язки досягали між ВОПГ та АПС (r=-0,85±0,03). Отримані дані свідчать, що пошкодження значної кількості гепатоцитів призводить до вираженого дисбалансу між прооксидантною та оксидантною системами печінки.

При світлооптичному дослідженні мікропре-

паратів печінки 3-ї групи спостереження (після резекції 58,1 % паренхіми печінки) відмічалися судинні розлади (розширення, повнокров'я венозних судин, деформація їх просвіту), осередки гіпертрофії, дистрофії гепатоцитів, поява лімфоїдно-гістіоцитарних інфільтратів та збільшення стромальних структур.

**Висновки.** У результаті проведених досліджень встановлено, що резекція 58,1 % паренхіми печінки призводить до пострезекційної портальної гіпертензії та порушення балансу між прооксидантною та антиоксидантною системами, що відображалось антиоксидантно-прооксидантним співвідношенням, яке у досліджуваних умовах експерименту виявилось порушеним на 12,3 %.

**Перспективи подальших досліджень.** Всестороннє детальне дослідження антиоксидантно-прооксидантного співвідношення у тканинах печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми дозволить суттєво розширити своєчасну діагностику, корекцію та профілактику пострезекційних ускладнень після видалення великих об'ємів печінки.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Вишневський В. А. Сегментарные резекции печени, отдаленные результаты при злокачественных опухолях печени / В. А. Вишневський, М. Г. Ефанов, И. В. Казаков // Укр. журнал хірургії. – 2012. – № 1 (16). – С. 5–15.
2. Результати хірургічного лікування гепатоцелюлярної карциноми з пухлинним тромбозом ворітної вени / О. Г. Котенко, М. Я. Калита, О. В. Гриненко [та ін.] // Галицький лікарс. вісник. – 2012. – № 19 (3). – С. 69–71.
3. Волюметрія при розширених резекціях печінки / О. О. Колеснік, А. А. Бурлака, О. В. Ганіч, М. І. Палій // Онкологія. – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 137–141.
4. Основные осложнения обширных резекций печени и пути их предупреждения / В. Д. Федоров, В. А. Вишневський, Н. А. Назаренко [и др.] // Бюлл. сибирской медицины. – 2007. – № 4. – С. 16–24.
5. Rahbari N. N. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the international study group of liver surgery / N. N. Rahbari, O. J. Garden, R. Padbury // Surgery. – 2011. – No. 149. – P. 713–724.
6. Могилевец Э. В. Портальная гипертензия, осложненная кровотечением из варикозно расширенных вен пищевода и желудка: современное состояние проблемы лечения и профилактики / Э. В. Могилевец, П. В. Горелик, О. И. Дубровщик // Укр. журн. хірургії. – 2018. – № 1 (36). – С. 67–72.
7. Козак Д. В. Антиоксидантно-прооксидантний баланс тканини серця, легень і печінки в динаміці політравми / Д. В. Козак // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 18–21.
8. Цвях О. О. Зміни прооксидантно-антиоксидантної системи шлунка білих щурів при моделюванні хімічного гастриту на тлі короткотривалої та довготривалої гіпомелатоніемії / О. О. Цвях // Медична та клінічна хімія. – 2016. – Т. 18, № 3. – С. 63–68.
9. Антиоксидантно-прооксидантний індекс сироватки крові щурів з експериментальним стоматитом і його корекція зубними еліксирами / А. П. Левицький, В. М. Почтар, О. А. Макаренко, Л. І. Гридін // Одеський мед. журн. – 2006. – № 1. – С. 22–25.

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

10. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 2002. – 240 с.

11. Резніков О. Г. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах / О. Г. Резніков // Ендокринологія. – 2003. – Т. 8, № 1. – С. 142–145.

12. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel /

С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабиц. – К. : Морион, 2001. – 410 с.

13. Гнатюк М. С. Морфометрична оцінка особливостей ремоделювання структур дванадцятипалої кишки при резекції різних об'ємів печінки / М. С. Гнатюк, Л. В. Татарчук, О. Б. Ясіновський // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія «Медицина». – 2016. – №1 (53). – С. 92–95.

## REFERENCES

1. Vishnevskiy, V.A., Efanov, M.G., & Kazakov, I.V. (2012). Segmentarnye rezektsii pecheni, otdalennye rezultaty pri zlokachestvennykh opukholyakh pecheni [Segmental resections of liver, long-term results in malignant tumors of liver]. *Ukr. Zhurnal Khirurgii – Ukrainian Journal of Surgery*, 1 (16), 5-15 [in Russian].

2. Kotenko, O.H., Kalyta, M.Ya., Hrynenko, O.V., Popov, O.O., Korshak, O.O., & Husev, A.V. (2012). Rezultaty khirurhichnoho likuvannya hepatotseliuliarnoi kartsynomy z pukhlynnym trombozom voritnoi veny [Results of surgical treatment of hepatocellular carcinoma with tumorous vein thrombosis]. *Halytskyi likars. visnyk – Galician Medicinal Herald*, 19 (3), 69-71 [in Ukrainian].

3. Kolesnik, O.O., Burlaka, A.A., Hanich, O.V., & Palii, M.I. (2016). Voliumetriia pry rozshyrenykh rezektsiiakh pechinky [Volumetry in advanced liver resections]. *Onkologhiia – Oncology*, 18 (2), 137-141 [in Ukrainian].

4. Fedorov, V.D., Vishnevskiy, V.A., Nazarenko, N.A., Ikramov, R.Z., & Kozyrin, I.A. (2007). Osnovnye oslozhneniya obshirnykh rezektsiy pecheni i puti ikh preduprezhdeniya [The main complications of extensive liver resections and ways to prevent them]. *Biull. sibirskoy meditsiny – Bulletin of Siberian Medicine*, 4, 16-24 [in Russian].

5. Rahbari, N.N., Garden O.J., & Padbury, R. (2011). Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the international study group of liver surgery. *Surgery*, 149, 713-724.

6. Mogilevets, E.V., Gorelik, P.V., & Dubrovshchik, O.I. (2018). Portalnaya gipertenziya, oslozhnennaya krovotocheniem iz varikozno rasshirenykh ven pishchevoda i zheludka: sovremennoe sostoyanie problemy lecheniya i profilaktiki [Portal hypertension, complicated by bleeding from varicose veins of the esophagus and stomach: the current state of the problem of treatment and prevention]. *Ukr. Zhurn. Khirurgii – Ukrainian Journal of Surgery*, 1 (36), 67-72 [in Russian].

7. Kozak, D.V. (2014). Antyoksydantno-prooksydantnyi balans tkanyny sertsia, lehen i pechinky v dynamitsi politravmy [Antioxidant-prooxidant balance in the tissue of the

heart, lungs and liver in polytrauma dynamics]. *Visnyk Vinnyts. natsional. medychnoho universytetu – Bulletin of the Vinnytsia National Medical University*, 18 (1), 18-21 [in Ukrainian].

8. Tsviakh, O.O. (2016). Zminy prooksydantno-antyoksydantnoi systemy shlunka bilykh shchuriv pry modeliuванні khimichnoho hastrytu na tli korotkotryvaloї ta dovrotryvaloї hipomelatoninemii [The state of the prooxidant-antioxidant system in the stomach of rats with modeling of chemical gastritis under short-term and long-term hypomelatoninemy]. *Medychna ta klinichna khimiia – Medical and Clinical Chemistry*, 18 (3), 63-68 [in Ukrainian].

9. Levytskyi, A.P., Pochtar, V.M., Makarenko, O.A., & Hrydina, L.I. (2006). Antyoksydantno-prooksydantnyi indeks syrovatky krovi shchuriv z eksperymentalnym stomatytom i yoho korektsiia zubnymy eliksyramy [Antioxidant and prooxidant index of rats serum with experimental stomatitis and its correction with mouthwash]. *Odeskyi med. zhurn. – Odesa Medical Journal*, 1, 22-25 [in Ukrainian].

10. Avtandilov, G.G. (2002). *Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii [Basis of quantitative pathological anatomy]*. Moscow: Meditsina [in Russian].

11. Reznikov, O.H. (2003). Zahalni etychni pryntsyipy eksperymentiv na tvarynakh [General ethical principles of experiments on animals]. *Endokrynologhiia – Endocrinology*, 8 (1), 142-145 [in Ukrainian].

12. Lapach, S.N., Chubenko, A.V., & Babich, P.N. (2001). *Statisticheskiye metody v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s ispolzovaniem Excel [Statistical methods in biomedical research using Excel]*. Kyiv: Morion [in Ukrainian].

13. Hnatiuk, M.S., Tatarchuk, L.V., & Yasinovskiy, O.B. (2016). Morfometrychna otsinka osoblyvostei remodeliuvannya struktur dvanadtsiatypaloї kyshky pry rezektsii riznykh obiemiv pechinky [Morphometric evaluation of the peculiarities of duodenal structures remodeling in resection of various liver volumes]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya "Medytsyna" – Scientific Journal of Uzhhorod University. Series "Medicine"*, 1 (53) 92-95 [in Ukrainian].

## АНТИОКСИДАНТНО-ПРООКСИДАНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ ПРИ РЕЗЕКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕМОВ ЕЕ ПАРЕНХИМЫ

©Н. Я. Монастырская

Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МОЗ Украины

**РЕЗЮМЕ.** Сегодня в хирургических стационарах широко выполняют резекцию печени, удаление больших объемов которой приводит к различным пострезекционным осложнениям и к изменениям антиоксидантной и прооксидантной систем.

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

**Цель** – изучить антиоксидантно-прооксидантное соотношение в тканях печени при резекции различных объемов ее паренхимы.

**Материал и методы.** Исследования проведены на 45 белых крысах, которые были поделены на 3 группы. 1-я группа насчитывала 15 контрольных животных, 2-я – 15 крыс после резекции 31,5 % паренхимы печени, 3-я – 15 животных после удаления 58,1 % ее объема. Эвтаназия животных осуществлялась кровопусканием в условиях тиопентал-натриевого наркоза через месяц после начала эксперимента. В печени крыс определяли: концентрацию малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, восстановленного глутатиона, активность каталазы, а также антиоксидантно-прооксидантное соотношение. Печень исследовали морфологически. Проводили корреляционный анализ между биохимическими и морфометрическими показателями. Количественные показатели обрабатывали статистически.

**Результаты.** Установлено, что резекция 58,1 % паренхимы печени приводила к портальной гипертензии и увеличению уровня малонового диальдегида на 22,7 %, а диеновых конъюгатов – на 23,6 %, содержание восстановленного глутатиона уменьшилось на 20,1 %, а активность каталазы – на 26,8 % ( $P < 0,001$ ), антиоксидантно-прооксидантное соотношение снизилось на 12,26 % ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контролем. Относительный объем поврежденных гепатоцитов при этом вырос в 7,4 раза, ядерно-цитоплазматические отношения в гепатоцитах – на 10 %, а стромально-паренхиматозные отношения – на 47,56 % ( $P < 0,001$ ). Наибольшего значения достигали корреляционные связи между относительным объемом поврежденных гепатоцитов и антиоксидантно-прооксидантным соотношением. Найденное свидетельствует, что повреждение значительного количества гепатоцитов приводит к выраженному дисбалансу между прооксидантной и антиоксидантной системами печени. Светооптически в микропрепаратах печени 3-й группы отмечали сосудистые расстройства (расширение, полнокровие венозных сосудов, деформация их просвета), очаги гипертрофии, дистрофии гепатоцитов, появление лимфоидно-гистиоцитарных инфильтратов и увеличение стромальных структур.

**Выводы.** Проведенными исследованиями установлено, что резекция 58,1 % паренхимы печени приводит к пострезекционной портальной гипертензии и нарушению баланса между прооксидантной и антиоксидантной системами, что адекватно отражалось антиоксидантно-прооксидантным соотношением, которое в исследуемых условиях эксперимента оказалось нарушенным на 12,3 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** резекция печени; пострезекционная портальная гипертензия; антиоксидантно-прооксидантное соотношение.

## ANTIOXIDANT-PROOXIDANT RELATIONSHIP IN LIVER TISSUES AT RESECTION OF DIFFERENT VOLUMES OF ITS PARENCHYMA

©N. Ya. Monastyrska

*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University*

**SUMMARY.** Today, liver resections are widely performed in surgical hospitals, removal of large volumes of its parenchyma leads to various postresection complications and to changes of antioxidant and prooxidant systems.

**The aim of the study** – to learn the antioxidant-prooxidant relationship in liver tissues in resection of different volumes of its parenchyma.

**Material and Methods.** The research was conducted on 45 rats, which were divided into 3 groups. Group 1 consisted of 15 control animals, group 2 – 15 rats after resection 31.5 % of liver parenchyma; group 3 – 15 experimental animals after removal 58.1 % of its volume. Euthanasia of experimental animals was carried out via bloodletting under thiopental anesthesia in a month from the beginning of the experiment. The concentration of malondialdehyde, conjugated dienes, reduced glutathione, catalase activity and antioxidant-prooxidant relationship were studied in the liver of experimental animals. The liver was studied morphologically. Correlation analysis was performed between biochemical and morphometric indices. Quantitative indicators were processed statistically.

**Results.** Resection of 58.1 % of liver parenchyma led to postresection portal hypertension and increase the level of malondialdehyde by 22.7 %, conjugated dienes – by 23.6 %, the content of reduced glutathione decreased by 20.1 %, the catalase activity – by 26.8 % ( $P < 0.001$ ), antioxidant-prooxidant relationship decreased by 12.26 % ( $P < 0.001$ ) compared to the control. The relative volume of damaged hepatocytes increased by 7.4 times, the nuclear-cytoplasmic relations in hepatocytes – by 10 %, and the stromal-parenchymal relations – by 47.56 % ( $P < 0.001$ ). Correlation connections between the relative volume of damaged hepatocytes and the antioxidant-prooxidant relationship were the most significant. Damage of large number of hepatocytes leads to pronounced disbalance between prooxidant and antioxidant systems of the liver. Light-optically there were vascular disorders (enlargement, plethora of venous vessels, deformation of their lumen), areas of hepatocytes hypertrophy and dystrophy, the appearance of lymphoid-histiocytic infiltrates and increased stromal structures in micronutrients of the liver of the group 3.

**Conclusions.** Resection of 58.1 % of liver parenchyma leads to postresection portal hypertension and disturbance of the balance between the prooxidant and antioxidant systems, which was adequately reflected by the antioxidant-prooxidant relationship, which was changed by 12.3 % in the investigated experimental conditions.

**KEY WORDS:** liver resection; postresection portal hypertension; antioxidant-prooxidant relationship.

Отримано 5.09.2019