

УДК 616.716.4-018.3-085.453.22:616.71-007.234]-092.9

Г.В. Щуцька

ПАТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АНТИОКСИДАНТНО-ПРООКСИДАНТНОГО БАЛАНСУ В УМОВАХ ПОЛІТРАВМИ І ГІПОКІНЕТИЧНОГО ОСТЕОПОРОЗУ

ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України"

Резюме. У динаміці посттравматичного періоду у тварин із політравмою антиоксидантно-прооксидантний баланс змінюється в бік переважання прооксидантів на 10-ту добу й повертається до рівня контролю на 20-ту після травмування. В умовах політравми і гіпокінетичного остеопорозу антиоксидантно-прооксидантний баланс носить коливальний характер і характеризу-

ється значною інтенсифікацією вільнорадикального окиснення ліпідів і зниження антиоксидантного захисту на 30-ту добу.

Ключові слова: політравма, гіпокінетичний остеопороз, вільнорадикальне окиснення ліпідів, антиоксидантний захист.

Вступ. Політравма належить до актуальних проблем сьогодення. З кожним роком її частота невпинно зростає, зумовлюючи необхідність пошуку патогенетичних механізмів розвитку травматичної хвороби і на їх основі розробки адекватних методів корекції [1].

Урбанізація суспільства, малорухомих спосіб життя створюють передумови для розвитку гіпокінетичного остеопорозу. При цьому настають системні відхилення, які характеризуються низькою масою кісток та порушенням мікроархітектури кісткової тканини, що призводить до підвищення крихкості кісток і ризику виникнення переломів [2]. Зрозуміло, що гіпокінетичний остеопороз створює несприятливий фон для виникнення переломів навіть при незначній кінетиці удару, сприяючи розвитку політравми, та погіршує умови репаративного остеогенезу.

Важливою ланкою патогенезу тяжкої травми є активація вільнорадикального окиснення ліпідів, чому сприяє пошкодження тканин, викид медіаторів запалення, виникнення системних реакцій [3]. Враховуючи спільність вільнорадикальних процесів у механізмах розвитку політравми та гіпокінетичного остеопорозу [4, 5], важливим аспектом у забезпеченні оптимального репаративного остеогенезу є антиоксидантно-прооксидантний баланс.

Мета дослідження. З'ясувати антиоксидантно-прооксидантний баланс у тварин із гіпокінетичним остеопорозом у динаміці політравми.

Матеріал і методи. Експерименти проведені на нелінійних білих щурах масою 180-200 г у групах по шість тварин. У першій серії експериментів моделювали гіпокінетичний остеопороз за методом Кундуровича шляхом накладання на тіло тварини гіпсового корсета. У другій серії травмували тварин без остеопорозу. Контрольну групу склали інтактні тварини. Нанесення травм здійснювалося в умовах тіопентало-натрієвого знеболення ($40 \text{ мг} \times \text{кг}^{-1}$). Всі експерименти здійснювалися згідно з пунктами Європейської конвенції із захисту прав тварин.

Інтенсивність вільнорадикального окиснення оцінювали за вмістом у сироватці крові ТБК-активних продуктів пероксидного окиснення лі-

підів (ПОЛ) [6]. Рівень антиоксидантної системи визначали за активністю каталази в сироватці крові [7]. Співвідношення анти- і прооксидантів оцінювали за антиоксидантно-прооксидантним індексом (АПІ): активність каталази / вміст ТБК-активних продуктів ПОЛ [8].

Отримані цифрові дані аналізували методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Як видно з даних таблиці, в умовах політравми (серія 2) активність каталази сироватки крові була істотно вищою, ніж у контролі (у середньому на 81,3 %, $p < 0,001$), проте, залишалася практично однаковою впродовж усього експерименту. На тлі остеопорозу і політравми (серія 1) активність каталази сироватки крові теж підвищувалася, досягаючи найбільшої величини на 20-ту добу після травмування, що більш, ніж у два рази перевищувало контроль ($p < 0,001$). На 30-ту добу даний показник знижувався, не досягаючи контрольного рівня. Слід відмітити, що на 10-ту і 20-ту доби активність каталази сироватки крові у тварин із політравмою і остеопорозом істотно перевищувала аналогічну тварин із самою політравмою ($p < 0,05$).

Вміст ТБК-активних продуктів ПОЛ у всі терміни спостереження після політравми (серія 2) виявився статистично вірогідно більшим, ніж у контролі (у середньому на 99,9 %, $p < 0,001$), причому спостерігалася тенденція до зменшення даного показника з 10-ї до 30-ї доби. В умовах політравми і остеопорозу (серія 1) даний показник виявився ще більшим і в середньому перевищував контрольний рівень на 151,7 % ($p < 0,001$). Привертає увагу той факт, що до 30-ї доби експерименту вміст ТБК-активних продуктів ПОЛ не знижувався, а наростав, вірогідно переважаючи попередні терміни спостереження та на 58,9 % – групу без остеопорозу ($p < 0,001$).

У цих експериментальних умовах в обох серіях експериментів величина АПІ була зниженою. На 10-ту добу АПІ в серії 1 зменшувалося стосовно контролю на 15,1 % ($p < 0,01$), у серії 2 – на 17,2 % ($p < 0,01$). На 20-ту добу в обох групах

Таблиця

Особливості антиоксидантно-прооксидантного балансу в умовах політравми і гіпокінетичного остеопорозу ($M \pm m$)

Показник	Серія	Контроль	Термін обстеження, доба		
			10-та	20-та	30-та
Каталаза, мкат \times л ⁻¹	1	0,119 \pm 0,001	0,235 \pm 0,006***	0,263 \pm 0,010*** p ₁ <0,05	0,227 \pm 0,008*** p ₁ >0,05 p ₂ <0,05
	2		0,215 \pm 0,006***	0,222 \pm 0,008*** p ₁ >0,05	0,210 \pm 0,007*** p ₁ >0,05 p ₂ >0,05
p			<0,05	<0,05	>0,05
ТБК активні продукти ПОЛ, мкмоль \times л ⁻¹	1	5,03 \pm 0,18	11,57 \pm 0,40***	11,70 \pm 0,42*** p ₁ >0,05	14,71 \pm 0,40*** p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
	2		10,97 \pm 0,66***	9,94 \pm 0,72*** p ₁ >0,05	9,26 \pm 0,65*** p ₁ <0,10 p ₂ >0,05
p			>0,05	<0,10	<0,001
АПІ, ум.од.	1	2,39 \pm 0,08	2,03 \pm 0,04**	2,26 \pm 0,14 p ₁ >0,05	1,55 \pm 0,06*** p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
	2		1,98 \pm 0,08**	2,27 \pm 0,11 p ₁ <0,10	2,30 \pm 0,11 p ₁ <0,05 p ₂ >0,05
p			>0,05	>0,05	<0,001

Примітка. 1. * – вірогідність відмінностей стосовно контрольної групи (* – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001). 2. p – вірогідність відмінностей між показниками серії 1 і 2. 3. p₁ – вірогідність відмінностей стосовно показників на 10-ту добу спостереження. 4. p₂ – вірогідність відмінностей стосовно показників на 20-ту добу спостереження

рівень показника підвищувався, досягаючи контрольний рівень, проте на 30-ту добу в серії 1 він різко знизився до (1,55 \pm 0,06) ум.од., у той час, як у серії 2 залишався на рівні контролю (2,30 \pm 0,11) ум.од., що виявилось статистично вірогідно більшим.

Отримані результати свідчать про те, що вільнорадикальне окиснення ліпідів відіграє важливу роль у патогенезі політравми в особин із гіпокінетичним остеопорозом. У них вищою є активність каталази на 10-ту і 20-ту доби, що вказує на більший вміст активних форм кисню, порівняно з тваринами із самою політравмою. Наростання концентрації ТБК-активних продуктів ПОЛ до 30-ї доби експерименту на тлі зниження активності каталази, на тлі політравми і остеопорозу, свідчить про зниження компенсаторних можливостей антиоксидантної системи та існування механізмів генерації активних форм кисню. Дане припущення яскраво підтверджує динаміка АПІ, яка до 30-ї доби у тварин із політравмою і остеопорозом знижується, у той час як на тлі самої політравми – зростає.

Висновки

1. У динаміці посттравматичного періоду у тварин із політравмою антиоксидантно-прооксидантний баланс змінюється в бік перева-

жання прооксидантів на 10-ту добу й повертається до рівня контролю на 20-ту після травмування.

2. В умовах політравми і гіпокінетичного остеопорозу антиоксидантно-прооксидантний баланс носить коливальний характер, відхиляючись у прооксидантний бік на 10-ту добу, повертаючись до рівня контролю на 20-ту зі значною інтенсифікацією вільнорадикального окиснення ліпідів і зниження антиоксидантного захисту на 30-ту добу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому слід дослідити виявлений феномен у контексті адекватного антиоксидантного забезпечення особин із політравмою та гіпокінетичним остеопорозом.

Література

- Надання медичної допомоги постраждалим з політравмою на догоспітальному етапі: методичні рекомендації / [Рошчін Г.Г., Гайдаєв Ю.О., Мазуренко О.В. та ін.]. – К., 2003. – 33 с.
- Томашевская В.А. Минеральная плотность костной ткани у детей, больных бронхиальной астмой / В.А. Томашевская, Л.А. Щеплягина, В.А. Ревякина // Рос. педиатр. ж. – 2005. – № 6. – С. 36-40.

3. Избранные аспекты патогенеза и лечения травматической болезни / [Ельский В.Н., Климовицкий В.Г., Золотухин С.Е. и др.]. – Донецк: Либідь, 2002. – 360 с.
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. Казимирко В.К. Остеопороз: патогенез, клиника, профилактика и лечение / Казимирко В.К., Коваленко В.Н., Мальцев В.И. – 2-е изд. – К.: МОРИОН, 2006. – 160 с.
6. Андреева Л. И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева, Л.А. Кожемякин, А.А. Кишкун // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41-43.
7. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16-19.
8. Антиоксидантно-прооксидантний індекс сироватки крові щурів з експериментальним стоматитом і його корекція зубними еліксирами / А.П. Левицький, В.М. Почтар, О.А. Марченко [та ін.] // Одес. мед. ж. – 2006. – № 1. – С. 22-25.

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНО-ПРООКСИДАНТНОГО БАЛАНСА В УСЛОВИЯХ ПОЛИТРАВМЫ И ГИПОКИНЕТИЧЕСКОГО ОСТЕОПОРОЗА

Г.В. Щуцкая

Резюме. В динамике посттравматического периода у животных с политравмой антиоксидантно-прооксидантный баланс изменяется в сторону преобладания прооксидантов на 10-ые сутки и возвращается к уровню контроля на 20-ые после травмирования. В условиях политравмы и гипокинетического остеопороза антиоксидантно-прооксидантный баланс носит колебательный характер и характеризуется значительной интенсификацией свободнорадикального окисления липидов и снижения антиоксидантной защиты на 30-ые сутки.

Ключевые слова: политравма, гипокинетический остеопороз, свободнорадикальное окисление липидов, антиоксидантная защита.

PATHOGENETICAL FEATURES OF ANTIOXIDANT-PROOXIDANT BALANCE UNDER THE CONDITIONS OF POLYTRAUMA AND HYPOKINETIC OSTEOPOROSIS

H.V. Shuts'ka

Abstract. The antioxidant-prooxidant balance changes towards a predomination of prooxidants on the 10th day and returns to the control level on the 20th day after being injured in the dynamics of the posttraumatic period in animals with polytrauma. Under the conditions of polytrauma and hypokinetic osteoporosis the antioxidant-prooxidant balance bears a fluctuating nature and is characterized by a considerable intensification of free radical lipid peroxidation and a decrease of the antioxidant defense on the 30th day.

Key words: polytrauma, hypokinetic osteoporosis, free radical lipid peroxidation, antioxidant protection.

State Medical University named after I.Ya. Horbachevs'kyi of Ukraine's MHP (Ternopil')

Рецензент – проф. Ю.С. Роговий

Buk. Med. Herald. – 2012. – Vol. 16, № 3 (63), part 1. – P. 124-126

Надійшла до редакції 21.06.2012 року